



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo
Estratégico de los Recursos
Naturales

Dirección General de
Diversidad Biológica

QUINTO INFORME

CONCURSO PÚBLICO Nº 003-2018-MINAM/OGA

**“SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA DE
BASE DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA CALABAZA / ZAPALLO:
PROSPECCIÓN DE LA DIVERSIDAD, ESTUDIO SOCIOECONÓMICO,
ECOLÓGICO DE ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS, FLUJO DE GENES Y
SISTEMATIZACIÓN ”**



Lima, 21 de octubre del 2019

INDICE

INDICE.....	2
INDICE DE CUADROS	6
INDICE DE FIGURAS	10
INDICE DE FOTOGRAFIAS	12
INDICE DE MAPAS	13
1. RESUMEN EJECUTIVO.....	15
2. INTRODUCCIÓN.....	18
3. ANTECEDENTES	19
4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	21
5. ENFOQUE Y ALCANCE.....	21
6. ACTIVIDADES Y/O METODOLOGÍA.....	22
A. Reporte del 20% de lugares PROGRAMADOS A VISITAR, QUE ACUMULATIVAMENTE SUMAN EL 100 % DEL AVANCE DE LAS PROSPECCIONES reportando:.....	23
- Lugares de prospección haya encontrado o no especímenes de calabaza / zapallo y sus parientes silvestres.....	25
- Colecta de muestras botánicas, para identificación taxonómica.....	26
- Colecta de germoplasma (uno por región) con fines de conservación.....	33
- Descripción de los ecosistemas y agroecosistemas a nivel de los distritos visitados	35
- Reporte de las encuestas, entrevistas o grupos focales realizados	37
B. bases de datos CON EL REPORTE del 20% de AVANCE DE EVALUACIÓN, QUE ACUMULATIVAMENTE SUMAN EL 100% DE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:.....	38
- Base de datos de los lugares de prospección.....	40
- Base de datos de las especies de la calabaza/zapallo encontradas e identificadas con nombre local (de preferencia en lengua nativa) así como la identificación taxonómica	40
- Base de datos de la colecta de muestras botánicas.....	41
- Base de datos de la colecta de germoplasma	42
- Base de datos de ecosistemas y agroecosistemas	44
- Base de datos socioeconómico	44
- Base de datos de las entrevistas	44
- Base de datos de los usos.....	44
- Base de datos de prácticas agrícolas tradicionales	45
- Base de datos de organismos. Inventarios de las especies de plantas y animales encontradas con énfasis en artrópodos, en los lugares seleccionados de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo	45

- Base de datos de microorganismos. Inventarios de los microorganismos encontrados en las plantas de calabaza/zapallo, así como los microorganismos encontrados en el suelo donde albergan las plantas (mohos, levaduras, hongos, bacterias, y otros encontrados) en los lugares de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo	45
- Base de datos del montaje de los estudios de biología floral	46
- Base de datos del flujo de semilla	46
C. DESCRIPCIÓN DE LA BIOLOGÍA floral, de las especies de calabaza / zapallo	46
D. RECOPIACIÓN DE DATOS para el estudio de flujo de semilla de la calabaza / zapallo cultivado nativo e introducido en los lugares prospectados.....	53
E. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS PARA LAS FUTURAS EVALUACIONES DE FLUJO DE GENES	53
F. ELABORACIÓN DE MAPAS CON MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO ENCONTRADAS (HAYAN SIDO O NO RECOLECTADAS), ORGANISMOS, MICROORGANISMOS, SOCIOECONÓMICO, USOS, NOMBRES LOCALES DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO, PRÁCTICAS AGRÍCOLAS TRADICIONALES ASOCIADAS A LA CALABAZA/ZAPALLO CULTIVADO Y SUS PARIENTES SILVESTRES	53
G. ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE LA CALABAZA/ZAPALLO EN EL PERÚ, SU DISTRIBUCIÓN Y ESTADO ACTUAL A NIVEL BIOLÓGICO (ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO); ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y ETNOLINGÜÍSTICO SOBRE LAS DENOMINACIONES LOCALES DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO ; USO DE CULTIVARES COMERCIALES Y APROVECHAMIENTO SELECTIVO DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO SILVESTRE	58
H. DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DONDE CRECEN LAS ESPECIES DE calabaza/ zapallo SILVESTRE Y LOS AGROECOSISTEMAS DONDE SE CULTIVA calabaza/ zapallo EN LOS LUGARES EXPLORADOS	59
I. DESCRIPCIÓN DEL AGRICULTOR O POBLADOR QUE CULTIVA calabaza / zapallo Y/O MANEJA O APROVECHA LAS ESPECIES DE calabaza / zapallo SILVESTRES.....	61
J. ESTUDIO DE LOS ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS ASOCIADOS A LOS CULTIVOS DE CALABAZA / ZAPALLO	63
K. ELABORACIÓN DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA CALABAZA/ZAPALLO IDENTIFICADOS, LAS CHACRAS Y LOS AGROECOSISTEMAS.....	69
L. OBTENCIÓN DE ACTAS DE ENTREGA – RECEPCIÓN DE:	70
- Muestras herborizadas de las especies de calabaza/zapallo, entregados a un herbario identificadas	70
- Germoplasma de las especies de calabaza/zapallo, entregados al banco de germoplasma del Instituto Nacional de Innovación Agraria- INIA.....	70
7. RESULTADOS FINALES OBTENIDOS	71
A. RESULTADOS DE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS EN LAS CUATRO (04) REGIONES VISITADAS, QUE ACUMULATIVAMENTE SUMARON EL 100 % DE PROSPECCIONES EN LAS VEINTICUATRO (24) REGIONES PROGRAMADAS A VISITAR.....	71
- Lugares de prospección haya encontrado o no especímenes de calabaza/zapallo y sus parientes silvestres.....	71
- Especies de calabaza/zapallo, encontradas e identificadas con nombre local (de preferencia en lengua nativa) así como la identificación taxonómica.....	72
- Colecta de muestras botánicas, para identificación taxonómica.....	72

- Colecta de germoplasma (uno por región) con fines de conservación.....	73
- Descripción y caracterización de los ecosistemas y agroecosistemas	74
- Descripción y caracterización socioeconómica del agricultor que cultiva, maneja o aprovecha la calabaza/zapallo cultivadas y silvestres.....	83
- Análisis de las entrevistas.....	83
- Usos y prácticas agrícolas tradicionales	83
- Etnolingüística	84
B. ANÁLISIS DE BASES DE DATOS CON EL 20% y 100 % DE EVALUACIÓN DE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:	84
- Base de datos de los lugares de prospección.....	84
- Base de datos de las especies de la calabaza/zapallo encontradas e identificadas con nombre local (de preferencia en lengua nativa) así como la identificación taxonómica	87
- Base de datos de la colecta de muestras botánicas.....	90
- Base de datos de la colecta de germoplasma	94
- Base de datos de ecosistemas y agroecosistemas	100
- Base de datos socioeconómico	113
- Base de datos de las entrevistas	117
- Usos y prácticas agrícolas tradicionales	119
- Etnolingüística	124
- Base de datos de organismos. Inventarios de las especies de plantas y animales encontradas con énfasis en artrópodos, en los lugares seleccionados de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo	125
- Microorganismos. Inventario de los microorganismos encontrados en las plantas de calabaza/zapallo, así como de microorganismos encontrados en el suelo donde albergan las plantas (mohos, levaduras, hongos, bacterias y otros encontrados) en los lugares seleccionados de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo	130
- Base de datos del montaje de los estudios de biología floral	204
- Base de datos del flujo de semilla	205
C. bases de datos concluidos y CON EVALUACIÓN DE CALIDAD (INTEGRIDAD Y CONSISTENCIA) DE:	219
D. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE LA BIOLOGÍA FLORAL, DE LAS ESPECIES DE LA CALABAZA/ZAPALLO	225
E. resultados del estudio de flujo de semilla de la calabaza/zapallo cultivado nativo e introducido en los lugares prospectados	259
F. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS PARA LAS FUTURAS EVALUACIONES DEL FLUJO DE GENES	263
G. MAPAS CON MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO ENCONTRADAS (HAYAN SIDO O NO RECOLECTADAS), ORGANISMOS, MICROORGANISMOS, SOCIOECONÓMICO, USOS, NOMBRES LOCALES DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO, PRÁCTICAS AGRÍCOLAS TRADICIONALES ASOCIADAS A LA CALABAZA/ZAPALLO CULTIVADO Y SUS PARIENTES SILVESTRES	274

H. ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE LA CALABAZA/ZAPALLO EN EL PERÚ, SU DISTRIBUCIÓN Y ESTADO ACTUAL A NIVEL BIOLÓGICO (ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO); ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y ETNOLINGÜÍSTICO SOBRE LAS DENOMINACIONES LOCALES DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO; USO DE CULTIVARES COMERCIALES Y APROVECHAMIENTO SELECTIVO DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO SILVESTRE ..	277
I. Descripción y caracterización SUSTENTADA de los ecosistemas DONDE CRECEN LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO SILVESTRE Y LOS agroecosistemas DONDE SE CULTIVA CALABAZA/ZAPALLO EN LOS LUGARES EXPLORADOS.....	291
J. Descripción y caracterización SUSTENTADA del agricultor O POBLADOR QUE CULTIVA CALABAZA/ZAPALLO Y/O MANEJA o aprovecha laS ESPECIES DE calabaza/zapallo silvestres.....	297
K. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE LOS ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS ASOCIADOS A LOS CULTIVOS DE CALABAZA/ZAPALLO.....	302
L. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA CALABAZA / ZAPALLO IDENTIFICADOS, LAS CHACRAS Y LOS AGROECOSISTEMA	304
M. ACTAS DE ENTREGA DE ESPECÍMENES, MUESTRAS HERBORIZADAS Y GERMOPLASMA, CON FINES DE CUSTODIA OTORGADOS POR INSTITUCIONES CIENTÍFICAS ACREDITADAS	306
- Muestras herborizadas de las especies de calabaza/zapallo, entregados a un herbario identificadas	306
- Germoplasma de las especies de calabaza/zapallo, entregados al banco de germoplasma del Instituto Nacional de Innovación Agraria- INIA	306
8. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES	307
9. GLOSARIO.....	315
10.REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	317
11.ANEXOS	320

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distritos seleccionados para realizar prospecciones en las cuatro regiones visitadas	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 2. Regiones naturales según Pulgar Vidal	36
Cuadro 3. Regiones naturales según Pulgar Vidal	36
Cuadro 4. Regiones naturales según Pulgar Vidal	37
Cuadro 5. Total de encuestas realizadas.....	37
Cuadro 6. Estaciones meteorológicas	52
Cuadro 7. Número de plantas, brotes, hojas, flores, frutos, cuello de la planta y metros lineales de surco a evaluar por sector, parcela, distrito y región.....	66
Cuadro 8. Total de prospecciones realizadas	72
Cuadro 9. Cuarta colecta de muestras botánicas	73
Cuadro 10. Cuarto ingreso de semillas al Banco de germoplasma – INIA	73
Cuadro 11. Ecosistemas en la región Amazonas	75
Cuadro 12. Ecosistemas en la región Cajamarca	77
Cuadro 13 . Ecosistemas en la región La Libertad	78
Cuadro 14 . Ecosistemas en la región Ucayali.....	80
Cuadro 15. Caracterización de los Agroecosistemas donde se encuentra la especie calabaza/zapallo	82
Cuadro 16. Usos Agroecosistemas	82
Cuadro 17. Prospecciones realizadas en las 24 regiones	85
Cuadro 18. Lugares en donde no se evidenció la presencia de las especies (24 regiones).....	86
Cuadro 19. Nombres locales de la calabaza/ zapallo	87
Cuadro 20. Nombre local de la calabaza y zapallo – Etnobotánica – Identificación taxonómica	89
Cuadro 21. Identificación taxonómica de especies de Cucurbita, por región	90
Cuadro 22. Cuarta colecta - Muestras botánicas por región identificadas.....	90
Cuadro 23. Muestras botánicas por región	91
Cuadro 24. Cuarto ingreso de semillas al Banco de germoplasma – INIA	94
Cuadro 25. Colecta de germoplasma (semillas) por región ingresados al Banco de Germoplasma del INIA	95
Cuadro 26. Colecta de germoplasma (semillas) por región ingresados al Banco de Germoplasma del INIA	96
Cuadro 27. Colecta de germoplasma (semillas) por región ingresados al Banco de Germoplasma del INIA	97
Cuadro 28. Distribución de la especie <i>C. ficifolia</i> por Regiones Naturales (Pulgar Vidal).....	100
Cuadro 29. Distribución de la especie <i>C. maxima</i> por Regiones Naturales (Pulgar Vidal).....	101
Cuadro 30. Distribución de la especie <i>C. moschata</i> por Regiones Naturales (Pulgar Vidal) ..	101
Cuadro 31. Agroecosistemas presentes en <i>C. ficifolia</i>	102
Cuadro 32. Agroecosistemas presentes en <i>C. maxima</i>	102
Cuadro 33. Agroecosistemas presentes en <i>C. moschata</i>	103
Cuadro 34. Distribución de las especies del género Cucurbita	104
Cuadro 35. Distribución de la especie <i>C. ficifolia</i> por Regiones Naturales (Pulgar Vidal).....	105
Cuadro 36. Distribución de la especie <i>C. maxima</i> por Regiones Naturales (Pulgar Vidal).....	106
Cuadro 37. Distribución de la especie <i>C. moschata</i> por Regiones Naturales (Pulgar Vidal) ..	107
Cuadro 38. Distribución de la especie <i>C. pepo</i> por Regiones Naturales (Pulgar Vidal).....	108
Cuadro 39. Agroecosistemas presentes en <i>C. ficifolia</i>	109
Cuadro 40. Agroecosistemas presentes en <i>C. maxima</i>	110
Cuadro 41. Agroecosistemas presentes en <i>C. moschata</i>	111

Cuadro 42. Agroecosistemas presentes e <i>C. pepo</i>	112
Cuadro 43. Número de encuestas realizadas (24 regiones)	113
Cuadro 44. Entrevistados por institución (24 regiones)	118
Cuadro 45. Usos de las especies de Cucurbita en las 24 regiones	120
Cuadro 46. Número de especímenes por grupos funcionales colectados en plantas de <i>C. maxima</i> , <i>C. ficifolia</i> , <i>C. pepo</i> y <i>C. moschata</i> en las regiones de La Libertad, Amazonas, Cajamarca y Ucayali.....	126
Cuadro 47. Organismos colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> , en 13 regiones del Perú. Noviembre (2018)-Setiembre (2019)	133
Cuadro 48. Número de organismos por grupos funcionales colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> en 13 regiones. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	134
Cuadro 49. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Pasco y Junín, colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	135
Cuadro 50. Familias y grupos funcionales de organismos colectados en las regiones de Ancash, Cusco, Apurímac y Ayacucho en plantas de <i>C. ficifolia</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	136
Cuadro 51. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Huánuco y Piura colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	137
Cuadro 52. Familias y grupos funcionales de organismos en la región Huancavelica colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	138
Cuadro 53. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Madre de Dios, La Libertad y Amazonas colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	139
Cuadro 54. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Cajamarca colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	140
Cuadro 55. Organismos colectados en plantas de <i>C. maxima</i> , en 18 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	141
Cuadro 56. Número de organismos por grupos funcionales colectados en plantas de <i>C. maxima</i> , en 19 regiones. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	142
Cuadro 57. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Ica, Pasco y Junín colectados en plantas de <i>C. maxima</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	143
Cuadro 58. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Lima, Ancash y Tacna colectados en plantas de <i>C. maxima</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	144
Cuadro 59. Familias y grupos funcionales de organismos en Moquegua, Arequipa, Cusco y Apurímac, colectados en plantas de <i>C. maxima</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	145
Cuadro 60. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Ayacucho, Huánuco y Piura colectados en plantas de <i>C. maxima</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	146
Cuadro 61. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Loreto, Huancavelica, La Libertad, Amazonas, Ucayali y San Martín, colectados en plantas de <i>C. maxima</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	147
Cuadro 62. Organismos colectados en plantas de <i>C. moschata</i> , en 10 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	148
Cuadro 63. Número de organismos por grupos funcionales colectados en plantas de <i>C. moschata</i> , en 12 regiones. Noviembre (2018) – Setiembre (2019)	149
Cuadro 64. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Lima, Piura, Lambayeque y Loreto colectados en plantas de <i>C. moschata</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	150
Cuadro 65. Familias y grupos funcionales de organismos en Tumbes, Madre de Dios y La Libertad, colectados en plantas de <i>C. moschata</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	151
Cuadro 66. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Amazonas, Cajamarca y Ucayali colectados en plantas de <i>C. moschata</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	152

Cuadro 67. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Cusco y San Martín colectados en plantas de <i>C. moschata</i> (zapallito italiano). Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	153
Cuadro 68. Organismos colectados en plantas de <i>C. pepo</i> (zapallito italiano) en 6 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019).....	153
Cuadro 69. Número de organismos por grupos funcionales colectados en plantas de <i>C. pepo</i> (zapallito italiano) en 6 regiones. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	155
Cuadro 70. Familias y grupos funcionales de organismos en Lima, Cusco, Apurímac, Loreto, La Libertad y Ayacucho, colectados en plantas de <i>C. pepo</i> (zapallito italiano). Noviembre (2018) - setiembre (2019)	155
Cuadro 71. Número de individuos colectados, órdenes y familias por especie de Cucurbita	156
Cuadro 72. Número de organismos colectados por grupo funcional y por especie de Cucurbita	156
Cuadro 73. Porcentaje de organismos colectados por grupo funcional y por especie de Cucurbita.....	157
Cuadro 74. Comparación de organismos fitófagos colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> , <i>C. maxima</i> , <i>C. moschata</i> y <i>C. pepo</i> . Noviembre (2018) – Setiembre (2019)	159
Cuadro 75. Principales especies de plagas claves identificadas y otros fitófagos colectados en las especies de Cucurbita	161
Cuadro 76. Comparación de organismos parasitoides colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> , <i>C. maxima</i> , <i>C. moschata</i> y <i>C. pepo</i> . Noviembre (2018) – Setiembre (2019)	162
Cuadro 77. Comparación de organismos polinizadores colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> , <i>C. maxima</i> , <i>C. moschata</i> y <i>C. pepo</i> . Noviembre (2018) – Setiembre (2019)	163
Cuadro 78. Número de polinizadores, morfotipos y familias seleccionados para ser enviados al especialista para su identificación	163
Cuadro 79. Comparación de organismos predadores colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> , <i>C. maxima</i> , <i>C. moschata</i> y <i>C. pepo</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019).....	165
Cuadro 80. Principales predadores identificados en las especies de Cucurbita	166
Cuadro 81. Especies de arañas predatoras identificadas y colectadas en plantas de <i>C. ficifolia</i> y <i>C. moschata</i>	167
Cuadro 82. Comparación de organismos saprófagos colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> , <i>C. maxima</i> , <i>C. moschata</i> y <i>C. pepo</i> . Noviembre (2018) - Setiembre (2019).....	168
Cuadro 83. Daños de <i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp. en <i>C. ficifolia</i>	170
Cuadro 84. Daños promedio y rango (%) por región, de plagas (<i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp.) en <i>C. ficifolia</i>	170
Cuadro 85. Daños de <i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp. en <i>C. ficifolia</i> en <i>C. maxima</i>	171
Cuadro 86. Daños promedio y rango (%) por región, de plagas (<i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp.) y enfermedades (<i>Oidium</i> y virus) en <i>C. maxima</i>	172
Cuadro 87. Daños de <i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp. en <i>C. moschata</i>	173
Cuadro 88. Daños promedio y rango (%) por región, de plagas (<i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp.) en <i>C. moschata</i>	174
Cuadro 89. Daños de <i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp. en <i>C. pepo</i>	174
Cuadro 90. <i>Daños promedio y rango (%) por región, de plagas (Diaphania nitidalis y Diabrotica spp.) C. pepo</i>	175
Cuadro 91. Daños de <i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp. en <i>C. ficifolia</i> , <i>C. maxima</i> , <i>C. moschata</i> y <i>C. pepo</i>	176
Cuadro 92. Información general del número de parcelas con y sin presencia de <i>D. nitidalis</i>	177
Cuadro 93. Distribución de brotes dañadas por <i>Diaphania nitidalis</i> por región	178
Cuadro 94. Pruebas de chi – cuadrado (<i>Diaphania nitidalis</i> * Región)	179
Cuadro 95. Distribución del daño de <i>Diaphania nitidalis</i> por especies de Cucurbita	180
Cuadro 96. Prueba se chi – cuadrado (<i>Diaphania nitidalis</i> * Especie)	180
Cuadro 97. Información general del número total de parcelas evaluadas	181

Cuadro 98. Distribución de las hojas de las plantas dañadas por Diabrotica por región	182
Cuadro 99. Pruebas de chi – cuadrado (Diabrotica * Región).....	183
Cuadro 100. Distribución de las plantas dañadas según la especie.....	184
Cuadro 101. Pruebas de chi – cuadrado (Diabrotica * Región).....	184
Cuadro 102. Porcentaje de hojas con oidium y plantas con virus por especie de Cucurbita	186
Cuadro 103. Daños promedio y rango (%) por región, de enfermedades (Oidium y virus) en	187
Cuadro 104. Daños promedio y rango (%) por región, de enfermedades.....	187
Cuadro 105. Daños promedio y rango (%) por región de enfermedades	188
Cuadro 106. Daños promedio y rango (%) por región, de enfermedades.....	188
Cuadro 107. Distribución de las parcelas de las 24 regiones con presencia y ausencia de virus en las plantas de las 4 especies en conjunto: C. ficifolia, C. maxima, C. moschata y C. pepo	191
Cuadro 108. Dependencia probabilística de la presencia del virus por región	192
Cuadro 109. Distribución de las plantas con síntomas y ausencia de virus en plantas de cada especie: C. ficifolia, C. maxima, C. moschata y C. pepo	193
Cuadro 110. Dependencia probabilística de la presencia del virus según la especie de <i>Cucurbita</i>	193
Cuadro 111. Frecuencia de la presencia de plagas en las parcelas evaluadas	194
Cuadro 112. Frecuencia del porcentaje de parcelas infestadas por especie de Cucurbita....	196
Cuadro 113. Resultados de análisis de suelo procedente de 24 regiones del Perú. Laboratorio de ecología microbiana y biotecnología Marino Tabusso – UNALM	197
Cuadro 114. Resultados de los análisis microbiológicos procedentes de 24 regiones del Perú, expresados en unidades logarítmicas.....	198
Cuadro 115. Análisis de Varianza para Población Microbiana - Suma de Cuadrados Tipo III	200
Cuadro 116. Pruebas de Rango Múltiple para Población Microbiana por Región.....	200
Cuadro 117. Pruebas de Múltiple Rangos para Población Microbiana por Tipo de Cultivo..	201
Cuadro 118. Tabla de Medias por Mínimos Cuadrados para Población Microbiana con intervalos de confianza del 95.0%	202
Cuadro 119. Pruebas de Múltiple Rangos para Población Microbiana por Tipo de Microorganismo	203
Cuadro 120. Despliegue de los cotiledones en las cuatro especies en las cuatro regiones...	225
Cuadro 121. Desarrollo de las hojas en el tallo principal.....	228
Cuadro 122. Registro de los brotes laterales.....	230
Cuadro 123. Emergencia de la inflorescencia	231
Cuadro 124. Registro de la floración.....	232
Cuadro 125. Registro del desarrollo y madurez del fruto	233
Cuadro 126. Registro del desarrollo y madurez del fruto	235
Cuadro 127. Número de flores producida por las plantas de Cucurbita	235
Cuadro 128. Número de flores producida por las plantas de Cucurbita	236
Cuadro 129. Medidas de la morfología floral masculina de zapallo.....	237
Cuadro 130. Medidas de la morfología floral femenina de zapallo.....	238
Cuadro 131. Hora de apertura de las flores femeninas y masculinas	240
Cuadro 132. Viabilidad de los gránulos de polen	242
Cuadro 133. Registro de la receptividad del estigma.....	243
Cuadro 134. Polinizadores y probables polinizadores observados en las parcelas	246
Cuadro 135. Representatividad de la especie C. maxima en las regiones naturales	278
Cuadro 136. Representatividad de la especie C. moschata en las regiones naturales	280
Cuadro 137. Representatividad de la especie C. ficifolia en las regiones naturales	282
Cuadro 138. Representatividad de la especie C. pepo en las regiones naturales.....	284
Cuadro 139. Fenología de las especies del género Cucurbita a nivel de las 24 regiones políticas del Perú	288
Cuadro 140. Etapas de Crecimiento y Desarrollo de las especies de Cucurbita en estudio ..	288

Cuadro 141. Tablas cruzadas de material de vivienda, ingresos mensuales y nivel educativo	301
Cuadro 142. Registro de Fotografías por componente (Número de Fotografías)	304
Cuadro 143. Porcentaje de Fotografías por componente (% - Número de Fotografías)	305
Cuadro 144. Resumen de Fotografías (Panorámicas, Encuestas, Frutos/semillas)	305

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etiqueta de muestra botánica	32
Figura 2. Base de datos de prospección de parcelas	38
Figura 3. Base de Datos de Muestras Botánicas	42
Figura 4. Base de Datos de Germoplasma	43
Figura 5. Esquema del número de parcelas y distritos por cada región para la evaluación de organismos (insectos) de la parte aérea de la planta	64
Figura 6. Metodología de evaluación de (Sarmiento & Sánchez, 2012)	65
Figura 7. Esquema de la toma de submuestras, muestras y muestras compuestas para el estudio de microorganismos de suelo, por parcela, distrito y región.	67
Figura 8. Extensión total de tierras que manejan los agricultores Vs. Tierras destinadas al cultivo de zapallo	115
Figura 9. Extensión total de tierras que manejan los agricultores Vs. Tierras destinadas al cultivo de calabaza	116
Figura 10. Grupo funcional de organismos colectados en plantas de <i>C. maxima</i> , <i>C. ficifolia</i> , <i>C. pepo</i> y <i>C. moschata</i> en las regiones de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Agosto - Septiembre	126
Figura 11. Porcentaje de daños en hojas del “Escarabajo de hoja” <i>Diabrotica</i> spp. y del “Barrenador” <i>Diaphania nitidalis</i> en brotes, flores y yemas, encontrados en las regiones de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Agosto-Setiembre, 2019	127
Figura 12. Principales enfermedades en las plantas de zapallo y calabaza por regiones. Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Agosto-Setiembre, 2019	130
Figura 13. Grupo funcional de organismos colectados en plantas de <i>C. ficifolia</i> , en 13 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	134
Figura 14. Grupo funcional de organismos colectados en plantas de <i>C. maxima</i> , en 19 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	141
Figura 15. Grupo funcional de organismos colectados en plantas de <i>C. moschata</i> , en 12 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	148
Figura 16. Grupo funcional de organismos colectados en plantas de <i>C. pepo</i> (zapallito italiano), en 6 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)	154
Figura 17. Porcentaje de organismos colectados por grupo funcional	157
Figura 18. Porcentaje de organismos colectados por especie de Cucurbita	157
Figura 19. Daños de <i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp. en <i>C. ficifolia</i>	170
Figura 20. Daños de <i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp. en <i>C. máxima</i>	171
Figura 21. Daños de <i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp. en <i>C. moschata</i>	173
Figura 22. Daños de <i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp. en <i>C. pepo</i>	175
Figura 23. Daños de <i>Diaphania nitidalis</i> y <i>Diabrotica</i> spp. en <i>C. ficifolia</i> , <i>C. maxima</i> , <i>C. moschata</i> y <i>C. pepo</i>	176
Figura 24. Distribución de las parcelas con brotes dañados por <i>Diaphania nitidalis</i> por región	179
Figura 25. Distribución de las parcelas con brotes dañados por <i>Diaphania nitidalis</i> por especie de Cucurbita	181
Figura 26. Distribución de las parcelas con hojas dañadas por <i>Diabrotica</i> y regiones políticas	183
Figura 27. Distribución de las parcelas con hojas dañadas por <i>Diabrotica</i> spp. por especie	185

Figura 28. Porcentaje de hojas con oidium y plantas con virus por especie de Cucurbita	186
Figura 29. Distribución de las parcelas de las 24 regiones con presencia y ausencia de virus en las plantas de las 4 especies en conjunto: C. ficifolia, C. maxima, C. moschata y C. pepo	192
Figura 30. Distribución de las plantas con síntomas y ausencia de virus en plantas de cada especie: C.ficifolia, C. maxima, C. moschata y C. pepo	193
Figura 31. Comparación del porcentaje de parcelas con Diaphania, Diabrotica y virus por región	195
Figura 32. Frecuencia del porcentaje de parcelas infestadas por especie de Cucurbita	196
Figura 33. Interacciones entre la Región y el Tipo de suelo.....	201
Figura 34. Interacciones entre la región y el tipo microorganismo	203
Figura 35. Obtención de semillas por región y por especie	205
Figura 36. Obtención de semillas por región natural.....	206
Figura 37. Procedencia de semilla por región y por especie.....	206
Figura 38. Procedencia de semilla por región y por especie.....	207
Figura 39. Procedencia de semillas por región natural.....	207
Figura 40. Degeneración del cultivo por región política y región natural.....	208
Figura 41. Degeneración del cultivo por especie	208
Figura 42. Obtención de la semilla a nivel nacional	209
Figura 43. Obtención de la semilla a por región	210
Figura 44. Obtención de la semilla por región natural.....	211
Figura 45. Obtención de la semilla por especie	211
Figura 46. Obtención de la semilla por especie	212
Figura 47. Obtención de la semilla por especie	213
Figura 48. Obtención de la semilla por región natural.....	214
Figura 49. Obtención de la semilla por región natural.....	214
Figura 50. Degeneración en los cultivos de Cucurbita	215
Figura 51. Degeneración en los Cultivos de Cucurbita por región.....	215
Figura 52. Degeneración en los Cultivos de Cucurbita por región natural	216
Figura 53. Degeneración en los Cultivos de Cucurbita por especie	216
Figura 54. Causas de la degeneración en los Cultivos de Cucurbita relevado en el análisis de las entrevistas.....	217
Figura 55. Causas de la degeneración en los Cultivos de Cucurbita	218
Figura 56. Causas de la degeneración en los Cultivos de Cucurbita	218
Figura 57. Sistemas de adquisición de semillas de Cucurbita en el Perú.....	219
Figura 58. Cotiledones de C. maxima (a), C. moschata (b), C. ficifolia (c) y C. pepo (d)	226
Figura 59. Plántulas de C. maxima (a), C. moschata (b), C. ficifolia (c) y C. pepo	227
Figura 60. Desarrollo de las hojas en el tallo principal.....	227
Figura 61. Emergencia de las ramas laterales secundarias.....	229
Figura 62. Botones florales masculino y femenino	231
Figura 63. Flor masculina y flor femenina.....	232
Figura 64. Frutos inmaduros de C. ficifolia (a), C. pepo (b), C. maxima (c) y C. moschata (d) ..	234
Figura 65. Medición de las estructuras de la flor masculina.....	238
Figura 66. Flor femenina y sus estructuras	239
Figura 67. Tres momentos de la antesis.....	239
Figura 68. Inicio y final de la antesis en las cuatro especies de Cucurbita (valores promedio de las cuatro especies)	240
Figura 69. Parcela al inicio de la antesis.....	241
Figura 70. Número de gránulos de polen.....	241
Figura 71. Gránulos de polen de las cuatro especies de Cucurbita, morfología y tamaño.....	242
Figura 72. Actividad de la catalasa evidenciando la receptividad del estigma	243
Figura 73. Grupo de abejas forrajeando al mismo tiempo una flor.....	244
Figura 74. Actividad de la catalasa evidenciando la receptividad del estigma	250

Figura 75. Evidencia de dispersión de polen a través de la dispersión del polvo fluorescente. A) flor femenina de <i>C. moschata</i> en la que se presenta el polvo fluorescente aplicado en una flor masculina adyacente. B) flor de la misma subparcela en la que se encuentra polvo fluorescente en el interior de la flor. C y d) hojas en las que se evidencia el paso de los polinizadores.....	251
Figura 76. Apertura de los cotiledones y desarrollo de las hojas	251
Figura 77. Botones florales femeninos de <i>C. ficifolia</i> (a), <i>C. pepo</i> (b), <i>C. moschata</i> (c) y <i>C. maxima</i> (d)	253
Figura 78. Inicio de la floración y su relación con la temperatura	253
Figura 79. Número de flores y su relación con la temperatura	254
Figura 80. Fruto de calabaza que no llega a la maduración	255
Figura 81. Flor hermafrodita de <i>C. moschata</i>	255
Figura 82. Gránulos de polen de <i>C. ficifolia</i> teñidos en azul con colorante Giemsa y con orceína acética para verificar la eficacia de la tinción anterior.....	256
Figura 83. Gránulos de polen de Cucurbita, con los poros protruidos	257
Figura 84. Actividad de la catalasa evidenciando la receptividad del estigma en flores que abrieron en días anteriores.....	257
Figura 85. Estigma completamente cubierto de polen	258
Figura 86. Procesos generales.....	274
Figura 87. Concentración potencial de la Especie.....	275
Figura 88. Concentración potencial de la Especie.....	276
Figura 89. Categorización de centros de diversificación	277

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Muestra botánica de <i>C. maxima</i> , colectada en campo del distrito Cutervo- provincia de Cutervo - Región Cajamarca.....	28
Fotografía 2.. Muestra botánica de <i>C. moschata</i> , colectada en campo del distrito de Bagua Grande - provincia Utcubamba - Región Amazonas	28
Fotografía 3. Fruto de la especie <i>C. pepo</i> , rebanado transversalmente.....	28
Fotografía 4. Preparación de la muestra.....	29
Fotografía 5. Disposición de hojas, mostrándose el haz y el envés.	29
Fotografía 6. Flores en acondicionamiento, envueltas en papel toalla	30
Fotografía 7 Codificación de las muestras	30
Fotografía 8. Muestras botánicas colocadas entre cartones	30
Fotografía 9. Prensa de madera con muestras botánicas.....	31
Fotografía 10. a) Acondicionamiento de muestra botánica. b) Muestra botánica debidamente montada y etiquetada.....	31
Fotografía 11. Experto Internacional Dr. Gustavo Heiden, determinando Taxonómicamente muestras botánicas de Cucurbita.....	32
Fotografía 12. Mercado de Huamanga – Región Ayacucho	34
Fotografía 13. Frutos y corte transversal – <i>C. moschata</i> (distrito Yarinacocha, provincia Coronel Portillo- Región Ucayali).....	34
<i>Fotografía 14. Frutos y corte transversal de la especie C. moschata (Distrito Huamachuco, provincia Sánchez Carrión- Región La Libertad)</i>	35
Fotografía 15. Acondicionamiento de semillas.....	35
Fotografía 16. Fruto y semillas proveniente de la Región La Libertad, Provincia Virú, Distrito de Virú, C.P. Huancaquito Alto.....	74
Fotografía 17. Vista panorámica del distrito de Bagua Grande, provincia de Utcubamba, región Amazonas	75
Fotografía 18. Vista panorámica del distrito de Cutervo, provincia de Cutervo, región Cajamarca	77

Fotografía 19. Vista panorámica del distrito de Sinsicap, provincia de Otuzco, región La Libertad	79
Fotografía 20. Vista panorámica del distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucay	80
Fotografía 21. Muestras botánicas del género <i>Cucurbita</i> acondicionadas.....	93
Fotografía 22. Muestras botánica del género <i>Cucurbita</i> acondicionadas	94
Fotografía 23. Fruto y semillas de la especie <i>C. ficifolia</i> proveniente del distrito de Cutervo, provincia de Cutervo, región Cajamarca	95
Fotografía 24. Mercado el Huequito, región San Martín	99
Fotografía 25. a) Semillas de <i>C. moschata</i> , región La Libertad, provincia Virú, distrito Virú; b) Semillas de <i>C. máxima</i> , región Ucayali, provincia Coronel Portillo, distrito Manantay	99
Fotografía 26. Cántaros escultóricos de cerámica Mochica, representan a zapallos loche con cabezas de lechuga (costa norte del Perú 1 d.c. – 800 d.c.).....	125
Fotografía 27. Rrepresentación de una calabaza. Fuente: Museo de Leymebamba - Chachapoyas	125
Fotografía 28. Localidad de Santa Rosa de Huac-Huas, provincia Lucanas – Ayacucho. En el recuadro, planta acompañante de <i>C. ficifolia</i> en otras localidades.....	259
Fotografía 29. Semillas y frutos de zapallo abandonadas en campos de cultivo en descanso. 260	
Fotografía 30. Semillas de zapallo abandonadas en terreno eriazo urbano.....	260
Fotografía 31. Calabaza abandonada en el borde de un Camino, y planta voluntaria	260
Fotografía 32. Campo semillero de zapallo en la localidad de Topará, distrito de Grocio Prado Chíncha – Ica	261
Fotografía 33. Agricultor conservador de la variedad nativa de <i>C. pepo</i> , en el distrito de Pacobamba - Apurímac. Las jawincas de la foto son parte de los especímenes conservados durante un año para obtener semilla y fueron donados por el agricultor para su entrega al banco de semillas del INIA	262
Fotografía 34. Tabla para estimar cualitativamente el riesgo por introducción de un OVM en el medio ambiente	273

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Mapa de colecta de muestras botánicas	92
Mapa 2. Mapa de colecta de germoplasma	98
Mapa 3. Mapa de prospecciones de <i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	279
Mapa 4. Mapa de prospecciones de <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	281
Mapa 5. Mapa de prospecciones de <i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché.....	283
Mapa 6. Mapa de prospecciones de <i>Cucurbita pepo</i> L.	285

Lista de acrónimos utilizados en los anexos

Agroec	: Agroecosistemas
Agri	: Agrícolas
BD	: Base de datos
Caract	: Caracterización
Ecosist	: Ecosistemas
Fotog	: Fotografías
Germ	: Germoplasma
Ident	: Identificación
LCD	: Lineamientos de Conservación de Diversidad
MB	: Muestra botánica
Pract	: Prácticas
Prosp	: Prospecciones
Recol	: Recolección
Ref	: Referencias
Reg	: Registros
Scan	: Scaneados
Socioecon	: Socioeconómico
Taxon	: Taxonómica
Trad	: Tradicionales

LÍNEA DE BASE DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA CALABAZA/ZAPALLO: PROSPECCIÓN DE LA DIVERSIDAD, ESTUDIO SOCIOECONÓMICO, ECOLÓGICO DE ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS, FLUJO DE GENES Y SISTEMATIZACIÓN

1. RESUMEN EJECUTIVO

El estudio presenta la línea de base de la diversidad genética de la calabaza/zapallo, realizó el **“SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA CALABAZA /ZAPALLO: PROSPECCIÓN DE LA DIVERSIDAD, ESTUDIO SOCIOECONÓMICO, DE ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS, FLUJO DE GENES Y SISTEMATIZACIÓN”**, estudio que efectuó un adecuado análisis en los distritos prospectados de las 24 regiones políticas del Perú; desarrollando actividades y metodologías en la prospección de diversidad de especies calabaza/ zapallo, encontradas en campo; colecta de muestras botánicas, para la identificación taxonómica; colecta de germoplasma, caracterización de ecosistemas y agroecosistemas; caracterización del agricultor; caracterización de los organismos y microorganismo; lineamientos metodológicos para las futuras evaluaciones de flujo de genes; estudio del flujo de semilla ; descripción de la biología floral. Estas actividades se desarrollaron con la finalidad de elaborar el estudio de la línea base, el mismo que constituya un insumo para los análisis de los riesgos en materia de bioseguridad; lo que permitirá una adecuada evaluación, prevención y gestión de los impactos potenciales sobre la biodiversidad nativa por la liberación al ambiente de Organismos Vivos Modificados (OVM), con fines de cultivo o crianza en el territorio nacional hasta el 2021.

Para la elaboración de la línea base del quinto producto de la consultoría se realizó en función a los términos de referencia (TDR), reportando el 20%, de lugares programados que acumulativamente sumaron 100 % de las prospecciones realizadas desarrollando las siguientes actividades:

- Prospecciones de especímenes de calabaza/zapallo y sus parientes silvestres, en cuatro regiones políticas de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali que sumaron el 100% en el ámbito de la consultoría; en 98 provincias y 272 distritos
- Elaboración de bases de datos
- Elaboración de mapas con memoria descriptiva
- Colecta de muestras botánicas, para la identificación taxonómicas y germoplasma
- Descripción de ecosistemas y agroecosistemas de los distritos prospectados
- Reporte de encuestas, entrevistas a grupos focales
- Descripción de la biología floral en seis parcelas, en donde dos fueron de observación y cuatro experimentales
- Elaboración del estudio de flujo de semillas de la calabaza/zapallo
- Lineamientos metodológicos para las futuras evaluaciones del flujo de genes.
- Elaboración del curso taller “Conceptualización de la línea base de la diversidad de calabaza/zapallo peruano con fines de bioseguridad “

Las herramientas utilizadas para la elaboración y resultados de las metodologías empleadas, fueron las siguientes:

- **Realización de prospecciones de especímenes de calabaza/zapallo y sus parientes silvestres, en cuatro (04) Regiones del ámbito de la consultoría siendo estas: La libertad, Amzonas, Cajamarca y Ucayali, que sumaron el 100% de las prospecciones realizadas**

Con la finalidad de evidenciar la presencia de la calabaza / zapallo y sus parientes silvestres, se realizó la prospección a nivel distrital de las 24 regiones políticas del país, habiéndose realizado las coordinaciones con personal de agencias agrarias, juntas de usuarios, técnicos agrarios, agricultores, entre otros, siendo la finalidad la identificación de las áreas de cultivo, calabaza/zapallo; posteriormente se realizó el itinerario de visitas, constituyéndose una brigada de campo que estuvo conformado por los especialistas y asistentes de campo. Finalmente se realizaron las visitas en campo, habiéndose reportado 1607 prospecciones, el mismo que permitió evidenciar la existencia de la especie; indudablemente cada prospección fue documentada a través de fichas con datos llenados en campo generándose la documentación de prospecciones, las cuales fueron ordenadas y registradas, utilizando el software Excel a fin de la realización de los análisis respectivos.

- **Integración de base de datos consistente**

Se elaboraron 14 bases de datos siendo éstas las siguientes: espacial, organismos y microorganismos, encuestas, ecosistemas y agroecosistema, colecta de muestra botánica y germoplasma, socioeconómica, usos y prácticas tradicionales, flujo de semilla parcelas experimentales y observación y resultados de la biología floral

- **Descripción de ecosistemas y agroecosistemas de los distritos prospectados**

Se describieron los ecosistemas y agro ecosistemas de los distritos prospectados; a fin de realizar una buena caracterización se tomaron fotografías panorámicas, así como también la recopilación de campo , a través de fichas de prospección las que nos permitió, validar la información para la caracterización de los ecosistemas con base a Pulgar (1987) y agroecosistemas, según Tapia (1996).

- **Reporte de encuestas, entrevistas a grupos focales**

De acuerdo a la metodología, establecida se realizaron encuestas, a fin de recabar información de carácter socioeconómico/ técnico; habiéndose visitado el 20% de las cuatro (04) regiones de los lugares que acumulativamente sumó 100 % de distritos prospectados, se aplicaron 305 encuestas, estas se realizaron con el consentimiento previo del agricultor, puesto que ellos son los que conocen y/o manejan el cultivo calabaza/zapallo.

Así mismo se realizaron treintaseis entrevistas con el fin de obtener información sobre las prácticas y conocimientos tradicionales, relacionadas a la calabaza/zapallo. La aplicación de entrevistas fue realizada a los líderes agricultores, representantes de instituciones públicas y/o privados involucrados en el que hacer agrícola con el fin de consolidar mejor la información para el estudio.

- **Elaboración de base de datos de archivos fotográficos y bibliográfica**

Elaboración base de datos archivo fotográfico organizado en carpetas por tema y por distrito, con su respectiva codificación; indudablemente que se presenta la base de datos por temática de la bibliografía revisada el cual incluye el archivo documental en formato digital.

- **Resultado de la biología floral, de las especies calabaza/ zapallo**

Se presentan los resultados finales de la biología floral de seis parcelas experimentales *Ex – situ*, instaladas en las regiones de Abancay, Arequipa, San Martín y Lambayeque y dos parcela *In - situ* ubicada en la región de Cajamarca y Ica; lugares donde se realizaron las evaluaciones de los estudios de biología floral.

- **Elaboración del estudio de flujo de semillas de la calabaza/zapallo cultivado nativo en los lugares prospectados**

Se registró la información obtenida de las entrevistas, encuestas de los distritos prospectados, a nivel de las 24 regiones políticas del Perú a fin de obtener la data del flujo de semilla, siendo importante señalar que el propio productor realizó intercambios de semillas.

- **Lineamientos metodológicos para las futuras evaluaciones de flujo de genes**

El estudio se realizó a nivel teórico como referencia, es el marco que le dio el soporte conceptual de una teoría o de los conceptos teóricos los cuales fueron utilizados para los lineamientos metodológicos

La información recopilada para futuras evaluaciones de flujo de genes, ha sido sistematizada, analizada y relacionada con las especies de *Cucurbita* que se cultivan en nuestro territorio.

- **Elaboración del curso taller “Conceptualización del documento de la línea base de la diversidad de calabaza y zapallo peruano con fines de bioseguridad”**

Este curso taller fue realizado con la participación de las Instituciones: MINAM; SENASA; INIA, Se realizó el día 14 de octubre del presente año, en las instalaciones del auditorio del Centro de Idiomas de la Universidad Nacional Agraria la Molina-UNALM.

- **Colecta de Germoplasma y muestra botánicas**

Se pudo verificar que la biodiversidad de la calabaza/zapallo, en el ámbito prospectado fue amplia , principalmente en los diferentes caracteres como son : forma, tamaño y color de fruto; cantidad ,color y forma de semillas; calidad, olor y textura de la pulpa; flor, hoja y tallo entre otros; por lo cual el proyecto tuvo que elaborar claves de identificación , que fueron corroborados y validados por el experto internacional, logrando así realizar la identificación de cada una de las especies, para tal fin se empleó lo siguiente : muestras botánicas de colecta, frutos, fotografías y semillas obtenidas (muestrario de semillas). Se colectaron 88 accesiones de semillas, y 41 muestras botánicas.

2. INTRODUCCIÓN

La Dirección General de Diversidad Biológica (DGDB) a través de la Dirección de Recursos Genéticos y Bioseguridad y Bioseguridad- MINAM, tiene a su cargo la implementación de la Ley N° 29811 y su reglamento, por lo que mediante el Programa para el Conocimiento y Conservación de los Recursos Genéticos nativos con fines de Bioseguridad, ha previsto la ejecución de acciones y tareas específicas, entre ellas elaborar líneas de base de la bioseguridad nativa; la Dirección General de Diversidad Biológica - DGDB, viene generando estudios; Para ello ha contratado los servicios del Consorcio AQUAGROINFOREST S.A.C. y Lila Zelideé Castro Vicente, para que realice el “ **SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA CALABAZA /ZAPALLO: PROSPECCIÓN DE LA DIVERSIDAD, ESTUDIO SOCIOECONÓMICO, DE ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS, FLUJO DE GENES Y SISTEMATIZACIÓN**”.

Los ámbitos de estudio fueron las siguientes regiones políticas: Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Piura, Tacna, Tumbes, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, Pasco, Puno, Amazonas, Loreto, Madre de Dios, San Martín, Ucayali.

El estudio de la consultoría, se desarrolló en tres etapas siendo éstas las siguientes: pre gabinete, campo y gabinete. La primera etapa correspondió a la planificación de salidas al campo, la misma que consistió en la realización y ejecución del cronograma de salidas, con previa aprobación del área usuaria, coordinación con autoridades regionales y locales que fueron visitadas así como apoyo logístico; la segunda etapa correspondió a salidas de campo, con la finalidad de visitar los distritos que fueron prospectados y donde se llevaron a cabo el desarrollo de las actividades que se programaron como: colecta de muestras botánicas, recojo de germoplasma, toma de muestras de suelo, ejecución de encuestas, entrevistas, visita a museos para el recogo de información etnobotánica, material bibliográfico entre otros y finalmente se realizó la etapa de gabinete, desarrollándose el procesamiento y sistematización de la información y entrega de muestras en laboratorios acreditados, identificación de organismos, preparación y montaje de muestras botánicas, extracción de frutos, secado y acondicionamiento del germoplasma, y preparación de informe y presentación del documento a la profesional asignada para la evaluación, quien revisa el documento realiza las observaciones para que estas sean levantadas por los profesionales de la consultoría y de acuerdo a cada una de sus competencias, afin de que sean absueltas y finalmente se realizó la copilación y socialización del documento con el equipo, editándose para ser presentado en forma oficial para su respectiva evaluación y aprobación por parte del área usuaria.

Hasta el momento y de acuerdo a los TDR de la presente consultoría se tiene reportado cinco informes, faltándonos aún el sexto producto documento de la Línea de Base de la diversidad de la calabaza /zapallo peruano con fines de bioseguridad, es el producto de la investigación dirigida hacia la obtención de información científica y tecnológica, relativa al estado de la biodiversidad nativa, incluyendo la diversidad genética de las especies, que puede potencialmente ser afectada por OVM y su utilización, con fines de regulación, las mismas que forman parte de los insumos necesarios en los análisis de riesgo para la liberación de OVM al ambiente.

En tal sentido se realiza la línea base con la finalidad de conocer la distribución y concentración de la diversidad de calabaza/zapallo, reportándose la presencia de especies, de acuerdo a cada una de las prospecciones realizadas a nivel distrital en las 24 regiones políticas del Perú.

A nivel país, el MINAM tiene como Política Nacional del Ambiente en sus objetivos la bioseguridad para asegurar mecanismos de uso responsable y seguro de la biotecnología moderna y sus productos derivados, así como garantizar la protección de la salud humana, el

ambiente y la diversidad biológica durante el desarrollo, uso y aplicación de bienes y servicios de la biotecnológica moderna en el Perú, así como establecer mecanismos para regular, bajo parámetros científicos, toda actividad que involucre el uso de Organismos Vivos Modificados (OVM); asimismo, los lineamientos de política en materia de recursos genéticos incluye impulsar la identificación y protección de las zonas del territorio nacional de elevada diversidad genética

La elaboración de la línea de base de la diversidad genética de la calabaza y el zapallo, permitirá un adecuado análisis sobre los aspectos biológicos, ecológicos, sociales, económicos y culturales de dichas especies a fin de que este Estudio sirva como insumo para los análisis de riesgo, en materia de bioseguridad, en el marco de la Ley N° 29811, y su reglamento, el Decreto Supremo N° 008-2012 MINAM que establece la moratoria del ingreso y producción de Organismos Vivos Modificados (OVM) al territorio nacional por un periodo de 10 años, lo que debería permitir , en este plazo, tomar las medidas necesaria.

Los beneficiarios del Proyecto serán los organismos Sectoriales Competentes, los Gobiernos Regionales, los Gobiernos Locales, sectores e instituciones relacionadas con la bioseguridad, especialistas, empresas entre otros de poder disponer de información sobre la línea de base de la Calabaza/Zapallo. Esas organizaciones dispondrán de información relevante para elaborar propuestas, planes, programas y proyectos para la puesta en valor comercial, económico, técnico y científico de la Calabaza/Zapallo.

Así mismo, mediante la presente consultoría se busca asegurar la conservación del ambiente de modo que propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que lo sustente y de esta manera, contribuir al desarrollo integral, social, económico y cultural.

3. ANTECEDENTES

El Ministerio del Ambiente (MINAM), es el ente rector del Sector Ambiental, y la autoridad competente para formular la Política nacional del ambiente aplicable a los tres niveles de gobierno, conforme lo dispuesto en el D.L. N° 1013 del 14 de mayo del 2008, que aprueba la Ley de Creación, organización y funciones de este organismo.

En el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) aprobado con DS N° 002-2017- MINAM, establece en el Artículo 53.- son una de las funciones de la Dirección de Recursos Genéticos y Bioseguridad desarrollar mecanismos para implementar acciones en materia de bioseguridad; así mismo establece las funciones a La Dirección General de Diversidad Biológica - DGDB, tiene la función en elaborar estudios especializados para la conservación de los ecosistemas, para ello promueve el desarrollo de estudios para la generación de información de recursos genéticos en el marco de la implementación de Ley de la Moratoria y el acceso y participación de beneficios relativos a los recursos genéticos; siendo una de las acciones a desarrollar la elaboración de la línea de base de la calabaza/zapallo y sus especies silvestres.

En ese sentido el MINAM, a través de la DGDB en la tarea de generar insumos con fines de propiciar avances en la generación de la línea de base, viene impulsando el **“SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA CALABAZA /ZAPALLO: PROSPECCIÓN DE LA DIVERSIDAD, ESTUDIO SOCIOECONÓMICO, DE ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS, FLUJO DE GENES Y SISTEMATIZACIÓN”**.

La necesidad de elaborar la línea base de calabaza/zapallo, demuestra su importancia, ya que la presencia de la especie se evidencia en los estudios arqueológicos que son originarias de América, cuyos frutos constituyeron parte de la dieta alimentaria básica de las poblaciones de los incas, aztecas y mayas; poseen probado valor alimenticio y energético, han sido utilizados

ampliamente por nuestros antepasados, como lo demuestran los hallazgos arqueológicos de semillas de calabaza y zapallo, en yacimientos tan antiguos como la cueva de Guitarreros en Áncash, la cual data de ocho mil a diez mil años antes de Cristo, considerado como el hábitat más antiguo del ser humano en el Perú (Municipalidad del Distrito de Shupluy, 2015), y las representaciones de los cerámicos prehispánicos expuestos en diferentes museos de nuestro país tales como los zapallos mitológicos; pues en la cosmovisión andina eran comunes las representaciones híbridas de frutos y animales, en donde las supuestas fronteras entre los seres se diluían. Frutos y animales se hacen un solo cuerpo, que se anima por el agua que pueden contener estos cántaros de cerámica.

En el Perú, los hallazgos de la especie *C. moschata* “loche” se encontró en restos botánicos, representaciones en cerámicas funerarias y bienes culturales arqueológicos, así como también hallazgos de semilla en tumbas de la costa peruana, que datan de hace mil años antes de Cristo, demostrando la gran importancia que tenía la *C. moschata* en la dieta de los antiguos peruanos Brack (1999); así mismo otros estudios evidencian que en la costa norte y la región alto andina de Cajamarca y Piura, representan un centro de alta diversidad morfológica; siendo importante documentar de información de fuentes primarias y secundarias que conlleve a la elaboración de la línea base de la calabaza zapallo, la cual está en el marco de la Ley N° 29811, Ley que establece la Moratoria al Ingreso y Producción de Organismos Vivos Modificados al Territorio Nacional por un Período de 10 años, y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 008 – 2012 – MINAM, el 14 de noviembre del 2012.

Sin embargo, los problemas fitosanitarios están ligados a la producción de semillas, son de mala calidad, lo cual conlleva que a que no haya selección de semillas, ni tampoco mercados que garanticen semillas certificadas en campos de cultivos limpios, la producción generalmente de la especie calabaza/ zapallo es con la propia semilla del agricultor y no renueva nuevos campos

Indudablemente en el Decreto Supremo N° 008-2012-MINAM, en sus artículos 28°, 29° y 30° establece en sus contenidos mencionados establece lo siguiente:

- **Artículo 28°.- De la generación de las Líneas de Base**
28.1 Las Líneas de Base son producto de la investigación dirigida hacia la obtención de información científica y tecnológica, relativa al estado de la **biodiversidad nativa**, incluyendo la diversidad genética de las especies nativas, que puede potencialmente ser afectada por OVM y su utilización, con fines de regulación, las mismas que forman parte de los insumos necesarios en los análisis de riesgo para la liberación de OVM al ambiente.
- **Artículo 29°.- Del contenido mínimo de las Líneas de Base**
Las Líneas de Base deberán contener, como mínimo, las listas y mapas de distribución de:
b) Variedades nativas y razas locales que tengan formas OVM en el mercado, incluyendo a las especies silvestres emparentadas d) Hongos y bacterias del suelo presentes en campos de cultivo que podrían resultar afectados por el exceso de uso de herbicidas, fungicidas y otros químicos j) Zonas con presencia de parientes silvestres de especies cultivadas potencialmente afectados por OVM.
- **Artículo 30°.- De la priorización para la generación de las Líneas de Base**
La construcción de las Líneas de Base se realizará por etapas respecto de especies que puedan ser afectadas potencialmente por los OVM o su utilización, considerando el siguiente orden de prioridad.
 - a) Especies nativas

Bajo este contexto, se elaborará la línea base de calabaza/zapallo a nivel nacional en las 24 regiones políticas del Perú, que incluirán colecciones de germoplasma, muestras botánicas para herbario, estudio socioeconómico, etnobotánico y etnolingüístico, organismos y microorganismos del aire y del suelo, biología floral, flujo de genes, cruzabilidad y flujo de semilla, ecosistemas y agroecosistemas donde crece la calabaza /zapallo, estudio de la diversidad biológica, estado actual, así como también la elaboración de la propuesta de lineamientos para futuras evaluaciones para el flujo de genes.

4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

4.1 OBJETIVOS GENERALES

Elaborar la línea de base de la diversidad de la calabaza / zapallo con fines de bioseguridad, en el marco de la Ley N° 29811 y su reglamento.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Identificar los lugares de prospección a nivel distrital en las 24 regiones del Perú, donde se buscarán las especies de la calabaza / zapallo y sus parientes silvestres.
- b. Prospeccionar la diversidad genética de la calabaza / zapallo y sus parientes silvestres.
- c. Caracterizar a los ecosistemas donde crecen los parientes silvestres y los agroecosistemas donde se cultivan la calabaza / zapallo.
- d. Caracterizar al agricultor, que cultiva y mantiene la calabaza/zapallo y sus parientes silvestres, desde el punto de vista socioeconómico y cultural.
- e. Caracterizar a los organismos y microorganismos asociados a los cultivos de calabaza/zapallo.
- f. Identificar el flujo de genes, flujo de polen, flujo de semilla, biología floral y cruzabilidad de la calabaza/zapallo en los lugares donde se realizarán las prospecciones.
- g. Contar con bases de datos (prospecciones, datos de pasaporte, muestras herborizadas, datos socioeconómicos, usos, prácticas agrícolas tradicionales, organismos y microorganismos), siguiendo estándares nacionales e internacionales, como por ejemplo los descriptores de Bioversity International (antes IBPGR o IPGRI), todo debidamente georreferenciado.
- h. Contar con mapas de distribución (especies vegetales, organismos, microorganismos, datos socioeconómicos, usos, nombres locales de las especies de calabaza/zapallo, prácticas agrícolas tradicionales).

5. ENFOQUE Y ALCANCE

El enfoque es ambiental desde la perspectiva del marco regulatorio de **POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA** (D. S. N° 012-2009-MINAM, de 23 de mayo del 2009), mediante lineamientos de política de Diversidad Biológica, Recursos Genéticos y Bioseguridad; y políticas sectoriales para la construcción de capacidades en pro de la biodiversidad potencialmente afectada por la liberación de Organismos Vivos Modificados (OVM).

Desde el punto de vista del enfoque y alcance de las políticas ambientales en relación a este estudio, el Reglamento de la Ley N° 29811, Ley que establece la Moratoria al Ingreso y Producción de Organismos Vivos Modificados al Territorio Nacional por un periodo de 10 años, precisa en el **Artículo 2°.-**, fortalecer las capacidades nacionales, desarrollar la infraestructura y

generar las líneas de base, que permitan una adecuada evaluación, prevención y gestión de los impactos potenciales sobre la biodiversidad nativa de la liberación al ambiente de OVM.

En el **Artículo 23°**.- Del Programa para el Conocimiento y Conservación de los Recursos Genéticos Nativos con Fines de Bioseguridad Créase el Programa para el Conocimiento y Conservación de los Recursos Genéticos Nativos con Fines de Bioseguridad en el ámbito del Ministerio del Ambiente, con el fin de generar las líneas de base respecto de la biodiversidad nativa potencialmente afectada por OVM y su utilización, de modo que al término del periodo de moratoria, garantizará una adecuada evaluación de riesgos caso por caso.

En el **TÍTULO IV LÍNEAS DE BASE Y CENTROS DE ORIGEN Y DIVERSIFICACIÓN, Capítulo I** De las Líneas de Base, el **Artículo 29°**. - Del contenido mínimo de las Líneas de Base Las Líneas de Base deberán contener, como mínimo, las listas y mapas de distribución de:

j) Zonas con presencia de parientes silvestres de especies cultivadas potencialmente afectados por OVM.

Artículo 30°. - De la priorización para la generación de las Líneas de Base la construcción de las Líneas de Base se realizará por etapas respecto de especies que puedan ser afectadas potencialmente por los OVM o su utilización, considerando el siguiente orden de prioridad: a) Especies nativas.

Indudablemente, dentro de este marco de políticas, en pro de la protección de la diversidad genética, la elaboración de la línea de base de la diversidad genética de la calabaza/zapallo: prospección de la diversidad, estudio socioeconómico, ecológico de organismos y microorganismos, flujo de genes y sistematización; precisa la importancia de la generación de esta línea de base de la calabaza/zapallo y sus parientes silvestres.

El alcance del estudio, fue a nivel nacional en veinticuatro regiones del país, siendo estas las siguientes: Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Piura, Tacna, Tumbes, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, Pasco, Puno, Amazonas, Loreto, Madre de Dios, San Martín, Ucayali; los ámbitos muestreables fueron los distritos en donde se cultiva la calabaza/zapallo y sus parientes silvestres, así como también la producción de calabaza/zapallo.

6. ACTIVIDADES Y/O METODOLOGÍA

Las actividades y/o metodología a desarrollar, se realizaron tomando en consideración la elaboración de la línea de base de la diversidad genética de calabaza/zapallo: prospección de la diversidad, estudio socioeconómico, ecológico de organismos y microorganismos, flujo de genes y sistematización; el cual nos permitió un adecuado análisis sobre los aspectos biológicos, ecológicos, sociales, económicos y culturales de estas especies; bajo un enfoque ambiental orientado a su futura utilización en los análisis de riesgo en materia de bioseguridad.

El desarrollo de actividades, se realizó en tres fases: **Fase inicial de gabinete, campo y fase final de gabinete**; cada fase se elaboró acorde al cumplimiento de las metas y objetivos planteados en los términos de referencia de la consultoría, siendo estas las siguientes:

A. REPORTE DEL 20% DE LUGARES PROGRAMADOS A VISITAR, QUE ACUMULATIVAMENTE SUMAN EL 100 % DEL AVANCE DE LAS PROSPECCIONES REPORTANDO:

Los lugares programados a visitar, en donde se realizaron las prospecciones y colecciones de muestras botánicas, muestras de suelo, germoplasma, insectos, partes de la planta como hojas y tallos de la calabaza/zapallo, en las veinticuatro (24) regiones políticas del Perú, se identificaron utilizando la metodología de la “Maxima representatividad geográfica”, que consistió en identificar la mayor cantidad de datos georreferenciados estandarizándolos en una base de datos espacial; con esta información se realizó los análisis de máxima entropía según el modelo propuesto por el Centro para la Biodiversidad y la Conservación en el Museo Americano de Historia Natural (AMNH), que permite establecer el análisis de densidad de presencia de la especie con el modelo de densidad kernel (herramienta de ArcMap), el cual calcula las zonas con mayor cantidad de existencia de las especies; estos resultados fueron superpuestos con las capas de zona de vida, cobertura vegetal, regiones naturales y el mapa de agrosistemas.

Este método a diferencia del cuasi censo, nos permitió tener mayor certeza de la ubicación de las especies en estudio, considerando la diversidad de las especies de *Cucurbita* e integrando las variables ambientales y biológicas; lo cual optimizó recursos y tiempo en la prospección que se realizó en campo.

Con esta información se elaboró la lista de distritos de las 24 regiones, generando una matriz a nivel de distrito, a esta se añadió la intención de siembra en la campaña agrícola 2018-2019 (MINAGRI) y base de parcelas del CENAGRO (2012) con registro de cultivo de zapallo, calabaza, zapallito italiano, zapallo loche. (INEI, 2012); agregando también un registro histórico del cultivo de las cuatro especies de *Cucurbita*: *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*.

De esta manera se cuantificó los distritos con mayor representatividad dentro de cada región, teniendo como prioridad los que reporten mayores valores en especies e intención de siembra.

Generación de nichos ecológicos

Para la estimación de los nichos ecológicos utilizamos el software MAXENT, que estima la distribución (rango geográfico) de una especie al encontrar la distribución que tiene la máxima entropía (es decir, que está más cerca de ser geográficamente uniforme) sujeta a las restricciones derivadas de las condiciones ambientales en las ubicaciones de ocurrencia registradas. Las restricciones se definen en términos de “características” (variables ambientales, como la temperatura, y funciones simples de esas variables, como términos cuadráticos), y requieren que la media de cada característica coincida con la media de la muestra.

Esta formulación es equivalente a maximizar la probabilidad de una distribución exponencial paramétrica (Steven, Phillips, Anderson, Miroslov, & Robert, 2004). Más recientemente, se observó que el mismo modelo exponencial de máxima verosimilitud máxima se puede obtener a partir de un proceso de Poisson no homogéneo (IPP) (Wor, Andrew, David, & Erin, 2013).

Los datos utilizados fueron descargados del Centro de distribución de datos del IPCC, así como también las variables anuales y mensuales utilizadas para el estudio fueron extraídas de la fuente de datos del IPCC, siendo estas convertidas en coberturas de Latinoamérica utilizando el formato .asc.

Generación de densidad ecológica

La densidad de especie se halló con los datos de recopilación de información, como se tuvo ubicada las coordenadas clasificadas por especies, se aplicó el método de “Densidad de Kernel” el cual consiste en interpolar los puntos con sus vecinos, hallando una distancia representativa de búsqueda, el cual se traduce como el ancho de banda, el procedimiento a seguir fue el siguiente:

1. Calcular el centro medio de los puntos de entrada. Si se ha seleccionado un campo de población distinto, este cálculo y los siguientes se ponderarán con los valores de ese campo.
2. Calcular la distancia desde el centro medio (ponderado) para todos los puntos.
3. Calcular la distancia media (ponderada) de esas distancias (D_m).
4. Calcular el valor de la Distancia estándar (ponderada), el cual corresponde al SD.
5. Aplicar la fórmula siguiente para calcular el ancho de banda:

$$SearchRadius = 0.9 * \min \left(SD, \sqrt{\frac{1}{\ln(2)} * D_m} \right) * n^{-0.2}$$

Donde:

- SD es la distancia estándar
- D_m es la mediana de la distancia
- N, es el número de puntos cuando no se usa campo de población, o la suma de los valores del campo de población cuando se utiliza

Aplicando la fórmula, se obtuvo como resultado las zonas con mayor densidad evaluadas por cada especie.

Clasificación y selección de distritos

Realizado el análisis anterior, se generó una matriz por especies y distritos, en el cual se relacionó las variables estudiadas y se seleccionaron estas según el orden de prioridad de las especies, asignado según la metodología aplicada.

Se consideraron como distritos de primera prioridad los que están dentro del área de alta probabilidad de existencia de la especie hallado con el método de máxima entropía y con alta densidad de especies según el algoritmo de “Densidad de Kernel” e intención de siembras.

Finalmente, se asignó el nombre de los departamentos en donde se identificaron los distritos de primera prioridad, acorde al método de máxima entropía y densidad de Kernel, de las diferentes especies de *Cucurbita*; obteniendo como mínimo una especie por departamento, identificando los distritos a prospectar en las 24 regiones y además las 4 especies de *Cucurbita*; para ello se elaboró una base de datos, con la identificación y selección de 240 distritos (Anexo 1_Dist_Selecc).

En esta última etapa del trabajo de campo, se culminó con las visitas a los lugares programados en las veinticuatro (24) regiones políticas del país. Las últimas regiones visitadas y prospectadas fueron: Amazonas, La Libertad, Cajamarca y Ucayali.

- Lugares de prospección haya encontrado o no especímenes de calabaza / zapallo y sus parientes silvestres

Se visitaron cuatro (04) regiones políticas del país, tomando como criterio prospectar los cultivos de calabaza/zapallo acorde al estado fenológico en que se encuentren. Las regiones visitadas fueron: Amazonas, La Libertad, Cajamarca, y Ucayali; se realizaron doscientos cinco 205 prospecciones en dieciocho (18) provincias y cuarentaidos (42) distritos. De acuerdo a la biodiversidad y adaptabilidad de las especies de *Cucurbita*, estos se encuentran en zonas o regiones geográficas que tienen en común ciertos aspectos geográficos como: clima, suelo, altitud, relieve, flora y fauna (Cuadro 1).

Cabe acotar, que en algunos distritos seleccionados en los que no se evidenció la presencia de especies de calabaza/zapallo sólo se realizó la prospección del distrito; tal es el caso de los siguientes distritos: Uchumarca, provincia de Bolívar; distrito de Moche, provincia de Trujillo en la región La Libertad; distritos La Esperanza y Saucapampa de la provincia Santa Cruz en la región Cajamarca. Sin embargo, con fines de cumplir con el plan de trabajo, en lo concerniente a la obtención de cinco muestras pareadas por región que evidencien la presencia de calabaza/zapallo, se optó por ser reemplazados por otros distritos, tales como: en la región Ucayali, se realizaron prospecciones en los distritos de Masisea y Manantay pertenecientes a la provincia de Coronel Portillo; en la región La Libertad el distrito de Charat perteneciente a la provincia de Otuzco.

En los lugares donde se evidenció la presencia de estos cultivos se optó por realizar las prospecciones, tal es el caso de los distritos de Copallin y Bagua pertenecientes a la provincia de Bagua; complejo arqueológico de Kuélap perteneciente a la cultura pre inca Chachapoyas ubicado en el distrito de Tingo, provincia de Luya, en la región Amazonas; distritos de Charat y Bolívar, pertenecientes a las provincias de Otuzco y Bolívar en la región La Libertad; distritos de Sókota y Los Baños del Inca, pertenecientes a las provincias de Cutervo y Cajamarca en la región Cajamarca; y los distritos de Masisea y Manantay, ubicados en la provincia de Coronel Portillo, en la región Ucayali.

Cuadro 1. Distritos seleccionados para realizar prospecciones en las cuatro regiones visitadas

Región	Provincia	Distritos	Número de Prospección
AMAZONAS	Bagua	Aramango	3
		Imaza	3
	Bongará	Florida	9
		Yambrasbamba	3
	Chachapoyas	Leimebamba	8
		Molinopampa	6
		San Francisco de Daguas	3
	Utcubamba	Sonche	4
		Bagua Grande	5
		Cajaruro	2
Subtotal		10	46
La Libertad	Bolivar	Uchumarca	1
		Otuzco	6
	Otuzco	Sinsicap	5
		Usquil	8
	Sánchez Carrión	Huamachuco	9
	Trujillo	Laredo	2
		Moche	1
		Trujillo	1
		Victor Larco Herrera	3
	Virú	Virú	3
Subtotal		10	39
TOTAL		20	85

Región	Provincia	Distritos	Número de Prospección
Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	28
		Magdalena	2
		San Juan	8
	Cutervo	Cutervo	11
		San Andrés de Cutervo	4
		Santo Domingo de la Capilla	3
	Chota	Chota	11
		Huambos	7
		Querocoto	7
	Hualgayoc	Chugur	8
	Jaén	Colasay	2
		Jaén	6
	San Pablo	San Bernardino	3
	Santa Cruz	La Esperanza	1
		Pulan	5
		Saucepampa	1
		Santa Cruz	2
Subtotal		17	109
Ucayali	Coronel Portillo	Calleria	1
		Campoverde	2
		Yarinacocha	5
	Padre Abad	Irazola	2
		Padre Abad	1
Subtotal		5	11
TOTAL		22	120
DISTRITOS (TOTAL)			42
PROSPECCIONES (TOTAL)			205

FUENTE

- **Colecta de muestras botánicas, para identificación taxonómica**

La recolección de muestras botánicas, se realizó con la finalidad de asegurar la identificación de las especies; representando parte de la biodiversidad vegetal que servirán para posteriores estudios, análisis o investigaciones.

El método que se utilizó para las recolecciones de muestras botánicas es el método de colecta y herborizado de hierbas y arbustos del Herbario MOL "Augusto Weberbauer" de la Universidad Nacional Agraria La Molina – UNALM; método que detalló el registro e ingreso de muestras botánicas de las especies que se colectaron de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*, tomándose en consideración su distribución y variabilidad.

El protocolo que se utilizó para las colectas botánicas, fue el siguiente:

a. Abastecimiento de herramientas, equipos y materiales de colección

- Bolsas de plástico (diferentes tamaños)
- Papel periódico
- Cuter
- Papel secante
- Alcohol
- Guantes
- Cámara fotográfica
- Regla de 30 cm
- Rafia
- Micas
- Cinta de embalaje
- Libreta de campo
- Lápices
- Lapiceros
- Marcadores indelebles
- GPS con altímetro
- Prensas de madera
- Etiquetas
- Masking tape
- Naftalina

b. Llenado de libreta de campo

Los datos que se consignaron en la libreta de campo, se anotaron para cada ejemplar (o espécimen diferente), considerándose la siguiente información:

- Datos del lugar donde se realizó la colecta (región política, provincia, distrito y localidad)
- Nombre del colector (o colectores)
- Número de colecta
- Nombre vulgar de la especie de acuerdo a la zona
- Hábito de crecimiento (rastrera)
- Color de las flores, hojas y tallos pubescentes, y/o de los frutos; tipo de fruto, color, aroma, etc.
- Fecha de colecta
- Número de duplicados (03 como mínimo)
- Hábitat, se caracterizó en función al agroecosistema de los ámbitos de estudio (parcela, huerto familiar, borde de chacra, agoforestería, entre otros)
- Coordenadas UTM WGS84 y altitud del lugar muestreado (m.s.n.m.)
- Alguna observación adicional nombre común y usos en la localidad.

c. Elección de la muestra

La elección de la muestra estuvo en función a las etapas fenológicas de las especies (prefloración, floración y fructificación), posteriormente se procedió in situ a la identificación de especímenes con las características correspondientes a las descripciones de las especies *C. maxima*, *C. moschata*, *C. ficifolia* y *C. pepo*; de acuerdo a claves taxonómicas elaboradas por el especialista en taxonomía.

Las muestras botánicas se colectaron en parcelas, huertos familiares, borde de chacras, borde de caminos, entre otros; siendo las especies de *C. moschata* "Zapallo regional, zapallito, zapallo loche, Shupe", *C. máxima* "Zapallo cabuco, zapallo", *C. ficifolia* "Calabaza, Chiclayo, Chiuche", *C. pepo* "Javinca, Jawinca, calabaza, calabacín"; especies que crecen generalmente en los ámbitos de estudio prospectados.



Fotografía 1. Muestra botánica de *C. maxima*, colectada en campo del distrito Cutervo- provincia de Cutervo - Región Cajamarca



Fotografía 2.. Muestra botánica de *C. moschata*, colectada en campo del distrito de Bagua Grande - provincia Utcubamba - Región Amazonas

d. Colecta de la muestra

Para la colecta de la muestra, se realizó el siguiente procedimiento:

- Entrevista con el agricultor, a fin de explicarle el motivo de la colecta y la importancia de conservación de las muestras botánicas
- Selección de ejemplares en buenas condiciones, libres de daños
- Selección de las partes maduras de las plantas como: hojas, tallos, raíces, flores y/o frutos
- Registro fotográfico del individuo completo, registrando imágenes de las hojas, flor y/o flores, frutos en el caso los tuviera (pedúnculo del fruto) y del hábitat de la especie. (fotografía 3).
- Colección de tres muestras del mismo ejemplar, de las especies en estudio.



Fotografía 3. Fruto de la especie *C. pepo*, rebanado transversalmente

e. Preparación de las muestras botánicas

- Colecta de la muestra botánica, tomando en consideración el tamaño apropiado, para luego ser acondicionada en papel periódico. El tamaño de la planta a ser herborizada se adecuó a la dimensión de una cartulina de 28 x 42 cm, sobre el cual se montaron los ejemplares (fotografía 4).



Fotografía 4. Preparación de la muestra

- Acondicionamiento de la muestra, evitando la superposición de las partes de la planta, cortándolas y/o doblándolas a fin de mostrar adecuadamente el espécimen completo; para ello se debe colocar apropiadamente el haz y el envés de las hojas, el cual permitirá visualizar las características relacionadas con la venación o pubescencia (fotografía 5).



Fotografía 5. Disposición de hojas, mostrándose el haz y el envés.

Posteriormente, se extendieron los pétalos de las flores a fin de que se visualicen las estructuras internas (estambres y estilo), para luego proceder a envolver las flores en papel secante, hasta lograr el secado adecuado (fotografía 6).



Fotografía 6. Flores en acondicionamiento, envueltas en papel toalla

- Adicionalmente, las muestras fueron trabajadas añadiendo papel periódico con fines de absorber la humedad restante y evitar la proliferación de hongos. Así mismo se les aplicó naftalina en polvo, con la finalidad de evitar la infestación de larvas provenientes de insectos que fueron transportadas en la muestra.

- Conforme se colectaron y acondicionaron las muestras, se realizó la codificación de cada una de ellas, asignándole un número de tres dígitos (001) escribiéndose este en la parte inferior derecha del periódico (fotografía 7).



Fotografía 7 Codificación de las muestras

- Las muestras recolectadas, procedentes de especies diferentes se colocaron superponiendo e intercalando cartones, previamente codificadas a fin de diferenciarlas fácilmente. Todos los ejemplares de la misma especie recolectadas de la misma localidad, se colocaron en forma continua. (fotografía 8).



Fotografía 8. Muestras botánicas colocadas entre cartones

f. Prensado de muestras

- En esta etapa las muestras recolectadas (por triplicado) previamente acondicionadas, fueron colocadas en la prensa de madera la cual fue diseñada a fin de facilitar la ventilación apropiada de estas. Seguidamente, esta fue sujeta con soguillas a fin de permitir el apropiado aplanado y el transporte (fotografía 9).



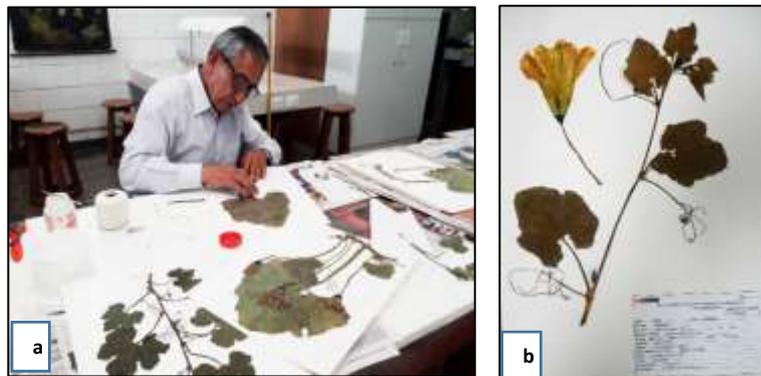
Fotografía 9. Prensa de madera con muestras botánicas

g. Secado de muestras colectadas

El proceso de secado, se realizó acondicionando las muestras en prensa de madera, papel periódico, tapas de cartón y papel secante; optándose por realizar el mantenimiento diario hasta lograr el deshidratado total de la muestra, previa exposición a los rayos solares por un tiempo prudencial (2 hr. Aproximadamente) hasta que la muestra este completamente seca.

h. Montaje de muestras colectadas

Cuando la muestra colectada reunió las condiciones apropiadas de secado, se procedió a fijarla en una cartulina adecuada para el montaje permanente. En primer lugar, se colocó la muestra en una cartulina blanca de 28 x 42 cm, la cual se fijó a través del cocido de algunas estructuras y el engomado respectivo para visualizar mejor las estructuras de la planta; una vez fijada la muestra botánica se le añade la etiqueta de identificación en la esquina inferior derecha de la muestra. Los datos que se consignó en la ficha, son los que se registraron en la libreta de campo (fotografías 10 y figura 1).



Fotografía 10. a) Acondicionamiento de muestra botánica. b) Muestra botánica debidamente montada y etiquetada

 	
Proyecto: elaboración de la línea de base de la diversidad genética de la Calabaza/Zapallo	
ID_MUESTRA: 010701031 ID_PROSPECCIÓN: 0107010003	
Dpto:	AMAZONAS
Distrito:	BAGUA GRANDE
Colector:	Villanueva Pinedo, Pilar
Prov:	UTCUBAMBA
N°:	031
Nombre Científico:	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne
Altitud:	441 msnm
Longitud:	78.47963
Latitud:	05.73306
Localidad:	C.P. Morería Alta
Hábitat:	Parcela
Árbol arbusto liana hierba:	Pastrera trepadora

Figura 1. Etiqueta de muestra botánica

i. Identificación taxonómica de muestras colectadas

Con fines de identificación taxonómica, se solicitó los servicios del Herbario MOL de la UNALM quienes a través de los investigadores Taxonómos acreditados por dicha entidad nos brindaron el servicio de identificación de las muestras botánicas colectadas en campo. Sin embargo, en cumplimiento de los TDR (Términos de Referencia de la consultoría) se invitó al Experto internacional en Taxonomía Dr. Gustavo Heiden, quien participó en el taller “Conceptualización de los lineamientos para la conservación de la diversidad de la calabaza/zapallo”; en donde a través de claves de identificación elaboradas por el experto y el especialista en taxonomía del equipo de consultores, se corroboró la identidad de las cuatro especies de *Cucurbita* en estudio. (Fotografía 11).



Fotografía 11. Experto Internacional Dr. Gustavo Heiden, determinando Taxonómicamente muestras botánicas de Cucurbita

j. Custodia de muestras botánicas en el Herbario MOL “Augusto Weberbauer” de la UNALM

Las muestras colectadas, secadas, acondicionadas (montadas) y determinadas taxonómicamente, fueron ingresadas en el Herbario MOL “Augusto Weberbauer” de la Universidad Agraria La Molina – UNALM, con el fin de mantenerlas en custodia (Anexo 2_ Actas: ingreso de muestras botánicas).

- **Colecta de germoplasma (uno por región) con fines de conservación**

La metodología utilizada con fines de colecta de germoplasma, se realizó de acuerdo al manual para el Manejo de Semillas en Bancos de Germoplasma (Bioversity International, 2007). Para la colecta de las especies *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*, se tomó en consideración la distribución y variabilidad de estas especies con la finalidad de contribuir en la disponibilidad de su diversidad, propiciando la continuidad a través de los bancos de germoplasma los cuales posibilitarán futuras exploraciones.

El protocolo y registros de germoplasma, se realizó tomando en consideración las siguientes actividades:

a. Elaboración de fichas de Campo

Las fichas de recolección de germoplasma, fueron elaboradas siguiendo lo normado en la Directiva N° 001-2005-INIA- DGIA-SUDIRGEB (Anexo 3_ Formatos: fichas de germoplasma).

b. Herramientas, equipos y materiales

- GPS (Global Position System)
- Cámara Fotográfica
- Marcadores indelebles
- Ficha de colecta
- Tablero para apuntes
- Lápices
- Cinta masking tape
- Cooler
- Cuter
- Bolsas plásticas y de papel (kraft)

c. Indicadores para colecta de germoplasma

Las semillas fueron colectadas cuando estas presentaron la madurez óptima, cuyas características relacionadas al vigor, tolerancia a la desecación y longevidad se encontraron en los niveles más altos; para ello se utilizó indicadores visuales como: color del fruto y semilla; en los frutos carnosos como es el caso de las especies de *Curcubita*, la madurez viene acompañada de cambios de color generalmente de verde a amarillo, tal es el caso:

- *C. moschata*, un cambio en el color del fruto de verde a amarillo-café y un pedúnculo de color paja indican un alto vigor en las semillas. (Bioversity International, 2007)
- *C. ficifolia*, el color principal de la cáscara varía desde crema y blanco hasta verde, y el secundario generalmente blanco o con jaspes sobre los frutos verdes. (Delgado, 2014)
- *C. maxima*, en la costa los frutos maduran de color verde oscuro a verde claro y aspecto lustroso; mientras que en las zonas altoandinas se observan frutos con cáscara de color verde cenizo, variaciones amarillentas y anaranjadas. (Delgado, 2014)
- *C. pepo*, el color de los frutos maduros va desde verde hasta naranja, en las zonas altoandinas los frutos presentan la corteza dura (visitas de campo).

d. Colecta de muestra

- Los frutos se obtuvieron en las prospecciones de campo, realizadas en parcelas, huertos familiares, borde de chacras, borde de caminos, entre otros.

- Entrevistas con agricultores, al momento de la colecta
- Visitas a mercados locales y ferias agropecuarias, con fines de cubrir un amplio rango de variabilidad. (Bioersity International, 2007) (Fotografía 12)
- Selección de la mayor representatividad de frutos disponibles. Previamente se verificó que los frutos estén libres de plagas y/o enfermedades.
- Registro de fotografías de las plantas de procedencia, fruto entero, pedúnculo y hábitat de la especie
- Llenado de las fichas de campo anteriormente mencionadas, con información requerida por el banco de germoplasma del INIA; para el llenado de los datos de pasaporte (Anexo 3_ Formatos: ficha de germoplasma).



Fotografía 12. Mercado de Huamanga – Región Ayacucho

e. Procesamiento de las semillas, codificación, envasado y etiquetado)

En esta etapa se consideró la extracción de semillas de los frutos recolectados, asignándole un código con tres dígitos (001) para facilitar su identificación; posteriormente las semillas fueron acondicionadas a temperatura ambiente para proceder al envasado, etiquetado y entrega a la institución encargada de la custodia del germoplasma colectado; en este caso fue la sede central del INIA – Lima. En todas las actividades inherentes a esta etapa, se realizó el registro fotográfico, tomando en consideración lo siguiente:

- Corte transversal y/o longitudinal de los frutos seleccionados para la obtención de semillas (fotografías 13 y 14).



Fotografía 13. Frutos y corte transversal – *C. moschata* (distrito Yarinacocha, provincia Coronel Portillo- Región Ucayali)



Fotografía 14. Frutos y corte transversal de la especie *C. moschata* (Distrito Huamachuco, provincia Sánchez Carrión-Región La Libertad)

- Lavado y extracción de semillas, extracción de restos de pulpa y mucílagos. El secado se realizó bajo sombra en un cuarto con buena ventilación, dispersando las semillas sobre paños absorbentes, para luego ser colocadas en papel secante con su respectiva etiqueta de identificación. (Fotografía 15).



(a) Especie *C. moschata* – Región Ucayali (b) Especie *C. moschata* – Región La Libertad

Fotografía 15. Acondicionamiento de semillas

- Embolsado de semillas utilizando bolsas de papel, material que le proporcionó ventilación adecuada, previamente nos aseguramos que estas se encuentren libre de impurezas, para luego codificar las muestras y etiquetar los envases

f. Depósito del material colectado en el banco de germoplasma

Las semillas acondicionadas en bolsas de papel y debidamente etiquetadas, fueron depositadas en el Banco de Germoplasma del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, con fines de conservación (Anexo 2_ Actas: ingreso de semillas al Banco de Germoplasma del INIA).

- Descripción de los ecosistemas y agroecosistemas a nivel de los distritos visitados

La descripción y caracterización de los ecosistemas, se realizó en base a Pulgar Vidal (1987), que establece las ocho regiones naturales, basados en: toponimia, ubicación, elevación, relieve, clima, flora, fauna y obras realizadas por el hombre que modificaron y/o variaron el paisaje; la metodología se menciona en el ítem H.

A fin de realizar dicha caracterización se ejecutó el trabajo de campo, efectuándose para ello las prospecciones en cuatro regiones, siendo estas las siguientes: Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Habiéndose realizado una cantidad total de 241 prospecciones en 46 distritos; de las

cuales se evidenciaron *in situ* la presencia de las especies *C. ficifolia* en 179 prospecciones, *C. maxima* en 12 y *C. moschata* en 50 prospecciones respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Regiones naturales según Pulgar Vidal

N°	REGIONES	Especies de <i>Cucurbita</i>			TOTAL
		<i>C. ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C. moschata</i>	
1	Amazonas	30	2	18	50
2	Cajamarca	111	4	14	129
3	La Libertad	38	4	6	48
4	Ucayali	0	2	12	14
TOTAL		179	12	50	241

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En los lugares prospectados, según la clasificación de regiones naturales de Pulgar Vidal, las especies *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. pepo* y *C. moschata*, se encuentran en las regiones naturales de Quechua, Yunga, Chala, Omagua y Rupa Rupa (Cuadro 3). La caracterización se presenta en el ítem 7. Resultados (Ítem I).

Cuadro 3. Regiones naturales según Pulgar Vidal

N° Región	Región natural	División Regional	Piso altitudinal (m.s.n.m.)
3	Quechua	Sierra	2300-3500
2	Yunga	Sierra	500-2300
1	Chala	Costa	500
5	Omagua	Selva	80-400
4	Rupa Rupa	Selva	400-1000

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, en base al estudio Geografía del Perú Las ocho regiones naturales (Pulgar V. , 1987)

AGROECOSISTEMAS

Para caracterizar los agroecosistemas de los cultivos donde crece la calabaza/zapallo y sus especies silvestres, se consideró la clasificación de zonas agroecológicas desarrollada por Tapia (1996), cuya propuesta de zonificación para la región andina, pone énfasis en la vocación y producción agropecuaria siendo esta una actividad económica muy importante para la región alto andina; la metodología establecida se menciona en el (ítem H).

Referente a los niveles de zonificación agroecológica de sierra, descrita por Tapia (1996), en las regiones donde se realizaron las prospecciones, los distritos están localizados en las regiones La Libertad, Amazonas y Cajamarca pertenecen a las sub regiones siguientes : Septentrional, II Central y VI vertiente Oriental húmeda; en el 7. Resultados (ítem I) se describe los agroecosistemas.

En las 241 prospecciones realizadas se evidenció la presencia de las especies *C. ficifolia*, *C. maxima* y *C. moschata*, cuyos agroecosistemas se encuentran a nivel de huerto familiar, borde de chacra, borde de camino, borde de carretera y parcela, entre otros; se tiene borde de canal,

borde de riachuelos los cuales son pocos significativos referido a las cantidades reportadas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Regiones naturales según Pulgar Vidal

N°	Regiones	Tipo de agroecosistema						TOTAL
		Huerto familiar	Borde chacra	Borde camino	Borde carretera	Parcela	Otros	
1	Amazonas	24	0	0	5	5	16	50
6	Cajamarca	38	23	7	6	1	54	129
12	La Libertad	11	1	11	0	6	19	48
24	Ucayali	10	0	0	0	4	0	14
TOTAL		83	24	18	11	16	89	241

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- Reporte de las encuestas, entrevistas o grupos focales realizados

De acuerdo a la metodología establecida (ítem I), se realizaron encuestas a fin de recabar información de carácter socioeconómico, cultural y técnico; para ello además de los cuarenta (42) distritos seleccionados en las cuatro (04) regiones visitadas, adicionalmente fueron prospectados nueve (09) distritos de los cuales en el distrito de Copallin, provincia de Bagua en la región Amazonas se realizó una encuesta; en el distrito de Charat, provincia de Otuzco una encuesta; en los distritos de Súcota, Los Baños del Inca, provincias de Cutervo y Cajamarca de la región Cajamarca se realizaron dos encuestas, y por último en el distrito de Manantay de la provincia de Coronel Portillo en la Región Ucayali se realizaron dos encuestas; haciendo un total de 47 encuestas a nivel de las cuatro regiones visitadas. Estas se realizaron con el consentimiento previo del agricultor, puesto que ellos son los que conocen y/o manejan el cultivo calabaza/zapallo (Cuadro 5).

Cuadro 5. Total de encuestas realizadas

REGIÓN	ENCUESTAS		
	Distritos seleccionados	Distritos no seleccionados	TOTAL
1. Amazonas	10	3	12
2. La Libertad	10	2	10
3. Cajamarca	17	2	12
4. Ucayali	5	2	13
TOTAL	42	09	47

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Así mismo, se realizaron cuatro entrevistas, las cuales estuvieron dirigidas a los líderes agricultores, representantes de instituciones públicas y/o privados involucrados en el quehacer agrícola básicamente en el género *Cucurbita* y las especies *C. maxima*, *C. moschata*, y *C. pepo*, con el fin de consolidar mejor la información para el estudio, en temáticas inherentes a los aspectos agronómicos, morfológicos, ecológicos, prácticas y conocimientos tradicionales, manejo de semillas, marco normativo vigente, comercialización.

B. BASES DE DATOS CON EL REPORTE DEL 20% DE AVANCE DE EVALUACIÓN, QUE ACUMULATIVAMENTE SUMAN EL 100% DE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:

Las bases de datos se elaboraron con el objeto de evaluar las parcelas de prospección, aplicación de encuestas, recolección de muestras de organismos y microorganismos, muestra botánica, colecta de germoplasma, ecosistemas y agroecosistemas; y biología floral.

Estas se trabajaron en tres etapas: fase inicial de gabinete, campo y fase final de gabinete; las cuales se describen a continuación:

Fase inicial de gabinete

a. Diseño de base de datos

Se diseñaron bases de datos utilizando el software Excel, el conjunto de datos fueron organizados en filas o registros, en los cuales la primera fila contiene los títulos de las columnas, y las demás filas contienen los datos almacenados.

Se elaboraron ocho bases de datos, siendo estas las siguientes: prospección de parcelas, encuestas, organismos, microorganismos, muestra botánica, germoplasma, ecosistemas y agroecosistemas; y biología floral.

En la Figura 2, podemos observar la base de datos de prospección de parcelas en la cual los datos de los campos de las columnas fueron:

BASE DE DATOS PROSPECCIÓN PARCELAS - AMAZONAS													
Región	Provincia	Distrito	Zona UTM	Altitud (m. s. n. m.)	ID_PROSP	UBIGEO	CCFP	N_PARCELA	COORDENADAS		Especie	Nombre común	
									Latitud	Longitud			
A M A Z O N A S	Dagupan	Armatago	17M	402	08232000	80202	CP. Maca	800	5.40707	78.45524	<i>Cucurbita moschata</i>	Dakereh	Zapallo chajón
			17M	403	08232000	80202	centro rural	800	5.40630	78.43982	<i>Cucurbita moschata</i>	Dakereh	Zapallo chajón
			17M	508	08232000	80202		800	5.43809	78.43279	<i>Cucurbita moschata</i>	Dakereh	Zapallo chajón
			17M	277	08232000	80205	CP. Mucuna Maca	800	5.47222	78.3220	<i>Cucurbita moschata</i>	Dakereh	Lucha
		17M	272	08232000	80205	CP. Mucuna Maca	080	5.07052	78.3222	<i>Cucurbita moschata</i>	Dakereh	Zapallo chajón	
		17M	324	08232000	80205	Oleza	080	5.9489	78.2923	<i>Cucurbita moschata</i>	Dakereh	Zapallo	
		17M	403	08232000	80203	Tahuaga	800	5.85427	78.50049	<i>Cucurbita moschata</i>	Dakereh	Zapallo	
		17M	402	08232000	80203	La Pasa	800	5.83624	78.07207	<i>Cucurbita moschata</i>	Dakereh	Zapallo	
	Dongara	Florida	18M	220	08230000	80206		080	5.84967	77.9948	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
			18M	222	08230000	80206		800	5.84990	77.99673	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
			18M	226	08230000	80206	Área Yata Florida	800	5.83804	77.9998	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
			18M	228	08230000	80206		804	5.82821	77.97676	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
			18M	2274	08230000	80206	Pomacocha	800	5.82278	77.9699	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
			18M	228	08230000	80206		800	5.83956	77.9630	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
			18M	226	08230000	80206		807	5.82174	77.9538	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
			18M	222	08230000	80206		800	5.80462	77.9528	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
			18M	2273	08230000	80206	Pomacocha	800	5.82528	77.9608	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
			18M	985	08230000	08210		080	5.74676	77.8772	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
			18M	980	08230000	08210		800	5.74683	77.8767	<i>Cucurbita moschata</i>	Dakereh	Zapallo chajón
			18M	226	08230000	08210		800	5.74683	77.8767	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga
Lirimabamba	18M	2016	08230000	80200	CP. Palma	080	5.85922	77.7901	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga		
	18M	2257	08230000	80200		800	5.79849	77.8027	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga		
	18M	2262	08230000	80200		800	5.79755	77.7962	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga		
	18M	2276	08230000	80200		804	5.7959	77.7967	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga		
	18M	2274	08230000	80200		800	5.7399	77.8008	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga		
	18M	2295	08230000	80200		800	5.78891	77.8027	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga		
	18M	2290	08230000	80200		807	5.78084	77.7988	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga		
	18M	2275	08230000	80200		800	5.85527	77.7974	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga		
18M	2400	08230000	80204		800	5.2586	77.6791	<i>Cucurbita</i>	Boschi	Chilaga			

Figura 2. Base de datos de prospección de parcelas
Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

BASE DE DATOS PROSPECCIÓN PARCELAS	
CAMPO COLUMNAS	DESCRIPCIÓN
REGIÓN	Nombre de la región política
PROVINCIA	Nombre de provincia
DISTRITO	Nombre del distrito
ZONA UTM	Nombre de zona UTM (Marcador Transversal Universal)
ALTITUD	Nivel sobre el mar (m.s.n.m.)
ID_PROS	Identificador de Prospección
UBIGEO	Código único de Distrito
CCPP	Nombre de Centro Poblado
N_PARCELA	Número de parcela evaluada
COORDENADAS	Coordenadas (X= longitud; Y= latitud)
ESPECIE	Nombre científico de la especie
NOMBRE COMÚN	Nombre común de la especie

Las bases de datos de encuestas, recolección de muestras de organismos y microorganismos, muestra botánica y colecta de germoplasma, tienen las mismas características, pero están diferenciadas unas de las otras por la adición de los siguientes campos:

CAMPO COLUMNAS	DESCRIPCIÓN
BASE DE DATOS ENCUESTAS	
ID_ENCUESTA	Identificador de encuesta
N_ENCUESTA	Número de encuesta
BASE DE DATOS ORGANISMOS	
ID_ORGANISMOS	Identificador de organismos
N_ORGANISMOS	Número de organismos
BASE DE DATOS MICROORGANISMOS	
ID_MICROORG	Identificador de microorganismos
N_MICROORG	Número de microorganismos
BASE DE DATOS MUESTRA BOTÁNICA	
ID_MUESTRA	Identificador de muestra
N_MUESTRA	Número de muestra
BASE DE DATOS GERMOPLASMA	
ID_SEMILLAS	Identificador de semilla
N_SEMILLAS	Número de semillas

b. Fase de campo

La información recogida en campo, se realizó a través del registro de fichas de prospección para la prospección de parcelas, aplicación de encuestas, formato de evaluación de microorganismos, muestras de suelo, muestras de hojas y tallos, muestra botánica y recolección de frutos. (Anexo 3_ Formatos: ficha de prospección).

c. Fase final de gabinete

La información obtenida en campo fue procesada y sistematizada a nivel de base de datos en Excel, la cual posteriormente fue llevada a nivel de base de datos espacial para la generación de mapas temáticos por departamento, tales como: mapa temático de prospecciones, encuestas, microorganismos, organismos, muestra botánica y germoplasma, densidad de Kernel.

Las bases de datos de ecosistemas y agroecosistemas, encuestas, además de la biología floral, tienen sus propias características y están detalladas en el ítem correspondiente a cada tema, en donde se describen las actividades realizadas al respecto.

Cabe mencionar que las bases de datos a nivel de las veinticuatro (24) regiones, fueron trabajadas siguiendo la metodología descrita anteriormente. En el ítem 7 (Resultados finales obtenidos) se presenta el análisis del cien por ciento (100 %) de evaluación de actividades realizadas y trabajadas en bases de datos, además de los resultados obtenidos en esta última etapa de trabajo de campo (ítem B. Bases de datos con 100 % de evaluación).

Por consiguiente, en este ítem, sólo nos limitaremos a desarrollar las bases de datos con el reporte del 20% de avance de evaluación que acumulativamente suman el 100%, estas corresponden a las regiones visitadas de: Amazonas, La Libertad, Cajamarca y Ucayali; lugares en donde se desarrollaron las siguientes actividades:

- Base de datos de los lugares de prospección

Se elaboraron base de datos de las cuatro regiones visitadas, en la que se registró el identificador de cada prospección (ID_PROSP), acorde al ubigeo del distrito y el código de la parcela prospectada, generándose una matriz; a esta se añadió el centro poblado, especie, variedad de *Cucurbita*, y los puntos de georreferenciación de cada prospección. Se generaron 241 datos georreferenciados los cuales fueron trabajados en una base de datos espacial, para luego elaborar los mapas de prospección de parcelas de las cuatro regiones visitadas. (Anexo 4_ BD: Prospecciones).

- Base de datos de las especies de la calabaza/zapallo encontradas e identificadas con nombre local (de preferencia en lengua nativa) así como la identificación taxonómica

Se elaboró una base de datos (Anexo 4_ BD: etnobotánica), en la que se trabajó el cuestionario de preguntas y respuestas que se realizaron en la encuesta. Se ingresaron 47 registros para 19 preguntas correspondientes a la ficha etnobotánica; en la base de datos se registró el Id de cada prospección acorde al UBIGEO del distrito, código de la parcela prospectada, generándose una matriz; a esta se añadió el centro poblado, especie, nombre local de la especie, los datos de georreferenciación de cada prospección, y el lugar de procedencia de la muestra botánica. Posteriormente se hizo el montaje de la muestra botánica, previa identificación taxonómica a cargo del especialista en taxonomía (Anexo 4_ BD: identificación taxonómica).

- Base de datos de la colecta de muestras botánicas

Una vez colectadas las muestras botánicas, paralelamente se procedió anotar los datos de procedencia, entre otros, en la libreta de campo; para luego continuar con la herborización de las muestras. La herborización consiste en la colecta, prensado, secado, montaje y preservación de las muestras botánicas, que a la fecha están ingresadas en el Herbario MOL de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y forman parte de la colección del género *Cucurbita*. (Anexo 4_ BD: muestras botánicas).

Estructura de la base de datos

La estructura de la base de datos se elaboró teniendo en consideración lo siguiente:

- Contenido de los datos de la Etiqueta (Ficha) de Colección Botánica
- Campos de datos únicos que se utilizó para identificar filas en las tablas de una geodatabase (ID de las muestras botánicas), la cual a través de ArcGIS generará los mapas correspondientes para la ubicación de los lugares donde se realizaron las colectas de las muestras botánicas.

CÓDIGO DEL HERBARIO MOL DE LA UNALM:	es el Número otorgado por el herbario MOL, a cada ejemplar que ingresa a la colección
REGIÓN	: indica la Región política del Perú, en donde se realizó la colecta del ejemplar
PROVINCIA	: registra el nombre de la provincia, en donde se realizó la colecta
DISTRITO, LOCALIDAD	: nombre del distrito y/o el lugar en donde se colectó el ejemplar
ID_MUESTRA	: es el UBIGEO del distrito más el número de la muestra (tres dígitos)
ID_PROSPECCIÓN	: es el UBIGEO más el número de parcela (cuatro dígitos)
UBIGEO	: nombre que se le da oficialmente al código de ubicación geográfica en el Perú, y que es empleado para codificar las divisiones territoriales del país
NÚMERO DE PARCELA	: numeración que se le da a cada parcela y/o huerto familiar prospectado
N_MUESTRA	: numeración que se le da a las muestras botánicas colectadas de acuerdo a la fecha de colección
GÉNERO / ESPECIE	: es la Categoría Taxonómica que corresponde al nombre científico (unidad básica de la clasificación biológica) a la cual pertenece el ejemplar que ingresa al Herbario.
NOMBRE VULGAR O COMÚN:	nombre con que se le conoce a la planta, en el lugar de colecta
HABITAT	: se refiere al ambiente físico donde se desarrolló la planta y/o cultivo
HÁBITO DE CRECIMIENTO:	forma biológica de la planta
FLORES	: características de color y forma
ALTITUD	: es la distancia vertical donde se ubicó el ejemplar, considerando como nivel cero el nivel medio del mar
COORDENADAS	: se refiere a las coordenadas geográficas donde se encontró el ejemplar botánico
COLECTOR	: el o las personas que realizaron la colecta
FECHA DE COLECTA	: es el día calendario en que se ha recogido la muestra botánica.

La base de datos de colectas de muestras botánicas se presenta en el Anexo 4_ BD: muestra botánica (Figura 3).

REGION	PROVINCIA	DISTRITO	ID_MUESTRA	ID_PRODUCCION	UBIGEO	NUMERO DE SEMILLA	N_MUESTRA	CENTRO	PUNTAJE	INTERVENCIÓN
Lima	Canta	Santa Rosa de Quims	150407001	1504070001	150407	0001	001	Pargos		Cucurbita maximo Duchesne Zapallo Ma
Lima	Canta	Santa Rosa de Quims	150407002	1504070002	150407	0002	002	Piña Piña		Cucurbita moschata Duchesne Calabaza
Ancash	Huamanga	Culmenes	021105001	0211050001	021105	0001	005	C. P. Amparo		Cucurbita maximo Duchesne Zapallo Ma
Lima	Lima	Pachacamac	15013004	1501300004	150130	0004	004	Caña Blanca		Cucurbita moschata Duchesne sacha zuala
Lima	Barranca	Barranca	15021005	1502100005	150210	0005	005	CP Orucchiu		Cucurbita maximo Duchesne Zapallo Ma
Lima	Cajete	San Vicente de Cajete	150501006	1505010006	150501	0006	006	Frontera con San Luis		Cucurbita maximo Duchesne Zapallo Ma
Lima	Lima	Jurje	15013907	1501390007	150139	0007	007	Manacama		Cucurbita maximo Duchesne Zapallo Ma
Ancash	Cerro de Pasco	San Miguel de Aco	020608008	0206080008	020608	0008	008	CP. Shitapoco		Cucurbita Acheta-Bouché Carabaza
Ancash	Huaylas	Santa Cruz	021108009	0211080009	021108	0009	009	Cacerio Huacurichay- Area Cárlope		Cucurbita maximo Duchesne Zapallo Ma
Moray	Mariscal Nieto	Torata	180108010	1801080010	180108	0010	010	Torata Alto		Cucurbita Nofrio Lacaota
Tarma	Tarma	Ménes adarrazco	280805011	2808050011	280805	0011	011	Chiquipón		Cucurbita maximo Duchesne Zapallo de I
Arequiza	Arequiza	Chacabuco	040109012	0401090012	040109	0012	012	Chacabuco		Cucurbita maximo Duchesne Zapallo San
Arequiza	Cerro de Pasco	Nobles	040210013	0402100013	040210	0013	013	El Pedregal		Cucurbita pepo L. Carabaza
Arequiza	Arequiza	San Mateo	040211014	0402110014	040211	0014	014	Sector Nueva Florida Baja		Cucurbita pepo L. bermea
Arequiza	Arequiza	San Mateo	040212015	0402120015	040212	0015	015			Cucurbita pepo L. bermea
Cusco	La Convención	Quilisho	080906016	0809060016	080906	0016	016	C. P. Putucusi - Sector Restapampa		Cucurbita moschata Duchesne Zapallo (o
Cusco	La Convención	Quilisho	080906017	0809060017	080906	0017	017	C. P. Putucusi - Sector Restapampa		Cucurbita moschata Duchesne Zapallo (o
Huancayo	Huancayo	Cruzandaba	100104018	1001040018	100104	0018	018	C. P. Urea		Cucurbita Nofrio Bouché Carabaza
Puno	Banda	Alto Inambari	211209019	2112090019	211209	0019	019	Masapaca		Cucurbita moschata Duchesne Zapallo (o
San Martín	Moyobamba	Yayaylla	220104020	2201040020	220104	0020	020	Huachiyata		Cucurbita maximo Duchesne Zapallo (o

Figura 3. Base de Datos de Muestras Botánicas

- **Base de datos de la colecta de germoplasma**

Una vez colectados los frutos con las características adecuadas y la madurez óptima, se procedió anotar los datos en la libreta de campo; en primer lugar se identificó el fruto, se extrajo las semillas, luego se realizó el proceso de secado para pesar la muestra en una balanza analítica y realizar el conteo respectivo.

La información obtenida se almacenó en la base de datos, la cual fue trabajada en las fichas de recolección de germoplasma (Directiva N° 001-2005-INIA- DGIA-SUDIRGEB) (Anexo 3_ Formatos: ficha de germoplasma).

La Estructura de la base de datos de Germoplasma se presenta a continuación:

Estructura de la base de datos

La estructura de la base de datos se ha elaborado teniendo en consideración la siguiente información:

- Contenido de los datos de campo de colecta de germoplasma
- Campos de datos únicos que se utiliza para identificar filas en las tablas de una geodatabase (ID de las muestras de germoplasma), que a través de ArcGIS generará los mapas correspondientes para la ubicación de los lugares donde se realizaron las colectas de las muestras de germoplasma (accesiones de semillas).

REGIÓN : indica la Región política en donde se realizó la colecta de la muestra (fruto) y/o accesiones (semillas)

PROVINCIA : Señala la provincia en donde se encuentra el lugar de colección

DISTRITO, LOCALIDAD : muestra el distrito y/o el lugar en donde se colectó la muestra o accesiones

CÓDIGO ID_SEMILLA : es el Número otorgado, a cada accesión a medida que ingresa al Banco de Germoplasma del INIA-La Molina. Está identificado por el UBIGEO del

distrito, más el número de accesión (tres dígitos) correlativo de acuerdo al ingreso de semillas al banco de germoplasma

ID_PROSPECCIÓN :

UBIGEO :

es el UBIGEO más el número de parcela
: nombre que se le da oficialmente al código de ubicación geográfica en el Perú, y que es empleado para codificar las divisiones territoriales del país

NÚMERO DE PARCELA : numeración que se le da a cada parcela y/o huerto familiar prospectado

N_SEMILLA/ACCESIÓN: numeración que se le da a las muestras o accesiones de acuerdo a la fecha de colección

GÉNERO / ESPECIE : es la Categoría Taxonómica que corresponde al nombre científico (unidad básica de la clasificación biológica) a la cual pertenece la accesión.

NOMBRE VULGAR O COMÚN: Nombre con que se le conoce a la especie, en el lugar de colecta
HABITAT : se refiere al ambiente físico donde se desarrolla la planta, que fue colectada

HÁBITO DE CRECIMIENTO: forma biológica de la planta

ALTITUD : es la distancia vertical donde se ubicó la planta y/o fruto y/o accesiones, considerando como nivel cero el nivel medio del mar

COORDENADAS : se refiere a las coordenadas geográficas donde se encontró la planta y/o fruto y/o accesiones

COLECTOR : el o las personas que realizaron la colecta

FECHA DE COLECTA : es el día calendario en que se ha recogido la muestra.

La base de datos de colectas de germoplasma se presenta en el Anexo 3_ BD: germoplasma (figura 4).

REGION	PROVINCIA	DISTRITO	ANNO DE COLECCIÓN	ALTITUD	N. SEMILLA	ID. PROSPECCIÓN	UBIGEO	PARCELA	N. SEMILLA	CENTRO POBLADO	TIPO DE LA SIEMBRAS
ANAQUAS	Bongara	Florida	18	1338	00090001	010000003	010904	0003	001	Ahuacrista Florida	Huerto Familiar
		Bogusa Grande	17	441	020701001	010000003	010701	0002	002	E.P. Miraflores	C. mas
	Cajamarca	Cajamarca	17	1338	08064002	080640008	080604	0008	003	Cajamarca Vieja	Huerto familiar
ILLIMBERTI	Máncora Chilite	Máncora Chilite	17	3067	130901004	130901003	130901	0007	004	Punta Pampa	Parcela (accesión con masa)
			17	3121	130901005	130901003	130901	0008	005	Cahuac	Parcela
	Tuzife	Larayo	17	86	130100006	130100001	130100	0001	006	Comacha	Huerto familiar
			17	86	130100007	130100001	130100	0002	007	Comacha	Huerto familiar
UCRALI	Coronel portillo	Tarma	17	59	180201008	180201001	180201	0001	008	Huancapunta Alto	Parcela
			18	249	250207009	250207001	250207	0002	009	Cocha de Chanales - Patateño	Parcela
			18	249	250207010	250207001	250207	0003	010		Huerto familiar
			18	131	180100011	180100003	180100	0003	011		Parcela
			18	131	180100012	180100003	180100	0003	012		Parcela
PISCO	Pisco	Piscobambas	18	1443	180107015	180107003	180107	0003	015	Uray	Huerto familiar
			18	1443	180107016	180107003	180107	0003	016	Uray	Huerto familiar

- **Base de datos de ecosistemas y agroecosistemas**

Se elaboró la base de datos de **ecosistemas**, utilizando el software Excel, el conjunto de datos fueron organizados en filas o registros, en los cuales la primera fila contiene los títulos de las columnas y las demás filas contienen los datos que fueron almacenados.

La primera fila contiene los campos: región Natural (Pulgar Vidal), región, provincia, distrito, ID de la prospección, ubigeo del distrito, parcela, latitud, longitud, nombre científico, nombre común de la especie calabaza/zapallo, cultivos predominantes, asociación de especies y altitud; posteriormente en el resto de filas se almacenó la información de cada una de las prospecciones que se realizan en las cuatro regiones; información necesaria para la caracterización de los ecosistemas del ámbito en estudio. (Anexo 4_BD: Ecosist).

En la base de datos de **agroecosistemas**, se utilizó la misma metodología aplicada en los ecosistemas; en donde la primera fila contiene los campos: región, provincia, distrito, ID de la prospección, ubigeo del distrito, parcela, latitud, longitud, tipo de agroecosistema, nombre científico, nombre común de la especie calabaza/zapallo, cultivos predominantes, asociación de especies y altitud; y posteriormente en el resto de filas se almacena la información de cada una de las prospecciones que se realizan en las cuatro regiones, información necesaria para la caracterización de los ecosistemas del ámbito en estudio. (Anexo 4_BD: Agroec).

- **Base de datos socioeconómico**

Se construyó una base de datos, en donde se trabajó el cuestionario de preguntas y respuestas que se realizaron en la encuesta, para ello se construyó una matriz estructurada en ocho partes, la cual fue codificada tomando en consideración: datos generales, datos del encuestado o productor, tenencia de la tierra, aspectos etnobotánicos, OVM. Cada registro fue identificado con el "ID" de la encuesta tomando como referencia el UBIGEO del distrito más el número de la encuesta; se generaron 104 datos estableciéndose el plan de análisis de estos utilizando la técnica de distribución de frecuencias generando Cuadros y gráficos, que nos permitieron el análisis de resultados, acordes a los objetivos del presente estudio. (Anexo 4_BD: encuestas).

- **Base de datos de las entrevistas**

Se elaboró una base de datos, con fines de evaluar información recogida a partir del formato de entrevistas que se aplicaron a responsables de instituciones del sector agrario, entre otros involucrados que conocen de las actividades inherentes a estas especies de *Cucurbita*. (Anexo 4_BD: entrevistas).

- **Base de datos de los usos**

Este ítem formó parte del cuestionario de la encuesta, por lo tanto, la base de datos elaborada se realizó en la misma matriz de la encuesta. El análisis de los datos tuvo como criterio evaluar los resultados de la encuesta en aspectos concernientes al ítem VI. Aspectos etnobotánicos y etnolingüística; pregunta 65 ¿Qué usos se le puede dar a la calabaza/zapallo?, además se utilizó los resultados de la ficha etnobotánica (Anexo 3_Formatos: ficha etnobotánica) elaborada con la finalidad de conocer los usos de las especies de *Cucurbita* y los resultados de la entrevista aplicada a funcionarios de instituciones agrarias a quienes se les preguntó sobre los usos de estas especies. (Anexo 4_BD: usos).

- **Base de datos de prácticas agrícolas tradicionales**

Este ítem también forma parte del cuestionario de la encuesta, por lo tanto, la base de datos elaborada se realizó en la misma matriz de la encuesta. El análisis de los datos tuvo como criterio evaluar los resultados de la encuesta en aspectos concernientes al ítem V. Prácticas culturales, enfatizando en el análisis de los resultados inherentes a las labores culturales, uso y procedencia de semillas, época de siembra y cosecha, cultivos asociados, prácticas y tipo de riego (Anexo 4_ BD: Pract_Agri_Trad).

- **Base de datos de organismos. Inventarios de las especies de plantas y animales encontradas con énfasis en artrópodos, en los lugares seleccionados de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo**

Se elaboraron bases de datos, en la que se registró cada organismo muestreado, asignándole un código "ID _Organismo", el cual fue identificado acorde al ubigeo del distrito prospectado más el "ID" asignado, generándose una matriz; a esta se añadió los puntos de georreferenciación de cada prospección en coordenadas geográficas decimales, la especie de *Cucurbita*, nombre común, Clase, Orden, Familia, Genero, Especie, Morfoespecie, Cantidad, Grupo Funcional, y Hábitat.

Se generaron 1019 organismos asociados a la calabaza/zapallo, los cuales fueron trabajados primeramente en una base de datos en Excel, indicando la especie de *Cucurbita* que se obtuvo en la colecta y los organismos que se encontraron en cada especie. (Anexo 4_ BD: organismos).

Posteriormente esta información se trabajó en una base de datos espacial, para luego elaborar los mapas de grupos funcionales de organismos encontrados en los distritos seleccionados de las cuatro regiones visitadas. (Anexo 5_ mapas: organismos).

- **Base de datos de microorganismos. Inventarios de los microorganismos encontrados en las plantas de calabaza/zapallo, así como los microorganismos encontrados en el suelo donde albergan las plantas (mohos, levaduras, hongos, bacterias, y otros encontrados) en los lugares de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo**

Se elaboraron bases de datos de microorganismos, en la que se registró los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos del muestreo pareado de suelo: con y sin cultivo de calabaza/zapallo, de las muestras recolectadas en los lugares de prospección de los distritos seleccionados de las cuatro regiones visitadas. (Anexo 4_ BD: microorganismos).

Los análisis microbiológicos que se realizaron y que forman parte de la diversidad de los microorganismos que se encontraron en el suelo son: recuento de aerobios mesófilos viables, recuento de mohos y levaduras, recuento de actinomicetos, enumeración de bacterias fijadoras de vida libre.

Las bases de datos fueron trabajadas en Excel, indicando la especie de *Cucurbita* que se obtuvo en la colecta y los microorganismos que se encontraron en cada especie.

Posteriormente esta información se trabajó en una base de datos espacial, para luego elaborar los mapas de grupos funcionales de organismos encontrados en los distritos seleccionados de las cuatro regiones visitadas. (Anexo 5_ mapas: microorganismos).

- Base de datos del montaje de los estudios de biología floral

Se elaboró la base de datos del montaje de los estudios de biología floral correspondiente a las parcelas de observación evaluadas en las regiones de Ica, Cajamarca; y parcelas experimentales montadas en las regiones de Apurímac, Arequipa, Lambayeque y San Martín; estas contienen los siguientes registros:

Desarrollo de la hoja, brotes laterales, emergencia de la inflorescencia, floración, desarrollo del fruto, número de flores, estructura floral masculina, estructura floral femenina, número de frutos, antésis, tamaño de polen, número de granulos de polen, viabilidad; la información obtenida fue trabajada en una base de datos utilizando el software excel, registrando los siguientes campos: ID_ de la evaluación (Ubigeo + N_parcela + N_Actividad + N_evaluación), ID_parcela (Ubigeo + N_parcela), Ubigeo, región, provincia, distrito, número de parcela, número de actividad, número de evaluación, fecha, número de días a partir de la fecha de siembra, especie, número de planta y temperatura. (Anexo 4_ BD: montaje de biología floral).

- Base de datos del flujo de semilla

La base de datos del flujo de semilla, fue elaborada tomando información registrada en la base de datos de la encuesta socioeconómica, considerando solamente las respuestas obtenidas en las preguntas, 40, 41 y 69 de las encuestas (capítulo V. Prácticas culturales, y VII. Diversidad y cambio climático); las preguntas estuvieron relacionadas a la obtención, procedencia de la semilla; y si los cultivos de calabaza/zapallo presentan alguna degeneración y/o han perdido alguna característica propia del cultivo. Adicionalmente también se utilizaron los resultados de las entrevistas aplicadas a funcionarios de instituciones que laboran en el sector agrario, quienes conocen el manejo agronómico de este cultivo. (Anexo 4_ BD: flujo de semilla).

C. DESCRIPCIÓN DE LA BIOLOGÍA FLORAL, DE LAS ESPECIES DE CALABAZA / ZAPALLO

La biología floral consiste en el estudio de la fase reproductiva de la planta, se centra en la función reproductiva de la flor y los procesos de polinización. Este estudio se realizó en parcelas de observación, donde se puede estudiar la reproducción de las plantas en condiciones estándares, con poblaciones distribuidas en el terreno tal y como lo hace el cultivo tradicional, este tipo de parcela nos permitió conocer el comportamiento de la planta y sus polinizadores; en cambio la parcela experimental nos permitió observar la fase reproductiva de la planta de manera mas puntual, en condiciones que no necesariamente responden a los requerimientos óptimos de estas especies, en este estudio las parcelas experimentales nos han permitido analizar la biología floral de cuatro especies de *Cucurbita* en condiciones adversas y favorables y registrar el comportamiento de cada una de las especies en ambas condiciones. Una ventaja de la parcela experimental es que se pudo determinar las condiciones de siembra y manejo cultural, tal es el caso del manejo del riego en situaciones que los cultivos lo requirieron.

El estudio de la biología floral de las especies de calabaza/zapallo, se llevó a cabo en seis regiones políticas del país; siendo estas Apurímac, Arequipa, Cajamarca, Ica, Lambayeque y San Martín. La ubicación de las parcelas experimentales, tuvo como criterio la representatividad de las regiones naturales donde crecen las especies de *Cucurbita* en el Perú, tales como: Chala, Yunga, Quechua y Rupa rupa.

Las parcelas de observación estuvieron ubicadas en las regiones de Ica y Cajamarca, en un área de 35,000 m² en el caso de Ica, y 500 m² en Cajamarca. Las parcelas experimentales fueron

establecidas en las regiones de Apurímac, Arequipa, Lambayeque y San Martín; y todas fueron instaladas en terrenos de 2,500 m², subdivididas en sub parcelas de 25 x 25 m.

MONTAJE DE LAS PARCELAS

Para el montaje de las parcelas, se tuvo como criterio que la ubicación de estas dentro del distrito al que pertenecen, tenga accesibilidad, disponibilidad de agua de riego, estación meteorológica cercana, y disponibilidad de personal técnico.

El cultivo de las plantas se llevó a cabo siguiendo las prácticas culturales propias de la siembra de estas especies, tales como: tipo de preparación de terreno, periodicidad del riego, desahije, abonamiento, etc; así como también las prácticas de cultivo propias de cada región, de acuerdo al calendario fenológico del cultivo.

Parcela Experimental de Apurímac

Se instaló el siete de enero del 2019, en un área de 2500 m² en la localidad de Quitasol, distrito Abancay, provincia de Abancay, a 2451 m.s.n.m. Esta zona por sus características ecológicas pertenece a la región natural Quechua.

En esta parcela, se han cultivado las cuatro especies de *Cucurbita* que se cultivan en el país: *C. maxima*, *C. moschata*, *C. ficifolia* y *C. pepo*, en cuatro subparcelas.

Parcela Experimental de Arequipa

Esta parcela ha sido instalada en la región yunga, en los campos experimentales de la Autoridad Autónoma de Majes – AUTODEMA en el sector Pedregal – Sihuas del distrito de Majes, provincia de Caylloma, ubicada a una altitud de 1543 m.s.n.m.

La parcela se instaló en el mes de julio de 2019, la peculiaridad fue que se sembró la variedad nativa de *C. pepo* “jawinca”, especie que no se cultiva en la región y por ende no se tienen precedentes agronómicos.

Parcela Experimental de Lambayeque

Esta parcela se instaló el día 30 de mayo del presente año, en la localidad de Montegrande del distrito de Mórrope, provincia de Lambayeque, ecológicamente esta localizada en la región Chala a una altitud de 259 m.s.n.m.

Parcela Experimental de San Martín

La parcela experimental de San Martín, se instaló el 20 de julio del año en curso, en la localidad de Sananguillo, distrito de La Banda de Shilcayo, Provincia de Tarapoto, ecológicamente esta localizada en la región Rupa Rupa, a una altitud de 433 m.s.n.m.

Parcela de observación de Cajamarca

La parcela de observación, fue instalada con fines de evaluar la biología floral de la *C. ficifolia*, por ser la especie de mayor representatividad de la región natural Quechua; estuvo ubicada en el caserío de Otuzco, distrito Baños del Inca a 2800 m.s.n.m.

La siembra del cultivo se realizó el día 24 de mayo del presente año, en una superficie de 500 m².

Parcela de Observación de Ica

Esta parcela estuvo ubicada en la localidad de Macacona, distrito Subjantalla, provincia Ica; ecológicamente pertenece a la región Chala; fue instalada el día 14 de enero del presente año, en un área de 3500 m² por el agricultor Luis Pérez, con fines de producción de *C. maxima* en su variedad zapallo macre. Con fines de observación, se evaluó la biología floral de la especie en un área de 500 m².

MATERIAL VEGETAL

Las especies cultivadas fueron:

- *C. maxima* "Zapallo macre", estas semillas se adquirieron en una parcela semillera del distrito de Topará, de la provincia de Chincha
- *C. moschata* "zapallo criollo", las semillas fueron adquiridas en una tienda especializada para la siembra en la parcela de Apurímac; mientras que las semillas utilizadas en las demás parcelas nos fueron proporcionadas por el Dr. Leopoldo Vasquez de Aspromad, estas semillas provinieron de Chiclayo - región Lambayeque
- *C. ficifolia* "Chiclayo" o "calabaza", las semillas fueron adquiridas en la localidad de Quitasol, Abancay.

- *C. pepo* "zapallito italiano", se tuvo que adquirir semillas importadas en la tienda especializada "CJ semillas", debido que para este cultivo no se cuenta con semillas nacionales.

ESTUDIO DE LA FENOLOGÍA Y LA BIOLOGIA FLORAL

Para el estudio de la fenología floral de las especies de *Cucurbita*, se evaluaron 10 plantas de cada una de las especies estudiadas en cada parcela, se consideró como inicio de la fase de inflorescencia la aparición de los botones florales, de acuerdo a lo investigado por Bazo, et al. (2018), quien utilizó la metodología de Feller et al. (Como se citó en Bazo, et. al. 2018).

Para la realización de cada una de las actividades se elaboró un protocolo que luego se aplicó para todas las especies y parcelas; la primera etapa de este protocolo fue elaborado en base a la clave para el desarrollo fenológico de la floración de Feller et al. (Clave BHHHC). El registro de cada una de las fases se realizó en el 50% de las plantas seleccionadas que presentaron el estadio a ser evaluado.

Ficha 1. Clave para el registro de los estadios fenológicos de la floración en *Cucurbita*

CLAVE PARA EL REGISTRO DE LOS ESTADIOS FENOLÓGICOS DE LA FLORACIÓN EN <i>CUCURBITA</i> . Feller et al. (Clave BHHHC)	
CÓDIGO	ESTADIO FENOLÓGICO DE LA FLORACIÓN
0	GERMINACIÓN
000	Semilla seca
001	Inicio de la imbibición hinchamiento de la semilla
003	Imbibición completa de la semilla
005	Emergencia de la radícula
007	Rompimiento de la cubierta de la semilla por el hipocótilo y los cotiledones
009	Aparición de los cotiledones sobre la superficie del suelo
1	DESARROLLO DE LA HOJA
100	Cotiledones completamente desplegados
101	Primera hoja verdadera en tallo principal totalmente desplegada

102	Segunda hoja verdadera en tallo principal desplegada
103	Tercera hoja verdadera en tallo principal desplegada
10	Continuar hasta ... 109
109	Novena hoja desplegada en el tallo principal
110	Décima hoja en tallo principal desplegada
11	Continuar hasta ... 119
119	Decimonovena hoja en tallo principal desplegada
2	FORMACIÓN DE BROTES LATERALES
201	Primer brote lateral primario visible
202	Segundo brote lateral primario visible
20	Continuar hasta...209
209	Noveno brote lateral primario visible
221	Primer brote lateral secundario visible
22	Continuar hasta
229	Noveno brote lateral secundario visible
231	Primer brote lateral terciario visible
5	EMERGENCIA DE LA INFLORESCENCIA
501	Primera botón floral con ovario alargado visible en el tallo principal
502	2ª botón floral con ovario alargado visible en el tallo principal
503	Tercer botón floral con ovario alargado visible en el tallo principal
50	Continuar hasta...509
509	Nueve o más botones florales con ovario alargado ya visibles en el tallo principal
510	Diez o más botones florales con ovario alargado ya visibles en el tallo principal
51	Continuar hasta.....519
519	19 botones florales más con ovario alargado ya visible en el tallo principal
521	Primera botón floral visible en un brote lateral secundario
531	Primera botón floral visible en un brote lateral terciario
6	FLORACIÓN
601	Primera flor abierta en tallo principal
602	Segunda flor abierta en tallo principal
603	Tercera flor abierta en tallo principal
60	Continuar hasta...609
609	Novena flor abierta en el tallo principal ó 9 abiertas en el tallo principal
610	Decima flor abierta en el tallo principal o diez flores abiertas en el tallo principal
61	Continuar hasta...619
619	Decimonovena flor abierta en el tallo principal o más de diecinueve flores abiertas en el tallo principal
621	Primera flor abierta en el tallo secundario
631	Primera flor abierta en el tallo terciario
7	DESARROLLO DEL FRUTO
701	El primer fruto en el tallo principal ha alcanzado el tamaño y la forma típicos
702	El segundo fruto en el tallo principal ha alcanzado el tamaño y la forma típicos
703	El tercer fruto en el tallo principal ha alcanzado el tamaño y la forma típicos
70	Continuar hasta... 709
709	Nueve o más frutos en el tallo principal han alcanzado el tamaño y la forma típicos
721	El primer fruto en el tallo secundario ha alcanzado el tamaño y la forma típicos
731	El primer fruto en el tallo terciario ha alcanzado el tamaño y la forma típicos
8	MADURACIÓN DE LOS FRUTOS
801	El 10% de los frutos muestra un color típico de completamente maduro
802	El 20% de los frutos muestra un color típico de completamente maduro
803	El 30% de los frutos muestra un color típico de completamente maduro
804	El 40% de los frutos muestra un color típico de completamente maduro
805	El 50% de los frutos muestra un color típico de completamente maduro
806	El 60% de los frutos muestra un color típico de completamente maduro
807	El 70% de los frutos muestra un color típico de completamente maduro
808	El 80% de los frutos muestra un color típico de completamente maduro
809	Madurez completa, los frutos muestra el color típico de completamente maduro
9	SENESCENCIA
907	La planta muere
909	Se cosechan los frutos

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, a partir de Feller et al. ,(s.f)

- **Evaluación del desarrollo de las hojas**

Se evaluó de acuerdo a la clave para el desarrollo fenológico de la floración de Feller et al. (Como citado en Meier (2001)); de acuerdo a esta clave, se iniciaron las evaluaciones con el registro del despliegue de los primeros cotiledones, los que se registraron con el código 100 como puede apreciarse en la ficha 1, el despliegue de las hojas sucesivas se realizó de acuerdo a la ficha antes mencionada, las evaluaciones se hicieron durante tres días no consecutivos cada semana, hasta la aparición de la decimonovena hoja.

- **Evaluación de la formación de brotes laterales**

Se realizó en base a la clave de Feller et al. (Como citado en Meier, 2001); las evaluaciones se hicieron durante tres días no consecutivos cada semana hasta la aparición de la rama terciaria.

- **Evaluación de la emergencia de la inflorescencia**

De acuerdo a la clave de Feller et al. (Como citado en Meier, 2001), se evaluó la emergencia del botón floral femenino para evaluar la emergencia de la inflorescencia, la frecuencia de las evaluaciones fue la misma que para las otras evaluaciones.

- **Evaluación de la floración**

De acuerdo a la clave de Feller et al. (Como citado en Meier, 2001) se evaluó con la misma frecuencia que las otras evaluaciones y se inició con la apertura de la primera flor en la planta y se consideró la finalización de la fase, al registrarse el 50% de plantas en el siguiente estadio.

- **Evaluación del desarrollo del fruto**

Se realizó de acuerdo a la clave de Feller et al. (Como citado en Meier, 2001) con la misma frecuencia que las otras evaluaciones, se consideró como desarrollo del fruto el porcentaje de frutos que alcanzó el color y formas definitivas, se consideró la finalización de la fase al registrarse el 50% de plantas en el siguiente estadio.

- **Evaluación del número total de flores y la proporción de flores masculinas y femeninas**

Se realizó contemporáneamente a las demás evaluaciones, y se siguió hasta el momento de inicio de la fase de fructificación y por ende el final de la fase de floración.

- **Medición de las estructuras florales**

Se realizó de acuerdo a Ashworth & Galetto (1999), y a Bazo, et. al., (2018), para lo cual se midieron el ancho y largo de las estructuras florales como el ovario y la corola, la longitud de los sépalos y las estructuras reproductivas tanto de la flor femenina como masculina.

- **Número, viabilidad y morfología de los granos de polen**

Los gránulos de polen se contaron de acuerdo a lo propuesto por Ashworth & Galetto (1999), para ello en cada una de las especies de cada parcela, se eligieron 5 pimpollos a punto de abrir con las anteras aún indehiscentes, las que se abrieron con un bisturí, removiendo los granos de polen y colocándolos en una solución de volumen conocido, midiendo luego el número de

gránulos de polen en seis alícuotas, para luego realizar los cálculos con fines de conocer el número de granulos de polen en la solución total.

Para determinar el diámetro de los gránulos de polen se usó la técnica de la tinción con azul de lactofenol, se eligieron 3 flores en cada subparcela y se midió el diámetro de 10 gránulos de polen en cada una.

La morfología de los gránulos de polen de las cuatro especies se registró utilizando un microscopio de luz y tinción con giemsa y orceína lactoacética.

Las pruebas de viabilidad de los gránulos de polen se realizaron en tres días no consecutivos a horas 6:00 a.m., 7:30 a.m. y 9:00 a.m., modificando a lo propuesto por Bazo, et. al. ,(2018), para determinar la viabilidad del polen dentro del periodo de floración masculina. La observación en campo se realizó con una lupa de 60 aumentos para determinar el número de gránulos de polen viables.

- **Receptividad del estigma**

La receptividad del estigma se evaluó en 10 flores de acuerdo Nicodemo et al., (2007), y Bazo et. al., (2018), las observaciones se llevaron a cabo durante tres días con un total de 30 flores (Nicodemo et al., 2007). Con fines de evaluación se usó peróxido de hidrógeno de 10 volúmenes aplicado en el estigma, para evidenciar la actividad enzimática de la peroxidasa a través de la presencia de burbujas; en el caso de la cuantificación del burbujeo se usó una cruz para generar muy poco burbujeo, dos formar poco burbujeo, tres generar burbujeo regular y 4 cruces para un burbujeo abundante.

- **Evaluación de la antesis**

Se evaluaron las flores de 10 plantas, observándose la hora de apertura y cierre o marchitez de las flores, se consideró la hora en la que al menos el 50% de la planta tenga las flores abiertas o en cierre (Bazo, et. al., 2018), los datos se registraron durante tres días no consecutivos durante la floración.

- **Estudio de la dispersión de Polen**

Se han utilizado dos métodos para estudiar la dispersión de polen, en el primer caso se usaron plantas centinelas cultivadas a 50 y 100 metros de distancia en las parcelas evaluadas de Arequipa y Lambayeque; el segundo método se aplicó en las parcelas de Ica y Apurímac en donde se utilizó polvo fluorescente para estudiar la dispersión del polen, para ello se ha colocado el polvo fluorescente con un palillo mondadientes en el sinandro de la flor seleccionada previamente, esta operación se ha realizado al inicio de la antesis, luego al atardecer se ha recorrido el campo con una linterna de luz negra para detectar las partículas de polen transportadas y se ha procedido al registro de la distancia desde la fuente.

En la parcela de Ica se seleccionó una planta al centro de la parcela, en Apurímac seleccionamos una flor en cada subparcela, y se usó un color diferente de polvo fluorescente para cada uno de ellos; siendo azul para *C. moschata*, amarillo para *C. maxima*, Rosado para *C. ficifolia* y Anaranjado para *C. pepo*.

- **Registro de las condiciones meteorológicas**

La data de las condiciones meteorológicas, se obtuvo a partir de los datos registrados por las estaciones meteorológicas del SENAMHI, ubicando las que se encuentran más cercanas al campo de cultivo (Cuadro 6).

Cuadro 6. Estaciones meteorológicas

Región	Estación meteorológica	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenadas geográficas	
			Latitud (S)	Longitud (W)
Apurímac	Granja San Antonio; provincia Abancay, distrito Tamburco	2,804	13°36'15.6"	72°51'27.4"
Arequipa	Estación Ema Pampa de Majes; provincia Arequipa, provincia Caylloma, distrito Majes	1,498	16°20'8.35"	72°9'9.56"
Cajamarca	Estación Weberbauer; provincia Cajamarca, distrito Cajamarca	2,673	7°10'2.98"	78°29'35.14"
Ica	Estación Tacama; provincia Ica, distrito La Tinguiña	429	13°59'59.22"	75°43'13.88"
Lambayeque	Estación Jayanca (La Viña); provincia Lambayeque, distrito Lambayeque	18	6°43'53.5"	79°54'35.41"
San Martín	Estación El Porvenir; provincia San Martín, distrito Juan Guerra	230	6°35'1"	76°19'1"

ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA DE POLINIZACIÓN

- Observación de la visita de polinizadores

Para documentar la visita de los polinizadores se observaron en las flores, las visitas de abejas y otros polinizadores, realizándose el registro fotográfico. Para conocer el número de visitas de polinizadores inicialmente se eligió 10 flores femeninas y 10 flores masculinas para observar la visita de los polinizadores; sin embargo esta metodología no fue adecuada debido a que muchas flores no fueron visitadas en el momento de la observación, por ello se eligió evaluar toda la parcela a partir de dos o tres puntos de observación, desde donde se registraron las visitas, la clase de insectos que visitan la flor, cuanto tiempo invierten en cada flor, si acarrear o no polen y cuantas flores visitan subsecuentemente.

- Observación de la diversidad y calidad de polinizadores

Esta actividad consistió en observar si los insectos forrajeaban en las flores y si dejaban granos de polen en el estigma de las flores femeninas visitadas después de visitar las flores masculinas, también se registró la cantidad de granos de polen que acarrear al abandonar la flor, para ello se capturaron cinco insectos en el momento de abandonar la flor masculina, realizándose el conteo de los gránulos de polen que acarrearaban en sus cuerpos, para ello se utilizó un estereoscopio, donde se procedió a retirar el polen adherido al insecto, colocándolos en una solución de volumen conocido, para evaluar seis alícuotas y calcular el número de gránulos en la solución total.

D. RECOPIACIÓN DE DATOS PARA EL ESTUDIO DE FLUJO DE SEMILLA DE LA CALABAZA / ZAPALLO CULTIVADO NATIVO E INTRODUCIDO EN LOS LUGARES PROSPECTADOS

Para el estudio de flujo de semilla, se han analizado las preguntas 40, 41 y 69 de las encuestas, correspondientes a la obtención de la semilla, procedencia de la semilla y sobre la degeneración de la especie; asimismo la relación que el agricultor establece entre este hecho y la semilla, se ha analizado además las entrevistas realizadas a profesionales del agro y personas conocedoras del manejo del cultivo. Se ha analizado también la información recogida en los viajes de prospección y la revisión de fuentes secundarias.

E. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS PARA LAS FUTURAS EVALUACIONES DE FLUJO DE GENES

Para la elaboración de los lineamientos metodológicos para las futuras evaluaciones de flujo de genes, se realizaron diferentes actividades:

- Revisión de literatura sobre análisis de riesgo para OVM
- Revisión de la literatura sobre flujo de genes en *Cucurbita*
- Análisis de la información recabada
- Elaboración de los lineamientos dentro del marco del anexo III del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (2000). (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2000)

En el punto 7. Resultados, en el ítem F, se presenta el análisis de los lineamientos metodológicos de acuerdo a revisión bibliográfica.

F. ELABORACIÓN DE MAPAS CON MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO ENCONTRADAS (HAYAN SIDO O NO RECOLECTADAS), ORGANISMOS, MICROORGANISMOS, SOCIOECONÓMICO, USOS, NOMBRES LOCALES DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO, PRÁCTICAS AGRÍCOLAS TRADICIONALES ASOCIADAS A LA CALABAZA/ZAPALLO CULTIVADO Y SUS PARIENTES SILVESTRES

La elaboración de los mapas se realizó en tres procesos: fase inicial de gabinete, fase de campo y fase final de gabinete; siendo estas las siguientes:

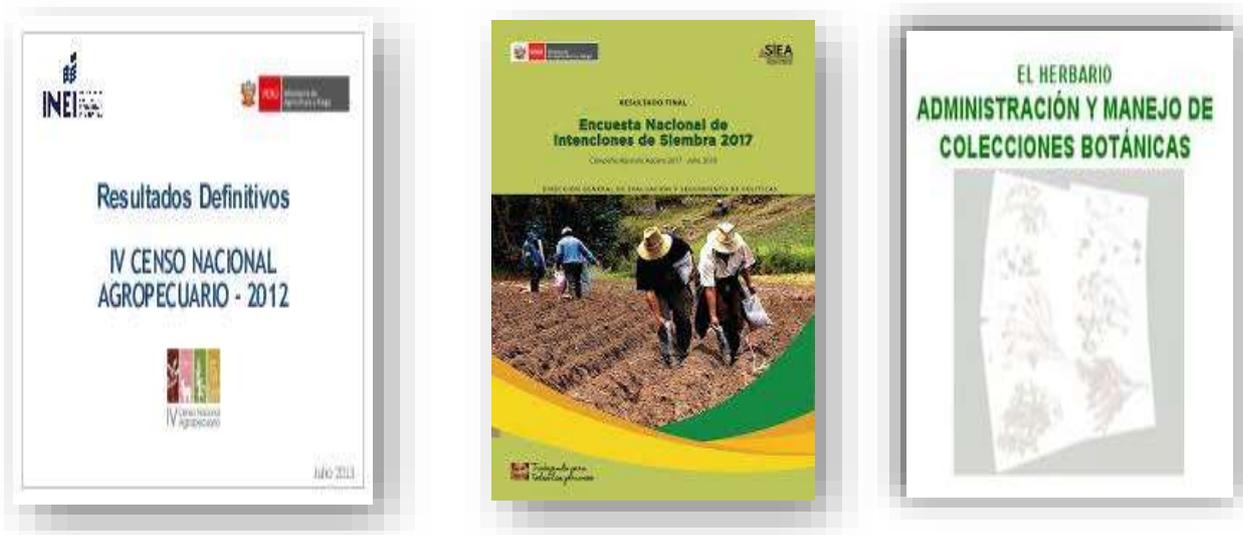
Fase inicial de gabinete

a. Recopilación de la información

La recopilación de datos se realizó mediante técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por los analistas para desarrollar los sistemas de información; para este caso utilizamos encuestas elaboradas, diccionarios de datos, libros inherentes a la temática, tales como:

- Censo Nacional Agropecuario 2012 > base datos> INEI
- Encuesta Nacional de intención de siembra >MINAGRI
- Informes estadísticos de colectas
- Informes de registros de herbarios a nivel nacional

Se realizaron reuniones con el usuario, para recoger cuales son las características y los componentes que el proyecto necesita. Se definió los tipos de datos y los niveles de información de análisis.



b. Estandarización de la información

Se recopiló la información según los requerimientos y se estandarizaron los campos de ubicación, de tal manera que todas las capas recopiladas tengan la misma organización territorial, para este caso trabajamos con los UBIGEOS (Ubicación Geográfica) a nivel distrital.

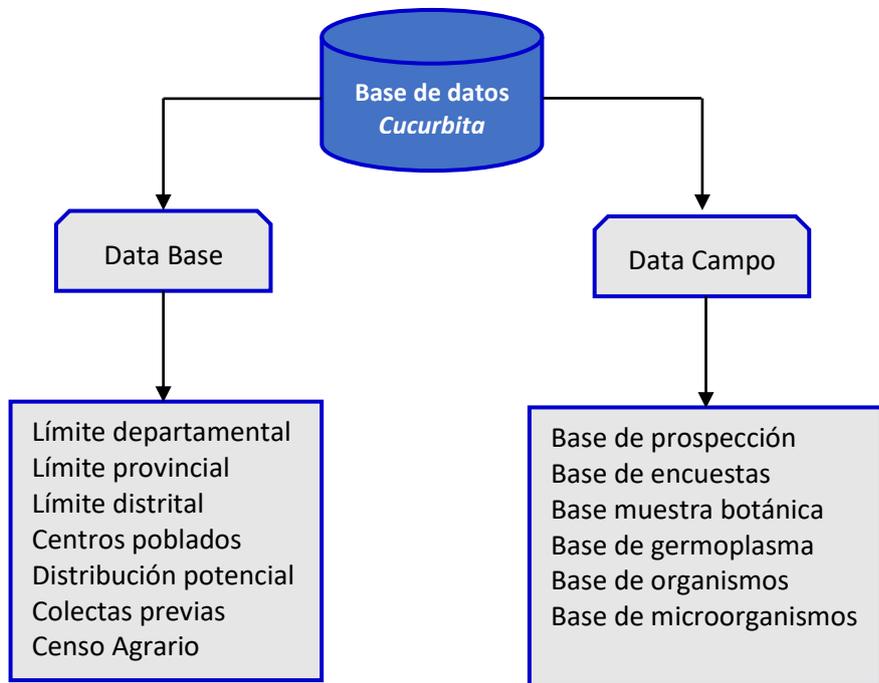
Se estandarizó la información de encuestas que se aplicaron a los agricultores en el CENAGRO (Censo Nacional Agropecuario), colectas de observatorios botánicos y datos de intención de siembra a nivel nacional, mediante la uniformización de los nombres de campo y se estructuran las relaciones entre las capas recopiladas.

Realizamos un proceso de codificación que consiste en transformar los datos recopilados en texto a un sistema que los represente, con la finalidad de tener una representación uniforme del contenido analizado obteniendo como unidad de análisis el Sector de Enumeración Agropecuaria (SEA).

ID	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DESERIO	SUB PISO	UBICAZ	REFERENCIAL	Shape Area	x	y	NO. CALLES	NO. ZAPILL	Shape Leng	OBJETO 1	Obj. Cuent	OBJETO 2
1	BOYACÁ	TAMBORA	TAMBORA	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
12	JAVA	TAMBA	TAMBA	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
13	PASO	CHAFARIN	CHAFARIN	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
14	JAVA	CONCEPCI	CONCEPCI	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
15	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
16	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
17	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
18	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
19	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
20	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
21	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
22	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
23	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
24	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
25	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
26	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
27	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
28	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
29	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
30	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
31	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
32	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
33	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800
34	BOYACÁ	EL PASO	EL PASO	000000	000000	000000	1.72014	111202.840	1001030.840	0	0	11.74218	800	10	800

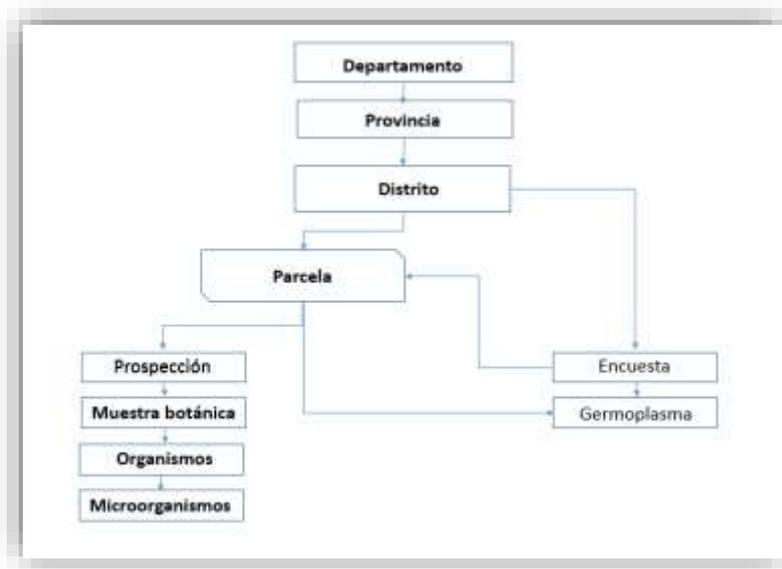
c. Diseño de la base de datos

Se definen las capas que serán parte de la base de datos, sus relaciones lógicas y espaciales. Se da nombre a las capas, y posteriormente se generaron los nombres de campos de las variables del estudio.



d. Modelamiento de datos

El modelamiento define como la interacción de las capas de manera tabular y espacial, para su futura explotación, se definen los campos que serán llaves relacionales entre las capas. Para el caso de la base de datos espacial de la *Cucurbita* tenemos el siguiente esquema:



e. Despliegue de base de datos

Se despliega la base de datos en un motor de datos, para este caso específico se trabajó con el software de ArcGIS y Maxent, programas que nos permitieron elaborar un modelamiento en base a variables cuantitativas.

Fase del trabajo de campo

Se tomaron registros de información de campo, a través de fichas de prospección, ficha etnobotánica, formato para evaluación de organismos, encuestas. (Anexo 3_Formatos).

Fase final de gabinete

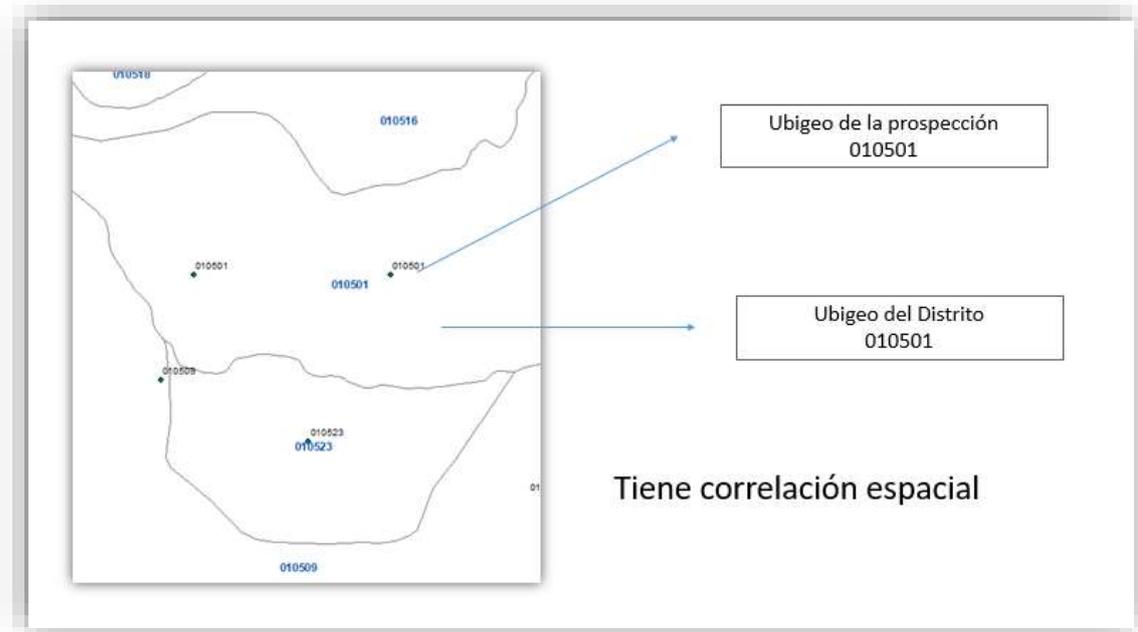
a. Sistematización de datos de campo

La información recogida en campo mediante la ficha de prospección fue sistematizada a formato Excel, esta información se llevó a nivel de base de datos espacial para poder generar los puntos de ubicación de cada uno de los formatos como se presenta en el siguiente flujo:



b. Consistencia Espacial

En el proceso de consistencia espacial se verificó si la coordenada registrada coincide con el marco espacial del Perú y si tiene correlación espacial con el distrito donde se tomó la información, de esta manera aseguramos la correcta ubicación de la prospección.



c. Diseño de mapas

Se realizó el diseño de los mapas con los componentes solicitados por el área usuaria, siendo estos los siguientes:

- DATUM WGS 84
- Leyenda
- Escala gráfica
- Norte magnético
- Membrete
- Grillado en coordenadas geográficas

d. Generación de mapas temáticos

Los mapas temáticos se generaron a nivel de región política, siguiendo el siguiente esquema temático:

- Mapa de prospecciones por región
- Mapa de encuestas por región
- Mapa de muestra botánica por región
- Mapa de germoplasma por región
- Mapa de organismos por región
- Mapa de microorganismos por región

Finalmente, se generaron un total de 144 mapas, que representan la presencia de las cuatro especies de *Cucurbita* en las veinticuatro regiones políticas del Perú; siendo estos los siguientes: Mapas de prospecciones, encuestas, organismos, microorganismos, muestra botánica, germoplasma, densidad de Kernel, y zonas de diversificación de cada especie de *Cucurbita*.

G. ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE LA CALABAZA/ZAPALLO EN EL PERÚ, SU DISTRIBUCIÓN Y ESTADO ACTUAL A NIVEL BIOLÓGICO (ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO); ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y ETNOLINGÜÍSTICO SOBRE LAS DENOMINACIONES LOCALES DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO ; USO DE CULTIVARES COMERCIALES Y APROVECHAMIENTO SELECTIVO DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO SILVESTRE

La metodología utilizada para elaborar el estudio de la diversidad de la Calabaza/zapallo en el Perú, se desarrolló en tres etapas:

Primera etapa

Etapla pre gabinete. - Se incorporó preguntas en la encuesta Componente V Prácticas Culturales, en la pregunta 44 época de siembra y cosecha de la Calabaza/Zapallo, y en las entrevistas se consideró una pregunta referente a la pérdida de calidad o degeneración de los cultivo de Calabaza/Zapallo.

Segunda etapa

Etapla campo. - Se aplicaron encuestas y entrevistas a agricultores y profesionales del agro respectivamente; así mismo se registraron fotografía del ecosistema, agroecosistema, planta,

estructuras de la planta; además se utilizó la base de datos de ecosistemas y agroecosistemas, con la finalidad de evaluar el estado actual a nivel biológico de las especies en estudio, la etnobotánica, etnolinguística y los usos.

Tercera etapa

Etapa de gabinete.- Análisis y sistematización de la información, elaboración de mapas, construcción de Cuadros; utilización de información de las evaluaciones de las parcelas experimentales.

H. DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DONDE CRECEN LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO SILVESTRE Y LOS AGROECOSISTEMAS DONDE SE CULTIVA CALABAZA/ZAPALLO EN LOS LUGARES EXPLORADOS

La metodología para realizar la descripción de los ecosistemas y agroecosistemas a fin de validar la metodología propuesta por el MINAM, para la caracterización de los ecosistemas con base a Pulgar Vidal (1987) y agroecosistemas con base en Tapia (1997), donde crecen las especies silvestres del género *Cucurbita* en donde se cultiva calabaza/zapallo, se desarrolló en tres fases: fase inicial de gabinete, fase de campo y fase final de gabinete.

Ecosistemas, se siguió la propuesta por Pulgar Vidal, respecto a las ocho regiones naturales del Perú, tomando en cuenta los factores que caracteriza a la región natural como son: clima, relieve, clima, flora y fauna y la intervención humana como agente variador del paisaje, para lo cual se desarrollaron las siguientes fases:

Fase inicial de gabinete

- a. Selección de los distritos, en base al sistema político-administrativo del Perú, con el objetivo de ubicación de cultivos calabaza/zapallo; posteriormente se elaboró el mapa de ecosistemas y fue superpuesto en el mapa político de los distritos donde hay evidencia de los cultivos, teniendo luego una primera aproximación de los ecosistemas propuestos a nivel de los distritos seleccionados.
- b. Recopilación de información de ecosistemas, para describir y caracterizar los ecosistemas del ámbito de estudio, con el propósito de validar la propuesta realizada en sus publicaciones Pulgar Vidal.
- c. Elaboración de fichas de prospección, con el objetivo de recolectar la información en campo de cada una de las prospecciones realizadas a nivel de parcelas; el contenido de las fichas fueron las siguientes: suelo, fisiografía, relieve topográfico, cultivos, flora y fauna existente.
- d. Diseño de base de datos en formato *software excel*.
- e. Elaboración de ruta de recorrido seleccionando los distritos que fueron prospectados; para la selección se tomó en cuenta la época oportuna de prospección, de acuerdo a la accesibilidad, época de lluvias y estado fenológico de las especies calabaza/ zapallo.
- f. Conformación de equipo, para salidas al campo y coordinaciones con instituciones públicas y privadas para el acompañamiento en campo y previsión logística a fin de realizar el recorrido en campo.

Fase de campo

- a. Previas a las coordinaciones se realizó la visita a los distritos seleccionados en la planificación; en primer lugar se tomó contacto con el agricultor y previo al

consentimiento se realizó la Georeferenciación, evidenciándose el cultivo; para ello se estableció un punto (coordenada) en cada una de las parcelas, se utilizó el GPS, ajustado adecuadamente para una buena navegación, posición UTM y datos de mapa WGS 84, calibrado en el sistema de coordenadas de grados, minutos y segundos, permitiéndonos marcar la latitud, longitud y altitud del punto marcado.

- b. Toma de registros de información de campo, se realizó a través de fichas de prospección anotando las variables requeridas, mencionadas anteriormente a fin de realizar la caracterización del ecosistema.
- c. Registro fotográfico, toma fotográfica panorámica del entorno paisajístico, con la finalidad de complementar la descripción del ecosistema *in situ*, así como también las observaciones directas y/o complemento con las anotaciones respectivas.
- d. Revisión, verificación y consistencia de información en campo de fichas prospectadas y material fotográfico.

Fase final de gabinete

- a. Reunión con equipo de especialistas que salieron a campo, con la finalidad de verificar la consistencia de información de los distritos prospectados
- b. Sistematización de información de encuestas, referido a la componente práctica tradicionales
- c. Verificación y consistencia de información de las fichas de prospección
- d. Llenado de base de datos en formato *software excel*, en cada uno de los campos
- e. Revisión de registro fotográfico y caracterización paisajístico de los distritos prospectados
- f. Revisión de material bibliográfico para elaboración del informe
- g. Procesamiento, redacción e interpretación de resultados obtenidos
- h. Revisión del documento por la especialista en sistematización del informe
- i. Presentación del documento final al área usuaria y levantamiento de observaciones respectivas.

La metodología para realizar la descripción de los agroecosistemas, en base a Tapia (2013), se realizó de acuerdo a las ecoregiones y tipos de agroecosistemas, tomando en consideración los componentes: clima, suelo plantas, animales, seres humanos y a la vocación y potencialidad de producción, los cuales están interrelacionados entre sí, ocupando un espacio definido Y/o unidad de producción colectiva y/o individual (Tapia, s.f.) (Tapia 1997, p. 54).

Agroecosistemas; se desarrolló las etapas pre gabinete, campo y etapa final de gabinete, que fueron descritas anteriormente, y se menciona para complementar este ítem.

En la etapa de pre gabinete se realizó la selección de los distritos, en base al sistema político-administrativo del Perú, con el objetivo de la ubicación de cultivos calabaza/zapallo; posteriormente se elaboró el mapa de agroecosistemas y fue superpuesto en el mapa político de los distritos donde hay evidencia de los cultivos, teniendo luego una primera aproximación y caracterización de los agroecosistemas propuestos a nivel de los distritos seleccionados.

Así mismo también de la información contenida en la ficha de prospección se consideró lo siguiente: **ubicación de la especie;** esta puede encontrarse en una parcela, borde de chacra, borde de camino, huerto familiar, borde de canal, entre otros; en cuanto a la **categoría de la especie** hace inferencia al estado en el que encuentra el espécimen en relación a su origen, el cual puede ser silvestre, cultivo comercial, espontánea, raza nativa, entre otros; **las prácticas de cultivo,** bajo riego y/o en seco, irrigación, terrazas; así como también los cultivos predominantes en la zona de acuerdo al piso altitudinal.

En la etapa gabinete, se consideró los resultados de las encuestas, componente **III. Socioeconómico cultural**, destacando los resultados de las preguntas referentes a las principales actividades y secundaria que se dedica el productor y al componente **V. Prácticas Culturales** (labores culturales, sistema de manejo, sistemas de control de malezas, entre otros). Indudablemente las tomas fotográficas realizadas en campo permitieron efectuar una adecuada caracterización de los agroecosistemas presentes en el ámbito de estudio; así como también se complementó con revisión bibliográfica.

I. DESCRIPCIÓN DEL AGRICULTOR O POBLADOR QUE CULTIVA CALABAZA / ZAPALLO Y/O MANEJA O APROVECHA LAS ESPECIES DE CALABAZA / ZAPALLO SILVESTRES

Para la descripción del agricultor o poblador que cultiva calabaza/zapallo y/o maneja o aprovecha las especies de calabaza/zapallo silvestres, se aplicaron encuestas para lo cual se determinó previamente el tamaño de la población y la muestra para el levantamiento de información socioeconómica a fin de caracterizar al agricultor; en primer lugar se consideró como espacio de circunscripción territorial al **DISTRITO** pues es la base del sistema político-administrativo del Perú, determinándose éste como área geográfica territorial de prospección, el cual permitió una mejor representatividad abarcando la mayor diversidad con el menor número de muestras.

- Determinación de la población objetivo

Para el levantamiento de información socioeconómica cultural, se efectuaron encuestas sobre generalidades del agricultor, aspectos económicos, sociales y culturales, los usos y prácticas tradicionales asociados a la calabaza y zapallo, aspectos etnobotánicos y etnolingüísticos; de esta manera se obtuvo información de primera fuente, al entrevistar a los propietarios de los campos de cultivo. También se realizaron entrevistas a los representantes de instituciones públicas y privadas, agricultores líderes que vienen manejando estos cultivos. Para la determinación del tamaño de muestra, se aplicó el muestreo probabilístico simple (Flórez, 2012).

Las acciones para determinar la población objetivo fueron:

1. Tipo de muestreo

El diseño de muestreo fue el probabilístico simple, con este tipo de muestreo se pudo calcular de antemano la probabilidad de cada una de las muestras que sea posible seleccionar, asegurándonos que la muestra extraída contará con representatividad.

Se aplicó un diseño de muestreo probabilístico proporcionado (igual fracción de muestreo para regiones – distritos que cultivan la calabaza/zapallo) esto se aplicó en las 24 regiones.

2. Marco muestral

El universo a cubrir por la muestra, fueron todos los distritos potencialmente productores agropecuarios (INEI, 2012) de los cultivos de calabaza/zapallo, y sus parientes silvestres a nivel de las 24 regiones en estudio. El marco básico para la selección de la muestra para realizar la encuesta estuvo constituido por la información estadística del IV CENAGRO, registro de los cultivos de calabaza y zapallo – MINAM, estadísticas de producción del MINAGRI, distritos con intención de siembra, campañas agrícolas: (2016 – 2017); (2015 – 2016), Herbarios con colectas

de la calabaza/zapallo, además de documentos cartográficos, comunicación personal con pobladores y/o agricultores locales de los diferentes ámbitos de estudio.

3. Determinación del tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de muestra, se realizó el cálculo utilizando el muestreo aleatorio simple, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n = Tamaño de la muestra

N = Número total de productores agropecuarios= 10,637

p = Probabilidad de éxito: 60%

q = Probabilidad de fracaso: 40%

Z_α = Nivel de confianza del 95%, en tabla estadística de distribución normal de T Students “áreas bajo la curva normal” el índice es = 1.96

e = Valor constante: Error muestral del 20 %

Reemplazando valores en “n”, se obtiene los tamaños de muestra.

Por tratarse de una investigación social, el porcentaje de confianza Z, escogido fue de 95%; el porcentaje de error que se aceptó fue del 20%; y, la máxima variabilidad positiva y negativa se determinó en 60% para *p* y 40% para *q*.

Para determinar la unidad de prospección y seleccionar las provincias y distritos en donde se aplicaron las encuestas a los productores de los cultivos en estudio, se utilizaron los siguientes criterios:

- Máxima representatividad geográfica (se identificaron 240 distritos a prospectar)
- Presencia con mayor diversidad de calabaza/zapallo, y/o que tengan en mayor grado las cuatro especies de *Cucurbita* (*C. ficifolia*, *C. moschata*, *C. pepo*, y *C. maxima*)
- Intención de siembra para la campaña (2018 - 2019)
- Número de productores agropecuarios de los cultivos en estudio
- Condiciones de accesibilidad hacia las parcelas de cultivo.

La unidad de prospección en los distritos seleccionados fueron los campos cultivados y/ o parcelas (INEI, 2012). En este estudio además de los campos cultivados y/o parcelas de calabaza/zapallo, la unidad de prospección también consideró los jardines y huertos, en donde se desarrolla el cultivo.

Finalmente se determinó el tamaño de la muestra, aplicando la fórmula en donde se reemplazan los valores en “N” según el número de productores en cada región. El número total de encuestas a realizar fue 240, pero se consideró aplicar un margen adicional del 10 %, a fin de prevenir omisiones u errores en la aplicación de las encuestas en campo. Los trabajos de campo nos permitieron aplicar 305 encuestas que representa un adicional de aplicaciones en 15.53%.

El diseño y elaboración del cuestionario para la realización de encuestas se realizó en coordinación con el equipo técnico de la consultoría y el área usuaria del MINAM. El tipo de preguntas del cuestionario fueron cerradas, estas se caracterizaron porque las respuestas estuvieron precodificadas, en donde el entrevistado escogió entre una o varias de las opciones

señaladas; el cuestionario de acuerdo a la naturaleza del contenido, consideró los siguientes temas: datos generales, datos del encuestado o productor, componente socioeconómico cultural – asociatividad, tenencia de la tierra, prácticas culturales (plagas y enfermedades, comercialización), aspectos etnobotánicos, diversidad – cambio climático, conocimiento de los OVM .

La información socioeconómica cultural, permitió caracterizar y describir a los agricultores que manejan los cultivos de la calabaza y zapallo o a un informante que conoce de esos cultivos, aunque en el momento no lo cultive. Así mismo, permitió conocer el entorno económico y social de la persona, en este caso a los distintos agricultores que se encontraron en las 24 regiones a prospectar; los indicadores socioeconómicos del agricultor de esos cultivos a considerar fueron: grado de instrucción del agricultor, edad, sexo del entrevistado, condiciones de vivienda, salud, tenencia de parcelas, superficie cultivada, actividad económica, asociatividad, etc.

En el Anexo 3, se presenta el cuestionario de la Encuesta.

Adicionalmente, se elaboró el manual del encuestador, este constituyó documento de consulta durante la capacitación y el operativo de campo, pues contiene la explicación de los conceptos y la descripción de los procedimientos que contribuyeron a la correcta aplicación de la encuesta durante el trabajo de campo. En el Anexo 18, se presenta el manual del encuestador en el cual cada palabra técnica tendrá su significado preciso y entendible, muestra la técnica de entrevista, método de entrevista, rutas de muestreo; entre otras contingencias.

Finalmente, se aplicaron tres encuestas piloto en los distritos seleccionados con el fin de validar y analizar las consistencias y coherencias de los resultados esperados, las que posteriormente fueron subsanadas acorde a los resultados de la encuesta piloto.

J. ESTUDIO DE LOS ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS ASOCIADOS A LOS CULTIVOS DE CALABAZA / ZAPALLO

Para caracterizar los organismos y microorganismos asociados a los cultivos de calabaza/zapallo, su comportamiento, ecología y distribución en las zonas productoras de calabaza/zapallo; se aplicó la metodología propuesta por Sarmiento y Sánchez (2012).

Con fines de identificación y registro de las muestras, se utilizaron los registros entomológicos y microbiológicos de los museos, laboratorios de entomología y/o microbiología de la Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM.

La metodología a seguir para el estudio de organismos y microorganismos fue la siguiente:

1. Muestreo estratificado de organismos (insectos) de la parte aérea de la planta de calabaza/zapallo

El muestreo estratificado, se realizó de acuerdo con el protocolo de evaluación de Sarmiento y Sánchez (2012); para la evaluación de los organismos en campo se consideró la recolección de 240 muestras, de las cuales se obtuvieron 10 muestras por cada región política; evaluándose en cinco (5) distritos y en cada uno se seleccionaron dos (2) parcelas (figura 5).

La parcela no debía ser mayor de tres hectáreas para la evaluación de organismos que se encuentren en las plantas, evaluándose en la etapa de su estado de crecimiento al momento de la evaluación: emergencia, prefloración, floración o cosecha.

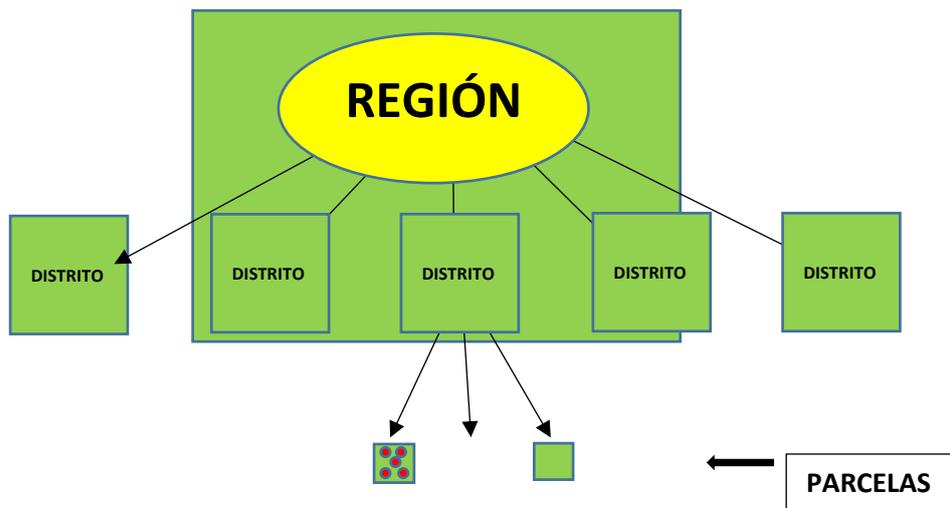


Figura 5. Esquema del número de parcelas y distritos por cada región para la evaluación de organismos (insectos) de la parte aérea de la planta

La parcela se dividió en cinco (5) sectores conformados por: cuatro (4) laterales y uno (1) central (figura 6); en cada sector se evaluaron cinco (05) plantas al azar, haciendo un total de veinticinco (25) plantas por parcela.

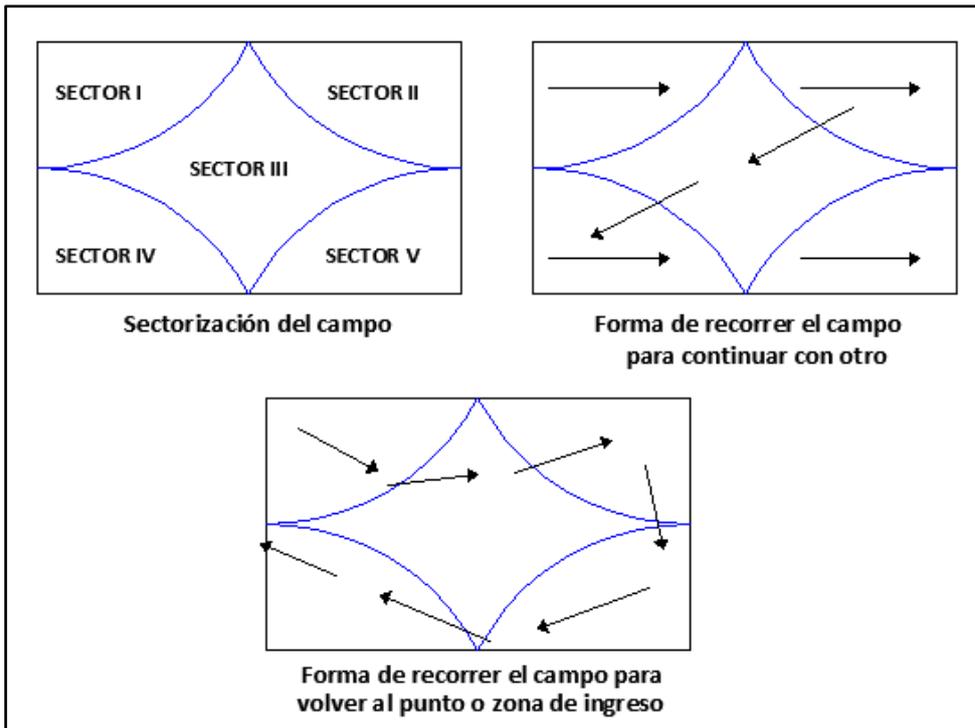


Figura 6. Metodología de evaluación de (Sarmiento & Sánchez, 2012)

En cada sector se realizó la evaluación en 1 plantas, en cada planta un brote y/o yema terminal, cuatro (4) hojas a lo largo de una guía bien constituida, una (1) flor, un (1) fruto, un (1) cuello de planta y dos metros lineales del surco.

En cada parcela se evaluó cinco (5) plantas, registrándose cinco (5) brotes, veinte (20) hojas, cinco (5) flores, cinco (5) frutos, cinco (5) cuellos de plantas en una longitud de 10 m lineales del surco.

Por distrito en dos (2) parcelas la evaluación fue de 10 plantas, correspondiendo a 10 brotes, 40 hojas, 10 flores, 10 frutos y 10 cuellos de plantas en una longitud de 20 m lineales.

A nivel regional el muestreo estuvo representado por cinco (5) distritos y 10 parcelas, obteniéndose muestras de 100 plantas, 100 brotes, 400 hojas, 100 flores, 100 frutos, 100 cuellos de plantas y 100 m lineales. (Cuadro 7).

Así mismo, es importante considerar que, en los ámbitos de la sierra, la calabaza (*C. ficifolia*) se encuentra mayormente sembrada en huertos familiares y/o en campos pequeños asociados con maíz o en el borde del camino por lo que el número de muestras podrán ser menores considerándose entre tres y diez plantas por parcela. En caso de encontrar especies silvestres, sólo se evaluarán las plantas disponibles; y en los casos donde no exista ninguna de las especies, esta corresponderá a una evaluación nula.

Cuadro 7. Número de plantas, brotes, hojas, flores, frutos, cuello de la planta y metros lineales de surco a evaluar por sector, parcela, distrito y región

Niveles	Plantas	Brotes	Hojas	Flores	Frutos	Cuello	Metros
Planta	1	1	4	1	1	1	
Sectores	1	1	4	1	1	1	2
Parcela	5	5	20	5	5	5	10
Distrito	10	10	40	10	10	10	20
Región	100	100	400	100	100	100	100

Fuente: Elaboración por Equipo Consultor

2. Muestreo estratificado de microorganismos de suelo con cultivos de calabaza/zapallo

Metodología para toma de muestras de suelo para identificación de microorganismos

De acuerdo con la metodología realizada para el muestreo de microorganismos del suelo y siguiendo los protocolos del Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología Marino Tabusso, se consideró evaluar una (1) muestra compuesta por cada una de las 24 regiones, haciendo un total de 48 muestras pareadas, 24 en parcelas con cultivo y 24 sin cultivo.

Por cada región se tomaron muestras de suelos con cultivo, en cinco (5) distritos y en cada distrito se colectaron suelo de dos (2) parcelas, dividiéndose cada parcela en cinco sectores, cuatro laterales y uno central; en cada sector se tomó una muestra de 200 gramos de suelo a nivel de la rizósfera de la planta, posteriormente las cinco submuestras fueron mezcladas haciendo una muestra compuesta que representó a una parcela (Figura 7), finalmente se procedió a mezclar el suelo procedente de 10 parcelas de los cinco distritos, obteniéndose una muestra compuesta de un (1) kilo, que fue representativa para cada región. Este mismo procedimiento se realizó para el caso de las muestras de suelo sin cultivo, los cuales estuvieron cercanos a los campos evaluados con cultivo.

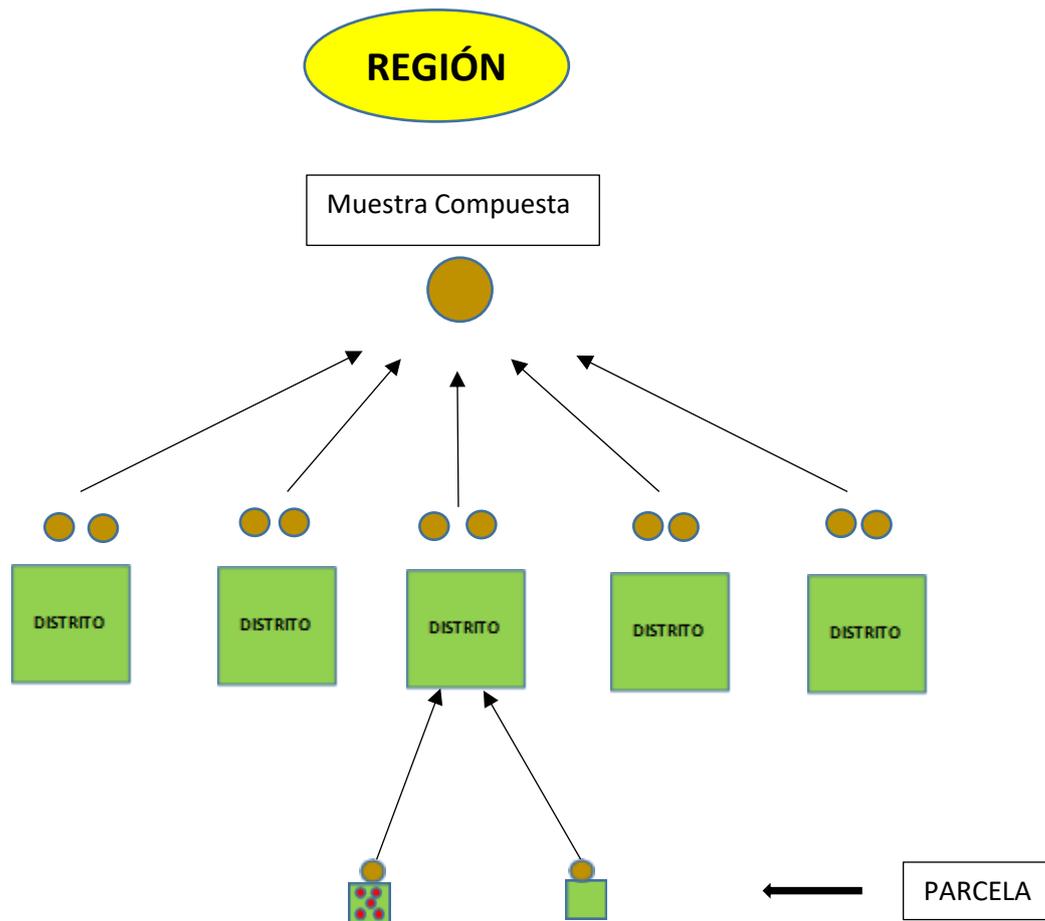


Figura 7. Esquema de la toma de submuestras, muestras y muestras compuestas para el estudio de microorganismos de suelo, por parcela, distrito y región.

Al final se obtuvieron cuarentaiocho (48) muestras, correspondiendo a veinticuatro (24) con cultivo y veinticuatro (24) sin cultivo; Posteriormente de acuerdo al protocolo establecido las muestras de suelo fueron llevadas al Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología Marino Tabusso de la Universidad Nacional Agraria la Molina - UNALM, en donde se realizó el estudio de la diversidad de los microorganismos tales como: Recuento de mohos y levaduras, Recuento de actinomicetos, Enumeración de bacterias fijadoras de vida libre y Recuento de aerobios mesófilos viables.

Metodología para toma de muestras de suelo para identificación de organismos

Para los estudios de organismos de suelo, con fines de identificación de la fauna insectil (ácaros y colémbolos), se tomaron las muestras de dos parcelas por distrito, haciendo un total de 10 muestras por región y 240 muestras en las 24 regiones. Cada parcela fue dividida en cinco sectores, cuatro laterales y uno central, en cada sector se tomó una submuestra de 200 gramos de suelo a nivel de la rizósfera de la planta de calabaza/zapallo, luego las cinco submuestras fueron mezcladas haciendo una muestra de 1 kilo por parcela y dos por distrito. Luego las muestras fueron procesadas y dispuestas en los embudos de Berlese para la obtención de los

Organismos. Posteriormente han sido enviadas al Museo de Entomología “Klaus Raven Buller” y/o algún especialista en particular para su identificación.

Las muestras de suelo para la identificación de organismos fueron parte de las mismas muestras que se obtuvieron para el estudio de microorganismos de suelo.

3. Muestreo de microorganismos de plantas de calabaza/zapallo que presenten síntomas de enfermedad

El muestreo de microorganismos en plantas de calabaza/zapallo que presentaron síntomas de enfermedad, se realizó en las mismas parcelas y plantas evaluadas para insectos, tomando como referencia la metodología de Sarmiento y Sánchez (2012). En cada planta se evaluó los síntomas de enfermedades en hojas, tallos o raíces.

Protocolos para análisis de Organismos y microorganismos

Los protocolos para el análisis de muestras de los organismos y microorganismos, se realizaron de acuerdo a los establecidos por los laboratorios de las instituciones acreditadas ante el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR, siendo estos los siguientes:

1. Protocolo para la toma de muestras de insectos en cultivo de calabaza/zapallo

Las muestras de organismos de la planta como escarabajos, chinches, mosca blanca, áfidos, ácaros, arañas, gusanos de tierra o larvas de escarabajos fueron se conservaron en alcohol al 75 % en frasquitos con tapa rosca de 25 a 50 ml, a excepción de los lepidópteros como mariposas y polillas que deben ser conservados en sobres entomológicos. Para la identificación de los insectos se trabajó con el estado adulto en lugar de los estados inmaduros. Las muestras vivas de insectos dentro de los órganos infestados como brotes, hojas y frutos fueron colocadas dentro de bolsas de papel o recipientes de plástico, los cuales se rotularon con datos de lugar, fecha de colección, código de colecta y nombre del colector: las muestras fueron acondicionadas en cooler herméticos, los cuales han sido acondicionadas con bloques de gel congelados para mantener la cadena de frío por 72 horas hasta que llegue a la capital para su procesamiento, montaje, etiquetaje y en caso de muestras vivas como los gusanos barrenadores su crianza hasta la obtención de adultos.

Para coleccionar los insectos que están en vuelo o posados en las plantas como dípteros, lepidópteros, himenópteros (polinizadores y avispas), hemípteros y otros, se utilizó la red entomológica (con abertura de 30 cm de diámetro), en cada uno de los sectores de la parcela se realizaron 5 redadas en forma de péndulo sobre y entre las hojas del cultivo, los insectos colectados fueron introducidos en una cámara letal, para luego ser colocarlos en envases con alcohol al 75 %, previamente identificado con los datos de colección.

Posteriormente, las muestras de insectos se procesaron, acondicionaron y montaron en alfileres entomológicos etiquetados e identificados. La identificación incluyó los niveles de orden y familia, haciendo uso de claves para diferentes grupos. Finalmente, las muestras seleccionadas han sido llevadas al Museo de Entomología Klaus Raven Büller de la Universidad Nacional Agraria la Molina – UNALM para su identificación a nivel de género y especie en los casos que sean posible.

2. Protocolo de traslado de muestras de suelo para el estudio de microorganismos en el cultivo de calabaza/zapallo

Las muestras de suelo fueron colocadas dentro de bolsas de polietileno de primer uso, con cierre hermético debidamente rotulado con datos de lugar, fecha de colección y nombre del colector. Las muestras han sido acondicionadas en cooler herméticos conteniendo bloques de gel

congelados para mantener la cadena de frío por 24 horas, hasta que llegue al Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología Marino Tabusso de análisis de microorganismos del suelo de la Universidad Nacional Agraria La Molina -UNALM.

Para la obtención de muestras de suelo en el estudio de organismos (ácaros y colémbolos) se procedió de igual forma que en el caso de las muestras de microorganismos. Luego las muestras se procesaron en los embudos de Berlese para la obtención de ácaros y colémbolos conservados en alcohol al 75 % y posteriormente enviados al Museo de Entomología “Klaus Raven Buller” de la Universidad Nacional Agraria La Molina y/o un especialista para su identificación.

3. Protocolo para la toma de muestras de microorganismo en la planta de calabaza/zapallo

Las muestras de la planta (hojas, tallos) y suelo (raíces) con síntomas de enfermedad se acondicionaron con papel toalla para luego ser colocadas dentro de bolsa de papel, selladas con cinta de embalaje y colocadas dentro de bolsas de polietileno con cierre hermético, debidamente rotulado con datos del lugar, fecha de colección y nombre del colector. Las muestras han sido acondicionadas en cooler herméticos conteniendo bloques de gel congelados para mantener el ambiente frío por 24 horas, hasta que las muestras se trasladaron al Laboratorio de Diagnóstico de Fitopatología y Nematología de la Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM.

K. ELABORACIÓN DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA CALABAZA/ZAPALLO IDENTIFICADOS, LAS CHACRAS Y LOS AGROECOSISTEMAS

El registro fotográfico, se realizó en veinticuatro (24) regiones detallándose la identificación de parcelas a través de las prospecciones, registrándose fotografías de vistas panorámicas de los distritos prospectados, en donde se puede apreciar el ecosistema; asimismo se registraron fotografías de vistas panorámicas de las chacras, huertos familiares, borde de río, borde de camino, entre otros lugares donde se evidenció la presencia de las especies en estudio (agroecosistema); seguidamente se registró fotografías de la estructura de la planta como flores, hojas, tallos, raíces, brotes, planta propiamente dicha; así mismo se registraron fotografías de las ocurrencias de plagas y/o enfermedades en las plantas. Finalmente se registró toma fotográfica de los agricultores dedicados al cultivo de las especies de calabaza/zapallo, a quienes se les aplicó las encuestas.

Para almacenar la información registrada, se elaboró una base de datos, codificando cada región con los siguientes campos: ID_ fotografía, número de la fotografía, número de prospección y descripción de la fotografía; enumerándose correlativamente cada fotografía de acuerdo a la prospección realizada (N_Prospección + N_Fotografía por distrito) (Anexo 4_BD: fotografías).

Para la construcción de esta base de datos, se consideró ingresar los siguientes componentes: biología de la planta, ecosistemas, agro ecosistemas, plagas y enfermedades; adicionalmente se agregó una columna en donde se evidencia la entrega de material didáctico a los agricultores a través de cartillas especializadas (OVM) y labores propiamente dichas de las actividades agrícolas.

Se elaboró un álbum de fotografías de frutos y semillas, en formato digital utilizando la aplicación para windos **Hofmann 12.4.0.19**, en el que se presenta fotografías del fruto y corte transversal, semillas de las especies de *C. maxima*, *C. pepo*, *C. moschata* y *C. ficifolia*, procedentes de diferentes regiones del ámbito de estudio; para la visualización del álbum se

adjuntó en formato digital el instalador de la aplicación respectiva (Anexo 17_Album de fotografías).



L. OBTENCIÓN DE ACTAS DE ENTREGA – RECEPCIÓN DE:

A fin de contar con las actas de acuerdo para la entrega de muestras botánicas, germoplasma, organismos y microorganismos de las Instituciones Científicas Nacionales Depositarias de Material Biológico; se tuvo en un primer lugar que coordinar con el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre- SERFOR, ya que como parte de sus atribuciones otorgadas en el marco de la Ley Forestal y de fauna Silvestre (Ley N° 29736) y sus reglamentos es acreditar a través del **“Registro de Institución Científica Nacional Depositaria de material Biológico”** ; estas instituciones cuentan con reconocimiento del estado para recibir, preservar, almacenar, mantener , custodia el material biológico que representa la flora y fauna silvestre de una determinada localidad.

A fin de cumplir con la normatividad, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Elaboración del plan de investigación científica, ante el SERFOR para la obtención de la autorización de colecta de fauna insectil, plantas cultivadas y silvestre de las especies calabaza y zapallo; teniéndose la autorización de colecta con la Resolución de Dirección General N° 484-2018-MINAGRI-SERFOR
- Revisión del registro de instituciones científicas Nacionales depositarias de material biológico
- Selección y visitas a las instituciones científicas acreditadas por el SERFOR
- **Muestras herborizadas de las especies de calabaza/zapallo, entregados a un herbario identificadas**

Se celebró acuerdo a través del acta de compromiso interinstitucional, con la representante del Herbario MOL Augusto Weberbauer, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Agraria la Molina – UNALM, con la finalidad de que realice la identificación taxonómica, preserve, conserve y mantenga en custodia el material herborizado de la especie calabaza/zapallo , obtenida a través de la colecta realizada en el ámbito de las 24 regiones políticas del país en los distritos seleccionados previamente. Siendo el compromiso del consorcio realizar el pago al especialista en taxonomía por la identificación del espécimen, así como también donar un armario para almacenar el material que se mantendrá en custodia las muestras botánicas.

- **Germoplasma de las especies de calabaza/zapallo, entregados al banco de germoplasma del Instituto Nacional de Innovación Agraria- INIA**

Previo la coordinación interinstitucional y al protocolo del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), la Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología-Subdirección de Recursos Genéticos, celebró con el consorcio el Acta N° 007-2018-MINAGRI-INIA-DRGB/SDRG, el Compromiso de Confidencialidad para el acceso a la información de Recursos Genéticos.

De acuerdo a dicho protocolo, el consorcio entrego accesiones de germoplasma de 23 regiones políticas, no incluyó la región Lima, ya que el INIA dispone de material genético de la región.

- **Identificación y conservación de especímenes de los organismos (artrópodos y macro fauna) encontrados**

Se celebró un acuerdo de compromiso interinstitucional, con la representante del Museo de Entomología *Klaus Raven Büller* de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), con la finalidad de que realicen la identificación, conservación y tengan la custodia por tiempo indefinido de especímenes organismos (artrópodos y macro fauna); cuyo compromiso asumido por el consorcio es realizar el pago por custodia

- **Identificación y conservación de los especímenes de microorganismos del suelo encontrados**

Se celebró el acuerdo de compromiso interinstitucional, con la representante del Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnia "Marino Tabusso", de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), con la finalidad que realicen el servicio de identificación y conservación de los especímenes de microorganismos del suelo; así como también mantener la custodia de los microorganismos, producto de la identificación y aislamiento de la cepa. El compromiso del consorcio fue realizar el pago por custodia e identificación de los microorganismos.

7. RESULTADOS FINALES OBTENIDOS

A. RESULTADOS DE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS EN LAS CUATRO (04) REGIONES VISITADAS, QUE ACUMULATIVAMENTE SUMARON EL 100 % DE PROSPECCIONES EN LAS VEINTICUATRO (24) REGIONES PROGRAMADAS A VISITAR

En este estudio se determinó como unidad principal de prospección, los campos o parcelas de calabaza y zapallo. El trabajo de prospección se realizó en 240 distritos localizados a lo largo de las 24 regiones políticas del país, en diversos momentos del año; considerando la variabilidad en el crecimiento de las cuatro especies de *Cucurbita* el cual está definido por las diferentes etapas fenológicas de las especies.

El trabajo realizado estuvo apoyado por fichas de prospección, fotografías, planos que responden a las necesidades de prospección de una manera ordenada y coherente procurando además que sean comparables con otros estudios similares, de manera que este trabajo pueda revertir en futuras investigaciones de manera adecuada. Es por ello que además de identificar los lugares de prospección, se obtuvieron muestras de suelo para la evaluación de organismos y microorganismos; muestras botánicas, frutos para la obtención de semillas; además de la aplicación de encuestas.

- **Lugares de prospección haya encontrado o no especímenes de calabaza/zapallo y sus parientes silvestres**

En las cuatro regiones visitadas en esta última etapa del estudio, se realizaron un total de doscientos cuarenta y uno (241) prospecciones, en cuarenta y cuatro distritos seleccionados y siete distritos no seleccionados, haciendo un total de cincuenta y uno (51) distritos; que corresponden

a las regiones de: Amazonas, Cajamarca, La Libertad, y Ucayali. (Anexo 5_ mapas: prospecciones).

Cuadro 8. Total de prospecciones realizadas

N°	REGIONES	Seleccionados		No seleccionados		TOTAL		Prospecciones		TOTAL
		Provincias	Distritos	Provincias	Distritos	Provincias	Distritos	Distritos seleccionados	Distritos no seleccionados	
1	Amazonas	4	12	1	1	5	13	46	4	50
2	Cajamarca	7	17		2	7	19	107	22	129
3	La Libertad	5	10		2	5	12	37	11	48
4	Ucayali	2	5		2	2	7	11	3	14
								201	40	241

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, en base al trabajo de campo realizado

Como se puede apreciar en el Cuadro 8, se prospectaron siete distritos que no fueron seleccionados, haciendo un total de 40 prospecciones; la conveniencia de levantar información adicional de campo fue por la presencia de las especies durante las rutas de trabajo de campo, pues la fenología de estas nos permitió evidenciar su presencia; además de encontrar en algunos casos poblaciones con flores masculinas y femeninas.

- **Especies de calabaza/zapallo, encontradas e identificadas con nombre local (de preferencia en lengua nativa) así como la identificación taxonómica**

Desde el punto de vista etnobotánico, las especies de *Cucurbita* prospectadas en las cuatro regiones políticas del país, son conocidas con nombres vernáculos que hacen referencia a los nombres de sus congéneres cultivados y algunas de sus características más evidentes, bien sea por su naturaleza de plantas espontáneas. En las regiones de Amazonas y Cajamarca, se le conoce con los nombres “chiclayo”, “chiuche”, “calabaza”, “zapallo”, “loche”; en Ucayali comúnmente se le llama “zapallo cabuco”, “zapallo shupe”; y en La Libertad como “loche”, “calabaza”, “zapallo”; estos nombres comúnmente asignados es una obvia referencia a las características de sus frutos, pulpa y hábitat.

Posteriormente, después de realizar el tratamiento taxonómico de las especies prospectadas en base a su morfología como característica de los frutos y semillas; claves taxonómicas, distribución ecogeográfica y fenología, se realizó la identificación taxonómica de las cuatro especies estudiadas en donde se incluye la nomenclatura científica para las especies de este género, donde el nombre de la especie va acompañada con el nombre del autor botánico que la clasificó por primera vez; indudablemente debido a la marcada diferencia caracterizada por su morfología y fenología, la calabaza fue identificada con la denominación científica de *C. ficifolia* Bouché; en el caso de las diferentes especies de zapallo estas fueron identificadas ya sea como: *C. maxima* Duchesne; *C. moschata* Duchesne, y *C. pepo* L.

- **Colecta de muestras botánicas, para identificación taxonómica**

Con fines de identificación taxonómica se colectó en las cuatro regiones visitadas, siete (7) muestras botánicas, de las especies *C. maxima*, *C. moschata* y *C. ficifolia*, provenientes de las regiones: La Libertad, Cajamarca, Amazonas y Ucayali; cada especie se colectó por triplicado, pero con fines de realizar la determinación taxonómica, parte de las muestras tuvieron que ser trabajadas por los investigadores taxonómicos para posibilitar su identificación; quedando un total de dieciocho (18) ejemplares (Cuadro 9).

Como parte de la misión de los herbarios, se debe preservar las muestras botánicas entregadas en custodia a fin de evitar la pérdida ante la ocurrencia de siniestros tales como: incendios, movimientos sísmicos, etc. así como también utilizarlas con fines de investigación e intercambio; para ello se previno realizar la entrega de muestras herborizadas por triplicado al herbario MOL “Augusto Weberbauer de la UNALM”.

Cuadro 9. Cuarta colecta de muestras botánicas

Región	Provincia	ID_MUESTRA	Especie	Cantidad de Muestras	Cantidad de ejemplares
Amazonas	Utcubamba	010701031	<i>C. moschata</i> Duchesne	1	3
Cajamarca	Cutervo	060601032	<i>C. maxima</i> Duchesne	1	3
	Hualgayoc	060702033	<i>C. ficifolia</i> Bouché	1	3
La Libertad	Otuzco	130613034	<i>Cucurbita. Ficifolia</i> Bouché	1	3
	Trujillo	130106035	<i>C. moschata</i> Bouché	1	2
	Trujillo	130107036	<i>C. moschata</i> Duchesne	1	1
Ucayali	Coronel Portillo	250107037	<i>C. maxima</i> Duchesne	1	3
			TOTAL	7	18

Fuente: Herbario MOL “Augusto Weberbauer de la UNALM”

- **Colecta de germoplasma (uno por región) con fines de conservación**

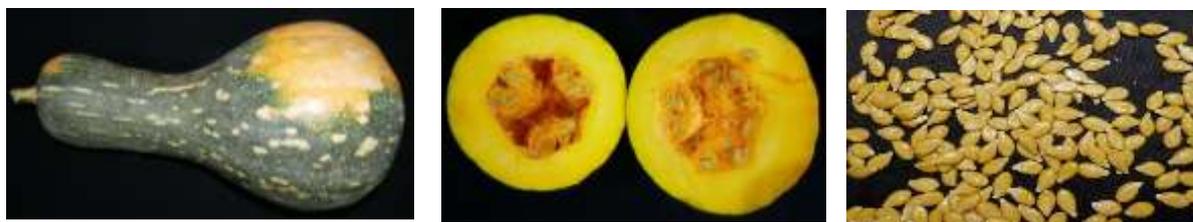
En las salidas a campo realizadas, se colectaron en esta etapa catorce (14) muestra de germoplasma de las cuales una (01) proviene de la región Cajamarca, dos (02) de la región Amazonas, cinco (05) de la región La Libertad y seis (06) de la región Ucayali (Cuadro 10, fotografías 16).

Cuadro 10. Cuarto ingreso de semillas al Banco de germoplasma – INIA

N°	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ID_SEMILLA	ESPECIE	N° DE SEMILLAS APROX.	
1	Amazonas	Bongará	Florida	010306001	<i>C. ficifolia</i> Bouché	580	
2		Utcubamba	Bagua Grande	010701002	<i>C. moschata</i> Duchesne	320	
3	Cajamarca	Cutervo	Sócota	060614003	<i>C. ficifolia</i> Bouché	1300	
4	La Libertad	Sánchez Carrión	Huamachuco	130901004	<i>C. maxima</i> Duchesne	300	
5				130901005	<i>C. ficifolia</i> Bouché	650	
6		Trujillo	Laredo	130106006	<i>C. moschata</i> Duchesne	380	
7				130106007	<i>C. moschata</i> Duchesne	400	
8				Virú	Virú	131201008	<i>C. moschata</i> Duchesne
9	Ucayali	Coronel Portillo	Yarinacocha	Manantay	250107009	<i>C. maxima</i> Duchesne	700
10				250105010	<i>C. moschata</i> Duchesne	1000	
11				250105011	<i>C. moschata</i> Duchesne	1000	
12				250105012	<i>C. maxima</i> Duchesne	330	
13				250105013	<i>C. moschata</i> Duchesne	150	
14				250105014	<i>C. moschata</i> Duchesne	130	
TOTAL				14 MUESTRAS DE SEMILLAS			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Las muestras se encuentran ingresadas en el Banco de Germoplasma del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA (Anexo 2_Actas: acta de ingreso de semillas al INIA)



Fotografía 16. Fruto y semillas proveniente de la Región La Libertad, Provincia Virú, Distrito de Virú, C.P. Huancaquito Alto.

- Descripción y caracterización de los ecosistemas y agroecosistemas

Los ecosistemas donde se desarrolla la especie calabaza/zapallo y parientes silvestres en las regiones prospectadas de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali se describen a continuación:

Análisis de los ecosistemas en la Región Amazonas

Las regiones naturales, localizadas en el ámbito de estudio son: Rupa Rupa, Omagua, Yunga, Quechua evidenciándose la presencia de los cultivos identificados con nombres comunes Chiclayo, zapallo, zapallo loche, zapallo chuyán y zapallo loche costeño.

Estos cultivos se encuentran asociados al cultivo del maíz y plátano generalmente; así mismo se evidenciaron en las regiones naturales de Omagua y Rupa Rupa especies de árboles representativos cedro, quinilla, tornillo, moena, lagarto caspi, sangre de grado, poma rosa, pan de árbol, cocona; referente a cultivos agrícolas destaco el plátano, coco, cacao, yuca, sorgo, vituca, carambola y frutales como plátano, limón, papaya, mango, ciruela entre otros.

En la región Quechua y Yunga se pudieron observar especies arbóreas típicas exóticas y nativas destacando las siguientes: eucalipto, pino, ciprés, aliso, cedro de altura, sauco, molle, nogal, sauce, mutuy, tara, quishuar y pajuro; con respecto a los cultivos destacaron maíz, yuca y frutales como chirimoya, guaba, palta, lima, plátano entre otras.

Como se puede mencionar dichas regiones naturales se caracterizadas por la presencia de la vegetación arbórea, arbustiva y cultivos agrícolas típico de cada región natural.

Según Pulgar Vidal (1987), en esta región natural, el maíz (*Zea mays*) señala que es una gramínea oriunda del Perú y obra exclusiva del hombre, esta especie se cultiva desde hace muchos siglos, pues se encuentra en las tumbas más antiguas como las de Paracas, se encuentran pequeñas mazorcas de maíz, siendo este un alimento básico de la población en el Perú en las regiones Yunga y Quechua.

Así mismo menciona la presencia de la calabaza (*C. moschata*) es una planta trepadora y produce frutos voluminosos muy cargados de azúcar y de semillas aceitosas. Estas semillas, una

vez tostadas, son agradables al paladar, pero nadie las consume por falta de uso; las calabazas tiernas sirven para preparar potaje llamado chupe de calabaza verde.

Sin embargo, a lo citado por Pulgar Vidal la especie calabaza que hace de referencia es la especie *C. ficifolia* y no *C. moschata*, dado que es escasa la probabilidad de encontrar la *C. moschata* en la región natural Quechua.

Así mismo Pulgar Vidal (1987), menciona que los productos límites de la Rupa Rupa se evidenció en campo la presencia del árbol del pan (*Artocarpus incisa*), lo describe como un árbol corpulento del tronco, sus frutos son grandes y ovoides o esféricos, sus semillas son ricas en harinas, que hervidas y tostadas remplazan al pan y es un alimento perfecto para el hombre (Cuadro 11).

Cuadro 11. Ecosistemas en la región Amazonas

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUDES PROSPECTADAS (m.sn.m)	REGIÓN NATURAL
Amazonas	Bagua	Aramango	403-501	Rupa Rupa
		Imaza	273-324	Omagua
		Copallín	469-469	Rupa Rupa
	Bongara	Florida	2218-2355	Yunga-Quechua
		Yambrasbamba	1855-2256	Yunga
	Chachapoyas	Leimebamba	2076-2297	Yunga
		Molinopampa	2398-2403	Quechua
		San Francisco de Daguas	1947-2041	Yunga
		Sonche	1973-2068	Yunga
	Utcubamba	Bagua Grande	441-457	Rupa Rupa
		Cajaruro	449-473	Rupa Rupa
		Tinco	2989-3008	Quechua
Sub Total	4	12		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor



Fotografía 17. Vista panorámica del distrito de Bagua Grande, provincia de Utcubamba, región Amazonas

Análisis de los ecosistemas en la región Cajamarca

Referente a la región Cajamarca, geográficamente se han localizado las regiones naturales de Quechua y Yunga.

Evidenciándose en la región Quechua, la presencia de tres especies contempladas en el estudio que se conoce con los nombres comunes de Chiclayo y/o chuiche; zapallo criollo, zapallo macre. Estas especies se encuentran asociadas al cultivo del maíz, toronche y plantas aromáticas como el anís y mático.

El paisaje arbóreo está conformado por especies introducidas por el hombre como son eucalipto, pino, ciprés y especies nativas como aliso, arrayán, tara, molle; es importante señalar que abundan zonas de pastizales con cultivo de alfalfa, ray grass y pastos nativos, así mismo encontramos cultivos agrícolas como el maíz, habas, arvejas, trigo entre otros, siendo importantes los sistemas silvapastoriles que vienen a ser la combinación de pastos con especies arbóreas nativas.

Con respecto a la región Yunga, esta cuenta con cultivos de Chiclayo y/o chuiche, zapallo loche, zapallo macre, zapallo; se les encuentran asociados al maíz, plátano y papaya.

En el paisaje arbóreo generalmente destacan especies como: capulí, molle, faique, sauce, nogal; así como también pino, ciprés y eucalipto; los cultivos agrícolas importantes son: caña de azúcar, plátano, hortalizas, entre otros representativos de la región Yunga.

Según Pulgar Vidal (1987), menciona la presencia de la calabaza en esta región y la define como una planta trepadora que produce frutos voluminosos, muy cargados de azúcar y de semillas aceitosas, constituyendo un alimento importante con hábito de consumo en diferentes modalidades por el poblador local; respecto a la presencia de la flora, coincide con lo reportado en campo a través de los registros de prospecciones, en donde evidencia presencia de especies forestales como el aliso, retama, tuna, eucalipto, molle, tara, pino, entre otros.

Así mismo se evidenció en campo productos límites de la región Quechua. Según Pulgar Vidal (1987) otros cultivos distintos a la calabaza, como es el caso del trigo también prosperan en esta región natural. En el Cuadro 12, podemos observar que las regiones naturales de yunga, yunga quechua forman parte del ecosistema de la región Cajamarca.

Cuadro 12. Ecosistemas en la región Cajamarca

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUDES PROSPECTADAS (m.sn.m)	REGIÓN NATURAL
Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	2738-3331	Quechua
		Los Baños del Inca	2681-2749	Quechua
		Magdalena	1066-1303	Yunga
		San Juan	2045-2492	Yunga-Quechua
	Cutervo	Cutervo	2110-2799	Yunga-Quechua
		San Andrés de Cutervo	2098- 2109	Yunga
		Santo Domingo de la Capilla	1560-2060	Yunga
		Socota	1807-2336	Yunga-Quechua
	Chota	Chota	2242-2317	Yunga-Quechua
		Huambos	2299-2462	Yunga-Quechua
		Queracoto	2299-2462	Yunga-Quechua
	Hualgayoc	Chugur	2509-2872	Quechua
	Jaén	Colasay	1841-1860	Yunga
		Jaén	735-903	Yunga
	San Pablo	San Bernardino	851-937	Yunga
	Santa Cruz	Pulan	1998-2521	Yunga-Quechua
		Santa Cruz	2035-2060	Yunga
Sub Total	7	17		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor



Fotografía 18. Vista panorámica del distrito de Cutervo, provincia de Cutervo, región Cajamarca

Análisis de los ecosistemas en la Región La Libertad

Con respecto a la región La Libertad, se ha evidenciado la presencia de las especies Chiclayo zapallo, zapallo macre, loche que están presentes en las regiones naturales Quechua, Yunga y Chala, encontrándose asociado con el cultivo agrícola maíz.

El paisaje de la región Quechua, se caracteriza por tener un estrato arbóreo de plantaciones forestales de eucalipto el cual fue introducido por el hombre y que tiene alto valor comercial para el poblador rural, así como también especies nativas aliso, molle, tara y cultivos agrícolas como maíz, haba, trigo, cebada y arveja.

En la región Yunga las especies arbóreas propias son: eucalipto, molle, sauco y en la producción agrícola destaca el maíz, así como frutales, membrillos, durazno y palto.

La región Chala el estrato arbóreo que caracteriza la costa norte cuenta con bosques de especies como algarrobo, molle, sauco y cultivos agrícolas de caña de azúcar, maíz amarillo, espárrago, hortalizas entre otros que son propios de la región natural.

Con respecto a las especies de flora en la región Chala, Pulgar Vidal (1987), señala que el vegetal predominante y significativo de los desiertos de arena con napa freática es la especie forestal algarrobo. Este árbol fue conocido en el antiguo Perú como “huarango”; los estudios recientes demuestran que el algarrobo es un verdadero árbol-milagro del desierto peruano. Las semillas caen al suelo, siendo estas consumidas por el ganado caprino como alimento, el cual es escarificado por el tracto digestivo y luego son expulsadas cayendo al suelo a través de las excretas, que posteriormente encuentran las condiciones favorables para germinar; observándose en las zonas prospectadas la presencia de la especie algarrobo en sistemas agroforestales al borde la chacra y también formando bosquetes. Además, menciona, que los agricultores siembran el zapallo shupe y la avinca, estas son plantas rastreras que producen frutos de altos rendimiento. En el Cuadro 13, se presenta los ecosistemas que se encuentran en la región La Libertad.

Cuadro 13 . Ecosistemas en la región La Libertad

DPTO	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUDES PROSPECTADAS (m.sn.m)	REGIÓN NATURAL
La libertad	Bolívar	Uchumarca	2913-3214	Quechua
	Otuzco	Otuzco	2628-2957	Quechua
		Sincicap	1968-3432	Quechua-Yunga
		Usquil	2217-3195	Quechua-Yunga
		Charat	3140	Quechua
	Sánchez Carrión	Huamachuco	2912-3278	Quechua
	Trujillo	Laredo	86-88	Chala
		Trujillo	36	Chala
		Víctor Larco Herrera	9_12	Chala
	Virú	Virú	16-53	Chala
Sub Total	5	10		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor



Fotografía 19. Vista panorámica del distrito de Sinsicap, provincia de Otuzco, región La Libertad

Análisis de los ecosistemas en la Región Ucayali

Con respecto a la región Ucayali, se ha evidenciado la presencia de zapallo, zapallo regional, zapallo cabuco y shupe, estas especies crecen en las regiones naturales Omagua del llano amazónico y/o selva baja; se encuentran asociados a los cultivos de plátano, yuca, ají, camu camu, coco y papaya.

El paisaje característico de la región, del estrato arbóreo está conformado por especies forestales representativas de bosque secundario, que son el resultado de la perturbación humana de la vegetación forestal original o bosque primario, debido a la expansión de la frontera agrícola, estas especies son: cético, ojé, cecropia, renaco, almendro, palma aceitera, palmeras, poma rosa; así como también se pudo evidenciar los cultivos de ají, plátano y yuca principalmente. Cabe mencionar que se están estableciendo plantaciones forestales con especies introducidas con eucalipto de la especie *Eucalyptus urograndis*, por empresas privadas originándose el deterioro de los bosques naturales.

Pulgar Vidal (1987), refiere a la flora y vegetación de la región Omagua, en la Amazonía muy rápidamente se puede pasar de bosque virgen a pajonal, debido a la acción directa del hombre quien interviene realizando el rozo y/o tala de árboles, que luego se cubre inmediatamente con el cético (*Cecropia sp*), estas especies del género crecen con gran velocidad los territorios cubriendo los suelos con este tipo de vegetación ; así como también otro agente causante de modificación del paisaje son los ríos, las grandes crecientes de agua invaden las partes bajas de la Amazonia arrasando bosques causando en un inicio la desertificación ; así mismo en esta región destaca la presencia de palmeras con diferentes especies, las cuales son usadas generalmente como alimento, medicina y rituales en curanderismos costumbres ancestrales del poblador rural. En el Cuadro 14, se presenta los ecosistemas que se encuentran en la región Ucayali en los distritos prospectados.

Cuadro 14 . Ecosistemas en la región Ucayali

DPTO	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUDES PROSPECTADAS (m.sn.m)	REGIÓN NATURAL
Ucayali	Coronel Portillo	Callería	175	Omagua
		Campoverde	179-215	Omagua
		Manantay	146-149	Omagua
		Masisea	143	Omagua
		Yarinacocha	133-152	Omagua
	Padre Abad	Padre Abad	305-310	Omagua
		Irazola	218	Omagua
Sub Total	2	07		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor



Fotografía 20. Vista panorámica del distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucay

AGROECOSISTEMAS

Los agroecosistemas de las regiones de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali, donde se desarrollan la calabaza/zapallo y sus parientes referentes a las especies *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo* en las regiones prospectadas, se caracterizan porque hay un número elevado de cultivos y variedades, como respuesta las diferentes condiciones ecológicas destacando las especies del género *Curcubita*, caracterizado por lo siguiente:

- La *C. ficifolia*, conocida con los nombres comunes Chiclayo y/o chuiche, se desarrolla en valles interandinos en altitudes que van desde los 473 hasta los 3432 m.s.n.m.; esta especie se propaga en forma espontánea, teniendo que ver con el entorno; crece donde hay presencia humana con hábitos alimenticios, la semilla es arrojada por el hombre al medio ambiente encontrando estas las condiciones adecuadas del medio para germinar y crecer siendo estas temperatura, humedad y suelo con materia orgánica; esta especie se le encuentra en los diferentes tipos agroecosistemas como son: parcela, huertos familiares, borde de chacra, borde de camino, borde de carretera, borde de quebrada, entre otros.
- La especie *C. maxima* “zapallo”, se le conoce con los nombres comunes de zapallo, zapallo macre, zapallo criollo y zapallo cabuco; la especie se distribuye en todas las regiones del Perú desde los 9 hasta los 2912 m.s.n.m.; estas especies se encuentran en diferentes de tipos de agroecosistemas a nivel de parcela, huerto familiar, borde de canal y su presencia está fuertemente influenciada por las prácticas agroecológicas manejadas por el hombre en cada región.
- Especie *C. moschata*, se le conoce con el nombre común de zapallo chuyán, loche, zapallo, zapallo costeño, zapallo criollo, zapallo regional, shupe; se distribuye desde 12 hasta los 2398 m.s.n.m.; se encuentran en los tipos de agroecosistemas parcela, huerto familiar, borde de carretera, borde de camino, borde de canal. Las mayores extensiones de este cultivo se encuentran en la región la Libertad con la variedad loche.

Las prácticas del cultivo se realizan a nivel de prácticas tradicionales en forma manual; en Ucayali se efectúan la roza/ tumba/ quema de bosques naturales, con la finalidad de ampliar la frontera agrícola, la siembra se realiza en condiciones óptimas dado que los suelos son ricos en nutrientes y tienen un alto contenido de materia orgánica; con respecto el riego en la sierra y selva se realiza a nivel de secano, aprovechan las lluvias de estación de invierno; estas especies prosperan donde hay condiciones adecuadas para la germinación, humedad y sustrato; en la costa se realiza con el sistema de riego por gravedad y riego tecnificado por tuberías, el recurso hídrico proviene de diferentes fuentes de agua, pozos y ríos .

Así mismo las especies en estudio se encuentran asociados con otros cultivos como son: maíz, café, yuca, plátano, hortalizas, cacao, árboles (eucalipto, molle, aliso), entre otros; los árboles cumplen la función de tutores para el crecimiento y desarrollo de las especies ya se caracterizan por ser trepadoras; las labores culturales que realizan los agricultores son básicamente el deshierbe y guiado en forma manual, evitando la competencia del cultivo por luz y agua.

Las zonas agroecológicas prospectadas en los diferentes ecosistemas, presentan diferentes potenciales de productividad; influenciados por la fertilidad, textura, drenaje (retención de la humedad), pendiente, grado de pedregocidad y profundidad del suelo, así como las condiciones climáticas determinando la variabilidad en la productividad agropecuaria de las zonas.

La zonificación agroecológica de los distritos prospectados, se caracterizan por presentar tres subregiones siendo éstas las siguientes: I Septentrional, II Central y VI vertiente Oriental

húmeda; además los parámetros de altitud, precipitación, características topográficas y vocación agropecuaria considera cinco zonas agroecológicas, las cuales son: zona Quechua semi húmeda, Quechua semi árida, Yunga fluvial y quechua sub húmeda; las zonas agroecológicas que fueron caracterizadas en campo se pueden apreciar en el (Cuadro 15) .

Cuadro 15. Caracterización de los Agroecosistemas donde se encuentra la especie calabaza/zapallo

Nº Sub Región	Sub Regiones (SR)	Zona Agroecológica (ZA)	Uso agropecuario (ZHP)	Altitud (m.s.n.m)	Precipitación (mm)	Orientación
I	Septentrional	(1) Quechua semi húmeda	Frutales, maíz, lechería	1900-3432	600-1300	Interandina
II	Central	(5) Quechua semiárida	Frutales, papa, maíz, lechería	1303-3045	380-960	Interandina
		(15) Quechua árida	(15) Quechua árida			
VI	Vertiente oriental húmeda	(16) Yunga fluvial	Frutales, caña de azúcar, raíces	1947-2409	600-1800	Hacia la Amazonia
		(17) Quechua sub-húmeda	Maíz, vacunos			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, en base al Diagnóstico de los ecosistemas de montañas en el Perú (Tapia, 2013)

A continuación, se muestra los resultados de la caracterización in situ del agroecosistema referente al manejo y vocación de la unidad agropecuaria conducida por los agricultores (Cuadro 16).

Cuadro 16. Usos Agroecosistemas

AGROECOSISTEMA				
REGIÓN	Tipo de agro ecosistema	Componentes	Diversidad y especies que acompañan a la calabaza /zapallo	Vocación Potencial Agropecuario
Cajamarca	Huertos familiares, parcelas, borde de río, borde de chacras, y bordes de caminos y/o carreteras	Chiclayo y/o chiuche, es de origen espontáneo. Zapallo loche y zapallo macre, son cultivados y manejados en forma tradicional por el hombre	Se asocia a cultivos maíz	- Ganadero - Agrícola
La Libertad	Cultivos en parcela	Especies zapallo macre, zapallo y loche; estos cultivos son de siembra anual.	Las chacras están protegidas con árboles alrededor, con especies, frutales y/o forestales; el Zapallo se encuentra como un monocultivo y asociado con maíz.	- Agrícola
	Huerto familiar, borde de chacras y bordes de caminos y/o carreteras	Chiclayo de origen espontáneo	Se asocia a cultivos maíz	
Ucayali	Se encuentra en huertos familiares y en pequeñas parcelas	Especie zapallo, zapallo regional, cabuco, zapallito y shupe; en algunos casos las semillas han germinado en forma espontáneo	Se encuentran asociada a árboles de bosques secundarios como la cecropia, palma aceitera, oje entre otras especies de bajo valor comercial	- Maderero - Pesquero - Agrícola

Amazonas	Encuentra en huertos, borde de chacras, borde de caminos, borde carretera y borde acequia	Chiclayo es de origen espontáneo	Se asocia a cultivos de del maíz	- Agrícola - Ganadero
	Cultivos en parcela con fines de autoconsumo y muy poco con fines comerciales	Zapallo ,zapallo loche, zapallo macre siendo este cultivo anual	Se socia al cultivo del maíz amarillo usado como alimento de pollos	

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- Descripción y caracterización socioeconómica del agricultor que cultiva, maneja o aprovecha la calabaza/zapallo cultivadas y silvestres

Los agricultores que cultivan, manejan o aprovechan la calabaza / zapallo cultivadas, se caracterizan por tener una baja inserción en el mercado, con un bajo nivel de participación en las organizaciones sociales de sus localidades (82.9%), tienen limitado acceso a los servicios básicos y forman parte de un sistema agrario en el que predomina el monocultivo (63.8%) caracterizado por la baja diversidad en especies y cultivares de calabaza y zapallo.

A nivel de las cuatro regiones visitadas, existen diferencias significativas en los indicadores de naturaleza económica y ambiental, pero menor variabilidad en indicadores sociales.

A partir del análisis de las encuestas aplicadas a los agricultores, la presencia masculina es mayoritaria en el campo, el 57% de agricultores son del género masculino mientras que el 43% son mujeres.

Como sucede con el poblador rural, básicamente los agricultores de estas zonas tienen limitado acceso a la educación, sólo el 11% accedió a estudios superiores. La actividad principal es la agricultura (96 %), seguido de actividades realizadas como trabajador en actividades comerciales (2 %), así como los que se dedican a la crianza del ganado (2 %).

Mayormente los agricultores entrevistados, manifestaron haber tenido limitaciones para acceder al sistema financiero, sólo el 15% que se dedican a la producción de otros cultivos diferentes a la calabaza/zapallo, han podido acceder al crédito formal. Evidentemente, si consideramos que la mayoría de ellos (70%) tienen ingresos por debajo de los S/. 500. 00 soles mensuales, estos se encuentran con carencias económicas que los sitúa de acuerdo al IDH (índice de Desarrollo Humano) en condiciones de pobreza rural.

- Análisis de las entrevistas

Se entrevistó un total de cuatro personas, entre representantes de entidades públicas que laboran en el sector agrario y municipalidades, además de un consultor agrario.

En su mayoría (75%) manifestaron que estas especies no reciben apoyo institucional para su cultivo y promoción, desconocen de la existencia del marco normativo y la presencia de especies silvestres en los ámbitos de estudio; enfatizando que estos cultivos son en su mayoría para autoconsumo y que para promover la difusión se debe incentivar el consumo para mejorar la demanda de estas especies.

- Usos y prácticas agrícolas tradicionales

De la información recopilada en campo, los frutos de estas especies son empleadas sólo la parte comestible del fruto por ser un producto perecible, lo consumen como verdura y dulce; en algunos casos los frutos de calabaza pueden ser consumidos por los animales.

Respecto a las prácticas agrícolas tradicionales, en el caso de la siembra el 68 % de los agricultores encuestados afirmaron seleccionar las semillas de su propia producción; el 19 % las obtiene de otros productores locales, mientras que el 13 % las compra en tiendas especializadas.

- Etnolingüística

Las evidencias etnolingüísticas de los nombres comunes consignados son nombres mayormente en castellano. Los más comunes son calabaza, sambumba, zapallo; otros nombres aluden a vocablos "Muchick" como:

El loche (lots) cuyo significado sería "Lágrima de Luna", (lotscataen*) de la familia de las Cucurbitáceas, pertenece a la especie "*Cucurbita moschata*", diferente del zapallo (tsum*) *Cucurbita maxima*".

"Chiclayo", se dice viene de Chidayep o chiclayoc, que esencialmente son vocablos mochicas, cuyo significado es "verde que cuelga" (probablemente el chinche o cipche), otra versión desde el punto de vista etimológico, en lengua mochica, son las palabras semejantes a Chiclayo, por ejemplo: Chiclayap o Chekliayk, que quiere decir "lugar donde hay ramas verdes".

Entre los vocablos quechua, tenemos los siguientes:

"jawinka", significa alegre; "cusi" significa dulce.

B. ANÁLISIS DE BASES DE DATOS CON EL 20% Y 100 % DE EVALUACIÓN DE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:

El análisis de las bases de datos se realizó en dos etapas: en primer lugar, consideramos evaluar el resultado de las evaluaciones realizadas en las cuatro regiones visitadas en esta última etapa del trabajo de campo, y posteriormente analizamos las bases de datos evaluadas al 100 % de actividades realizadas en las veinticuatro regiones del país. Cabe mencionar que en algunos casos para evitar la repetición de los resultados se optó sólo por analizar las bases de datos con el 100 % de evaluación, el cual considera el total de las 24 regiones; siendo estas las siguientes:

- Base de datos de los lugares de prospección

Análisis de las bases de datos al 100 % de evaluación (veinticuatro regiones visitadas)

En el Cuadro 17, podemos observar que, a nivel de las 24 regiones, en la región de Apurímac se realizó el mayor número de prospecciones (223); seguido de Cusco y Ayacucho con 171 y 169 prospecciones respectivamente. Los distritos no seleccionados pertenecen a provincias de las regiones de Amazonas, Loreto, Madre de Dios, Puno, y San Martín, lugares en donde se evidenció la presencia de las especies a través de la realización de 101 prospecciones adicionales. En total se realizaron a nivel de distritos seleccionados y no seleccionados un total de 1,577 prospecciones; sin embargo en los lugares en que no se evidenció las especies, o existieron problemas de ingreso por problemas de lluvias, medios de transporte, derrumbes de carreteras, optamos por prospectar estos lugares a través de la gerreferenciación de los sitios con fines de acreditar y evidenciar que se visitaron estos distritos seleccionados; en aquellos lugares se realizaron 30 prospecciones (Cuadro 18), haciendo un total de 1,607 prospecciones a nivel regional.

Cuadro 17. Prospecciones realizadas en las 24 regiones

N°	REGIONES	Seleccionados		No seleccionados		TOTAL		Prospecciones		TOTAL
		Prov.	Dist.	Prov.	Dist.	Prov.	Dist.	Districtos seleccionados	Districtos no seleccionados	
1	Amazonas	4	10	1	3	5	13	46	4	50
2	Ancash	5	13	0	1	5	14	106	1	107
3	Apurímac	3	10	0	1	3	11	219	4	223
4	Arequipa	5	15	0	0	5	15	68	0	68
5	Ayacucho	4	14	0	1	4	15	164	5	169
6	Cajamarca	7	17	0	2	7	19	107	22	129
7	Cusco	3	12	0	0	3	12	171	0	171
8	Huancavelica	6	12	0	1	6	13	52	1	53
9	Huánuco	5	13	0	5	5	18	78	11	89
10	Ica	3	13	0	1	3	14	26	1	27
11	Junín	5	8	0	0	5	8	22	0	22
12	La Libertad	5	10	0	2	5	12	37	11	48
13	Lambayeque	3	11	0	1	3	12	38	1	39
14	Lima	5	11	0	1	5	12	45	1	46
15	Loreto	2	7	1	1	3	8	20	2	22
16	Madre de Dios	2	4	1	5	3	9	4	17	21
17	Moquegua	1	3	0	0	1	3	31	0	31
18	Pasco	2	6	0	0	2	6	24	0	24
19	Piura	7	12	0	2	7	14	74	7	81
20	Puno	5	11	1	1	6	12	42	2	44
21	San Martín	5	8	1	2	6	10	51	3	54
22	Tacna	2	8	0	0	2	8	16	0	16
23	Tumbes	2	6	0	1	2	7	24	5	29
24	Ucayali	2	5	0	2	2	7	11	3	14
TOTAL		93	239	5	33	98	272	1476	101	1577

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, a partir del trabajo de campo

Cuadro 18. Lugares en donde no se evidenció la presencia de las especies (24 regiones)

N°	REGIONES	Seleccionados		TOTAL		TOTAL PROSP.
		Prov.	Dist.	Prov.	Dist.	
1	Amazonas	—	—	—	—	—
2	Ancash	Huarmey	Huarmey	1	1	1
3	Apurímac	—	—	—	—	—
4	Arequipa	Caravelí	Bella Unión	2	3	3
		Islay	Dean Valdivia			
			Mollendo			
5	Ayacucho	—	—	—	—	—
6	Cajamarca	Santa Cruz	La Esperanza	1	2	2
			Saucepampa			
7	Cusco	—	—	—	—	—
8	Huancavelica	—	—	—	—	—
9	Huánuco	Ambo	San Francisco	2	2	2
		Marañón	Cholón			
10	Ica	Ica	Pachacútec	1	2	2
			San Juan Bautista			
11	Junín	—	—	—	—	—
12	La Libertad	Bolívar	Uchumarca	2	2	2
		Trujillo	Moche			
13	Lambayeque	Chiclayo	Lagunas	1	2	2
			Monsefú			
14	Lima	—	—	—	—	—
15	Loreto	Alto Amazonas	Teniente César López Rojas	2	2	2
		Maynas	Belén			
16	Madre de Dios	Manu	Manu	2	3	3
			Madre de Dios			
		Tambopata	Inambari			
17	Moquegua	—	—	—	—	—
18	Pasco	—	—	—	—	—
19	Piura	Paíta	Amotape	2	2	2
		Piura	El Tallán			
20	Puno	Carabaya	Coasa	5	6	6
		Lampa	Pucará			
		Melgar	Ayaviri			
		Sandía	Quiaca			
		San Román	Caracoto			
			Juliaca			
21	San Martín	—	—	—	—	—
22	Tacna	Tacna	Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa	1	2	2
			Tacna			
23	Tumbes	Tumbes	La Cruz	1	1	1
24	Ucayali	—	—	—	—	—
TOTAL				23	30	30

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, a partir del trabajo de campo

- Base de datos de las especies de la calabaza/zapallo encontradas e identificadas con nombre local (de preferencia en lengua nativa) así como la identificación taxonómica

Análisis de las bases de datos con el 20 % de evaluación (cuatro regiones visitadas)

En el Cuadro 19, podemos observar que los nombres comunes de las especies de *C. ficifolia* Bouché y *C. moschata* Duchesne conocidas con el nombre de “chiclayo”, “chiuche”, “loche”; vocablos “Muchick”, son usados ampliamente en las zonas de distribución de las regiones políticas de Amazonas, Cajamarca y La Libertad.

Cuadro 19. Nombres locales de la calabaza/ zapallo

Región	Identificación taxonómica			
	<i>C. ficifolia</i> Bouché	<i>C. maxima</i> Duchesne	<i>C. moschata</i> Duchesne	<i>C. pepo</i> L.
	Nombre Común			
Amazonas	Chiclayo, chiuche, calabaza	Zapallo	Loche	-
Cajamarca	Chiclayo, chiuche, calabaza	Zapallo	Loche	-
La Libertad	Calabaza	Zapallo	Loche	-
Ucayali	-	Zapallo cabuco	Zapallo shupe,	-

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, en base a las encuestas aplicadas en campo

Análisis de las bases de datos al 100 % de evaluación (veinticuatro regiones visitadas)

A diferencia de la información etnobotánica que pudo hallarse para las especies cultivadas en las 24 regiones prospectadas, cabe recalcar que al no encontrarse especies silvestres tampoco se registraron datos de este tipo.

La mayoría de los nombres consignados en la encuesta, son nombres castellanizados; excepto en regiones con mayor densidad de población, en donde prevalecieron las cultura incas y preincas, como: Cusco, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca y Amazonas, estas plantas son designadas por los agricultores mediante nombres en sus lenguas locales como el “Muchik”; tal es el caso de los vocablos “chiclayo”, “chiuche”, “javinca”, “javinca”, “cusi”, “loche”; y otros como “lacawite”, “lacayote”, “tullo”, “chuyan”, “cabuco”, que tienen nombres más castellanizados y que posiblemente han sido introducidos por inmigrantes, tales como el zapallo cabuco que también es conocido como zapallo japonés. (Cuadro 20).

Paralelamente a los nombres locales y con la identificación taxonómica de las especies, se construyó los Cuadros 20, y 21, en donde el Cuadro 21, nos permite analizar que a nivel de las 24 regiones, es en las regiones Cusco, Lima y Puno, en donde se prospectaron las cuatro especies de *Cucurbita* con 171, 46, 44 prospecciones; destacando a nivel nacional la presencia de la *C. ficifolia* Bouché con 1036 prospecciones, seguida de la *C. maxima* Duchesne con 271, *C.*

moschata Duchesne con 250, y *C. pepo* L. con 28 prospecciones respectivamente; haciendo un total de 1585 especies prospectadas e identificadas taxonómicamente.

Cuadro 20. Nombre local de la calabaza y zapallo – Etnobotánica – Identificación taxonómica

REGIONES	<i>C. ficifolia</i> Bouché	<i>C. maxima</i> Duchesne	<i>C. moschata</i> Duchesne	<i>C. pepo</i> L.
Amazonas	Chiclayo, chiuche, calabaza	Zapallo macre	Zapallo, zapallo loche, costeño zapallo chuyán	
Ancash	Calabaza, calabaza shila	Zapallo macre		
Apurímac	Calabaza	Zapallo macre		Jawinca, zapallito italiano
Arequipa	Lacayote	Zapallo sambo o crespo		Calabaza
Ayacucho	Calabaza	Zapallo macre		Jawinca
Cajamarca	Chiclayo, chiuche	Zapallo	Zapallo chuyan, zapallo criollo, zapallo	
Cusco	Lacawite	Zapallo sambo, macre, sambo, crespo	Zapallo, zapallo nativo coacho (dame)	Javinca, cusi
Huancavelica	Calabaza	Zapallo		Jawinca, zapallito italiano
Huánuco	Tullo, calabaza	Zapallo	Shupe	
Ica		Zapallo macre		
Junín	Calabaza	Zapallo macre, zapallo nativo	Chuncho	
La Libertad	Chiclayo	Zapallo, zapallo macre	Loche	Zapallo
Lambayeque	Sambumba	Zapallo macre	Zapallo criollo, Loche	
Lima	Calabaza	Zapallo macre	Loche, calabaza, loche cruzado	Zapallito italiano
Loreto		Zapallo cabuco	Zapallo, zapallo verdura	Calabacin
Madre de Dios	Calabaza	Zapallo huico	Zapallo picuro, shupe, loche	
Moquegua	Lacayote	Zapallo de carga, zapallo camote		
Pasco	Calabaza	Zapallo macre	Zapallo	
Piura	Sambumba	Zapallo macre, zapallo serrano	Zapallo yunga, zapallo criollo	
Puno	Calabaza	Zapallo	Huycco	Calabaza
San Martín			Zapallo chuyan, shupe	
Tacna	Lacayote	Zapallo de carga, zapallo camote		
Tumbes			Zapallo criollo	
Ucayali		Zapallo cabuco	Zapallo, shupe, zapallo regional	

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, a partir de la aplicación de encuestas

Cuadro 21. Identificación taxonómica de especies de *Cucurbita*, por región

N°	REGIONES	Especies de <i>Cucurbita</i>				Total	Total especies
		<i>C. ficifolia</i> Bouché	<i>C. maxima</i> Duchesne	<i>C. moschata</i> Duchesne	<i>C. pepo</i> L.		
1	Amazonas	30	2	18	0	50	3
2	Ancash	86	21	0	0	107	2
3	Apurímac	197	20	0	8	225	3
4	Arequipa	6	61	0	1	68	3
5	Ayacucho	160	7	0	5	172	3
6	Cajamarca	111	4	14	0	129	3
7	Cusco	145	12	8	6	171	4
8	Huancavelica	46	4	0	3	53	3
9	Huánuco	73	9	7	0	89	3
10	Ica	0	27	0	0	27	1
11	Junín	11	10	1	0	22	3
12	La Libertad	37	5	5		47	3
13	Lambayeque	1	4	35	0	40	3
14	Lima	5	35	3	3	46	4
15	Loreto	0	2	19	1	22	3
16	Madre de Dios		5	16	0	21	2
17	Moquegua	23	8	0	0	31	2
18	Pasco	14	9	1	0	24	3
19	Piura	54	4	26	0	84	3
20	Puno	37	2	4	1	44	4
21	San Martín	0	2	52	0	54	2
22	Tacna	0	16	0	0	16	1
23	Tumbes	0	0	29	0	29	1
24	Ucayali	0	2	12	0	14	2
		1036	271	250	28	1585	

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, a partir de la aplicación de encuestas

- **Base de datos de la colecta de muestras botánicas**

Análisis de las bases de datos con el 20 % de evaluación (cuatro regiones visitadas)

En esta etapa de trabajo se colectaron siete (07) muestras botánicas, equivalente a dieciocho (18) ejemplares, provenientes de cuatro (04) regiones; de las cuales tres (03) corresponden a la región La Libertad, dos (02) región Cajamarca, una (01) región Amazonas y una (01) de la región Ucayali (Cuadro 22).

Cuadro 22. Cuarta colecta - Muestras botánicas por región identificadas

Región	Provincia	ID_MUESTRA	Especie	Cantidad de Muestras	Cantidad de ejemplares
Amazonas	Utcubamba	010701031	<i>C. moschata</i> Duchesne	1	3
Cajamarca	Cutervo	060601032	<i>C. maxima</i> Duchesne	1	3
	Hualgayoc	060702033	<i>C. ficifolia</i> Bouché	1	3
La Libertad	Otuzco	130613034	<i>Cucurbita. Ficifolia</i> Bouché	1	3
	Trujillo	130106035	<i>C. moschata</i> Bouché	1	2
	Trujillo	130107036	<i>C. moschata</i> Duchesne	1	1
Ucayali	Coronel Portillo	250107037	<i>C. maxima</i> Duchesne	1	3
TOTAL				7	18

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

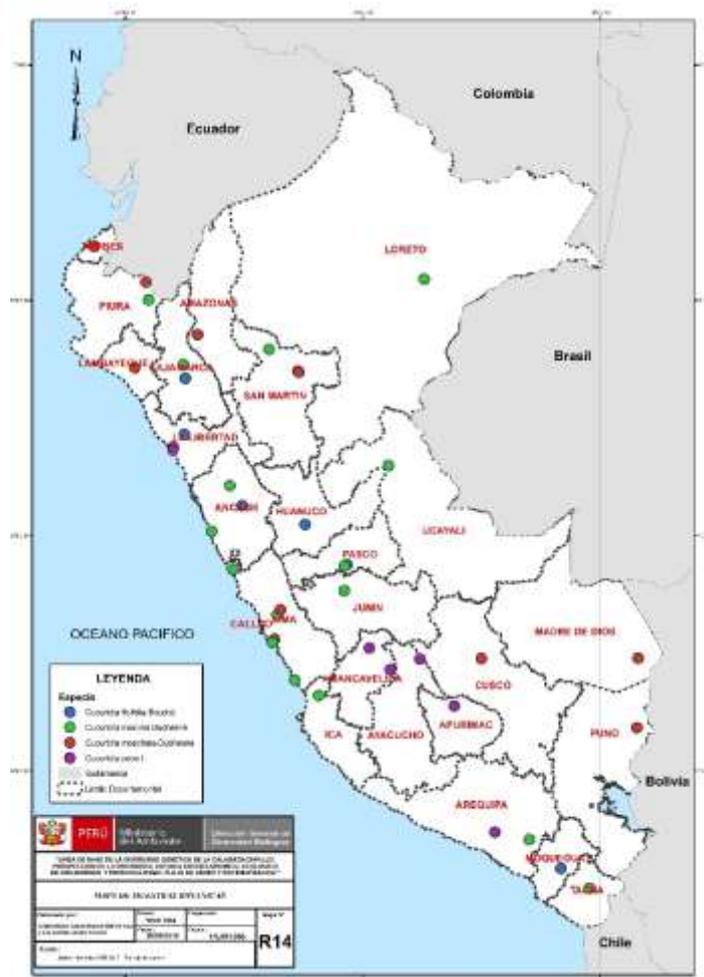
Análisis de las bases de datos al 100 % de evaluación (veinticuatro regiones visitadas)

Se ha colectado un total de cuarenta y un (41) muestras botánicas, equivalente a noventa y seis (96) ejemplares de las especies de *C. maxima*, *C. moschata*, *C. ficifolia*, *C. pepo*, las que corresponden a 24 regiones del ámbito de estudio, muestras botánicas que se encuentran acondicionadas, etiquetadas, identificadas taxonómicamente y en custodia del Herbario MOL “Augusto Weberbauer” de la UNALM (Cuadro 23 y Anexo 2_Actas: acta de custodia) (Fotografías 21 y 22).

Cuadro 23. Muestras botánicas por región

N°	Región	Provincia	Cód. (ID_MUESTRA)	Especie	Altitud (msnm)	Agroecosistema	Ecosistema
1	Lima	Canta	150407001	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	970	Huerto Familiar	Yunga
2	Lima	Canta	150407002	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	1624	Huerto Familiar	Yunga
3	Ancash	Huarmey	021103003	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	75	Parcela	Costa
4	Lima	Lima	150123004	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	110	Granja Agroecológica	Costa
5	Lima	Barranca	150201005	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	146	Parcela	Costa
6	Lima	Cañete	150501006	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	19	Parcela	Costa
7	Lima	Lima	150119007	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	17	Parcela	Costa
8	Ancash	Carhuaz	020608008	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	3348	Huerto Familiar	Quechua
9	Ancash	Huaylas	021208009	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	2582	Parcela	Quechua
10	Moquegua	Mariscal Nieto	180106010	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	2364	Huerto Familiar	Quechua
11	Tacna	Tarata	230402011	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	1912	Borde de Chacra	Yunga
12	Arequipa	Arequipa	040105012	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	2424	Parcela	Quechua
13	Arequipa	Caylloma	040520013	<i>Cucurbita pepo</i> L.	1478	Parcela	Yunga
14	Apurímac	Andahuaylas	030208014	<i>Cucurbita pepo</i> L.	2599	Parcela	Quechua
15	Ayacucho	La Mar	050503015	<i>Cucurbita pepo</i> L.	657	Huerto Familiar	Yunga Fluvial
16	Cusco	Quellouno	080906016	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	808	Parcela	Yunga Fluvial
17	Cusco	Quellouno	080906017	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	811	Parcela	Yunga Fluvial
18	Huánuco	Huánuco	100104018	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	2705	Borde de Camino	Quechua
19	Puno	Sandía	211209019	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	1377	Huerto Familiar	Yunga
20	San Martín	Moyobamba	220104020	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	1035	Huerto Familiar	Yunga
21	San Martín	San Martín	220909021	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	264	Borde de carretera	Omagua
22	San Martín	San Martín	220909022	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	248	Huerto Familiar	Omagua
23	Huancavelica	Acobamba	090205023	<i>Cucurbita pepo</i> L.	3388	Parcela	Quechua
24	Huancavelica	Tayacaja	090706024	<i>Cucurbita pepo</i> L.	3272	Borde de Camino	Quechua
25	Lambayeque	Ferreñafe	140205025	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	64	Parcela	Costa
26	Loreto	Loreto	160301026	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	100	Parcela	Omagua
27	Madre de Dios	Tambopata	170101027	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	189	Huerto Familiar	Omagua
28	Piura	Ayabaca	200201028	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	1879	Parcela	Yunga
29	Piura	Ayabaca	200206029	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	2626	Huerto Familiar	Quechua
30	Tumbes	Contralmirante Villar	240202030	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	93	Parcela	Costa
31	Amazonas	Utcubamba	010701031	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	441	Parcela	Rupa Rupa
32	Cajamarca	Cutervo	060601032	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	2319	Huerto Familiar	Quechua
33	Cajamarca	Hualgayoc	060702033	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	2688	Parcela	Quechua
34	La Libertad	Otuzco	130613034	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	2289	Huerto Familiar	Yunga
35	La Libertad	Trujillo	130106035	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	86	Borde de Canal	Costa
36	La Libertad	Trujillo	130107036	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	36	Borde de Chacra	Costa
37	Ucayali	Coronel Portillo	250107037	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	149	Parcela	Omagua
38	Pasco	Oxapampa	190301038	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	2056	Parcela	Yunga
39	Pasco	Oxapampa	190301039	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	1793	Parcela	Yunga
40	Junín	Chanchamayo	120305040	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	1732	Parcela	Yunga
41	Ica	Chincha	110202041	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	435	Parcela	Costa

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor



Mapa 1. Mapa de colecta de muestras botánicas

Se ha colectado en el ámbito de estudio dieciséis (16) muestras a la especie *C. maxima* Duchesne, catorce (14) muestras a *C. moschata* Duchesne, seis (06) muestras botánicas de la especie *C. ficifolia* Bouché y cinco (05) muestras de *C. pepo* L.; considerando que la distribución de la especie *C. maxima* es a nivel nacional, en menor presencia la especie *C. moschata*; la especie *C. ficifolia* se restringe a los valles interandinos (yunga y quechua principalmente) y la especie *C. pepo* llamada con el nombre común “Jawinca” en las regiones del sur como Ayacucho, Apurímac, Cusco y Huancavelica, la presencia de *C. pepo* en otras regiones corresponde a la especie llamada con el nombre común “zapallito italiano o zucchini” (Mapa 1).

Se ha colectado más muestras botánicas de la especie *C. maxima*, provenientes de las regiones naturales de costa, yunga, quechua y omagua; colectadas generalmente en parcelas por ser una especie cultivada en su mayoría con fines comerciales; así mismo se ha colectado en menor cantidad en huertos familiares y borde de chacra.

Las colectas de muestras botánicas de la especie *C. moschata*, provienen de las regiones naturales de costa, yunga, yunga fluvial, rupa rupa y omagua; estas muestras se han colectado

en huertos familiares y en parcelas asociadas con otros cultivos como el plátano, yuca, papaya entre otros cultivos.

Referente a las colectas de muestras botánicas de la especie *C. ficifolia*, estas se han realizado en las regiones naturales de yunga y quechua; las muestras se han colectado generalmente en huertos familiares considerando que es una especie de crecimiento y desarrollo espontáneo, antropogénica esto nos indica que donde encontremos la presencia de pobladores encontraremos la presencia de esta especie.

La colecta de muestras botánicas de *C. pepo*, provienen de las regiones naturales de yunga, yunga fluvial y quechua; colectadas en parcelas asociadas con maíz, quínoa, entre otros cultivos, en huertos familiares y borde de camino.



Fotografía 21. Muestras botánicas del género *Cucurbita* acondicionadas



Fotografía 22. Muestras botánicas del género *Cucurbita* acondicionadas

- Base de datos de la colecta de germoplasma

Análisis de las bases de datos con el 20 % de evaluación (cuatro regiones visitadas)

En esta etapa del trabajo se colectaron de catorce (14) muestras de germoplasma de las cuales una (01) proviene de la región Cajamarca, dos (02) de la región Amazonas, cinco (05) de la región La Libertad y seis (06) de la región Ucayali (Cuadro 24, fotografías 23 y mapa 2).

Las muestras colectadas se encuentran ingresadas en el Banco de Germoplasma del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA (Anexo C_ BD) (Cuadro 25 y 26).

Cuadro 24. Cuarto ingreso de semillas al Banco de germoplasma – INIA

N°	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ID_SEMILLA	ESPECIE	N° DE SEMILLAS APROX.	
1	Amazonas	Bongará	Florida	010306001	<i>C. ficifolia</i> Bouché	580	
2		Utcubamba	Bagua Grande	010701002	<i>C. moschata</i> Duchesne	320	
3	Cajamarca	Cutervo	Sócota	060614003	<i>C. ficifolia</i> Bouché	1300	
4	La Libertad	Sánchez Carrión	Huamachuco	130901004	<i>C. maxima</i> Duchesne	300	
5				130901005	<i>C. ficifolia</i> Bouché	650	
6		Trujillo	Laredo	130106006	<i>C. moschata</i> Duchesne	380	
7				130106007	<i>C. moschata</i> Duchesne	400	
8		Virú	Virú	131201008	<i>C. moschata</i> Duchesne	440	
9		Ucayali	Coronel Portillo	Yarinacocha	Manantay	250107009	<i>C. maxima</i> Duchesne
10	250105010				<i>C. moschata</i> Duchesne	1000	
11	250105011				<i>C. moschata</i> Duchesne	1000	
12	250105012				<i>C. maxima</i> Duchesne	330	
13	250105013				<i>C. moschata</i> Duchesne	150	
14	250105014				<i>C. moschata</i> Duchesne	130	
TOTAL					14 MUESTRAS DE SEMILLAS		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor



Fotografía 23. Fruto y semillas de la especie *C. ficifolia* proveniente del distrito de Cutervo, provincia de Cutervo, región Cajamarca

Análisis de las bases de datos al 100 % de evaluación (veinticuatro regiones visitadas)

Se colectaron 88 muestras de semillas (Germoplasma), encontrándose entre ellas las especies *C. maxima*, *C. moschata*, *C. ficifolia*, *C. pepo* (Anexo D_ mapas _ germ); dichas accesiones provienen de 23 regiones debido a que el Banco de Germoplasma cuenta con accesiones de la región Lima.

Cabe mencionar que parte de las muestras ingresadas al Banco de Germoplasma del INIA, a la fecha ya han sido sembradas en la Estación Experimental Agraria Donoso, para su evaluación respectiva.

Cuadro 25. Colecta de germoplasma (semillas) por región ingresados al Banco de Germoplasma del INIA

N°	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	LUGAR	ESPECIE	N° DE SEMILLAS
1	Moquegua	Mariscal Nieto	Torata	Torata Alto	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	1500
2	Ancash	Yungay	Yungay	Shillcop	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	1500
3	Ica	Chincha	Grocio Prado	Pauna-Qbda Topará	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	1500
4	Arequipa	Arequipa	Characato	Characato (mercado)	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	1500
5	Apurímac	Abancay	Abancay	Valle Quitasol	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	2500
		Abancay	Abancay	Valle Pachachaca	<i>Cucurbita pepo</i> L.	230
		Andahuaylas	Pacabamba	Uchupampa	<i>Cucurbita pepo</i> L.	880
		Andahuaylas	Pacabamba	Nueva Florida Baja	<i>Cucurbita pepo</i> L.	490
6	San Martín	San Martín	La Banda de Shilcayo		<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	750
		Moyobamba	Jepelacio		<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	237
		Moyobamba	Jepelacio	Shuchshuyacu	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	250
		San Martín	Tarapoto	Mercado N° 2	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	230
		San Martín	Tarapoto	Ciudad	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	300
		San Martín	Tarapoto	Mercado el Huequito	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	100
		San Martín	Tarapoto	Mercado el Huequito	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	65
		San Martín	Tarapoto	Mercado N° 2	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	200
		San Martín	Tarapoto	Mercado N° 2	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	14
		San Martín	Tarapoto	Mercado N° 3	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	1500
		Mariscal Cáceres	Huicungo		<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	440
		Mariscal Cáceres	Huicungo		<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	100
		Bellavista	Bellavista	Segundo piso	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	266
		Bellavista	Bellavista	Cuarto piso	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	200
		Lamas	Alonso de Alvarado	C.P. Pacaizapa	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	330
		Lamas	Barranquita		<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	287
		Lamas	Barranquita		<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	100
Tocache	Nuevo Progreso	Santa Cruz	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	80		

(1) y (2): se diferencian por el número de prospección y forma de las semillas

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 26. Colecta de germoplasma (semillas) por región ingresados al Banco de Germoplasma del INIA

N°	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	LUGAR	ESPECIE	N° DE SEMILLAS	
7	Cusco	La Convención	Vilcabamba	Sector Cedromayo	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché (1)	160	
			Vilcabamba	Sector Cedromayo	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché (2)	400	
			Quellouno	C.P. Putucusi	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne (redondo)	250	
			Quellouno	C.P. Putucusi	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne (alargado)	1150	
			Echarate	Sector Aputina	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	350	
8	Puno	Sandia	Cuyocuyo	CC. Aripo	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	180	
		Sandia	Cuyocuyo	CC. Aripo	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	250	
		Sandia	Sandia		<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	730	
		Sandia	Sandia		<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	550	
9	Ayacucho	La Mar	Ayna	Mercado Ayna	<i>Cucurbita pepo</i> L.	280	
		Huamanga	Quinua		<i>Cucurbita pepo</i> L. (alargado)	760	
			Quinua		<i>Cucurbita pepo</i> L. (redondo)	230	
10	Huánuco	Huánuco	Chinchao	El mirador	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	50	
		Leoncio Prado	Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	130	
		Leoncio Prado	Pueblo Nuevo	Andasyacu	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	200	
		Pachitea	Panao	Rosapampa	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	300	
11	Lambayeque	Lambayeque	Jayanca	Jayanca	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	470	
			Pacora	Pacora		<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne (1)	260
				Pacora		<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne (2)	550
12	Piura	Ayabaca	Ayabaca	Arraipite Bajo	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	500	
				Rayo Molino	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	1180	
			Pacaipampa	Caserío Totorá	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché (1)	236	
					<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché (2)	400	
					<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché (3)	300	
13	Huancavelica	Acobamba	Cajas	Oyococha	<i>Cucurbita pepo</i> L. (1)	40	
					<i>Cucurbita pepo</i> L. (2)	150	
					<i>Cucurbita pepo</i> L. (3)	150	
					<i>Cucurbita pepo</i> L. (4)	90	
					<i>Cucurbita pepo</i> L. (5)	300	
			Marca	Ccocha	<i>Cucurbita pepo</i> L. (1)	270	
					<i>Cucurbita pepo</i> L. (2)	480	
					<i>Cucurbita pepo</i> L. (3)	135	
			Cuñis		<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	340	
			Tayacaja	Colcabamba	León Pampa	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	290
		Barrio Nuevo			<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	300	
Barrio Nuevo	<i>Cucurbita pepo</i> L. (1)	150					
	<i>Cucurbita pepo</i> L. (2)	700					
	<i>Cucurbita pepo</i> L. (3)	400					
14	Loreto	Maynas	Fernando de Lores	Caserío Yacapana	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	450	
			Indiana	Caserío San Luis	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	700	

(1) y (2): se diferencian por el número de prospección y forma de las semillas

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 27. Colecta de germoplasma (semillas) por región ingresados al Banco de Germoplasma del INIA

N°	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	LUGAR	ESPECIE	N° DE SEMILLAS
15	Puerto Maldonado	Tambopata	Las Piedras	C.P. Monterrey	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	50
16	Tumbes	Contralmirante Villar	Casitas	C.P. Pueblo Nuevo	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	325
17	Cajamarca	Cutervo	Sócota	Caserío Las Minas	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	1300
18	Amazonas	Bongará	Florida	Anexo Vista Florida	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	580
		Utcubamba	Bagua Grande	C.P. Morería Alta	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	320
19	La Libertad	Sánchez Carrión	Huamachuco	Puma Pampa	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	300
				Cahuadán	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	650
		Trujillo	Laredo	Conache	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	380
				Conache	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	400
Virú	Virú	Huancaquito Alto	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	440		
20	Ucayali	Coronel Portillo	Manantay	Cocha Chanajao	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	700
					<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	1000
			Yarinacocha		<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	1000
					<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	330
					<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	150
		<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	130			
21	Pasco	Pasco	Paucartambo	Laupi	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	240
				Laupi	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	130
22	Tacna	Tacna	La Yarada de los Palos		<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	130
23	Junín	Satipo	Pampa Hermosa	Santa Viviana Bajo	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	180
			Huaylla	Chuquipampa	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	140
				Chuquipampa	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	90
TOTAL						88 MUESTRAS DE GERMOPLASMA (ACCESIONES DE SEMILLAS)

(1) y (2): se diferencian por el número de prospección y forma de las semillas
Fuente: Elaborado por Equipo Consultor



Mapa 2. Mapa de colecta de germoplasma
Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Se han colectado 43 muestras de germoplasma de la especie *C. moschata* en 23 regiones políticas del Perú (mapa 2), de las cuales la mayor variabilidad de formas de frutos, colores y tamaños de estos se han encontrado en la región San Martín, con un total de diecisiete (17) muestras colectadas en dicha región, los frutos se colectaron en huertos familiares, borde de caminos, borde de carretera, en parcelas asociadas con maíz, yuca, entre otros cultivos; así mismo se obtuvo frutos en el caso de la región San Martín en los Mercados N° 02, N°03 y en mercado el “Huequito” (fotografía 24 y 25).

Referente a la especie *C. ficifolia* se han colectado veinte (20) muestras de germoplasma, provenientes de huertos familiares, parcelas asociadas con otros cultivos, borde de camino, entre otros.

Se han colectado diecisiete (17) muestras de germoplasma de la especie *C. pepo*; colectadas en las regiones de Ayacucho, Huancavelica y Apurímac, la mayor cantidad de muestras de germoplasma corresponde a la especie denominada "Jawinca", especie cuya distribución se ha podido evidenciar en la zona sur del Perú; los frutos se han obtenido de parcelas asociadas con maíz, entre otros cultivos, huertos familiares y en el caso de Ayacucho, provincia de La Mar, distrito de Ayna, los frutos se obtuvieron del mercado del distrito.

Por último, se ha colectado ocho (8) muestras de germoplasma de la especie *Cucurbita máxima*, especie colectada en parcelas comerciales (semilleros), parcelas asociadas con otros cultivos como maíz, plátano, olivo, entre otros cultivos; así mismo en el caso de Arequipa se ha obtenido semillas del mercado del distrito de Characato (fotografía 25).

Cabe mencionar que solo se colectaron muestras de 23 regiones ya que muestras de semillas de *Cucurbita* de la región Lima ya se encuentran registradas en el banco de germoplasma del INIA.



Fotografía 24. Mercado el Huequito, región San Martín



Fotografía 25. a) Semillas de *C. moschata*, región La Libertad, provincia Virú, distrito Virú; b) Semillas de *C. máxima*, región Ucayali, provincia Coronel Portillo, distrito Manantay

- **Base de datos de ecosistemas y agroecosistemas**

Análisis de las bases de datos con el 20 % de evaluación (cuatro regiones visitadas)

Se Copilaron las bases de datos de los ecosistemas y agroecosistema reportados en el quinto informe, considerado en un 20 % que comprende las 04 regiones políticas: Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Las bases de datos fueron trabajadas en formato software Excel, (Anexo 4_ BD: ECOSIS).

A continuación, se presenta los resultados de los ecosistemas donde se desarrolla las especies *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata*, no habiéndose localizado la especie *C. pepo* en el reporte través de formatos

Ecosistemas

Con la información procesada en gabinete, se constató y corroboró que las especies del género *Cucurbita* solamente crecen en determinados ecosistemas y pisos altitudinales y geográficamente se han localizado en determinadas regiones naturales como son: Quechua, Yunga, Chala, Omagua y Rupa Rupa.

A continuación se presenta los resultados procesados de la base de datos de las especies en estudio que se describen a continuación, según región natural .

- ***C. ficifolia***, conocida con los nombres comunes y a la toponimia de cada lugar como Chiclayo, y calabaza; se encontró en 179 prospecciones ; correspondiendo a la región Quechua 128 que representa el 71.51 % , región Yunga 20 que equivale a 27.93 % y en Rupa Rupa se encontró en 1 sola prospección que equivale al 0.56 %.; la bajísima representatividad se dio en las regiones naturales de Rupa Rupa siendo este un caso excepcional; dicha especie no estuvo representada en la región política de Ucayali, puesto a que no reúne las condiciones climáticas para su desarrollo (Cuadro 28)

Cuadro 28. Distribución de la especie *C. ficifolia* por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)

Región	C. ficifolia: Por Región Natural (Pulgar Vidal)			Total
	Quechua	Yunga	Rupa Rupa	
Amazonas	8	21	1	30
Cajamarca	85	26	0	111
La Libertad	35	3	0	38
Ucayali	0	0	0	0
Total	128	50	10	179

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- ***C. maxima***, conocida con los nombres comunes y a la toponimia de cada lugar se les conoce como zapallo macre, zapallo; en 12 prospecciones; correspondiendo a la región Quechua 2 que representa el 16.67 %, región Yunga 5 que equivale a 41.67 %, región Chala 3 que representa al 25 %, y en la región Omagua 2 equivale al 16.67 %; la baja representatividad de la especie se dio en las regiones naturales de Quechua y Omagua. La mayor representatividad está en la Región Yunga y Quechuae; dado a que la especie encuentra las mejores condiciones óptimas para su desarrollo tales como: clima, suelo, agua entre otros (Cuadro 29).

Cuadro 29. Distribución de la especie *C. maxima* por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)

Región	<i>C. maxima</i> : Por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)				Total
	Quechua	Yunga	Chala	Omagua	
Amazonas	0	2	0	0	2
Cajamarca	1	3	0	0	4
La Libertad	1	0	3	0	4
Ucayali	0	0	0	2	2
Total	2	5	3	2	12

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- ***C. moschata***, conocida con los nombres comunes y a la toponimia de cada lugar como: zapallo loche, zapallo criollo ; se encontró en 50 prospecciones; correspondiendo a la región Quechua dos (2) que representó el 4 % , región Yunga 16 que equivale a 32 % , región chala 6 representa el 12 % , región Omagua 15 equivale al 30 % y Rupa Rupa se encontró en 11 prospecciones que equivale al 22 %.; la bajísima representatividad se dio en la región natural quechua (Cuadro 30). La especie desarrolla mejor en la región Yunga, Omagua y Rupa Rupa.

Cuadro 30. Distribución de la especie *C. moschata* por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)

REGIÓN	<i>C. moschata</i> : Por Región Natural (Pulgar Vidal)					TOTAL
	Quechua	Yunga	Chala	Omagua	Rupa R	
Amazonas	1	3	0	3	11	18
Cajamarca	1	13	0	0	0	14
La Libertad	0	0	6	0	0	6
Ucayali	0	0	0	12	0	12
TOTAL	2	16	6	15	11	50

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Agroecosistemas

Las especies *C. ficifolia*, *C. máxima* y *C. moschata*, prosperan en diferentes unidades de producción que están interrelacionados entre sí por los componentes: agua, suelo, plantas y animales; cuya agricultura se caracteriza generalmente por ser tradicional; las especies en estudio se encuentran en diferente tipo de ecosistema y están asociadas a las especies arbóreas, arbustivas, cultivos agrícolas, frutícolas y pastizales , así como también a la vocación de la potencialidad productiva económica de cada región, detallándose la relación de cada especie por el tipo de agroecosistemas.

Siendo importante señalar que no se encontró la especie *C. pepo*

- ***C. ficifolia***, conocida con los nombres comunes Chiclayo y calabaza , ; es una especie que crece en la zona andina , en valles interandinos; de 179 prospecciones , según orden de importancia 60 prospecciones que equivalen al 33.52 % se encuentra en huertos familiares, 34 prospecciones que corresponden al 18.99 % borde de carretera, 30 que equivalen 16.76 % en parcelas agrícola y 24 que representan al 13.41 % se les encontró al borde de la chacra; y a otros los agroecosistemas con baja representatividad

correspondió al 32.40 % la especie se encontró al borde de canal , borde de caminos, borde de carretera, borde de río, borde de quebrada y entorno de la fortaleza de Kuelap en Amazonas.

El fruto es destinado para el autoconsumo; se produce en forma espontáneo, crece donde hay presencia humana y hábitos alimenticios, es subutilizado para autoconsumo; cuando arrojan la semilla, encuentran el medio adecuado como humedad y materia orgánica logrando desarrollar el cultivo. La especie en estudio se encuentran asociados con otros cultivos con son: maíz, café, hortalizas, cacao, árboles (eucalipto, molle, aliso, entre otros), entre otros; los árboles cumplen la función de tutores para el crecimiento y desarrollo de las especies ya se caracterizan por ser trepadoras; las labores culturales que realizan los agricultores son básicamente el deshierbe y guiado en forma manual, evitando la competencia del cultivo por luz y agua (Cuadro 31).

Cuadro 31. Agroecosistemas presentes en *C. ficifolia*

Agroecosistema : <i>C.ficifolia</i>										
Región	Parcela	Huerto familiar	Borde de chacra	Borde de canal	Borde de camino	Borde de carretera	Borde de rio y/o riachuelo	Borde de Quebra	Fortaleza Kuelap	Total
Amazonas	3	15	0	2	0	8	0	0	2	30
Cajamarca	14	34	23	1	7	26	4	2	0	111
La Libertad	13	11	1	2	11	0	0	0	0	38
Ucayali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	60	24	5	18	34	4	2	2	179

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- ***C. maxima***, conocida con los nombres comunes en cada cada lugar como zapallo macre, zapallo; es una especie que se encuentra a nivel de todo el Perú; de 12 prospecciones según orden de importancia 5 prospecciones que equivalen al 41.67 % se encontró en parcelas, 5 prospecciones corresponden al 41.67 % huerto familiar y 2 que equivalen al 16.67 % al borde de canal. La especie está asociado a cultivos como frutales y también se le encuentra como monocultivo.

Esta especie es manejada agrónomicamente por el hombre a nivel de parcelas de superficies de 0.5 ha a 5 ha, tiene un alto valor comercial, debido a los hábitos de consumo a nivel nacional; la presencia está fuertemente influenciada por las prácticas agro culturales como son las técnicas de riego, abonamiento, deshierbes, guiado de la planta entre otros (Cuadro 32).

Cuadro 32. Agroecosistemas presentes en *C. maxima*

Agroecosistema: <i>C.maxima</i>				
Región	Parcela	Huerto familiar	Borde de Canal	Total
Amazonas	0	2	0	2
Cajamarca	0	3	1	4
La Libertad	3	0	1	4
Ucayali	2	0	0	2
Total	5	5	2	12

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- Especie ***Cucurbita moschata***, conocida con los nombres comunes en cada lugar como: zapallo loche y zapallo. De 50 prospecciones, según orden de importancia 18 prospecciones que equivalen al 36 % se halló en huertos familiares, 11 que corresponden al 22.00 % en parcelas, 11 que equivalen a 22.00 % se localizó al borde de carretera y a otros tipos de agroecosistemas con baja representatividad correspondió al 20.00 % como borde de chacra, borde de canal y borde de camino. Es una especie que mayormente prospera en zonas cálidas en la zona Norte y oriente del Perú; no habiendo hábitos de consumos por parte de los pobladores, solamente en las zonas que son productoras, que generalmente la utilizan como alimento gourmet; se asocia a cultivos regionales tales como: plátano, yuca, caña de azúcar y a especies arbóreas como algarrobo, molle entre otras (Cuadro 33).

Cuadro 33. Agroecosistemas presentes en *C. moschata*

Agroecosistemas: <i>C. moschata</i>							
Regiones	Parcela	Huerto familiar	Borde de chacra	Borde de canal	Borde de camino	Borde de carretera	Total
Amazonas	5	7	0	0	1	5	18
Cajamarca	1	1	1	2	3	6	14
La Libertad	3	0	1	1	1	0	6
Ucayali	2	10	0	0	0	0	12
Total	11	18	2	3	5	11	50

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Análisis de las bases de datos al 100 % de evaluación (veinticuatro regiones visitadas)

Se Compilaron las cinco bases de datos de los ecosistemas y agroecosistema reportados en los informes reportados, considerándose el 100 % que comprende las 24 regiones políticas. Las bases de datos fueron trabajadas en formato *software* Excel, (Anexo 4- BD: ECOSIS).

A continuación, se presenta los resultados de los ecosistemas donde se desarrolla las especies *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*, reportados a través de formatos

Ecosistemas

Las especies *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*, prosperan en diferentes ecosistemas, de acuerdo a su adaptabilidad y exigencias que tiene cada una de ellas para crecer y desarrollarse en condiciones óptimas considerando los pisos altitudinales, clima, suelo, topografía entre otros; a fin de conocer la presencia se realizaron prospecciones en 24 regiones, 97 provincias y 240 distritos, realizándose 1587 prospecciones evidenciándose la presencia de las cuatro especies que a continuación se detalla:

Con respecto a la C. ficifolia se encontraron de 1039 prospecciones, que representa un 65.53 %, no hallándose la especie en seis (6) (7 según cuadro 34) regiones como son: Loreto, San Martín, Madre de Dios, Tacna, Tumbes y Ucayali.

Referente a la *C. maxima* se evidenció la presencia en 271 prospecciones que equivale al 17.08 %; la especie se encontró en 23 regiones excepto en Tumbes que no evidenció la presencia.

Con respecto a la *C. moschata* se evidencio en 249 prospecciones, la que representa el 15.69 %, no teniendo representatividad en siete (7) (8 según cuadro 34) regiones Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Ica, Moquegua y Tacana.

La especie *C. pepo* se encontró en 28 prospecciones, que equivale al 1.76 % con respecto a la, no se encontró la especie en 14 departamentos como son (16 según cuadro 34): Amazonas, Ancash, Cajamarca, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, San Martín, Tumbes, Tacna y Ucayali.

Así mismo es importante señalar que se evidenció la presencia de las especies de *C. ficifolia*, *C. moschata*, *C. maxima* y *C. pepo* en las regiones de Cusco, Lima y Puno (Cuadro 34).

Cuadro 34. Distribución de las especies del género *Cucurbita*

N°	REGIONES	Especies de <i>Cucurbita</i>				TOTAL
		<i>C. ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C. moschata</i>	<i>C. pepo</i>	
1	Amazonas	30	2	18	0	50
2	Ancash	87	20	0	0	107
3	Apurímac	198	20	0	7	225
4	Arequipa	6	61	0	1	68
5	Ayacucho	160	7	0	5	172
6	Cajamarca	111	4	14	0	129
7	Cusco	145	12	8	6	171
8	Huancavelica	46	4	0	3	53
9	Huánuco	73	9	7	0	89
10	Ica	0	27	0	0	27
11	Junín	11	10	1	0	22
12	La Libertad	38	4	6	0	48
13	Lambayeque	1	4	35	0	40
14	Lima	5	35	3	3	46
15	Loreto	0	4	17	1	22
16	Madre de Dios	0	5	17	0	22
17	Moquegua	23	8	0	0	31
18	Pasco	14	9	1	0	24
19	Piura	54	4	26	0	84
20	Puno	37	2	3	2	44
21	San Martín	0	2	52	0	54
22	Tacna	0	16	0	0	16
23	Tumbes	0	0	29	0	29
24	Ucayali	0	2	12	0	14
TOTAL		1039	271	249	28	1587

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Con la información procesada en gabinete, se constató y corroboró que las especies del género *Cucurbita* solamente crecen en determinados ecosistemas y pisos altitudinales y geográficamente se han localizado en determinadas regiones naturales como son: Quechua, Yunga, Chala, Suni, Omagua y Rupa Rupa.

A continuación se presenta los resultados procesados de la base de datos de las especies en estudio que se describen a continuación .

- **C. ficifolia**, conocida con los nombres comunes y a la toponimia de cada lugar como Chiclayo, calabaza, lacayote, tullo, chuiche y sambumba ; se prospecto 1039 parcelas; correspondiendo a la región Quechua 851 que representa el 81.83 % , región Yunga 178 que equivale a 17.12 % , región Suni 9 que representa el 0.87 % , región Omagua 1 equivale al 0.10 % y en Rupa Rupa se encontró en 1 parcela que equivale al 0.10 %.; la bajísima representatividad se dio en las regiones naturales de Suni y Rupa Rupa siendo casos excepcionales dado a que el poblador rural de esas zonas llevo la semilla para conocer si es posible que en esas condiciones la especie pueda prosperar. (Cuadro 35).

Cuadro 35. Distribución de la especie C. ficifolia por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)

N°	REGIONES	<i>C. ficifolia</i> Por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)						TOTAL
		Quechua	Yunga	Chala	Suni	Omagua	Rupa. R	
1	Amazonas	8	21	0	0	0	1	30
2	Ancash	84	3	0	0	0	0	87
3	Apurímac	186	8	0	4	0	0	198
4	Arequipa	3	3	0	0	0	0	6
5	Ayacucho	144	12	0	4	0	0	160
6	Cajamarca	85	26	0	0	0	0	111
7	Cusco	136	8	0	1	0	0	145
8	Huancavelica	44	2	0	0	0	0	46
9	Huánuco	51	22	0	0	0	0	73
10	Ica	0	0	0	0	0	0	0
11	Junín	4	7	0	0	0	0	11
12	La Libertad	35	4	0	0	0	0	38
13	Lambayeque	0	1	0	0	0	0	1
14	Lima	0	5	0	0	0	0	5
15	Loreto	0	0	0	0	0	0	0
16	Madre de Dios	0	0	0	0	0	0	0
17	Moquegua	15	8	0	0	0	0	23
18	Pasco	6	8	0	0	0	0	14
19	Piura	32	22	0	0	0	0	54
20	Puno	18	19	0	0	0	0	37
21	San Martín	0	0	0	0	0	0	0
22	Tacna	0	0	0	0	0	0	0
23	Tumbes	0	0	0	0	0	0	0
24	Ucayali	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		851	178	0	9	0	1	1039

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- **C. maxima**, conocida con los nombres comunes y a la toponimia de cada lugar se les conoce como zapallo macre, zapallo sambo o crespo, zapallo, zapallo nativo, zapallo huico, zapallo cabuco , zapallo serrano, y zapallo de carga y/o zapallo camote ; se georeferenciaron 271 parcelas prospectadas; correspondiendo a la región Quechua 95 que representa el 35.06 % , región Yunga 75 que equivale a 27.68 % , región Chala 87 que representa el 32.10 % , región Suni uno (1) que representa el 0.37 % , región Omagua 11 equivale al 4.06 % y en Rupa Rupa se encontró en dos (2) parcelas que equivale al 0.74

%; la bajísima representatividad de la especie se dio en las regiones naturales de Suni, Omagua y Rupa Rupa.

Esta especie tiene un amplio rango de distribución en 23 regiones; pero sin embargo tiene una mayor representatividad de acuerdo al porcentaje de distribución en un primer lugar en la región quechua, chala y finalmente la región Yunga; se entiende que en esas regiones naturales la especie encuentra las condiciones óptimas para que desarrolle tales como: clima, suelo, agua entre otros (Cuadro 36).

Cuadro 36. Distribución de la especie *C. maxima* por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)

N°	REGIONES	<i>C. maxima</i> Por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)						TOTAL
		Quechua	Yunga	Chala	Suni	Omagua	Rupa.R	
1	Amazonas	0	2	0	0	0	0	2
2	Ancash	11	1	8	0	0	0	20
3	Apurímac	18	2	0	0	0	0	20
4	Arequipa	28	18	15	0	0	0	61
5	Ayacucho	5	1	0	1	0	0	7
6	Cajamarca	1	3	0	0	0	0	4
7	Cusco	12	0	0	0	0	0	12
8	Huancavelica	3	1	0	0	0	0	4
9	Huánuco	4	5	0	0	0	0	9
10	Ica	0	1	26	0	0	0	27
11	Junín	1	9	0	0	0	0	10
12	La Libertad	1	0	3	0	0	0	4
13	Lambayeque	0	0	4	0	0	0	4
14	Lima	1	4	30	0	0	0	35
15	Loreto	0	0	0	0	4	0	4
16	Madre de Dios	0	0	0	0	5	0	5
17	Moquegua	2	6	0	0	0	0	8
18	Pasco	0	9	0	0	0	0	9
19	Piura	3	1	0	0	0	0	4
20	Puno	0	2	0	0	0	0	2
21	San Martín	0	0	0	0	0	2	2
22	Tacna	3	12	1	0	0	0	16
23	Tumbes	0	0	0	0	0	0	0
24	Ucayali	0	0	0	0	2	0	2
TOTAL		95	75	87	1	11	2	271

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- ***C. moschata***, conocida con los nombres comunes y a la toponimia de cada lugar como: zapallo loche, zapallo criollo, zapallo nativo, zapallo shupe, zapallo chuncho, loche cruzado, zapallo picuro, zapallo huycoco, zapallo regionl, ,zapallo chuyan, zapallo criollo y zapallo verdura ; se encontró en 249 prospecciones; correspondiendo a la región Quechua tres (3) que representó el 1.20 % , región Yunga 60 que equivale a 24.10 % , región chala 79 representa el 31.73 % , región Omagua 76 equivale al 30.52 % y Rupa Rupa se encontró en 31 prospecciones que equivale al 12.45 %.; la bajísima representatividad se dio en la región natural quechua (Cuadro 37).

La especie desarrolla mejor en la región Chala, Yunga, Omagua y Rupa Rupa; teniendo una mayor representatividad en la región Chala.

Cuadro 37. Distribución de la especie *C. moschata* por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)

N°	REGIONES	<i>C. moschata</i> Por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)					TOTAL
		Quechua	Yunga	Chala	Omagua	Rupa.R	
1	Amazonas	1	3	0	3	11	18
2	Ancash	0	0	0	0	0	0
3	Apurímac	0	0	0	0	0	0
4	Arequipa	0	0	0	0	0	0
5	Ayacucho	0	0	0	0	0	0
6	Cajamarca	1	13	0	0	0	14
7	Cusco	0	8	0	0	0	8
8	Huancavelica	0	0	0	0	0	0
9	Huánuco	0	7	0	0	0	7
10	Ica	0	0	0	0	0	0
11	Junín	0	1	0	0	0	1
12	La Libertad	0	0	6	0	0	6
13	Lambayeque	0	8	27	0	0	35
14	Lima	0	1	2	0	0	3
15	Loreto	0	0	0	17	0	17
16	Madre de Dios	0	0	0	17	0	17
17	Moquegua	0	0	0	0	0	0
18	Pasco	0	1	0	0	0	1
19	Piura	1	10	15	0	0	26
20	Puno	0	3	0	0	0	3
21	San Martín	0	5	0	27	20	52
22	Tacna	0	0	0	0	0	0
23	Tumbes	0	0	29	0	0	29
24	Ucayali	0	0	0	0	12	12
TOTAL		3	60	79	76	31	249

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- ***C. pepo***, conocida con los nombres comunes y toponimia de cada lugar como jawinka, zapallito italiano, calabaza, javinca, zapallo y calabacín; se encontró en 28 parcelas prospectadas; correspondiendo a la región Quechua 18 que representa el 64.29 %, región Yunga 7 que equivale a 25 % , región Suni 2 que representa el 7.14 % y en la región Omagua 1 equivale al 3.57 %. Con referencia a lo reportado en Puno se debe a que la municipalidad la producción de la especie la realiza en invernadero, dándole las condiciones óptimas para su desarrollo y en Loreto producido en vivero por la Municipalidad Distrital de San Juan, como demostración para el trabajo con organizaciones de mujeres emprendedoras en producción de hortalizas (Cuadro 38).

Cuadro 38. Distribución de la especie *C. pepo* por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)

N°	REGIONES	<i>C. pepo</i> Por Regiones Naturales (Pulgar Vidal)					TOTAL
		Quechua	Yunga	Chala	Suni	Omagua	
1	Amazonas	0	0	0	0	0	0
2	Ancash	0	0	0	0	0	0
3	Apurímac	5	2	0	0	0	7
4	Arequipa	0	1	0	0	0	1
5	Ayacucho	4	1	0	0	0	5
6	Cajamarca	0	0	0	0	0	0
7	Cusco	6	0	0	0	0	6
8	Huancavelica	3	0	0	0	0	3
9	Huánuco	0	0	0	0	0	0
10	Ica	0	0	0	0	0	0
11	Junín	0	0	0	0	0	0
12	La Libertad	0	0	0	0	0	0
13	Lambayeque	0	0	0	0	0	0
14	Lima	0	3	0	0	0	3
15	Loreto	0	0	0	0	1	1
16	Madre de Dios	0	0	0	0	0	0
17	Moquegua	0	0	0	0	0	0
18	Pasco	0	0	0	0	0	0
19	Piura	0	0	0	0	0	0
20	Puno	0	0	0	2	0	2
21	San Martín	0	0	0	0	0	0
22	Tacna	0	0	0	0	0	0
23	Tumbes	0	0	0	0	0	0
24	Ucayali	0	0	0	0	0	0
TOTAL		18	7	0	2	1	28

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Agroecosistemas

Las especies *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*, prosperan en diferentes unidades de producción que están interrelacionados entre sí por los componentes: agua, suelo, plantas y animales; cuya agricultura se caracteriza generalmente por ser tradicional; las especies en estudio se encuentran en diferente tipo de ecosistema y están asociadas a las especies arbóreas, arbustivas, cultivos agrícolas, frutícolas y pastizales, así como también a la vocación de la potencialidad productiva económica de cada región, detallándose la relación de cada especie por el tipo de agroecosistemas.

- ***C. ficifolia***, conocida con los nombres comunes Chiclayo, calabaza, lacayote, tullo, chuiche y sambumba; es una especie que crece en la zona andina, en valles interandinos. De 1039 prospecciones en orden de importancia 349 equivlen al 33.59 % se localizó en huertos familiares, 243 que correspondieron al 23.39 % se le encontró al borde de la chacra, 175 que significa el 16.84 % se localizó al borde del camino y en otros

agroecosistemas con baja representatividad fueron 272 que correspondió al 26.18 % encontrándose en parcelas, borde de canal, borde de carretera, borde de río, borde de quebrada, fortalezas y pastizales.

El fruto es destinado para el autoconsumo; se produce en forma espontáneo, crece donde hay presencia humana y hábitos alimenticios, es subutilizado para autoconsumo; cuando arrojan la semilla, encuentran el medio adecuado como humedad y materia orgánica logrando desarrollar el cultivo. La especie en estudio se encuentran asociados con otros cultivos con son: maíz, café, hortalizas, cacao, árboles (eucalipto, molle, aliso, entre otros), entre otros; los árboles cumplen la función de tutores para el crecimiento y desarrollo de las especies ya se caracterizan por ser trepadoras; las labores culturales que realizan los agricultores son básicamente el deshierbe y guiado en forma manual, evitando la competencia del cultivo por luz y agua (Cuadro 39).

Cuadro 39. Agroecosistemas presentes en *C. ficifolia*

Agroecosistemas : <i>C. ficifolia</i>												
N°	Región	Parcela	Huerto familiar	Borde de chacra	Borde canal	Borde camino	Borde carretera	Borde de río y/o riachuelo	Borde quebrada	Fortaleza Kuelap	Pastizal	TOTAL
1	Amazonas	3	15	0	2	0	8	0	0	2	0	30
2	Ancash	0	28	50	4	5	0	0	0	0	0	87
3	Apurímac	6	56	60	3	69	1	0	3	0	0	198
4	Arequipa	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	6
5	Ayacucho	2	101	30	1	8	17	0	0	0	1	160
6	Cajamarca	14	34	23	1	7	26	4	2	0	0	111
7	Cusco	6	29	33	3	5	65	0	4	0	0	145
8	Huancavelica	9	9	7	0	21	0	0	0	0	0	46
9	Huánuco	5	11	15	2	40	0	0	0	0	0	73
10	Ica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Junín	5	4	0	0	2	0	0	0	0	0	11
12	La Libertad	13	11	1	2	11	0	0	0	0	0	38
13	Lambayeque	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
14	Lima	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5
15	Loreto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Madre de Dios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Moquegua	0	13	7	2	1	0	0	0	0	0	23
18	Pasco	4	8	0	0	2	0	0	0	0	0	14
19	Piura	1	20	9	1	4	19	0	0	0	0	54
20	Puno	0	5	3	0	0	28	1	0	0	0	37
21	San Martín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Tacna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Tumbes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Ucayali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		68	349	243	22	175	165	5	9	2	1	1039

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- **C. maxima**, conocida con los nombres comunes de zapallo macre, zapallo sambo o crespo, zapallo, zapallo nativo, zapallo huico, zapallo cabuco, zapallo serrano y zapallo de carga y/o zapallo camote; es una especie que se cultiva a nivel de todo el Perú, de 271 prospecciones en orden de importancia: 51 correspondieron al 67.53 % se encontraron en parcelas, el 18.82 % en huertos familiares, 13 que correspondió al 4.80 %, las especies se localizaron al borde de camino; y con baja representatividad en 24 prospecciones que correspondiendo al 8.86 % la especie se encontró al borde de la chacra, borde de canal y borde de carretera.

Esta especie está asociado a cultivos como frutales y también como monocultivo; es manejada agrónomicamente por el hombre a nivel de parcelas en superficies de 0.5 ha a 5 ha, tiene un alto valor comercial, debido a los hábitos de consumo a nivel nacional; la presencia está fuertemente influenciada por las prácticas agropecuarias como son las técnicas de riego, abonamiento, deshierbes, guiado de la planta entre otros (Cuadro 40).

Cuadro 40. Agroecosistemas presentes en C. maxima

N°	REGIONES	Agroecosistema : C. maxima					TOTAL	
		Parcela	Huerto familiar	Borde chacra	Borde canal	Borde camino		Borde carretera
1	Amazonas	0	2	0	0	0	0	2
2	Ancash	12	0	3	1	4	0	20
3	Apurímac	14	5	0	0	1	0	20
4	Arequipa	52	9	0	0	0	0	61
5	Ayacucho	3	2	2	0	0	0	7
6	Cajamarca	0	3	0	1	0	0	4
7	Cusco	2	4	1	0	1	4	12
8	Huancavelica	1	2	0	0	1	0	4
9	Huánuco	5	1	0	0	3	0	9
10	Ica	20	3	1	3	0	0	27
11	Junín	7	3	0	0	0	0	10
12	La Libertad	3	0	0	1	0	0	4
13	Lambayeque	3	0	1	0	0	0	4
14	Lima	28	5	0	2	0	0	35
15	Loreto	3	1	0	0	0	0	4
16	Madre de Dios	2	1	0	0	2	0	5
17	Moquegua	7	1	0	0	0	0	8
18	Pasco	9	0	0	0	0	0	9
19	Piura	0	2	1	0	1	0	4
20	Puno	0	0	0	0	0	2	2
21	San Martín	0	2	0	0	0	0	2
22	Tacna	10	5	1	0	0	0	16
23	Tumbes	0	0	0	0	0	0	0
24	Ucayali	2	0	0	0	0	0	2
TOTAL		183	51	10	8	13	6	271

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- Especie *Cucurbita moschata*, conocida con los nombres comunes como: zapallo loche, zapallo criollo, zapallo nativo, zapallo shupe, zapallo chuncho, loche cruzado, zapallo picuro, zapallo huycoco, zapallo regional, zapallo chuyan, zapallo criollo y zapallo verdura. Habiéndose realizado en campo 249 prospecciones, en orden de importancia 75 prospecciones correspondieron al 30.12 % se encontraron en huertos familiares, 73 que correspondió al 29.32 % se encontró al borde de carretera y 56 prospecciones se localizaron en parcelas correspondiendo al 22.49 % y 45 a otros tipos de agroecosistemas con baja representatividad correspondió al 18.07 % encontrándose al borde de chacra, borde de canal, borde de río y borde de camino. Está especie mayormente prospera en zonas cálidas como en la zona Norte y oriente del Perú; no habiendo hábitos de consumos por parte de los pobladores, solamente en las zonas que son productoras, que generalmente lo utilizan como alimento gourmet; se asocia a cultivos regionales tales como: plátano, yuca, caña de azúcar y a especies arbóreas como algarrobo, molle entre otras (Cuadro 41).

Cuadro 41. Agroecosistemas presentes en *C. moschata*

Agroecosistemas: <i>C. moschata</i>										
N°	REGIONES	Parcela	Huerto familiar	Borde chacra	Borde canal	Borde camino	Borde carretera	Borde río y/o riachuelo	Chacra agroecologica	TOTAL
1	Amazonas	5	7	0	0	1	5	0	0	18
2	Ancash	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Apurímac	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Arequipa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Ayacucho	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Cajamarca	1	1	1	2	3	6	0	0	14
7	Cusco	2	4	1	0	0	1	0	0	8
8	Huancavelica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Huánuco	0	4	0	0	3	0	0	0	7
10	Ica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Junín	0	1	0	0	0	0	0	0	1
12	La Libertad	3	0	1	1	1	0	0	0	6
13	Lambayeque	12	6	4	2	1	10	0	0	35
14	Lima	0	1	0	1	0	0	0	1	3
15	Loreto	3	3	2	0	4	5	0	0	17
16	Madre de Dios	10	3	0	0	3	0	1	0	17
17	Moquegua	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Pasco	0	1	0	0	0	0	0	0	1
19	Piura	10	9	1	2	3	0	1	0	26
20	Puno	0	2	0	0	0	0	1	0	3
21	San Martín	0	18	0	1	1	32	0	0	52
22	Tacna	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Tumbes	8	5	0	0	2	14	0	0	29
24	Ucayali	2	10	0	0	0	0	0	0	12
TOTAL		56	75	10	9	22	73	3	1	249

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- Especie **C. pepo**, se le conoce con los nombres comunes como: jawinka, zapallito italiano, calabaza, javinca, zapallo y calabacín. Según orden importancia la especie se encontró en 14 prospecciones que correspondió al 50.00 % ubicado en parcelas, 9 que equivale al 32.14 % en huerto familiar y a otros tipos de agroecosistemas en 5 prospecciones con baja representatividad que correspondió al 17.86 % encontrándose al borde de chacra, borde de carretera y cultivado en un invernadero (Región política Puno), ambiente donde se le dio las condiciones climáticas favorables para su crecimiento y desarrollo. Está especie generalmente no es conocida por el poblador rural, se encuentra en aquellos lugares que son turísticos. Pero sin embargo se ha encontrado la especie nativa del jawinka, que no es conocida y se le encuentra en sistemas agroforestales (Cuadro 42).

Cuadro 42. Agroecosistemas presentes en C. pepo

Agroecosistemas : C. pepo									
N°	REGIONES	<i>Parcela</i>	<i>Huerto familiar</i>	<i>Borde de chacra</i>	<i>Invernadero</i>	<i>Borde canal</i>	<i>Borde camino</i>	<i>Borde carretera</i>	TOTAL
1	Amazonas	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Ancash	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Apurímac	3	3	1	0	0	0	0	7
4	Arequipa	1	0	0	0	0	0	0	1
5	Ayacucho	0	5	0	0	0	0	0	5
6	Cajamarca	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Cusco	4	1	0	0	0	0	1	6
8	Huancavelica	3	0	0	0	0	0	0	3
9	Huánuco	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Ica	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Junín	0	0	0	0	0	0	0	0
12	La Libertad	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Lambayeque	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Lima	3	0	0	0	0	0	0	3
15	Loreto	0	0	1	0	0	0	0	1
16	Madre de Dios	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Moquegua	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Pasco	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Piura	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Puno	0	0	0	2	0	0	0	2
21	San Martín	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Tacna	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Tumbes	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Ucayali	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		14	9	2	2	0	0	1	28

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- Base de datos socioeconómico

Análisis de las bases de datos con el 100% de evaluación (veinticuatro regiones visitadas)

Se realizaron un total de 305 encuestas, en relación a lo programado que fue de 240, estas fueron aplicadas a nivel de las 24 regiones. Los resultados se presentan en el ANEXO 8_ENCUESTAS_OTROS (Cuadro 43).

Cuadro 43. Número de encuestas realizadas (24 regiones)

Región	PROGRAMADA		EJECUTADAS	
	Nº Distritos	Nº Encuestas	Nº Distritos	Nº Encuestas
1. Amazonas	7	12	8	12
2. Ancash	7	13	5	12
3. Apurímac	8	15	6	12
4. Arequipa	9	15	5	13
5. Ayacucho	4	10	6	12
6. Cajamarca	8	14	9	12
7. Cusco	7	12	7	13
8. Huancavelica	7	10	10	17
9. Huánuco	8	14	7	12
10. Ica	7	14	7	13
11. Junín	6	12	6	15
12. La Libertad	8	12	6	10
13. Lambayeque	8	12	8	12
14. Lima	8	15	9	12
15. Loreto	6	12	5	13
16. Madre de Dios	3	8	5	12
17. Moquegua	2	5	3	12
18. Pasco	6	11	6	15
19. Piura	6	9	4	12
20. Puno	5	9	5	13
21. San Martín	4	6	10	14
22. Tacna	6	12	4	12
23. Tumbes	5	11	5	12
24. Ucayali	4	5	5	13
24	149	240	151	305

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

De los resultados evaluados, pudimos constatar que el 65% de los agricultores encuestados manifestaron que tienen como lengua materna el castellano, mientras el 32 % manifestó que su idioma materno es el quechua. Sin embargo, en su mayoría son quechua hablantes, lo que posibilita insertarse en el mercado sin mayores dificultades.

Servicios de salud

En cuanto el acceso al servicio de salud, el 22.3 % de los encuestados no tiene acceso a ningún tipo de seguro de salud y el 50 % y 12 % accede al SIS y ESSALUD respectivamente, lo que refleja que existe una preocupación del Estado en este rubro en la zona rural.

Acceso a créditos

Los agricultores manifestaron que no tiene acceso al sistema financiero (70%), y los que sí lo tienen (29%), con respecto a lo indicado en el Censo CENAGRO 2012, mejoraron las condiciones crediticias del agricultor, por cuanto en ese entonces los que no tenían acceso al crédito eran un 91% y los que tenían solo un 9%.

Pertenencia a comisión de regantes

Sobre el particular, del total de productores/as agropecuarios que tienen por lo menos una chacra o parcela bajo riego, el 29.1% respondió que pertenece a una asociación de regantes, mientras que el 70 % indicó que no pertenecen.

Análisis de productividad

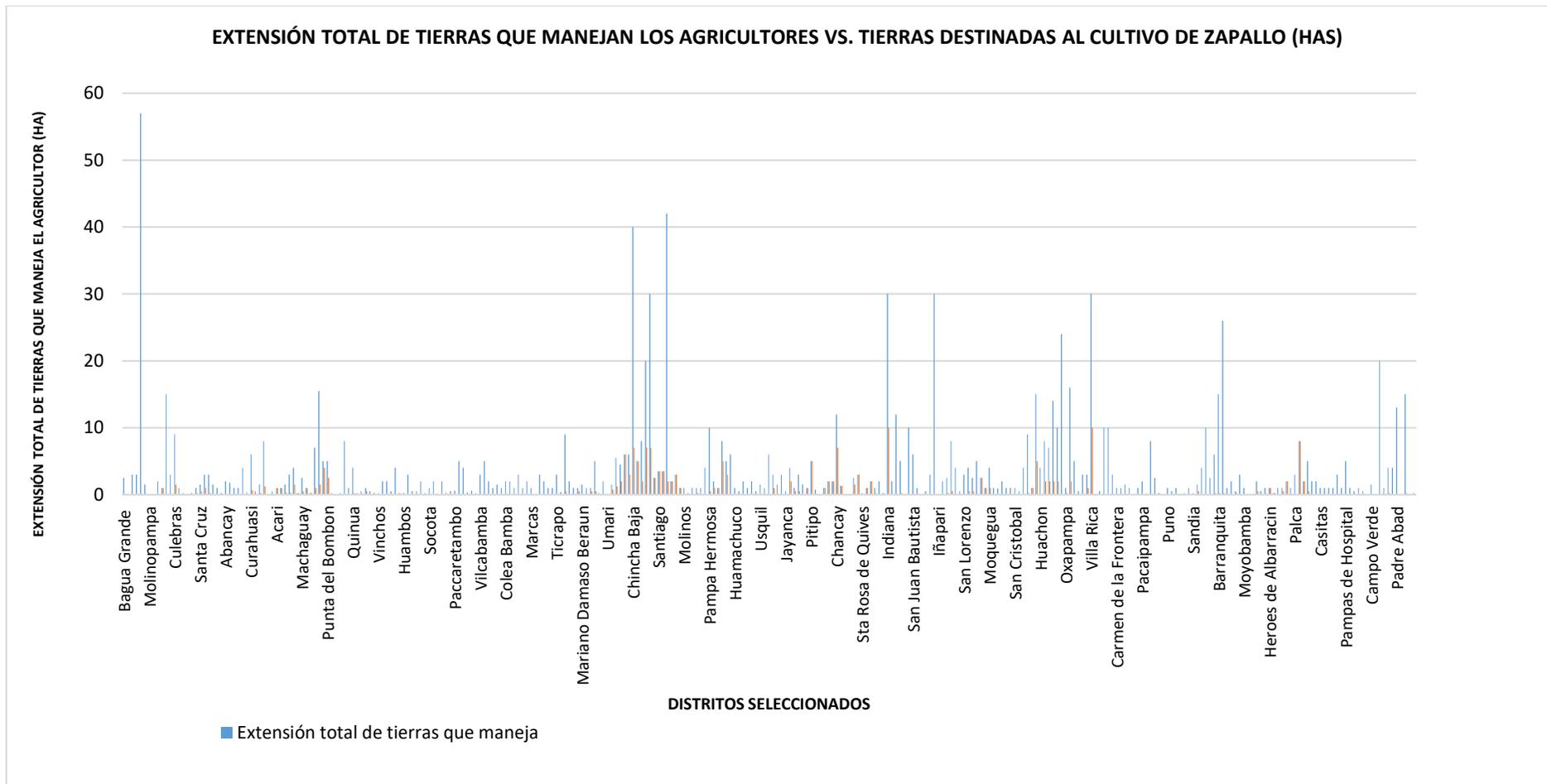
Tamaño de superficie de tierras de cultivo del zapallo

En la Figura 8, se puede observar que las extensiones del cultivo de zapallo que manejan los agricultores encuestados de las 24 regiones prospectadas, tienen una marcada variación irregular con una producción en promedio por encima de 1 ha, respecto al total de tenencia de tierras que manejan los agricultores para la siembra de sus diversos cultivos (5 ha, como media); destacando la presencia del cultivo de zapallo, en el distrito de Majes en la región Arequipa; de Chincha Baja, El Carmen, Ocucaje y Grocio Prado en Ica; de San Ramón en Junín; de Pitipo en Lambayeque; de Chancay en Lima; de Indiana en Loreto; de Chontabamba y Villa Rica en Pasco; más específicamente con el cultivo de la especie *C. maxima*; lugares que por estar ubicados en las regiones naturales de chala, omagua y yunga hacen propicia la producción de este cultivo.

Tamaño de superficie de tierras de cultivo de la calabaza

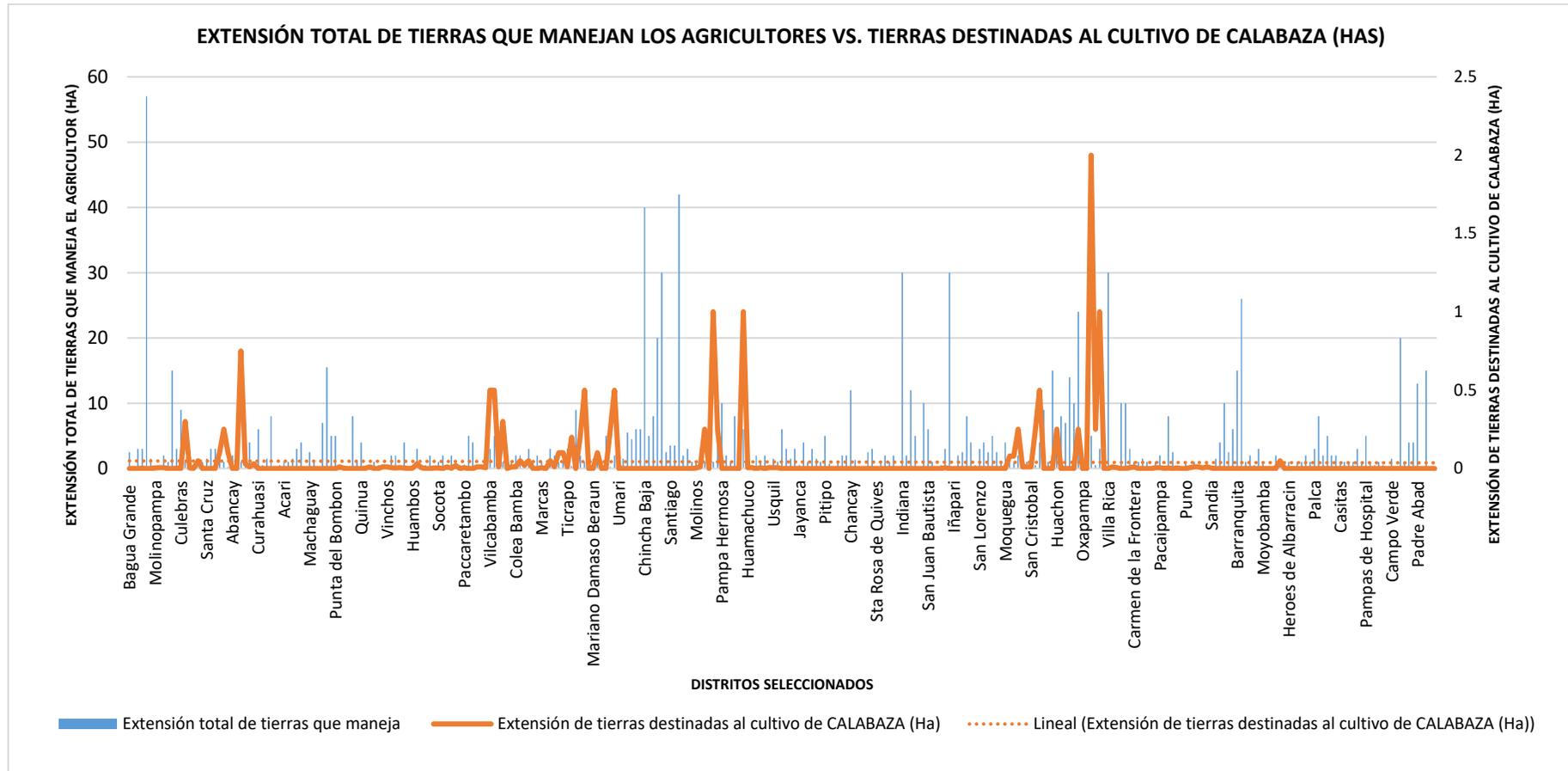
En la Figura 9, se puede observar que las extensiones del cultivo de calabaza que manejan los agricultores encuestados de las cuatro regiones prospectadas, tienen una marcada variación irregular con una producción por encima de 0,05 ha, respecto al total de tenencia de tierras que manejan los agricultores para la siembra de sus diversos cultivos (5 ha en promedio); resaltando la presencia del cultivo de la calabaza, en el distrito de Pampa Hermosa en Junín; Paucartambo en Pasco; Torata en Tacna; Umari en Huánuco; Chinchao y Urubamba en Huánuco; Vilcabamba en Cusco; y Andarapa en Abancay, lugares que por estar ubicados en las regiones naturales de zona yunga y quechua hacen propicia la producción de este cultivo.

Figura 8. Extensión total de tierras que manejan los agricultores Vs. Tierras destinadas al cultivo de zapallo



Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Figura 9. Extensión total de tierras que manejan los agricultores Vs. Tierras destinadas al cultivo de calabaza



Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- **Base de datos de las entrevistas**

Análisis de las bases de datos con el 20 % y 100% de evaluación (regiones visitadas)

Al término del estudio se realizaron un total de 36 entrevistas en las 24 regiones estudiadas. La mayoría de los entrevistados mencionaron que el cultivo que más conocen y siembran los agricultores en su localidad es el zapallo común, conocido como zapallo macre, zapallo criollo, y la calabaza (colores: verde y blanca).

El 73% de los entrevistados afirmaron que no conocen la existencia de especies silvestres; el 47 % cree que ha habido pérdida de calidad o degeneración en los cultivos; el 95% mencionan que no existen convenios inter institucionales para la promoción y/o conservación del cultivo y que tampoco existen bancos de semilla. El 64%, manifestaron que los agricultores que se dedican al cultivo de *Cucurbita* no han mejorado su situación económica. Todos coinciden en manifestar que no existe un marco normativo para el cultivo; el 78% menciona que aún no funciona una cadena productiva de estas especies; el 42 % señala que en sus regiones realizan ferias de cultivos nativos, en donde poco o nada promocionan la calabaza/zapallo.

Recalcando, que faltan tiendas especializadas para abastecimiento de semilla mejorada, a la fecha vienen utilizando y seleccionando la semilla de su propia producción, no existe intercambio de estas; finalmente, acotaron que el mayor problema es el mercado por la escasa demanda (Cuadro 44).

Cuadro 44. Entrevistados por institución (24 regiones)

Nº	Nivel Educativo	Cargo que desempeña	Región	Distrito
1	Superior	Agencia Agraria Huarmey	Ancash	Huarmey
2	Superior	Ger. Regional de Agricultura	Arequipa	J. L. Bustamante y Rivero
3	Bachiller Agrónomo	Agencia Agrario Chincha	Ica	Chincha Alta
4	Superior	Agencia Agrario Chincha	Ica	Chincha Baja
5	Superior	SENASA	Junin	San Ramón
6	Secundaria	Junta Comunal CP San Balvin	Junin	Pariahuanca
7	Secundaria	Comunidad Antarpa Grande	Junin	Pariahuanca
8	Estad. Agropecuaria	Agencia Agrario	Lima	Canta
9	Secundaria	Comisión de Regantes	Lima	Sta Rosa de Quives
10	Superior	Agencia Agraria Cañete	Lima	San Vicente de Cañete
11	Superior	Agencia Agraria	Moquegua	San Cristobal
12	Superior	Mun. Distrital de Huancabamba	Pasco	Huancabamba
13	Tec-Asis Intermedio	SENASA	Pasco	Villa Rica
14	Superior	Agrorural	Tacna	Tarata
15	Superior	Agencia Agraria Curahuasi	Apurimac	Curahuasi
16	Superior	SENASA	Apurimac	Pacobamba
17	Tec-Asis Intermedio	ANA	Apurimac	Curahuasi
18	Tecnico	DRA	San Martín	Tarapoto
19	Superior	Mun. Distrital de Quellouno	Cusco	Quellouno
20	Superior	Mun. Distrital de Saisa	Ayacucho	Saisa
21	Superior	Independiente	Huanuco	Huanuco
22	Secundaria	RURASHUM	Huanuco	Huanuco
23	Superior	ANPE	Huanuco	Huanuco
24	Superior	AGRO RURAL	Huanuco	Huanuco
25	Superior	IDMA	Huanuco	Huanuco
26	Superior	Agencia Agraria Huancabamba	Piura	
27	Superior	Mun del ámbito de Tumbes	Tumbes	Tumbes
28	Superior	Dir. Regional de Agricultura MD	Madre de Dios	Tambopata
29	Superior	Mun. Distrital de Fernando Lores	Loreto	Fernando Lores
30	Secundaria	Distrito de Caja	Huancavelica	Caja
31	Superior	Dirección del Gobierno Interior	Huancavelica	Mollepampa
32	Secundaria	Comunidad de Cosme	Huancavelica	Cosme
33	Superior	Dir. Regional Agraria Amazonas	Amazonas	Chachapoyas
34	No precisa	Mun. Distrital Baños del Inca	Cajamarca	Baños del Inca
35	Superior	Independiente	La Libertad	Salaverry
36	Superior	Sede Agraria Manantay	Ucayali	Manantay

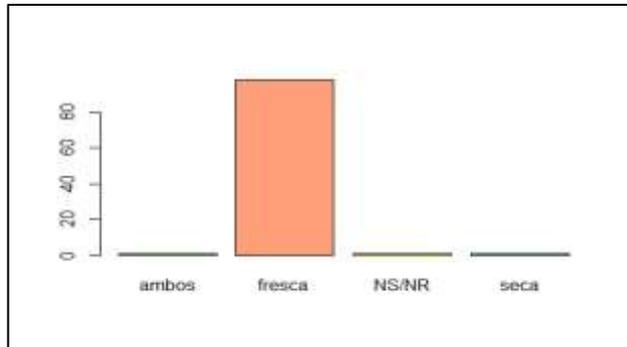
Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

- Usos y prácticas agrícolas tradicionales

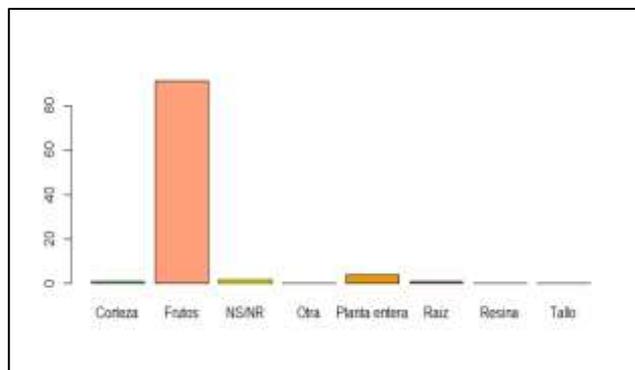
Análisis de las bases de datos con el 20 % y 100% de evaluación (regiones visitadas)

En el Anexo 8_resultados encuestas, se presentan los resultados de la aplicación de encuestas respecto a los usos y prácticas agrícolas tradicionales, donde podemos analizar lo siguiente:

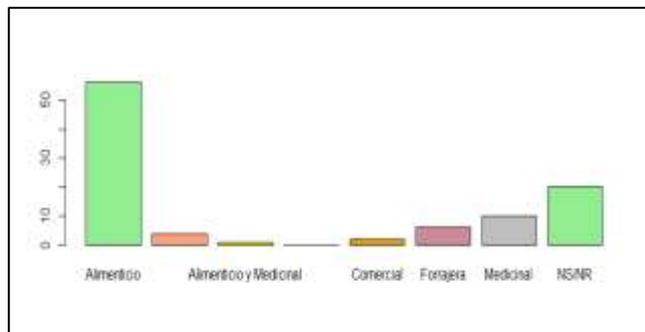
Los agricultores manifestaron que la calabaza/zapallo, se consume generalmente en estado fresco representando el 97.70 %, mientras que el 1,3 % fresca y seca.



La parte más empleada de la planta es el fruto representando el 91.48 %, mientras que el 3.93 % la planta entera, el 2.63% otras partes de la planta.



El 56.39 % de los agricultores emplean el fruto de forma alimenticia; el 10.49% de forma medicinal; el 5.9% lo emplea para el forraje de su ganado; el 3,93% lo emplea para doble propósito como alimenticia y forrajera; mientras que solo el 1.97% de forma comercial.



En el Cuadro 45, se puede observar que en las 24 regiones visitadas estas especies son utilizadas con fines alimenticios y medicinales; destacando los usos de diferentes partes de la planta, tales como: flor, tallo, semillas, pulpa y frutos.

Cuadro 45. Usos de las especies de *Cucurbita* en las 24 regiones

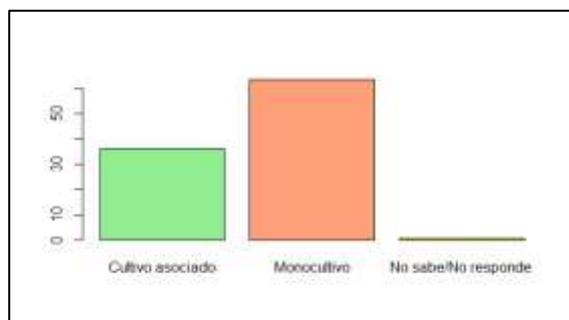
Región/localidad	Nombre científico	Nombre común	Silvestre/cultivado	Uso específico	Parte utilizada	Preparación y uso popular	Altitud (m.s.n.m.)
Lima/ Pachacámac	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Cultivado	Vista	Flor	Infusión, en forma de compresas	157
Lima/ Pachacámac	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Cultivado	Estómago	Tallo	Se machaca y luego se unta en el pecho de los bebés, combate el empacho	157
Ica/ Fundo Olivos	<i>C. maxima</i>	Zapallo macre	Cultivado	Heridas	Lágrima del zapallo	Colectan las lágrimas del zapallo y lo untan en las heridas	344
Ica / Ocucaje	<i>C. maxima</i>	Zapallo macre	Cultivado	Estómago	Semillas	En infusión, se toma como purgante	325
Arequipa/ Punta Bombón	<i>C. maxima</i>	Zapallo sambo	Cultivado	Deshidratación	Pulpa	Preparado, como puré y papillas y evita la deshidratación en los recién nacidos	3
Arequipa / Acarí	<i>C. maxima</i>	Zapallo sambo	Cultivado	Estómago	Semillas	En infusión, combate los parásitos intestinales	190
Junín / Pariahuanca	<i>C. maxima</i>	Zapallo	Cultivado	Riñón	Semillas	En infusión, para el sistema urinario con fines diuréticos	2081
Ancash / San Miguel de Aco	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Huerto	Hígado	Fruto	En infusión, el fruto se corta en pedazos y se hierve con agua	3348
Cusco/ Vilcabamba	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Cultivado	Infección, presión alta	Pulpa	En jugos	2383
Puno / Sandia	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Cultivado	Gastritis	Corteza	En extracto	2406
San Martín /Barranquita	<i>C. maxima</i>	Zapallo	Cultivado	Heridas	Resina del zapallo	Colectan las resinas del zapallo, y lo untan en las heridas (verruca)	242
Apurímac / Pampa Aymaraes	<i>C. maxima</i>	Zapallo	Cultivado	Estómago	Semillas	En infusión, se toma como purgante	2178

San Martín/ Vista Alegre	<i>C. maxima</i>	Zapallo	Huerto	Fiebre amarilla	Flores	Se hierve las flores, y con esta agua se baña al enfermo	881
San Martín /Barranquita	<i>C. moschata</i>	Zapallo chuyan	Cultivado	Estomago	Semillas	En infusión, para los parásitos intestinales	166
Puno / San Cristóbal	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Cultivado	Fiebre	Corteza	En infusión, con otras hierbas	3579
Puno / Sandía C.C. Laqueque - Sector Iguara	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Cultivado	Pegamento	goma	Como pegamento de cartones	2262
Ayacucho / Vinchos	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Huerto	Emplaste, golpes	Tallo	Se machaca y se forma un emplaste	3151
Ayacucho / San Cristóbal – Anexo Apurímac	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Huerto	Charqui de calabaza	Todo el fruto, excepto la cáscara	Se le extrae la cáscara, luego se hace un corte longitudinal y se parte en dos, finalmente se expone al sol hasta quedar completamente seco	3325
Huancavelica/ Acobamba	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Huerto	Medicinal (Colesterol)	Fruto	En mazamorra	3388
Huancavelica/ Acoria	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Huerto	Medicinal (fiebre amarilla para vaca, chancho)	Fruto	Machacado	3183
Huancavelica/ Caja	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Huerto	Alimenticio	Fruto	Cebiche de calabaza	3476
Huancavelica/ Cocas	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Huerto	Alimenticio	Fruto	Charqui de calabaza	3323
Huancavelica/ Tayacaja/ Daniel Hernández	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Huerto	Alimenticio	Fruto	Empanada de calabaza o jallulla	3256
	<i>C. ficifolia</i>	Calabaza	Huerto	Alimenticio	Fruto	Pachamanca de calabaza	3225
Amazonas/ Barrio San Isidro	<i>C. ficifolia</i>	Chiclayo	Huerto	Alimenticio	Fruto	Conservas de Chiclayo	2398
Amazonas/ San Juan de Sonche	<i>C. ficifolia</i>	Chinche	Huerto	Alimenticio	Fruto	Dulce con leche y harina	2068

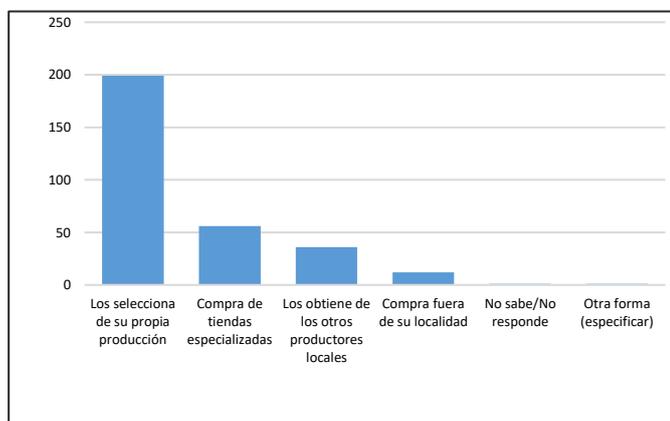
Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, en base a las encuestas aplicada en los distritos seleccionados en las 24 regiones prospectadas.

Prácticas agrícolas tradicionales

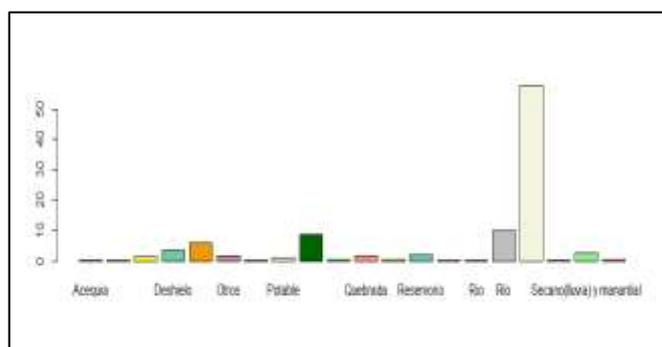
En el sistema de manejo del cultivo, la mayoría de agricultores practica el monocultivo con un 63.26 %, y en forma asociado el 36.07 %.



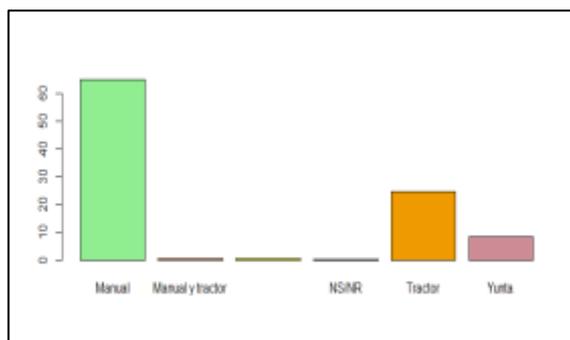
El uso de semillas, mayormente es a partir de los mismos productores locales con un 65.35 %, tiendas especializadas el 18.36 %; obtenidas de otros productores el 11.80 % y adquiridas fuera de la localidad el 3.93 %.



El 55.70 % manifestó que la principal fuente de agua, sigue siendo la lluvia (secano), el 9.84 % respondió que es el agua proveniente del río, el 8.85 % afirmó que utilizan para el riego agua de pozo y/o agua subterránea; frente a un 5.90%, que utilizan agua de manantial.



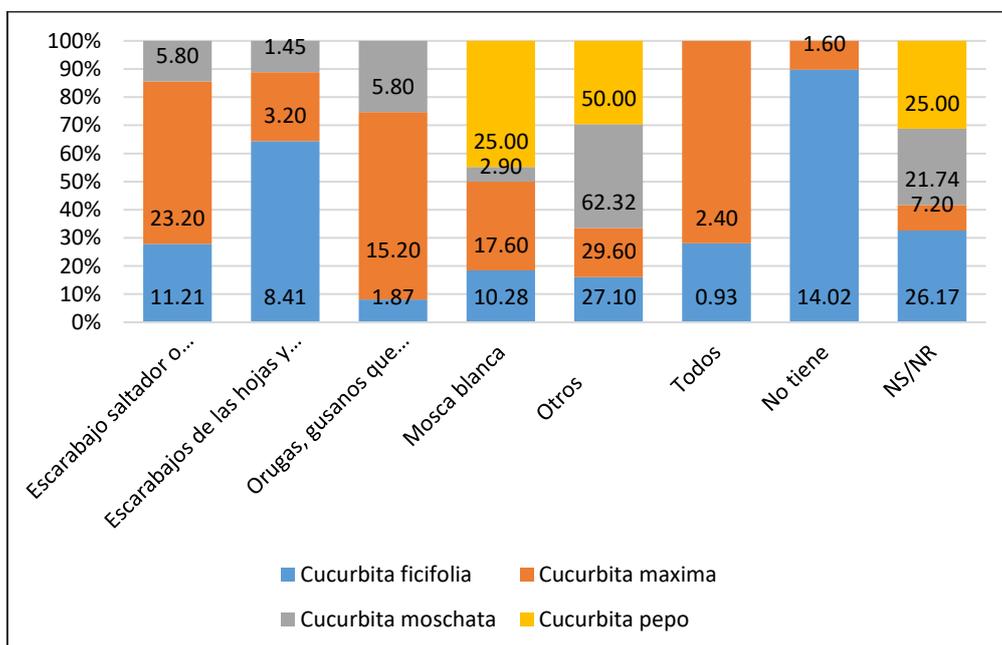
En cuanto a la preparación del terreno la mayoría de agricultores preparan el terreno en forma manual (64.92%); otros utilizan el tractor (24.92%) y una minoría la yunta (8.52%).



Plagas por especies

La *C. maxima*, es atacada mayormente por la mosca blanca (17.60%); alrededor del 23.20% la mayoría de las plantas de las otras especies son atacados por el escarabajo saltador o pulguitas, orugas, gusanos que barrenan guías y frutos, pulgones o afidos, moscas minadoras, gusanos de la tierra, mosca blanca; el 15.20% indica que las plagas como las orugas, gusanos barrenan las guías y frutos.

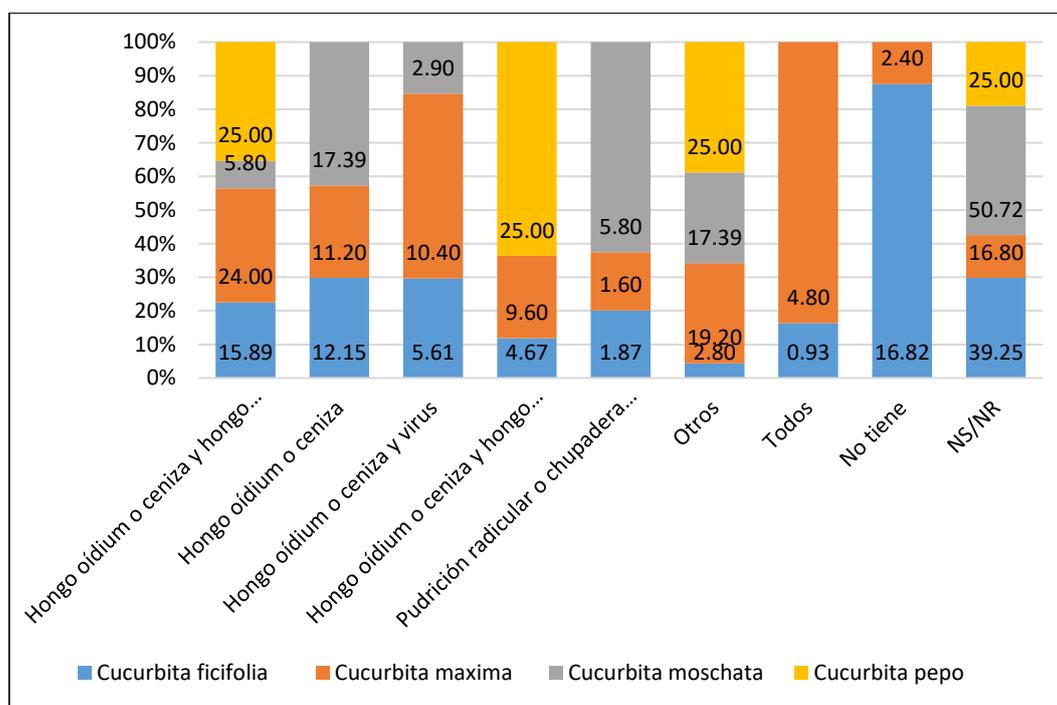
En el caso de la *C. ficifolia*, señalan que las plagas que más atacan a las plantas son la mosca blanca (10.28%); sin embargo, el 11.21% manifiestan que las plagas en combinación como el escarabajo saltador o pulguitas, orugas, pulgones o afidos, moscas minadoras, mosquilla de los brotes, gusanos de la tierra y mosca blanca, barrenan guías y frutos.



Enfermedades por especies

La *C. maxima*, es la más atacada por enfermedades, tal es así que el 55.20 % de enfermedades como el hongo oídium o ceniza, además del hongo midium (amarillo), son causantes de la pudrición de sus frutos; además de los virus.

Mientras que en el caso de la *C. ficifolia*, la presencia del hongo oídium o ceniza representa un 38.32%, si comparamos con otras enfermedades como: hongo midium (amarillo), pudrición de frutos y virus; el 16.82% de sus cultivos son atacados por estos especímenes.



- Etnolingüística

Las características lingüísticas de los nombres comunes consignados en el Cuadro 20, son congruentes con los datos acerca de los usos. Resulta claro que la mayoría de los nombres asignados a estas especies en nuestro país, son nombres castellanos, a excepción de los vocablos "Muchick" y "Quechuas", que se mencionaron con anterioridad. Otros nombres modificados en algunos casos por procesos de domesticación e introducidos, como es el caso del zapallo "cabuco", "zapallo camote" o bien por un calificativo que sugiere que la especie es introducida como el caso del "zucchini". En contraste con los nombres que sugieren un origen lingüístico nativo ("jawinca", "chiclayo", "loche", "chiuche", "cusi") están registrados en nuestro país.

Según las evidencias arqueológicas y etnolingüísticas, una importante referencia de tipo arqueológico relacionada con este género son los dibujos de los frutos de loche, calabaza en objetos de cerámica en la costa norte. No obstante que estos dibujos constituyen la única evidencia de tipo arqueológico, representan un indicio bastante claro de que la *C. moschata*, *C. ficifolia*, son plantas domesticadas en Perú. Esto se ve reforzado por la existencia en esas zonas de nombres locales en la lengua "Muchick".



Fotografía 26. Cántaros escultóricos de cerámica Mochica, representan a zapallos loche con cabezas de lechuza (costa norte del Perú 1 d.c. – 800 d.c.).



Fotografía 27. Representación de una calabaza. Fuente: Museo de Leymebamba - Chachapoyas

- Base de datos de organismos. Inventarios de las especies de plantas y animales encontradas con énfasis en artrópodos, en los lugares seleccionados de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo

Análisis de las bases de datos con el 20 % de evaluación (cuatro regiones visitadas)

El inventario de organismos realizados en los campos de zapallo y calabaza de las regiones de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali; fueron 1,260 individuos colectados, pertenecientes a 9 órdenes y 51 familias (Anexo A: Cuadro i). Estos fueron clasificados en grupos funcionales; predominaron los saprófagos con 50.80 % (12 familias), seguidos por los fitófagos con 30.08 % (19 familias), predadores con 9.92 % (16 familias), polinizadores con 8.89 % (3 familias) y en menor cantidad los parasitoides con 0.31 % (1 familia). (Figura 10 5).

Las capturas se realizaron con pasadas de red entomológica y captura directa. El 99.36 % correspondió a la clase Insecta y 0.64 % a la clase Arachnida.

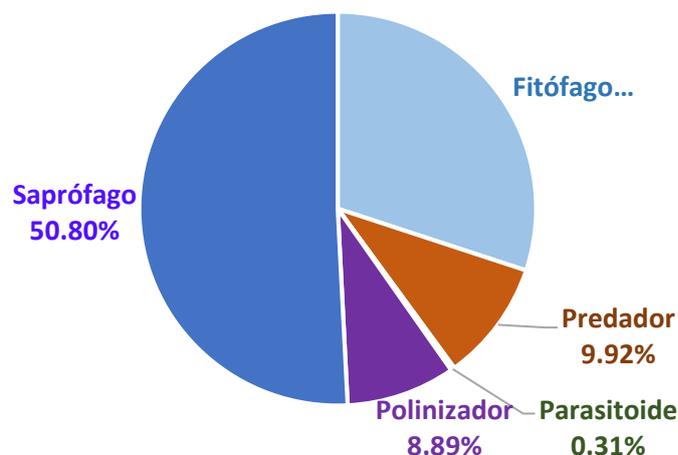


Figura 10. Grupo funcional de organismos colectados en plantas de *C. maxima*, *C. ficifolia*, *C. pepo* y *C. moschata* en las regiones de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Agosto - septiembre

Grupos funcionales de organismos con énfasis en artrópodos, colectados en los lugares seleccionados de prospección

Fitófagos

Los fitófagos, fueron el segundo grupo en predominancia con menos de la mitad de la población total colectada (30.08 %). A nivel de regiones en La Libertad y Ucayali se colectaron las mayores poblaciones 207 y 103, respectivamente; a diferencia de Amazonas y Cajamarca con, 36 y 33 fitófagos (Cuadro 46 27).

Cuadro 46. Número de especímenes por grupos funcionales colectados en plantas de *C. maxima*, *C. ficifolia*, *C. pepo* y *C. moschata* en las regiones de La Libertad, Amazonas, Cajamarca y Ucayali

Región	Fitófago	Parasitoide	Predador	Polinizador	Saprófago	Total
La Libertad	207	4	101	71	146	529
Amazonas	36	0	5	16	18	75
Cajamarca	33	0	14	19	474	540
Ucayali	103	0	5	6	2	116
Total	379	4	125	112	640	1260

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

A nivel de las cuatro regiones, en la Libertad predominaron los escarabajos de la familia Chrysomelidae, del género *Diabrotica* spp., las cigarritas de la familia Cicadellidae y los barrenadores de brotes, tallo, frutos y cuello de la raíz, de las familias Crambidae y Sesiidae; con 81, 43, 28 y 1 individuo colectados respectivamente. (Anexo A: Cuadros ii y iii).

De estos fitófagos los más importantes son el barrenador de brotes *Diaphania nitidalis* (Stoll) (Lepidoptera: Crambidae), y el barrenador del cuello de la raíz *Melittia pauper* LeCerf, (Lepidoptera: Sesiidae), considerados plagas clave de las cucurbitáceas (Alata, 1973) ; (Abastos, 1958); (Ingunza, 1963); y (Sarmiento & Sánchez, 2012), por los graves daños que ocasionan a la planta. Se halló un campo de zapallo loche (*C. moschata*) en Laredo, Trujillo, muy dañado con el 80 % de brotes infestados con larvas de *D. nitidalis*. En estas evaluaciones también tuvimos la oportunidad de encontrar en una planta al barrenador del cuello de la raíz *M. pauper* en plantas de *C. pepo* en la localidad de Santa Rosa, Trujillo, en la Libertad.

En Ucayali predominaron los escarabajos de la familia Chrysomelidae y las hormigas de la familia Formicidae con 62 y 24 individuos (Anexo A: Cuadros iv, v). La identificación de los “escarabajos de hoja” correspondió al género *Diabrotica* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae). En el caso del complejo de crisomélidos se les ha observado alimentándose de hojas y ocasionalmente de flores.

Con respecto a los “Escarabajos de hoja” (Chrysomelidae), segundo grupo predominantes de fitófagos, pero de menor importancia económica, se reportan a *Diabrotica venalis* Erichson., *D. decolor* Erichson., *D. viridula* (F), *D. gestroi* Baly y *Andrector* sp., *Epitrix subcrinita* (Le conte), *Epitrix ubaquensis* Harold y a *Ceratoma fascialis* Erichson, (Wille, 1952) y (Alata, 1973).

Indudablemente entre los fitófagos hallados en estas 4 regiones las especies *Diaphania nitidalis* y *Melittia pauper*, constituyen plaga claves del zapallo por los severos daños que ocasionan a la planta barrenando los brotes, flores, frutos y el cuello de la raíz; fueron hallado en la costa de la región de la Libertad (Figura 11 6).

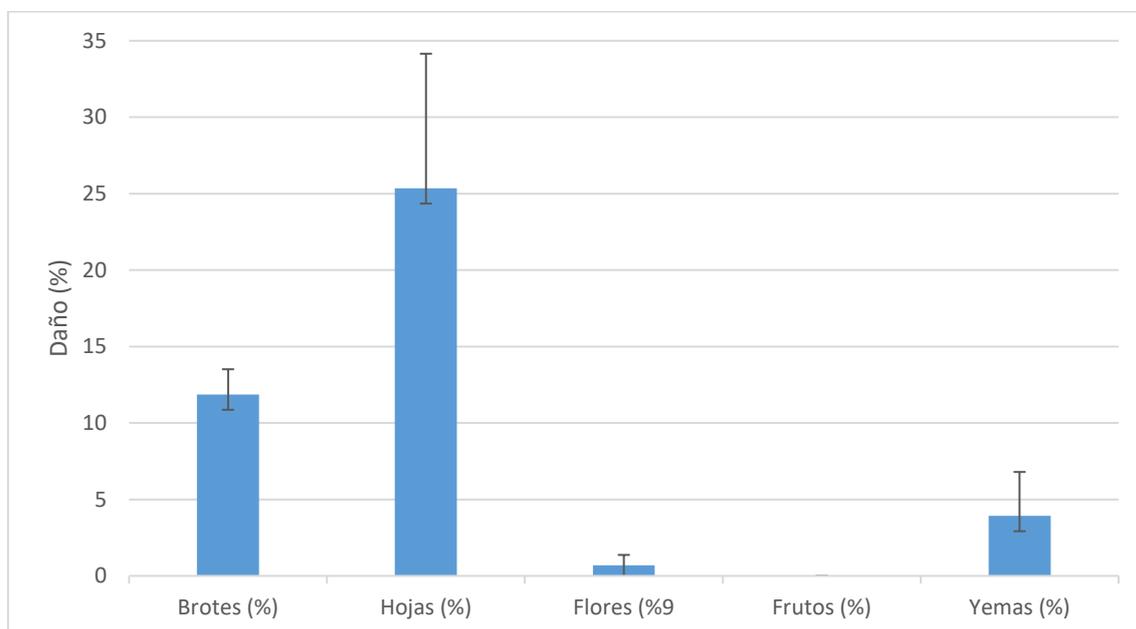


Figura 11. Porcentaje de daños en hojas del “Escarabajo de hoja” *Diabrotica* spp. y del “Barrenador” *Diaphania nitidalis* en brotes, flores y yemas, encontrados en las regiones de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Agosto-Setiembre, 2019

Parasitoides

Los parasitoides, al igual que el reporte anterior, fue el grupo con el menor porcentaje de individuos colectados (0.31 %). Predominaron individuos de la familia Braconidae (Anexo A: Cuadros i y ii). Los individuos de estas familias por lo general son ecto o endoparasitoides de lepidópteros (Cisneros, 1995). Recientemente (Gil, Abastos, Haro, Ávila, & Poma, 2018), también registró braconidos como enemigos naturales de plagas insectiles en el cultivo de zapallo en Tingo María, Huánuco

Por lo general este grupo funcional de parasitoides es escaso en los inventarios de organismos como fue reportado en otros estudios; en el cultivo de papa (Kroschel, Mujica, Alcázar, Canedo, & Zegarra, 2012) y maíz (MINAM, 2016). Esto podría deberse a que los parasitoides son muy susceptibles a la aplicación excesiva de pesticidas que realizan los productores de zapallo (CARITAS DEL PERÚ, 2012) y también, según las encuestas realizadas a los agricultores.

Predadores

Los predadores representan el 9.92 % de la población colectada (Anexo A: Cuadro i). A nivel de regiones en La Libertad y Cajamarca se colectaron el mayor número con 101 y 14 individuos respectivamente y entre las familias predominantes a la que pertenecen están Miridae, Carabidae y Coccinellidae; con la especie *Dicyphus* sp. (Miridae por confirmar) (Anexo A: Cuadros ii, iii, y iv).

A nivel de Arachnidos que representan el 0.59 %, se colectaron arañas en las regiones de Cajamarca, Amazonas y Ucayali, los que fueron identificados como *Misumenops pallens* (Thomisidae), *Hogna subaustralis* (Lycosidae), *Araneus Koepckeorum* (Araneidae), *Theridion calcynatum* (Theridiidae), *Chrysso vittatula* (Theridiidae). Además se reporta a *Josa* sp. n. de la familia Anyphaenidae como una nueva especie.

En la literatura se mencionan como predadores de larvas de *Diaphania nitidalis* a las avispas de la familia Sphecidae y crisopas de la familia Chrysopidae. También se reportan a los carábidos *Tetracha chilensis* Cast. y *Calosoma abbreviatum* Chand como predadores de larvas (Ingunza, 1963)

Polinizadores

Los polinizadores representaron el 8.89 % de los individuos colectados (Anexo A: Cuadro i), siendo las regiones de La Libertad, Cajamarca y Amazonas con mayor número de individuos colectados con 101, 19 y 16 polinizadores respectivamente.

La familia con mayor número de individuos colectados fue Apidae, seguido por, Halictidae. A nivel de especie la de mayor predominancia fue *Apis mellifera* (Anexo A: Cuadros i, ii, iii, iv y v). En la mayoría de los casos los individuos fueron colectados dentro de las flores.

Saprófagos

Los saprófagos representaron el 50.80 % de los individuos colectados (Anexo A: Cuadro i), siendo las familias con mayor número de individuos del grupo de los Lauxaniidae, Chloropidae y Muscidae procedentes de las regiones de La Libertad, Cajamarca y Amazonas. (Anexo A: Cuadros i, ii, iii, iv y v).

Se observó en gran cantidad mosquitas de la familia Lauxaniidae, halladas dentro de las flores del zapallo y calabaza. Esta familia es relativamente abundante sobre hierbas en zonas sombrías y húmedas. Las larvas de lauxánidos son en su mayor parte saprófagos, alimentándose de

hojarasca, de partículas orgánicas del suelo de detritus y otras situaciones similares. Algunas son minadoras de hojas, otras viven en troncos podridos y algunas afectan flores (Ibañez - Bernal, 2017).

Organismos colectados en suelo

En estas últimas evaluaciones, se pudo distinguir dos grupos de organismos colectados en el suelo, aquellos artrópodos principalmente insectos relativamente grandes que podíamos colectarlos directamente y otros muy pequeños que sólo se podían distinguir con la ayuda de un estereoscopio, procesando previamente las muestras de suelo con el método del embudo de Berlese.

En el suelo predominaron individuos de las familias Formicidae y Carabidae, siendo los más frecuentes las hormigas hallados debajo de los terrones en el cuello de la planta.

De las muestras de suelo procesadas, utilizando la metodología del embudo de Berlese para recuperar organismos pequeños, se lograron recuperar ácaros de suelo procedentes de las regiones de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Estos especímenes fueron entregados al especialista para su identificación.

Resultado del muestreo estratificado de organismos (insectos) de la parte aérea de la planta de calabaza/zapallo

El muestreo se realizó de acuerdo al protocolo de evaluación de Sarmiento & Sánchez,(2012) . La evaluación de organismos en cada parcela estuvo representada por la evaluación de 25 plantas, 25 brotes, 100 hojas, 100 flores y 10 m lineales de surco.

En total se evaluaron 45 campos en las 4 regiones: 18 campos de *C. moschata*, 20 de *C. ficifolia*, 4 de *C. maxima* y 1 de *C. pepo*.

Como resultado de todas las parcelas evaluadas, los mayores daños en las hojas fueron ocasionados por los “escarabajos de hoja” *Diabrotica* spp, principalmente y algunos acrididos y tetigonidos con 25.35 % de hojas dañadas y los mayores daños en brotes fueron ocasionados por el “Perforador de brotes y frutos” *Diaphania nitidalis* Stoll, con 12.79 % de brotes dañados; así mismo esta plaga ocasiono daño en yemas con 3.92 % y en flores con 0.65 %.por *D. nitidalis* (Anexo A: Cuadro v).

A nivel de las cuatro regiones se observa que, en Ucayali y Amazonas, las plantas presentaron mayores daños en hojas con 42.44 y 35.74 % y los menores daños en La Libertad con 2.88 %. Esto podría deberse principalmente a la abundancia de escarabajos y saltamontes en los agroecosistemas tropicales en las regiones de la selva en contraste con los agroecosistemas altoandinos de la mayoría de los campos evaluados en la serranía de La Libertad. (Anexo A: Cuadro v).

En esta última etapa del trabajo, se encontró un campo de zapallo variedad loche (*C. moschata*) destinado para la obtención de semilla (esquejes), el cual estaba altamente infestado con larvas de *Diaphania nitidalis*, registrándose en promedio 80 % de brotes dañados en el Sector Cerro Piñas, Viru, Trujillo.

- **Microorganismos. Inventario de los microorganismos encontrados en las plantas de calabaza/zapallo, así como de microorganismos encontrados en el suelo donde albergan las plantas (mohos, levaduras, hongos, bacterias y otros encontrados) en los lugares seleccionados de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo**

Microorganismos encontrados en planta

Las principales enfermedades que predominaron en las hojas de la mayoría de las plantas de las parcelas evaluadas fueron los virus y el hongo “oídium o ceniza”.

En las evaluaciones realizadas en las parcelas de las cuatro (04) regiones, se registró un promedio de 11.76 % de plantas con síntomas de virus y 5.19 % de hojas con presencia del hongo oídium (Anexo A: Cuadro vi).

El mayor porcentaje de plantas con síntomas de virus se hallaron en las regiones de La Libertad y Ucayali con 21.27 % y 17 % respectivamente; mientras que los mayores porcentajes de hojas con presencia de oídium se halló en Amazonas con 8.36 % (Anexo A: Cuadro vi) y Figura 12.

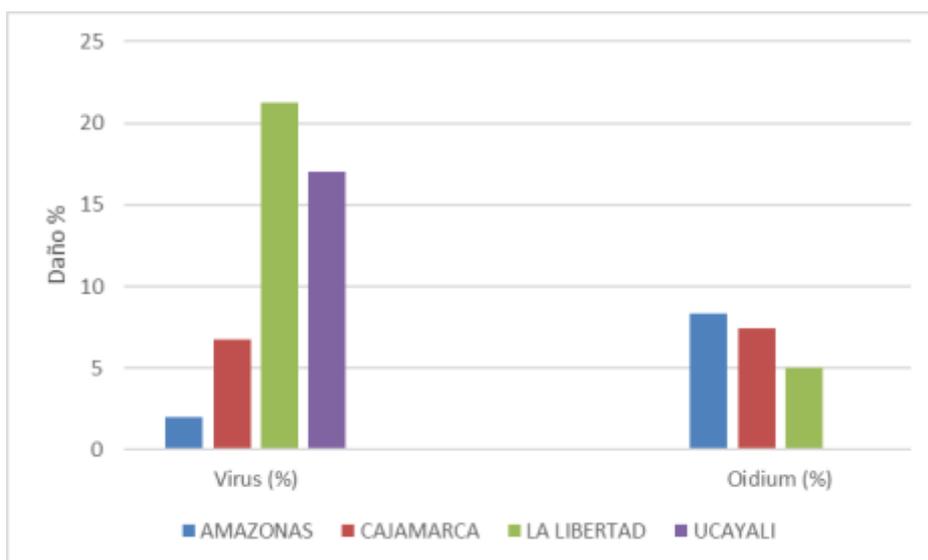


Figura 12. Principales enfermedades en las plantas de zapallo y calabaza por regiones. Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Agosto-Setiembre, 2019

Las mayores infestaciones de virus evaluados en plantas de las regiones de la Libertad y Ucayali, pueden deberse a que la mayoría de campos evaluados correspondieron a la especie comercial zapallo Loche (*C. moschata*) aparentemente muy susceptibles a los virus; mientras que las menores infestaciones se dieron en Cajamarca y Amazonas donde la mayoría de campos evaluados correspondieron a *C. ficifolia*, en donde generalmente no se observan síntomas de virus.

Una evidencia de estos resultados se observó particularmente en dos campos de Trujillo y Virú en donde se registró el 100 % de plantas de la variedad Loche (*C. moschata*) con síntomas de virus.

En el caso de la enfermedad “oidium o ceniza”, la presencia del hongo en las hojas fue menor al 8 %, esto debido probablemente a la época seca en estos meses del año principalmente en la sierra y selva, condiciones no favorables al desarrollo de esta enfermedad.

En el laboratorio de Fitopatología de la UNALM, se procedió a realizar la identificación de este hongo el cual fue del género *Erysiphe* sp. En nuestro país se ha reportado a *Erysiphe cichoracearum* (oidium o ceniza), como una de las principales enfermedades en *C. moschata* (CARITAS DEL PERÚ, 2012).

Otro patógeno importante hallado en un campo de zapallo en Santa Rosa, Trujillo – Región La Libertad, estuvo localizado en nódulos de las raíces de *C. maxima* provocado por la posible presencia de nematodos por lo que se tomaron las muestras de raíces y tierra para su identificación en el laboratorio de la UNALM. Los resultados de la identificación de 18 individuos hembras y 11 machos evaluados correspondieron a la descripción de *Meloignyne incógnita*. Este nematodo es considerado como una plaga importante en *C. moschata* (CARITAS DEL PERÚ, 2012).

El problema de enfermedades registradas en las evaluaciones de las últimas cuatro regiones durante los meses de agosto y septiembre del presente año, son causados principalmente por los virus siendo una de las limitantes que ocasionan la reducción en la producción y calidad de los frutos (Anexo A: Cuadro vi). Al respecto, Romay, Lecoq, & Desbiez, (2014), indica que los síntomas típicos de virosis en Cucurbitáceas es la reducción del desarrollo de la planta, mosaicos en hojas que algunas veces deforman la hoja, también es común el amarillamiento de las hojas y presencia de manchas necróticas. Los frutos pueden sufrir decoloraciones y deformaciones lo cual afecta su calidad. Los virus de las Cucurbitáceas pueden ser transmitidos por la semilla o por vectores como los áfidos, mosca blanca, escarabajos, trips, nematodos y hongos.

De acuerdo a nuestras observaciones y las encuestas realizadas a los agricultores, reiteramos nuevamente que, entre las principales causas al problema de virus, es la mala calidad de la semilla; la mayoría de los agricultores siembran su propia semilla y muy pocos usan semilla de calidad.

Microorganismos encontrados en el suelo donde albergan las plantas (mohos, levaduras, hongos, bacterias y otros encontrados) en los lugares seleccionados de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo

En el Anexo A (Cuadro vii), se presenta los resultados reportados por el Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología “Marino Tabusso” de suelo: con y sin cultivo de calabaza/zapallo, de las muestras recolectadas en los lugares de prospección de los distritos seleccionados de las regiones de: Amazonas, La Libertad, Cajamarca y Ucayali; en base a lo sugerido por Uribe (1999), se procedió a realizar la conversión de los resultados obtenidos a unidades logarítmicas para el mejor análisis de los mismos, los cuales se presentan en el Anexo A: Cuadro viii.

En general, los parámetros microbiológicos encontrados en las muestras provenientes de los suelos con cultivo (CC) de las regiones de Amazonas, La Libertad y Cajamarca muestran poblaciones microbianas que se encuentran dentro de los valores esperados para suelos reportados por Rocha, Sánchez, & Azero, (2012), excepto para el parámetro de mohos y

levaduras; esto puede deberse a que en dichas regiones se utiliza el riego secano (lluvia) y por gravedad, lo que concuerda con lo reportado por Estrada, Bolaños, Orellana, & Bernal, (2013), en donde se muestra que las poblaciones de hongos son mayores en suelos que no cuentan con sistema de Riego.

Por el contrario, en la región Ucayali, el parámetro de mohos y levaduras se encuentran dentro de los valores normales, pero el valor de actinomicetos es bajo y se ha notado también que para esta región los valores del suelo Sin Cultivo (SC), son mayores que los encontrados en el Suelo con Cultivo (CC); esto se puede ocasionar debido a que a diferencia de las otras regiones analizadas, la región Ucayali no presenta ningún tipo de fertilización lo que conlleva a la escasez de nutrientes en el suelo y a la disminución de las poblaciones microbianas; en contraste el uso de fertilizantes orgánicos tiene influencia sobre las propiedades químicas y físicas del suelo, resultando en una mayor cantidad de biomasa microbiana, especialmente los descomponedores como los hongos (Cerón & Ancizar, 2012) ; (Taylor *et al.*, 2002).

Por otra parte, las regiones de Amazonas, La Libertad y Cajamarca mostraron valores superiores para los parámetros analizados en los Suelos CC que SC, ya que como se indicó en el párrafo anterior el manejo del suelo, es decir la fertilización con compuestos orgánicos, el arado y el tipo de riego pueden influenciar en el incremento de microorganismos del suelo (Taylor *et al.*, 2002).

La población de Aerobios se mostró mayor tanto en los suelos con cultivo y sin cultivo, tal es el caso de la Región Amazonas en comparación con las otras regiones, esto se puede deber a que los suelos de la zona selva suelen presentar mayor humedad y contenido de materia orgánica; en contraste las poblaciones menores para todos los parámetros analizados se encontraron en la región de Ucayali, inclusive lo concerniente a la fijación de nitrógeno, este es un valor importante cuando se habla de cultivos ya que la ausencia de estos microorganismos genera una reducción en la nitrificación y por ende en la restauración del suelo, lo que conlleva a largo plazo la pérdida de fertilidad del suelo.

Indudablemente, los resultados de la mayoría de los análisis microbiológicos como: mohos y levaduras, aerobios, actinomicetos y bacterias se encuentran dentro de los valores normales; sin embargo, el uso de fertilizantes, abonos orgánicos, el arado del suelo y el tipo de riego influyen en la abundancia o reducción de los microorganismos del suelo.

Cabe mencionar, que a la fecha quedó pendiente informar los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de las muestras obtenidas de las regiones de Loreto y Madre de Dios; podemos deducir que los resultados de las poblaciones microbianas se encuentran dentro de los valores esperados para suelos reportados por Uribe (1999), excepto para el parámetro de mohos y levaduras de las muestras de Loreto en las cuales tanto el suelo CC y SC, presenta valores superiores a lo reportado en la bibliografía. En el caso de la Región Madre de Dios, no presentó valores de mohos y levaduras fuera del rango, pero sí muy cercanos al límite máximo, esto puede deberse a que los cultivos de ambas regiones por lo general no presentan sistemas de riego y solo esperan las lluvias; lo cual guarda relación con lo reportado por (Estrada, Bolaños, Orellana, & Bernal, 2013) en donde se muestra que las poblaciones de hongos son mayores en suelos que no cuentan con sistema de riego.

Por otra parte, los suelos de ambas regiones, no reflejaron diferencias entre los suelos con cultivo (CC) y sin cultivo (SC) en los parámetros de mohos y levaduras, actinomicetos y bacterias fijadoras de nitrógeno; de acuerdo a lo indicado por Ramos & Zúñiga, (2008) los factores como humedad, y temperatura tienen repercusiones sobre la actividad microbiana del suelo, y en vista que ambos suelos provienen de la misma región, están influenciados por los mismos valores de

humedad y temperatura, sin embargo hay factores adicionales propiamente generados por influencia trópica que hacen que estos parámetros puedan variar. (Anexo A: Cuadros ix y x).

Análisis de las bases de datos al 100 % de evaluación (veinticuatro regiones visitadas)

Organismos. Inventario de las especies de plantas y animales encontradas con énfasis en artrópodos, en los lugares seleccionados de prospección

El inventario de organismos por especie de *Cucurbita*, nos permitió determinar los organismos que fueron colectados en 84 campos de *C. ficifolia*, 71 campos de *C. maxima*, 46 campos de *C. moschata* y 7 campos de *C. pepo*; estas colectas se realizaron en las 24 regiones políticas del ámbito de estudio. Geográficamente los campos de cultivo estuvieron ubicados en las regiones naturales de Chala, Yunga, Quechua, Rupa Rupa y Omagua.

Organismos colectados en plantas de *C. ficifolia*

Se colectaron un total de 2,313 individuos, perteneciente a 12 órdenes y 76 familias, procedentes de campos de cultivo de trece (13) regiones del Perú. Estos fueron clasificados en grupos funcionales; predominaron los fitófagos con 50.93 % (29 familias), seguidos por los saprófagos con 32.43 % (16 familias), predadores con 10.41 % (21 familias), polinizadores con 5.71 % (5 familias) y en menor cantidad los parasitoides con 0.52 % (5 familias) (Cuadro 47, Figura 13). Las capturas se realizaron con pasadas de red entomológica y captura directa.

Número total	=	2,313
Órdenes	=	12
Familias	=	76

Cuadro 47. Organismos colectados en plantas de *C. ficifolia*, en 13 regiones del Perú. Noviembre (2018)-Setiembre (2019)

Grupo Funcional	N°	%	Familias
Fitófagos	1178	50.93	29
Predadores	241	10.41	21
Parasitoides	12	0.52	5
Polinizadores	132	5.71	5
Saprófagos	750	32.43	16

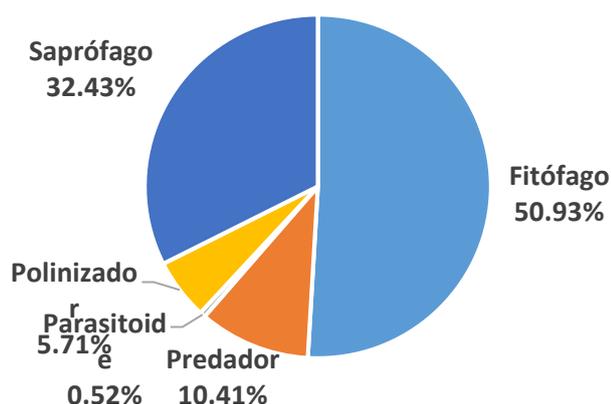


Figura 13. Grupo funcional de organismos colectados en plantas de *C. ficifolia*, en 13 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

El inventario de organismos colectados en los campos de *C. ficifolia* por región y por grupos funcionales indican que el mayor número de individuos fueron colectados en las regiones de Huancavelica, Cajamarca y la Libertad. Por grupo funcional, el mayor número de fitófagos se colectaron en Huancavelica; el mayor número de parasitoides en Pasco; el mayor número de predadores y polinizadores en La Libertad y el mayor número de saprófagos en Cajamarca (Cuadro 48). Mayores detalles sobre las familias a la que pertenecen estos organismos se presentan en los Cuadros 49, 50, 51, 52, 53 y 54.

Cuadro 48. Número de organismos por grupos funcionales colectados en plantas de *C. ficifolia* en 13 regiones. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

Región	Fitófago	Parasitoides	Predador	Polinizador	Saprófago	Total
Pasco	150	4	10	0	20	184
Junin	35	1	4	1	19	60
Ancash	1	0	3	2	2	8
Cusco	40	0	19	0	27	86
Apurímac	26	1	9	12	21	69
Ayacucho	13	0	2	3	17	35
Huánuco	74	3	71	2	43	193
Piura	29	0	5	11	21	66
Huancavelica	599	1	18	4	57	679
Madre de Dios	1	0	0	0	0	1
La Libertad	171	2	85	71	43	372
Amazonas	7	0	2	7	6	22
Cajamarca	32	0	13	19	474	538
Total	1178	12	241	132	750	2313

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 49. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Pasco y Junín, colectados en plantas de *C. ficifolia*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL		
Pasco	Oxapampa	Chrysomelidae	130	-	-	-	-	130		
		Coreidae	5	-	-	-	-	5		
		Reduviidae	-	-	1	-	-	-	1	
		Pentatomidae	1	-	-	-	-	-	1	
		Lauxaniidae	-	-	-	-	-	4	4	
		Scatopsidae	-	-	-	-	-	1	1	
		Cicadellidae	2	-	-	-	-	-	2	
		Miridae	-	-	1	-	-	-	1	
		Coccinellidae	-	-	1	-	-	-	1	
		Braconidae	-	1	-	-	-	-	1	
	Pasco	Tipulidae	3	-	-	-	-	-	3	
		Chrysomelidae	2	-	-	-	-	-	2	
		Anthomyiidae	-	-	-	-	-	4	4	
		Sphaeroceridae	-	-	-	-	-	4	4	
		Lauxaniidae	-	-	-	-	-	2	2	
		Uliidiidae	-	-	-	-	-	1	1	
		Dolichopodidae	-	-	3	-	-	-	3	
		Pteromalidae	-	1	-	-	-	-	1	
		Chloropidae	-	-	-	-	-	1	1	
		Membracidae	1	-	-	-	-	-	1	
		Staphylinidae	-	-	-	-	-	2	2	
		Miridae	4	-	-	-	-	-	4	
		Cercopidae	1	-	-	-	-	-	1	
		Syrphidae	-	-	4	-	-	-	4	
		Perilampidae	-	1	-	-	-	-	1	
		Platygastridae	-	1	-	-	-	-	1	
		Cixiidae	1	-	-	-	-	-	1	
		Drosophilidae	-	-	-	-	-	1	1	
		Junin	Jauja	Chrysomelidae	6	-	-	-	-	6
				Cicadellidae	6	-	-	-	-	6
	Drosophilidae			-	-	-	-	-	12	12
	Sepsidae			-	-	-	-	-	1	1
	Satipo		Chrysomelidae	17	-	-	-	-	-	17
Coccinellidae			-	-	3	-	-	-	3	
Crambidae			1	-	-	-	-	-	1	
Uliidiidae			-	-	-	-	-	1	1	
Sepsidae			-	-	-	-	-	4	4	
Lonchaeidae			-	-	-	-	-	1	1	
Ichneumonidae			-	1	-	-	-	-	1	
Apidae			-	-	-	-	1	-	1	
Miridae			1	-	-	-	-	-	1	
Erotylidae			1	-	-	-	-	-	1	
Syrphidae			-	-	1	-	-	-	1	
Cicadellidae	1	-	-	-	-	-	1			
Pentatomidae	2	-	-	-	-	-	2			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 50. Familias y grupos funcionales de organismos colectados en las regiones de Ancash, Cusco, Apurímac y Ayacucho en plantas de *C. ficifolia*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL	
Ancash	Carhuas	Coccinellidae	-	-	2	-	-	2	
		Apidae	-	-	-	1	-	1	
	Yungay	Coccinellidae	-	-	1	-	-	1	
		Apidae	-	-	-	1	-	1	
		Lonchaeidae	-	-	-	-	1	1	
		Drosophilidae	-	-	-	-	1	1	
Miridae	1	-	-	-	-	-	1		
Cusco	La Convención	Dolichopodidae	-	-	1	-	-	1	
		Chrysomelidae	6	-	-	-	-	6	
		Formicidae	28	-	-	-	-	28	
		Trachelidae	-	-	1	-	-	1	
		Lauxaniidae	-	-	-	-	7	7	
	Urubamba	Carabidae	-	-	1	-	-	1	
		Lauxaniidae	-	-	-	-	10	10	
		Chloropidae	-	-	-	-	10	10	
		Syrphidae	-	-	1	-	-	1	
		Coccinellidae	-	-	15	-	-	15	
		Chrysomelidae	6	-	-	-	-	6	
	A p u r i m a c	Abancay	Lauxaniidae	-	-	-	-	10	10
			Melyridae	3	-	-	-	-	3
			Apidae	-	-	-	3	-	3
Ichneumonidae			-	1	-	-	-	1	
Megachilidae			-	-	-	4	-	4	
Colletidae			-	-	-	3	-	3	
Andahuaylas		Syrphidae	-	-	8	-	-	8	
		Pyrrhocoridae	2	-	-	-	-	2	
		Melyridae	3	-	-	-	-	3	
		Chrysomelidae	17	-	-	-	-	17	
		Apidae	-	-	-	2	-	2	
		Lauxaniidae	-	-	-	-	11	11	
		Gryllidae	1	-	-	-	-	1	
		Carabidae	-	-	1	-	-	1	
Ayacucho	Lucanas	Melyridae	5	-	-	-	-	5	
		Chrysomelidae	7	-	-	-	-	7	
		Muscidae	-	-	-	-	5	5	
		Scarabaeidae	1	-	-	-	-	1	
		Coccinellidae	-	-	2	-	-	2	
		Apidae	-	-	-	2	-	2	
		Megachilidae	-	-	-	1	-	1	
	Huanta	Lauxaniidae	-	-	-	-	12	12	

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 51. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Huánuco y Piura colectados en plantas de *C. ficifolia*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL	
H u á n u c o	Huánuco	Chrysomelidae	15	-	-	-	-	15	
		Drosophilidae	-	-	-	-	3	3	
		Lauxaniidae	-	-	-	-	8	8	
		Apidae	-	-	-	2	-	2	
		Cicadellidae	5	-	-	-	-	5	
		Miridae	-	-	21	-	-	21	
		Crambidae	12	-	-	-	-	12	
		Dolichopodidae	-	-	5	-	-	5	
		Muscidae	-	-	-	-	1	1	
		Micropezidae	-	-	3	-	-	3	
		Syrphidae	-	-	1	-	-	1	
		Oxyopidae	-	-	4	-	-	4	
		Calliphoridae	-	-	-	-	1	1	
		Ichneumonidae	-	1	-	-	-	1	
	Braconidae	-	1	-	-	-	1		
	Pachitea	Atelabidae	11	-	-	-	-	-	11
		Cicadellidae	7	-	-	-	-	-	7
		Tingidae	10	-	-	-	-	-	10
		Chrysomelidae	4	-	-	-	-	-	4
		Miridae	-	-	33	-	-	-	33
		Tephritidae	5	-	-	-	-	-	5
		Rhopalidae	3	-	-	-	-	-	3
		Dolichopodidae	-	-	3	-	-	-	3
		Ichneumonidae	-	1	-	-	-	-	1
		Nabidae	-	-	1	-	-	-	1
		Drosophilidae	-	-	-	-	-	14	14
Sepsidae		-	-	-	-	-	5	5	
Muscidae	-	-	-	-	-	8	8		
Delphacidae	1	-	-	-	-	-	1		
Membracidae	1	-	-	-	-	-	1		
Lauxaniidae	-	-	-	-	-	3	3		
P i u r a	Ayabaca	Chloropidae	-	-	-	-	17	17	
		Chrysomelidae	3	-	-	-	-	3	
		Miridae	1	-	-	-	-	1	
		Apidae	-	-	-	5	-	5	
		Megachilidae	-	-	-	3	-	3	
		Tephritidae	1	-	-	-	-	1	
		Melyridae	14	-	-	-	-	14	
		Asilidae	-	-	1	-	-	1	
	Scarabaeidae	1	-	-	-	-	1		
	Huancabamba	Chloropidae	-	-	-	-	2	2	
		Macrochellidae	-	-	2	-	-	2	
		Melyridae	9	-	-	-	-	9	
		Nitidulidae	-	-	-	-	1	1	
		Apidae	-	-	-	3	-	3	
Veiigaeidae		-	-	2	-	-	2		
Siteroptidae	-	-	-	-	-	1	1		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 52. Familias y grupos funcionales de organismos en la región Huancavelica colectados en plantas de *C. ficifolia*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL
H u a n c a v e l i c a	Acobamba	Melyridae	14	-	-	-	-	14
		Cicadellidae	23	-	-	-	-	23
		Tephritidae	10	-	-	-	-	10
		Delphacidae	2	-	-	-	-	2
		Miridae	1	-	-	-	-	1
		Rhopalidae	1	-	-	-	-	1
		Syrphidae	-	-	2	-	-	2
		Drosophilidae	-	-	-	-	-	1
		Dolichopodidae	-	-	1	-	-	1
		Muscidae	-	-	-	-	-	1
		Aphididae	20	-	-	-	-	20
		Lauxaniidae	-	-	-	-	-	23
		Hemerobiidae	-	-	1	-	-	1
		Veigaeidae	-	-	2	-	-	2
		Macrochellidae	-	-	1	-	-	1
		Digamassellidae	-	-	1	-	-	1
		Theridiidae	-	-	1	-	-	1
		Chrysomelidae	16	-	-	-	-	16
		Pentatomidae	1	-	-	-	-	1
		Braconidae	-	1	-	-	-	1
		Delphacidae	1	-	-	-	-	1
		Siteroptidae	-	-	-	-	-	1
		Chloropidae	-	-	-	-	-	1
		Bombyliidae	-	-	-	-	1	1
		Tephritidae	3	-	-	-	-	3
		Drosophilidae	-	-	-	-	-	1
		Hemerobiidae	-	-	1	-	-	1
		Uliidae	-	-	-	-	-	3
	Lauxanidae	-	-	-	-	-	1	
	Aleyrodidae	434	-	-	-	-	434	
	Crambidae	5	-	-	-	-	5	
	Chrysomelidae	1	-	-	-	-	1	
	Uliidae	-	-	-	-	-	2	
	Muscidae	-	-	-	-	-	1	
	Ephydriidae	4	-	-	-	-	4	
	Agromyzidae	7	-	-	-	-	7	
	Apidae	-	-	-	-	2	2	
	Tephritidae	1	-	-	-	-	1	
	Coccinellidae	-	-	1	-	-	1	
	Chrysomelidae	1	-	-	-	-	1	
	Rhopalidae	2	-	-	-	-	2	
	Pyrocoridae	1	-	-	-	-	1	
	Tephritidae	13	-	-	-	-	13	
	Syrphidae	-	-	2	-	-	2	
	Aphididae	10	-	-	-	-	10	
	Agromyzidae	18	-	-	-	-	18	
	Muscidae	-	-	-	-	-	13	
	Miridae	2	-	-	-	-	2	
	Sepsidae	-	-	-	-	-	1	
	Chrysomelidae	1	-	-	-	-	1	
	Halictidae	-	-	-	-	1	1	
	Lygaeidae	1	-	-	-	-	1	
	Chloropidae	-	-	-	-	-	3	
	Sarcophagidae	-	-	-	-	-	5	
Anthomyzidae	1	-	-	-	-	1		
Cicadellidae	1	-	-	-	-	1		
Formicidae	2	-	-	-	-	2		
Delphacidae	1	-	-	-	-	1		
Acrididae	1	-	-	-	-	1		
Ascidae	-	-	1	-	-	1		
Veigaeidae	-	-	-	4	-	4		
Castrovirreyna	Castrovirreyna	Chloropidae	-	-	-	-	1	1
		Bombyliidae	-	-	-	1	-	1
		Tephritidae	3	-	-	-	-	3
		Drosophilidae	-	-	-	-	1	1
		Hemerobiidae	-	-	1	-	-	1
		Uliidae	-	-	-	-	3	3
		Lauxanidae	-	-	-	-	1	1
		Aleyrodidae	434	-	-	-	-	434
		Crambidae	5	-	-	-	-	5
		Chrysomelidae	1	-	-	-	-	1
		Uliidae	-	-	-	-	2	2
		Muscidae	-	-	-	-	1	1
		Ephydriidae	4	-	-	-	-	4
		Agromyzidae	7	-	-	-	-	7
		Apidae	-	-	-	-	2	2
		Tephritidae	1	-	-	-	-	1
Huaytará	Huaytará	Coccinellidae	-	-	1	-	-	1
		Chrysomelidae	1	-	-	-	-	1
		Rhopalidae	2	-	-	-	-	2
		Pyrocoridae	1	-	-	-	-	1
Tayacaja	Tayacaja	Tephritidae	13	-	-	-	-	13
		Syrphidae	-	-	2	-	-	2
		Aphididae	10	-	-	-	-	10
		Agromyzidae	18	-	-	-	-	18
		Muscidae	-	-	-	-	13	13
		Miridae	2	-	-	-	-	2
		Sepsidae	-	-	-	-	1	1
		Chrysomelidae	1	-	-	-	-	1
		Halictidae	-	-	-	-	1	1
		Lygaeidae	1	-	-	-	-	1
		Chloropidae	-	-	-	-	3	3
		Sarcophagidae	-	-	-	-	5	5
		Anthomyzidae	1	-	-	-	-	1
		Cicadellidae	1	-	-	-	-	1
		Formicidae	2	-	-	-	-	2
		Delphacidae	1	-	-	-	-	1
Acrididae	1	-	-	-	-	1		
Ascidae	-	-	1	-	-	1		
Veigaeidae	-	-	-	4	-	4		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 53. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Madre de Dios, La Libertad y Amazonas colectados en plantas de *C. ficifolia*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL
Madre de Dios	Tahuamanu	Pentatomidae	1	-	-	-	-	1
L A L I B E R T A D	Otuzco	Chrysomelidae	62	-	-	-	-	62
		Pentatomidae	1	-	-	-	-	1
		Cicadellidae	15	-	-	-	-	15
		Coccinellidae	-	-	5	-	-	5
		Membracidae	1	-	-	-	-	1
		Miridae	20	-	62	-	-	82
		Chloropidae	-	-	-	-	6	6
		Muscidae	-	-	-	-	9	9
		Braconidae	-	1	-	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	7	7
		Sarcophagidae	-	-	-	-	1	1
		Lygaeidae	1	-	-	-	-	1
		Dolichopodidae	-	-	2	-	-	2
		Drosophilidae	-	-	-	-	2	2
	Agromyzidae	1	-	-	-	-	1	
	Apidae	-	-	-	-	43	43	
	Sánchez Carrión	Tenebrionidae	-	-	-	-	5	5
		Cicadellidae	24	-	-	-	-	24
		Miridae	22	-	-	-	-	22
		Curculionidae	1	-	-	-	-	1
		Anthomyiidae	-	-	-	-	7	7
		Muscidae	-	-	-	-	6	6
		Chrysomelidae	19	-	-	-	-	19
Coccinellidae		-	-	6	-	-	6	
Delphacidae		4	-	-	-	-	4	
Halictidae		-	-	-	1	-	1	
Braconidae		-	1	-	-	-	1	
Carabidae		-	-	10	-	-	10	
Apidae	-	-	-	-	27	27		
Amazonas	Chachapoyas	Syrphidae	-	-	1	-	-	1
		Sepsidae	-	-	-	-	4	4
		Miridae	4	-	-	-	-	4
		Muscidae	-	-	-	-	2	2
		Anyphaenidae	-	-	1	-	-	1
		Apidae	-	-	-	-	7	7
Chrysomelidae	3	-	-	-	-	3		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 54. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Cajamarca colectados en plantas de *C. ficifolia*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL	
C a j a m a r c a	Cajamarca	Carabidae	-	-	6	-	-	6	
		Cicadellidae	1	-	-	-	-	1	
		Lycosidae	-	-	1	-	-	1	
		Araneidae	-	-	1	-	-	1	
		Theridiidae	-	-	1	-	-	1	
		Miridae	5	-	-	-	-	5	
		Coccinellidae	-	-	2	-	-	2	
		Thomisidae	-	-	1	-	-	1	
		Apidae	-	-	-	-	1	-	1
	Cutervo	Calliphoridae	-	-	-	-	-	1	1
		Chrysomelidae	11	-	-	-	-	-	11
		Lauxaniidae	-	-	-	-	-	85	85
		Apidae	-	-	-	-	7	-	7
		Tephritidae	1	-	-	-	-	-	1
	Chota	Miridae	1	-	-	-	-	-	1
		Cicadellidae	1	-	-	-	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	-	385	385
		Chloropidae	-	-	-	-	-	1	1
		Halictidae	-	-	-	-	1	-	1
		Apidae	-	-	-	-	9	-	9
		Nitidulidae	-	-	-	-	-	2	2
		Melyridae	7	-	-	-	-	-	7
	Jaén	Cercopidae	2	-	-	-	-	-	2
		Cicadellidae	1	-	-	-	-	-	1
		Theridiidae	-	-	1	-	-	-	1
		Chrysomelidae	2	-	-	-	-	-	2
		Apidae	-	-	-	-	1	-	1

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Organismos colectados en plantas de *C. maxima*

Se colectaron un total de 1,276 individuos, perteneciente a 14 órdenes y 68 familias en campos de cultivo de zapallo en 19 regiones del Perú. Estos fueron clasificados en grupos funcionales; predominando los fitófagos con 61.91 % (26 familias), seguidos por los saprófagos con 18.65 % (14 familias), predadores con 9.80 % (19 familias), polinizadores con 8.86 % (6 familias) y en menor cantidad los parasitoides con 0.78 % (3 familias) (Cuadro 55, Figura 14). Las capturas se realizaron con pasadas de red entomológica y captura directa.

Número total	=	1,276
Órdenes	=	14
Familias	=	68

Cuadro 55. Organismos colectados en plantas de *C. maxima*, en 18 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

Grupo Funcional	N°	%	Familias
Fitófagos	790	61.91	26
Predadores	125	9.80	19
Parasitoides	10	0.78	3
Polinizadores	113	8.86	6
Saprófagos	238	18.65	14

Fuente: Elaborado por equipo consultor

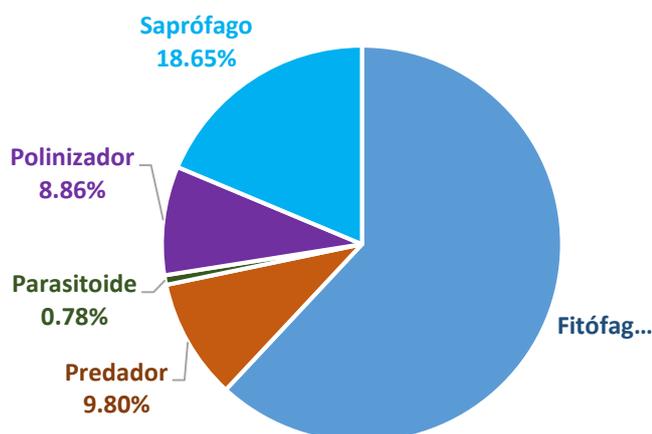


Figura 14. Grupo funcional de organismos colectados en plantas de *C. maxima*, en 19 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

El inventario de organismos colectados en los campos de *C. maxima* por región y grupos funcionales indican que el mayor número de individuos fueron colectados en las regiones de Apurímac, Junín y Huánuco. Por grupos funcionales, el mayor número de fitófagos fueron colectados en Apurímac, Junín y Huancavelica; el mayor número de parasitoides en Arequipa; el mayor número de predadores en Ica; el mayor número de polinizadores en Pasco y el mayor número de saprófagos en Huánuco (Cuadro 56. Mayores detalles sobre las familias a la que pertenecen estos organismos se presentan en los Cuadros 57, 58, 59, 60, 61.

Cuadro 56. Número de organismos por grupos funcionales colectados en plantas de *C. maxima*, en 19 regiones. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

Región	Fitófago	Parasitoide	Predador	Polinizador	Saprófago	Total
Ica	67	0	55	14	15	151
Lima	41	1	16	9	13	80
Pasco	10	0	0	30	23	63
Junín	122	1	15	0	5	143
Ancash	3	0	1	5	4	13
Tacna	2	0	0	3	5	10
Moquegua	3	0	0	0	1	4
Arequipa	28	4	3	12	5	52
Cusco	41	1	2	5	18	67
Apurímac	151	0	5	3	8	167
Ayacucho	69	0	1	8	5	83
Huánuco	78	3	16	1	28	126
Piura	22	0	3	9	14	48
Loreto	4	0	1	1	0	6
Huancavelica	112	0	1	2	0	115
La Libertad	2	0	2	0	92	96
Amazonas	5	0	1	3	2	11
Ucayali	22	0	3	1	0	26
San Martín	14	0	0	1	0	15
Total	796	10	125	107	238	1276

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 57. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Ica, Pasco y Junín colectados en plantas de *C. maxima*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	Total
Ica	Chincha	Crambidae	64	-	-	-	-	64
		Hesperiidae	1	-	-	-	-	1
		Calliphoridae	-	-	-	-	1	1
		Muscidae	-	-	-	-	1	1
		Sarcophagidae	-	-	-	-	1	1
		Berytidae	-	-	27	-	-	27
		Salticidae	-	-	1	-	-	1
		Tetragnathidae	-	-	8	-	-	8
		Coccinellidae	-	-	16	-	-	16
	Tenebrionidae	-	-	-	-	1	1	
	Ica	Crambidae	2	-	-	-	-	2
		Megachilidae	-	-	-	4	-	4
		Halictidae	-	-	-	5	-	5
		Apidae	-	-	-	3	-	3
		Colletidae	-	-	-	1	-	1
		Tenebrionidae	-	-	-	-	2	2
		Sphecidae	-	-	-	1	-	1
		Carabidae	-	-	3	-	-	3
Staphylinidae		-	-	-	-	9	9	
Pasco	Oxapampa	Coreidae	1	-	-	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	11	11
		Apidae	-	-	-	30	-	30
		Chrysomelidae	5	-	-	-	-	5
		Nitidulidae	-	-	-	-	6	6
		Cicadellidae	3	-	-	-	-	3
		Drosophilidae	-	-	-	-	5	5
		Miridae	1	-	-	-	-	1
Chloropidae	-	-	-	-	1	1		
Junin	Chanchamayo	Crambidae	5	-	-	-	-	5
		Chrysomelidae	39	-	-	-	-	39
		Reduviidae	-	-	1	-	-	1
		Pentatomidae	1	-	-	-	-	1
		Berytidae	-	-	2	-	-	2
		Cicadellidae	10	-	-	-	-	10
		Erotylidae	1	-	-	-	-	1
		Carabidae	-	-	7	-	-	7
		Staphylinidae	-	-	-	-	3	3
		Ichneumonidae	-	1	-	-	-	1
		Membracidae	1	-	-	-	-	1
		Curculionidae	1	-	-	-	-	1
	Huancayo	Chrysomelidae	58	-	-	-	-	58
		Pentatomidae	2	-	-	-	-	2
		Staphylinidae	-	-	-	-	2	2
		Berytidae	-	-	2	-	-	2
		Carabidae	-	-	3	-	-	3
	Jauja	Cicadellidae	4	-	-	-	-	4

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 58. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Lima, Ancash y Tacna colectados en plantas de C. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	Total
LIMA	Barranca	Crambidae	13	-	-	-	-	13
		Carabidae	-	-	1	-	-	1
		Miridae	1	-	-	-	-	1
		Apidae	-	-	-	1	-	1
		Ulidiidae	-	-	-	-	1	1
		Coccinellidae	-	-	5	-	-	5
		Nitidulidae	-	-	-	-	3	3
		Pygidricanidae	-	-	1	-	-	1
		Dolichopodidae	-	-	1	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	2	2
		Berytidae	-	-	2	-	-	2
	Cañete	Empididae	-	-	1	-	-	1
		Crambidae	9	-	-	-	-	9
		Muscidae	-	-	-	-	1	1
		Dolichopodidae	-	-	1	-	-	1
		Ulidiidae	-	-	-	-	1	1
		Braconidae	-	1	-	-	-	1
		Tenebrionidae	-	-	-	-	1	1
		Micropezidae	-	-	-	-	1	1
		Miridae	1	-	-	-	-	1
	Rhopalidae	1	-	-	-	-	1	
	Huaral	Crambidae	2	-	-	-	-	2
		Ulidiidae	-	-	-	-	1	1
	Lima	Crambidae	12	-	-	-	-	12
		Apidae	-	-	-	5	-	5
		Lauxaniidae	-	-	-	-	2	2
		Rhopalidae	1	-	-	-	-	1
		Pompilidae	-	-	1	-	-	1
		Syrphidae	-	-	1	-	-	1
		Miridae	1	-	-	-	-	1
		Araneidae	-	-	1	-	-	1
		Dysderidae	-	-	1	-	-	1
		Halictidae	-	-	-	-	3	3
Ancash	Huarmey	Crambidae	2	-	-	-	-	2
		Tenebrionidae	-	-	-	-	4	4
		Megachilidae	-	-	-	1	-	1
	Huaylas	Scarabaeidae	1	-	-	-	-	1
		Apidae	-	-	-	4	-	4
Tacna	Tacna	Carabidae	-	-	1	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	5	5
	Tarata	Apidae	-	-	-	1	-	1
		Apidae	-	-	-	2	-	2
		Cicadellidae	2	-	-	-	-	2

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 59. Familias y grupos funcionales de organismos en Moquegua, Arequipa, Cusco y Apurímac, colectados en plantas de *C. maxima*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	Total
Moquegua	Mariscal Nieto	Formicidae	3	-	-	-	-	3
		Nitidulidae	-	-	-	-	1	1
Arequipa	Arequipa	Scarabaeidae	2	-	-	-	-	2
		Curculionidae	1	-	-	-	-	1
		Apidae	-	-	-	3	-	3
		Rhopalidae	1	-	-	-	-	1
		Scoliididae	-	-	-	3	-	3
		Tenebrionidae	-	-	-	-	3	3
		Miridae	-	-	1	-	-	1
	Castilla	Apidae	-	-	-	6	-	6
		Ichneumonidae	-	2	-	-	-	2
		Rhopalidae	2	-	-	-	-	2
		Braconidae	-	2	-	-	-	2
		Staphylinidae	-	-	-	-	1	1
		Melyridae	14	-	-	-	-	14
		Lygaeidae	2	-	-	-	-	2
		Curculionidae	1	-	-	-	-	1
		Coccinellidae	-	-	1	-	-	1
		Muscidae	-	-	-	-	1	1
		Berytidae	-	-	1	-	-	1
Islay	Cicadellidae	1	-	-	-	-	1	
	Scoliididae	4	-	-	-	-	4	
Cusco	Paruro	Membracidae	2	-	-	-	-	2
		Chrysomelidae	12	-	-	-	-	12
		Coccinellidae	-	-	1	-	-	1
		Scutelleridae	1	-	-	-	-	1
		Melyridae	1	-	-	-	-	1
		Apidae	-	-	-	2	-	2
	Urubamba	Megachilidae	-	-	-	1	-	1
		Melyridae	10	-	-	-	-	10
		Coccinellidae	-	-	1	-	-	1
		Chrysomelidae	9	-	-	-	-	9
		Ichneumonidae	-	1	-	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	18	18
		Apidae	-	-	-	2	-	2
		Meloidae	6	-	-	-	-	6
A p u r i m a c	Abancay	Pyrhocoridae	3	-	-	-	-	3
		Melyridae	76	-	-	-	-	76
		Colletidae	-	-	-	1	-	1
		Chrysomelidae	27	-	-	-	-	27
		Megachilidae	-	-	-	1	-	1
	Andahuaylas	Carabidae	-	-	3	-	-	3
		Gryllidae	3	-	-	-	-	3
		Reduviidae	-	-	1	-	-	1
		Chrysomelidae	26	-	-	-	-	26
		Lauxaniidae	-	-	-	-	8	8
		Apidae	2	-	-	-	-	2
		Melyridae	14	-	-	-	-	14
		Carabidae	-	-	1	-	-	1
Apidae	-	-	-	1	-	1		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 60. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Ayacucho, Huánuco y Piura colectados en plantas de *C. maxima*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	Total
Ayacucho	Lucanas	Apidae	-	-	-	8	-	8
		Chrysomelidae	20	-	-	-	-	20
		Melyridae	48	-	-	-	-	48
		Syrphidae	-	-	1	-	-	1
		Sarcophagidae	-	-	-	-	1	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	1	1
		Gryllidae	1	-	-	-	-	1
	La Mar	Lauxaniidae	-	-	-	-	3	3
Huánuco	Huánuco	Melyridae	25	-	-	-	-	25
		Chrysomelidae	3	-	-	-	-	3
		Tenthredinidae	1	-	-	-	-	1
		Agromizidae	3	-	-	-	-	3
		Drosophilidae	-	-	-	-	6	6
		Lauxaniidae	-	-	-	-	5	5
		Miridae	-	-	14	-	-	14
	Pachitea	Apidae	-	-	-	1	-	1
		Syrphidae	-	-	2	-	-	2
		Miridae	15	-	-	-	-	15
		Cicadellidae	5	-	-	-	-	5
		Chrysomelidae	11	-	-	-	-	11
		Melyridae	12	-	-	-	-	12
		Muscidae	-	-	-	-	8	8
		Lonchaeidae	-	-	-	-	1	1
		Agromizidae	1	-	-	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	5	5
		Drosophilidae	-	-	-	-	2	2
		Eurytomidae	-	1	-	-	-	1
		Braconidae	-	1	-	-	-	1
		Curculionidae	2	-	-	-	-	2
		Ichneumonidae	-	1	-	-	-	1
Sarcophagidae	-	-	-	-	1	1		
Piura	Ayabaca	Melyridae	13	-	-	-	-	13
		Chloropidae	-	-	-	-	12	12
		Megachilidae	-	-	-	2	-	2
		Apidae	-	-	-	4	-	4
		Asilidae	-	-	1	-	-	1
		Scarabaeidae	1	-	-	-	-	1
	Huancabamba	Chrysomelidae	1	-	-	-	-	1
		Nitidulidae	-	-	-	-	1	1
		Apidae	-	-	-	3	-	3
		Veigiidae	-	-	2	-	-	2
		Siteroptidae	-	-	-	-	1	1
		Melyridae	7	-	-	-	-	7

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 61. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Loreto, Huancavelica, La Libertad, Amazonas, Ucayali y San Martín, colectados en plantas de *C. maxima*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	Total
Loreto	Loreto	Chrysomelidae	3	-	-	-	-	3
		Halictidae	-	-	-	1	-	1
		Coreidae	1	-	-	-	-	1
		Vespidae	-	-	1	-	-	1
Huancavelica	Huaytará	Halictidae	-	-	-	1	-	1
		Tetranychidae	70	-	-	-	-	70
		Crambidae	5	-	-	-	-	5
		Tephritidae	10	-	-	-	-	10
		Megachilidae	-	-	-	1	-	1
		Lygaeidae	27	-	1	-	-	28
La Libertad	Otuzco	Chloropidae	-	-	-	-	10	10
		Drosophilidae	-	-	-	-	6	6
		Lauxaniidae	-	-	-	-	70	70
		Muscidae	-	-	-	-	1	1
	Trujillo	Chrysopidae	-	-	2	-	-	2
		Chloropidae	-	-	-	-	5	5
		Lygaeidae	1	-	-	-	-	1
		Cicadellidae	1	-	-	-	-	1
Amazonas	Chachapoyas	Apidae	-	-	-	2	-	2
		Chrysomelidae	3	-	-	-	-	3
		Acrididae	1	-	-	-	-	1
		Nitidulidae	-	-	-	-	1	1
		Bibionidae	-	-	-	-	1	1
		Tipulidae	1	-	-	-	-	1
		Scoliidae	-	-	-	1	-	1
		Anyphaenidae	-	-	1	-	-	1
Ucayali	Coronel Portillo	Chrysomelidae	16	-	-	-	-	16
		Apidae	-	-	-	1	-	1
		Membracidae	5	-	-	-	-	5
		Tetrigidae	1	-	-	-	-	1
		Coccinellidae	-	-	1	-	-	1
		Vespidae	-	-	1	-	-	1
		Salticidae	-	-	1	-	-	1
San Martín	Moyobamba	Chrysomelidae	2	-	-	-	-	2
		Coreidae	2	-	-	-	-	2
		Formicidae	3	-	-	-	-	3
		Apidae	-	-	-	1	-	1
		Miridae	7	-	-	-	-	7

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Organismos colectados en plantas de *C. moschata*

Se colectaron un total de 608 individuos, perteneciente a 12 órdenes y 52 familias en el inventario de organismos realizados en los campos de zapallo en 12 regiones del Perú. Estos fueron clasificados en grupos funcionales; predominando los fitófagos con 55.10 % (20 familias), seguidos por los saprófagos con 29.28 % (11 familias), predadores con 9.38 % (16 familias), polinizadores con 5.76 % (3 familias) y en menor cantidad los parasitoides con 0.48 % (2 familias) (Cuadro 62, Figura 15). Las capturas se realizaron con pasadas de red entomológica y captura directa.

Número total	=	608
Órdenes	=	12
Familias	=	52

Cuadro 62. Organismos colectados en plantas de *C. moschata*, en 10 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

Grupo Funcional	N°	%	Familias
Fitófagos	335	55.10	20
Predadores	57	9.38	16
Parasitoides	3	0.48	2
Polinizadores	35	5.76	3
Saprófagos	178	29.28	11

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

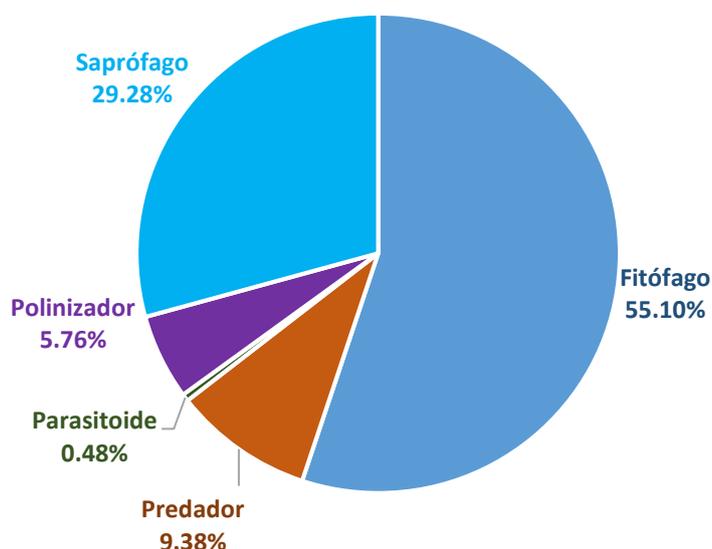


Figura 15. Grupo funcional de organismos colectados en plantas de *C. moschata*, en 12 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

El inventario de organismos colectados en los campos de *C. moschata* por región y grupos funcionales indican que el mayor número de individuos fueron colectados en las regiones de Lambayeque. Por grupos funcionales, el mayor número de fitófagos fueron colectados en Madre de Dios y Ucayali, el mayor número de parasitoides en Lambayeque y la Libertad, el mayor número de predadores en Piura y La Libertad, el mayor número de polinizadores en Lambayeque y el mayor número de saprófagos en Lambayeque (Cuadro 63). Mayores detalles sobre las familias a la que pertenecen estos organismos se presentan en los Cuadros 64, 65, 66 y 67.

Cuadro 63. Número de organismos por grupos funcionales colectados en plantas de *C. moschata*, en 12 regiones. Noviembre (2018) – Setiembre (2019)

Región	Fitófago	Parasitoide	Predador	Polinizador	Saprófago	Total
Lima	9	0	7	0	0	16
Piura	22	0	23	2	10	57
Lambayeque	25	1	2	9	128	165
Loreto	21	0	2	1	1	25
Tumbes	1	0	0	3	8	12
Madre de Dios	84	0	6	2	1	93
La Libertad	27	2	12	0	9	50
Amazonas	24	0	2	5	10	41
Cajamarca	1	0	1	0	0	2
Ucayali	81	0	2	6	2	91
Cusco	2	0	0	1	0	3
San Martín	38	0	1	6	8	53
Total	335	3	58	35	177	608

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 64. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Lima, Piura, Lambayeque y Loreto colectados en plantas de *C. moschata*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL
Lima	Lima	Curculionidae	1	-	-	-	-	1
		Hesperiidae	4	-	-	-	-	4
		Syrphidae	-	-	2	-	-	2
		Dolichopodidae	-	-	2	-	-	2
		Cicadellidae	1	-	-	-	-	1
		Lycaenidae	1	-	-	-	-	1
		Pieridae	2	-	-	-	-	2
		Miridae	-	-	1	-	-	1
		Vespidae	-	-	1	-	-	1
		Mydidae	-	-	1	-	-	1
Piura	Ayabaca	Chrysomelidae	19	-	-	-	-	19
		Chloropidae	-	-	-	-	7	7
		Drosophilidae	-	-	-	-	1	1
		Melyridae	1	-	-	-	-	1
		Miridae	1	-	-	-	-	1
	Morropon	Cicadellidae	1	-	-	-	-	1
		Blattisociidae	-	-	1	-	-	1
		Sepsidae	-	-	-	-	1	1
	Paíta	Chloropidae	-	-	-	-	1	1
		Coccinellidae	-	-	2	-	-	2
Sullana	Apidae	-	-	-	2	-	2	
	Coccinellidae	-	-	20	-	-	20	
Lambayeque	Chiclayo	Apidae	-	-	-	2	-	2
		Colletidae	-	-	-	6	-	6
		Lauxaniidae	-	-	-	-	111	111
		Drosophilidae	-	-	-	-	1	1
		Halictidae	-	-	-	1	-	1
		Siteroptidae	-	-	-	-	4	4
	Ferreñafe	Chrysomelidae	23	-	-	-	-	23
		Lauxaniidae	-	-	-	-	13	13
		Tephritidae	1	-	-	-	-	1
		Coenagrionidae	-	-	1	-	-	1
		Hesperiidae	1	-	-	-	-	1
		Ichneumonidae	-	1	-	-	-	1
		Salticidae	-	-	1	-	-	1
		Chrysomelidae	11	-	-	-	-	11
Loreto	Maynas	Coccinellidae	-	-	1	-	-	1
		Micropezidae	-	-	-	-	1	1
		Formicidae	3	-	-	-	-	3
		Acrididae	6	-	-	-	-	6
		Araneidae	-	-	1	-	-	1
		Tetrigidae	1	-	-	-	-	1
		Apidae	-	-	-	1	-	1

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 65. Familias y grupos funcionales de organismos en Tumbes, Madre de Dios y La Libertad, colectados en plantas de *C. moschata*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL
Tumbes	Contramirante Villar	Ephydriidae	-	-	-	-	4	4
		Drosophilidae	-	-	-	-	4	4
		Chrysomelidae	1	-	-	-	-	1
	Tumbes	Halictidae	-	-	-	2	-	2
		Apidae	-	-	-	1	-	1
Madre de Dios	Tambopata	Chrysomelidae	13	-	-	-	-	13
		Curculionidae	1	-	-	-	-	1
		Acrididae	2	-	-	-	-	2
		Crambidae	7	-	-	-	-	7
		Vespididae	-	-	2	-	-	2
		Apidae	-	-	-	1	-	1
		Reduviidae	-	-	1	-	-	1
		Tenebrionidae	-	-	-	-	1	1
		Coreidae	3	-	-	-	-	3
		Carabidae	-	-	1	-	-	1
		Pentatomidae	1	-	-	-	-	1
		Tettigoniidae	1	-	-	-	-	1
		Tahuamanu	Formicidae	40	-	-	-	-
	Chrysomelidae		13	-	-	-	-	13
	Crambidae		2	-	-	-	-	2
	Dolichopodidae		-	-	1	-	-	1
	Oxyopidae		-	-	1	-	-	1
	Apidae		-	-	-	1	-	1
	Tettigoniidae		1	-	-	-	-	1
	La Libertad	Trujillo	Berytidae	-	-	1	-	-
Dolichopidae			-	-	1	-	-	1
Coccinellidae			-	-	1	-	-	1
Braconidae			-	1	-	-	-	1
Viru		Crambidae	25	-	-	-	-	25
		Chrysopidae	-	-	1	-	-	1
		Berytidae	-	-	7	-	-	7
		Lygaeidae	1	-	-	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	5	5
		Drosophilidae	-	-	-	-	2	2
		Delphacidae	1	-	-	-	-	1
		Ephydriidae	-	-	-	-	2	2
		Tachinidae	-	-	1	-	-	1

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 66. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Amazonas, Cajamarca y Ucayali colectados en plantas de *C. moschata*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL
Amazonas	Chachapoyas	Tipulidae	1	-	-	-	-	1
		Nitidulidae	-	-	-	-	1	1
	Utcubamba	Coenagrionidae	-	-	2	-	-	2
		Apidae	-	-	-	5	-	5
		Chrysomelidae	18	-	-	-	-	18
		Drosophilidae	-	-	-	-	1	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	5	5
		Chloropidae	-	-	-	-	2	2
		Nitidulidae	-	-	-	-	1	1
Melyridae	5	-	-	-	-	5		
Cajamarca	Cajamarca	Vespidae	-	-	1	-	-	1
	Cutervo	Tettigonidae	1	-	-	-	-	1
Ucayali	Coronel Portillo	Halictidae	-	-	-	3	-	3
		Chrysomelidae	7	-	-	-	-	7
		Acrididae	1	-	-	-	-	1
		Formicidae	14	-	-	-	-	14
	Padre Abad	Chrysomelidae	39	-	-	-	-	39
		Pentatomidae	3	-	-	-	-	3
		Cicadellidae	2	-	-	-	-	2
		Acrididae	1	-	-	-	-	1
		Sarcophagidae	-	-	-	-	1	1
		Coccinellidae	-	-	1	-	-	1
		Formicidae	10	-	-	-	-	10
		Apidae	-	-	-	1	-	1
		Reduviidae	-	-	1	-	-	1
		Halictidae	-	-	-	2	-	2
Lygaeidae	4	-	-	-	-	4		
Muscidae	-	-	-	-	1	1		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 67. Familias y grupos funcionales de organismos en las regiones de Cusco y San Martín colectados en plantas de *C. moschata* (zapallito italiano). Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL
Cusco	La Convención	Chrysomelidae	2	-	-	-	-	2
		Colletidae	-	-	-	1	-	1
San Martín	Bellavista	Coreidae	1	-	-	-	-	1
		Coccinellidae	-	-	1	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	5	5
	Tocache	Chrysomelidae	1	-	-	-	-	1
		Nitidulidae	-	-	-	-	1	1
		Miridae	11	-	-	-	-	11
	Lamas	Gryllidae	5	-	-	-	-	5
		Chrysomelidae	6	-	-	-	-	6
	Mariscal Cáceres	Apidae	-	-	-	3	-	3
	Moyobamba	Chrysomelidae	2	-	-	-	-	2
		Coreidae	2	-	-	-	-	2
		Formicidae	3	-	-	-	-	3
		Apidae	-	-	-	3	-	3
		Miridae	7	-	-	-	-	7
Lauxaniidae		-	-	-	-	1	1	
Chloropidae	-	-	-	-	-	1	1	

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Organismos colectados en plantas de *C. pepo*

Se colectaron un total de 81 individuos, perteneciente a 10 órdenes y 19 familias en el inventario de organismos realizados en los campos de *C. pepo* (zapallito italiano) en 6 regiones del Perú. Estos fueron clasificados en grupos funcionales; predominando los fitófagos con 58.03 % (7 familias), seguidos por los saprófagos con 14.81 % (1 familia), predadores con 14.81 % (5 familias), polinizadores con 8.64 % (1 familias) y en menor cantidad los parasitoides con 3.71 % (2 familias) (Cuadro 68, Figura 16). Las capturas se realizaron con pasadas de red entomológica y captura directa.

Número total	=	81
Órdenes	=	10
Familias	=	19

Cuadro 68. Organismos colectados en plantas de *C.pepo* (zapallito italiano) en 6 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

Grupo Funcional	N°	%	Familias
Fitófagos	47	58.03	7
Predadores	12	14.81	5
Parasitoides	3	3.71	2
Polinizadores	7	8.64	1
Saprófagos	12	14.81	1

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

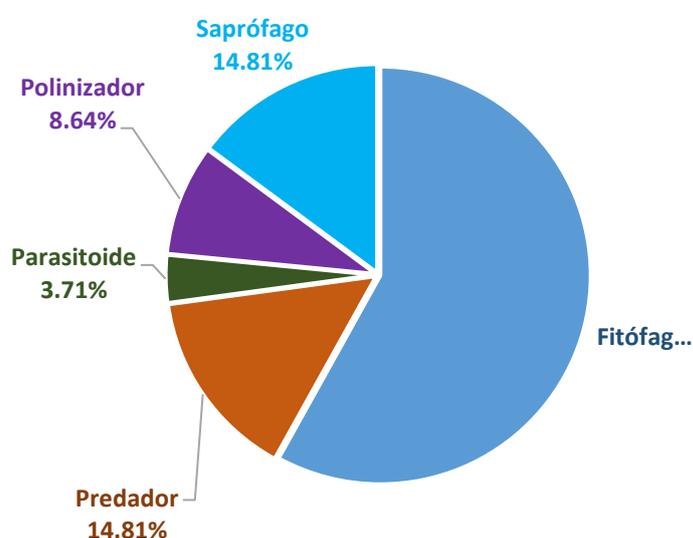


Figura 16. Grupo funcional de organismos colectados en plantas de *C.pepo* (zapallito italiano), en 6 regiones del Perú. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

El inventario de organismos colectados en los campos de *C. pepo* por región y por grupos funcionales indican que el mayor número de individuos fueron colectados en las regiones de Apurímac. Por grupo funcional, el mayor número de fitófagos, predadores, polinizadores y saprófagos en Apurímac y el mayor número de parasitoides en La Libertad (Cuadro 69). Mayores detalles sobre las familias a la que pertenecen estos organismos se presentan en el Cuadro 70.

Cuadro 69. Número de organismos por grupos funcionales colectados en plantas de *C.pepo* (zapallito italiano) en 6 regiones. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

Región	Fitófago	Parasitoide	Predador	Polinizador	Saprófago	Total
Lima	2	0	0	0	0	2
Cusco	6	0	2	0	0	8
Apurímac	24	1	5	7	5	42
Loreto	0	0	2	0	0	2
La Libertad	7	2	2	0	1	12
Ayacucho	8	0	1	0	6	15
Total	47	3	12	7	12	81

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 70. Familias y grupos funcionales de organismos en Lima, Cusco, Apurímac, Loreto, La Libertad y Ayacucho, colectados en plantas de *C. pepo* (zapallito italiano). Noviembre (2018) - setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL
Lima	Barranca	Chrysomelidae	2	-	-	-	-	2
Cusco	Urubamba	Coccinellidae	-	-	2	-	-	2
	Paruro	Chrysomelidae	6	-	-	-	-	6
A p u r í m a c	Abancay	Pyrrhocoridae	4	-	-	-	-	4
		Apidae	-	-	-	7	-	7
		Lauxaniidae	-	-	-	-	5	5
		Lycidae	1	-	-	-	-	1
		Miridae	-	-	1	-	-	1
		Syrphidae	-	-	2	-	-	2
		Tachinidae	-	1	-	-	-	1
		Chrysomelidae	7	-	-	-	-	7
		Bombyliidae	-	-	-	5	-	5
		Crambidae	7	-	-	-	-	7
Araneidae	-	-	1	-	-	1		
Lycosidae	-	-	1	-	-	1		
Loreto	Maynas	Coccinellidae	-	-	2	-	-	2
La Libertad	Trujillo	Coccinellidae	-	-	2	-	-	2
		Cicadellidae	3	-	-	-	-	3
		Lauxaniidae	-	-	-	-	1	1
		Crambidae	3	-	-	-	-	3
		Braconidae	-	2	-	-	-	2
		Sesiidae	1	-	-	-	-	1
Ayacucho	La Mar	Pyrrhocoridae	2	-	-	-	-	2
		Acrididae	2	-	-	-	-	2
		Libellulidae	-	-	1	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	6	6
		Formicidae	4	-	-	-	-	4

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Número de individuos colectados, órdenes y familias por especie de *Cucurbita*

El mayor número de individuos y número de familias fueron colectados en *C. ficifolia* y el menor número en *C. pepo*. La abundancia de individuos guarda relación con el número de campos de donde se colectaron las muestras, 84 campos en *C. ficifolia* y 9 campos en *C. pepo*. El mayor número de familias indica también la mayor diversidad biológica en los campos de *C. ficifolia* (Cuadro 71).

Cuadro 71. Número de individuos colectados, órdenes y familias por especie de *Cucurbita*

	<i>C. ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C. moschata</i>	<i>C. pepo</i>
Individuos	2313	1276	608	81
Ordenes	12	14	12	10
Familias	76	68	52	19

Número de organismos colectados por grupo funcional y por especie de *Cucurbita*

A nivel de organismos colectados por grupo funcional y por especie de *cucurbita*, se observa que el mayor número de fitófagos, predadores, parasitoides, polinizadores y saprófagos fueron colectados en *C. ficifolia* y el menor número en *C. pepo* (Cuadro 72).

Cuadro 72. Número de organismos colectados por grupo funcional y por especie de *Cucurbita*

Grupo funcional	<i>C. ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C. moschata</i>	<i>C. pepo</i>
Fitófagos	1178	790	335	47
Predador	241	125	57	12
Parasitoide	12	10	3	3
Polinizador	132	113	35	7
Saprófago	750	238	178	12
Total	2313	1276	608	81

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

A nivel de porcentaje de organismos colectados por grupo funcional y por especie de *Cucurbita*, se observa que el mayor porcentaje de fitófagos se halló en *C. maxima* y el menor en *C. ficifolia*. A nivel de predadores se observa un ligero mayor porcentaje en *C. ficifolia* en relación a *C. maxima* y *C. moschata*, pero los tres muy por debajo de *C. pepo*. A nivel de parasitoides los porcentajes son muy bajos menos del 1 % en *C. ficifolia*, *C. maxima* y *C. moschata*, a excepción de *C. pepo* que presenta 5 %. A nivel de polinizadores los porcentajes van de 5 a 8 % observándose un ligero mayor porcentaje en *C. maxima*, a excepción de *C. pepo* que presenta 11.67 %. A nivel de organismos saprófagos en *C. ficifolia* se halló el mayor porcentaje con 32.43 %, seguido de *C. moschata* con 30.75 y los menores en *C. maxima* y *C. pepo* (Cuadro 73, Figuras 17 y 13).

Cuadro 73. Porcentaje de organismos colectados por grupo funcional y por especie de *Cucurbita*

Grupo funcional	<i>C. ficifolia</i> (%)	<i>C. maxima</i> (%)	<i>C. moschata</i> (%)	<i>C. pepo</i> (%)
Fitófagos	50.93	61.91	55.10	58.03
Predador	10.41	9.80	9.38	14.81
Parasitoide	0.52	0.78	0.48	3.71
Polinizador	5.71	8.86	5.76	8.64
Saprófago	32.43	18.65	29.28	14.81
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

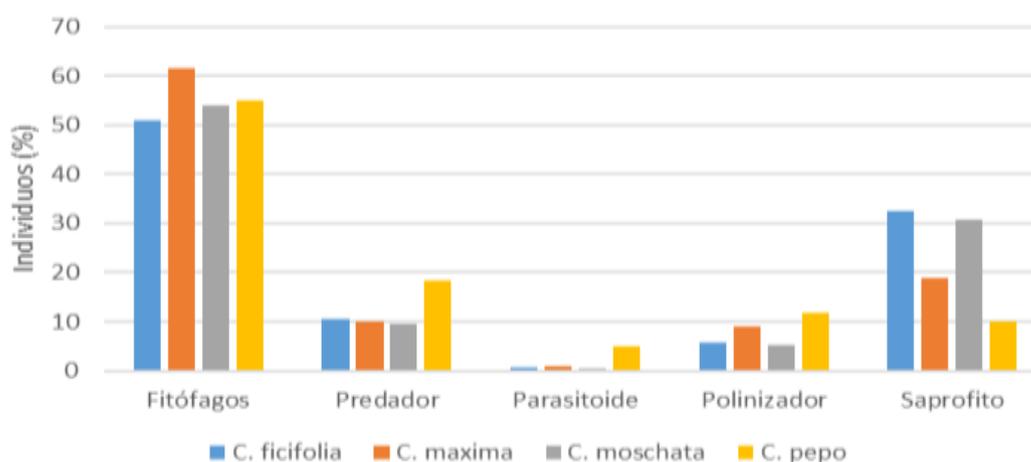


Figura 17. Porcentaje de organismos colectados por grupo funcional

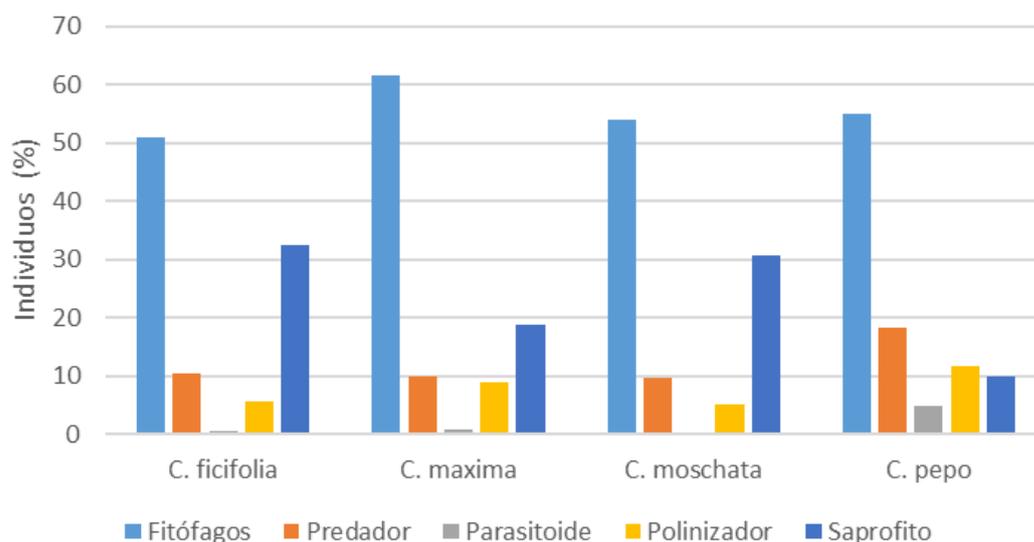


Figura 18. Porcentaje de organismos colectados por especie de *Cucurbita*

COMPARACIÓN DE ESPECIES DE *CUCURBITA* POR GRUPO FUNCIONAL

FITÓFAGO

Comparación de organismos fitófagos colectados en plantas de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*

Los fitófagos, son aquellos animales o insectos que se alimentan de plantas que disminuyen la producción del cultivo, reduce el valor de la cosecha o incrementa sus costos puedan ser o no plagas de importancia (Cisneros, 1995).

El inventario de organismos fitófagos por especie del género *Cucurbita*, muestra que el mayor número de individuos fueron colectados en *C. ficifolia* con 2313 individuos que pertenecen a 76 familias, seguido en *C. maxima* con 1276 individuos que pertenecen 68 familias, en *C. moschata* con 608 individuos que pertenecen a 52 familias y en *C. pepo* con 81 individuos que pertenecen a 19 familias (Cuadros 71).

Los fitófagos en porcentaje para cada especie del género *Cucurbita* representan el 50.93 % en *C. ficifolia*; 61.91 % en *C. maxima*; 55.10 % en *C. moschata* y el 58.03 % en *C. pepo*; esto relacionado al 100 % de la población de organismos colectados en cada especie (Cuadro 73).

El inventario de organismos fitófagos por especie de *Cucurbita*, muestra que hay familias de insectos que están presentes en las cuatro especies de *Cucurbita*, otros en tres, dos y en sólo una especie en particular. Los fitófagos colectados en las cuatro especies de *Cucurbita*, pertenecen a las familias, Crambidae, Chrysomelidae, Cicadellidae, Acrididae y Formicidae (Cuadro 74).

En la familia Crambidae, el mayor número de “barrenadores de brotes” del género *Diaphania* fue colectado en *C. maxima* con 114 individuos, seguido en *C. moschata* con 34, *C. ficifolia* con 18 y *C. pepo* con 10 individuos (Cuadro 74).

A nivel de especies *Diaphania nitidalis* Stoll (Lepidoptera: Crambidae) fue colectado en las cuatro (4) especies de *Cucurbita* y *Diaphania hialinata* fue hallado solo en *C. maxima*.

Indudablemente entre los fitófagos hallados, la especie *Diaphania nitidalis* Stoll se constituye como la plaga clave del zapallo por los severos daños que ocasionan a la planta barrenando los brotes, flores, frutos; fue hallado en ocho regiones distribuidas desde el nivel del mar hasta los 2,300 m.s.n.m. aproximadamente, las cuales corresponden a la regiones naturales de Chala y Yunga, en donde se encuentran localizadas las regiones políticas de: Junín, Huánuco, Huancavelica, Ica, Lima, Madre de Dios, La Libertad y Apurímac. La importancia de *D. nitidalis* como una de las más dañinas a las cucurbitáceas en el Perú es reportada desde el año 1952 hasta la actualidad. Esta especie es de origen americano con una amplia distribución que abarca desde el Sureste del Canadá hasta el Norte de la Argentina, incluyendo todas las islas del Caribe y Galápagos. También es importante mencionar que se tuvo la oportunidad de encontrar al barrenador del cuello de la raíz *Melittia pauper* en plantas de *C. pepo* en la localidad de Santa Rosa, Trujillo, en la Libertad. Esta especie también es considerada plaga clave de las cucurbitáceas (Wille, 1952); (Ingunza, 1963); (Alata, 1973) y (Sarmiento & Sánchez, 2012).

En la familia Chrysomelidae, los “Escarabajos del follaje” también presentes en las 4 especies de *Cucurbita*, fueron colectados en mayor número en *C. ficifolia* con 329 individuos, seguido en *C. maxima* con 235, en *C. moschata* con 155 y en *C. pepo* 15 individuos (Cuadro 74).

Cuadro 74. Comparación de organismos fitófagos colectados en plantas de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*. Noviembre (2018) – Setiembre (2019)

Familia	<i>C.ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C. moschata</i>	<i>C. pepo</i>
Acrididae	1	1	10	2
Agromyzidae	26	4	-	-
Aleyrodidae	434	-	-	-
Anthonomidae	1	-	-	-
Aphididae	30	-	-	-
Attelabidae	11	-	-	-
Cercopidae	3	-	-	-
Chrysomelidae	329	235	155	15
Cicadellidae	87	26	4	3
Cixiidae	1	-	-	-
Coreidae	5	4	6	-
Crambidae	18	114	34	10
Curculionidae	1	5	2	-
Delphacidae	9	-	1	-
Ephydriidae	4	-	-	-
Erotylidae	1	1	-	-
Formicidae	30	6	70	4
Gryllidae	1	4	5	-
Hesperiidae	-	1	5	-
Lycidae	-	-	-	1
Lycaenidae	-	-	1	-
Lygaeidae	2	30	5	-
Melyridae	55	220	6	-
Meloidae	-	6	-	-
Membracidae	3	8	-	-
Miridae	62	26	19	-
Pentatomidae	6	3	4	-
Pieridae	-	-	2	-
Pyrocoridae	3	3	-	6
Rhopalidae	6	5	-	-
Sesiidae	-	-	-	1
Scarabaeidae	2	4	-	-
Scutelleridae	-	1	-	-
Tettigoniidae	-	-	3	-
Tenthredinidae	-	1	-	-
Tephritidae	34	10	1	-
Tetranychidae	-	70	-	-
Tetrigidae	-	1	1	-
Tingidae	10	1	-	-
Tipulidae	3	-	1	-
Total	1178	790	335	42

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Los “Escarabajos del follaje” (Coleoptera: Chrysomelidae), grupo predominantes de fitófagos, pero de menor importancia económica está representado por un complejo de escarabajos colectados que pertenecen principalmente al género *Diabrotica* spp. Entre las especies más importantes reportadas en nuestro país como plagas de cucurbitáceas están *Diabrotica venalis* Er., *D. decolor* E., *D. viridula* (F), *D. gestroi* Baly y *Andrector* sp., *Epitrix subcrinita* (Le conte), *E. ubaquensis* Harold y a *Ceratoma fascialis* Erichson, (Wille, 1952); (Alata, 1973) y (Sarmiento & Sánchez, 2012).

En cuanto a la abundancia de este grupo de crisomélidos en las regiones por especie, en *C. ficifolia* el mayor número de individuos fue colectado en la región Pasco, con 132 individuos (Cuadro 49), en *C. maxima* el mayor número en Junín, con 97 individuos (Cuadro 38), en *C. moschata* el mayor número colectado en Ucayali con 46 individuos (Cuadro 66), en *C. pepo* el mayor número en Apurímac con 7 individuos (Cuadro 70).

En la familia Cicadellidae, las cigarritas o cicadelidos también presentes en las 4 especies de *Cucurbita* son considerados como plagas secundarias, pero podrían adquirir mayor importancia si se comprueba que alguna de sus especies podría actuar como transmisores de virus por ser picador chupador.

Individuos de las familias Acrididae (langostas, saltamontes y grillos) y Formicidae (hormigas) también colectados en las 4 especies fueron menos abundantes y de menor importancia.

También hay otros fitófagos que destacan por su abundancia y están presentes en tres especies de *Cucurbita* como individuos del género *Astylus* spp. (Coleoptera: Melyridae) habiéndose colectado 220 individuos en *C. maxima*, 55 en *C. ficifolia* y 6 en *C. moschata* (Cuadro 74). Estos insectos se alimentan principalmente de las flores y sus daños por abundantes poblaciones podrían afectar la producción de frutos, aspecto que debería investigarse.

Otros fitófagos colectados en dos especies de *Cucurbita* destacan la mosca minadora *Liriomiza* sp. (Agromizidae); mosca blanca *Bemisia* sp. (Aleyrodidae); arañita roja *Tetranychus* sp. y los pulgones *Aphis* sp. (Aphididae). Además, se han identificado otras especies de fitófagos de menor importancia (Cuadro 75). El mayor número de mosca blanca con 434 individuos fue colectado en *C. ficifolia* y el ácaro rojo con 70 individuos colectado en *C. maxima*, ambos fueron hallados en la región Huancavelica.

La presencia de mosca blanca es de cuidado, porque la especie *Bemisia tabaci*, es reportado por Valencia, (2000) como transmisor de dos virus de la calabaza: SLCV (Squash leaf curl virus) y (SYLC) Squash yellow leaf curl virus).

En consecuencia, los fitófagos abundantes colectados en las 4 especies de *Cucurbita* son: *Diaphania nitidalis* Stoll, *Diabrotica* spp., e individuos de las familias Cicadellidae, Acrididae y Formicidae. En términos de porcentaje de fitófagos por especie, *C. ficifolia* presenta el menor porcentaje de fitófagos en relación con las otras especies.

Cuadro 75. Principales especies de plagas claves identificadas y otros fitófagos colectados en las especies de *Cucurbita*

N°	Identificación	Familia	<i>C. ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C. moschata</i>	<i>C. pepo</i>
1	<i>Diaphania nitidalis</i>	Crambidae	X	X	X	X
2	<i>Diaphania hyalinata</i>	Crambidae		X		
3	<i>Melittia sp.</i>	Sesiidae				x
4	<i>Diabrotica spp.</i>	Chrysomelidae	x	x	x	x
5	<i>Bemisia sp.</i>	Aleyrodidae	x	x		
6	<i>Liriomyza sp.</i>	Agromizidae	x	x		
7	<i>Aphis sp.</i>	Aphididae	x			
8	<i>Pantomorus sp.</i>	Curculionidae			X	
9	<i>Astylus sp.</i>	Melyridae	x	X		
10	<i>Conotelus sp.</i>	Nitidulidae		x		
11	<i>Epicauta sp.</i>	Meloidae		x		
12	<i>Nysius sp.</i>	Lygaeidae		X		
13	<i>Tetranychus sp.</i>	Tetranychidae		x		
14	<i>Beosus sp</i>	Lygaeidae		x		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

PARASITOIDES

Comparación de organismos parasitoides colectados en plantas de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*.

Los parasitoides, están considerados como insectos que viven dentro o sobre otros insectos o artrópodos provocándoles la muerte (Cisneros, 1995).

Los parasitoides en porcentaje para cada especie del género *Cucurbita* representan el 0.52 % en *C. ficifolia*, el 0.78 % en *C. maxima*, el 0.48 % en *C. moschata* y 3.71 % en *C. pepo*, del 100 % de la población de organismos colectados en cada especie (Cuadro 73). Es el grupo funcional con el menor número de individuos colectados.

El inventario de organismos parasitoides por especie de *Cucurbita*, muestra que el mayor número de individuos fueron colectados en *C. ficifolia* con 12 individuos que pertenecen a 5 familias, seguido en *C. maxima* con 10 individuos que pertenecen a 3 familias, en *C. pepo* con 3 individuos de 2 familias y en *C. moschata* con 3 individuos de 2 familias (Cuadro 76).

El inventario de organismos parasitoides por especie de *Cucurbita*, muestra que hay familias que están presentes en las cuatro especies de *Cucurbita*, otros en tres, en dos y en una sola especie. Los parasitoides presentes en las cuatro especies de *Cucurbita*, pertenecen a la familia Braconidae, en 3 especie de *Cucurbita* la familia Ichneumonidae y en una sola especie de *Cucurbita* individuos de las familias Eurytomidae, Perilampidae, Platygasteridae, Pteromalidae y Tachinidae (Cuadro 76).

En *C. ficifolia* el mayor número de individuos colectados corresponden a la familia Braconidae con 5 individuos, seguido de Ichneumonidae con 4 individuos (Cuadro 76). Los individuos de la familias Braconidae por lo general son ecto o endoparasitoides de lepidópteros (Cisneros, 1995). Recientemente (Gil, Abastos, Haro, Ávila, & Poma, 2018) en Tingo María, Huánuco, registró también braconidos como enemigos naturales de plagas insectiles en el cultivo de zapallo.

Cuadro 76. Comparación de organismos parasitoides colectados en plantas de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*. Noviembre (2018) – Setiembre (2019)

Familia	<i>C.ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C moschata</i>	<i>C. pepo</i>
Braconidae	5	4	1	2
Eurytomidae	-	1	-	-
Ichneumonidae	4	5	1	-
Perilampidae	1	-	-	-
Platygastridae	1	-	-	-
Pteromalidae	1	-	-	-
Tachinidae	-	-	1	1
Total	12	10	3	3

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En la literatura se reportan como parasitoides de larvas de *Diaphania nitidalis* a una mosca de la familia Tachinidae (Ingunsá, 1963) y como parasitoides de *Aphis gossypii* a *Aphidius matricariae* Haliday de la familia Aphidiidae; a *Aphidencyrthus aphidivorus* (Mayr) de la familia Encyrtidae y a *Pachyneuron siphonophorae* Ashmead de la familia Pteromalidae (Valencia & Cárdenas, 1973).

Por lo general este grupo funcional es el más escaso en los inventarios de organismos como ocurre en otros estudios como en el cultivo de papa (Kroschel, Mujica, Alcázar, Canedo, & Zegarra, 2012) y maíz (MINAM, 2016) debido en parte a que en los muestreos no se considera la crianza en el laboratorio de los estados inmaduros hallados y solo se registra la captura con la red entomológica, además como los parasitoides buscan a sus hospederos en la planta son los más afectados por la aplicación de pesticidas extremadamente tóxicos que realizan los productores de zapallo, según las encuestas realizadas.

En consecuencia, el inventario de organismos parasitoides, muestra que el mayor número de individuos fueron colectados en *C. ficifolia* con 12 individuos que pertenecen a 5 familias. El mayor número de individuos pertenece a la familia Braconidae con 5 individuos.

POLINIZADORES

Comparación de organismos polinizadores colectados en plantas de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*.

Un polinizador es un agente biótico que traslada polen de la antera (órgano masculino) al estigma (órgano femenino) permitiendo que se efectúe la unión del gameto masculino en el grano de polen con el gameto femenino del ovulo, proceso conocido como fertilización (Abastos, 1958).

Los polinizadores en porcentaje para cada especie representan el 5.71 % en *C. ficifolia*, el 8.86% en *C. maxima*, el 5.76 % en *C. moschata* y el 8.64 % en *C. pepo*, en relación al 100 % de la población de organismos colectados en cada especie (Cuadro 73).

El inventario de organismos polinizadores por especie de *Cucurbita*, muestra que el mayor número de individuos fueron colectados en *C. ficifolia* con 132 individuos que pertenecen a 5 familias, seguido en *C. maxima* con 113 individuos que pertenecen a 6 familias, en *C. moschata* con 35 individuos de 3 familias y en *C. pepo* con 7 individuos de 1 familia (Cuadro 77).

El inventario de organismos polinizadores por especie de *Cucurbita*, muestra que hay familias que están presentes en las 4 especies de *Cucurbita*, otros en tres, en dos y en una sola especie.

Los polinizadores presentes en las cuatro especies de *Cucurbita*, pertenecen a la familia Apidae; en tres especies de *Cucurbita* las familias Halictidae y Colletidae y en una sola especie de *Cucurbita* individuos de la familia Bombyliidae. En *C. ficifolia* el mayor número de individuos colectados corresponden a la familia Apidae con 117, seguido de Megachilidae con 8 individuos (Cuadro 77).

Cabe señalar, que la familia Bombyliidae, es una de las pocas familias del orden Díptera con adaptaciones bucales que le permiten alimentarse de néctares florales por lo que comúnmente se le conoce como “moscas abeja”. Uno de los roles más importantes que desempeñan los bombilidos adultos en los ecosistemas donde habitan es el de agentes polinizadores (Garcés, Suárez, & Garcés, 2007).

Cuadro 77. Comparación de organismos polinizadores colectados en plantas de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*. Noviembre (2018) – Setiembre (2019)

Familia	<i>C.ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C moschata</i>	<i>C. pepo</i>
Apidae	117	82	20	7
Bombyliidae	1	-	-	-
Colletidae	3	2	7	-
Halictidae	3	10	8	-
Megachilidae	8	10	-	-
Scoliidae	-	9	-	-
Total	132	113	35	7

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Para la identificación de los polinizadores, se hizo la consulta con el especialista Dr. Claus Rasmussen de la Universidad: Aarhus University, Denmark y aceptó hacer la identificación, para lo cual se iniciaron los trámites ante el SERFOR para lograr el permiso de exportación. La colección de polinizadores que se seleccionó y preparó para el envío consta de un total de 125 especímenes, pertenecientes a 5 familias: Apidae con 81 individuos, separados en 18 morfotipos; Colletidae con 14 individuos, separados en 4 morfotipos; Halictidae con 14 individuos separados en 4 morfotipos; Megachilidae con 10 individuos, separados en 7 morfotipos y la familia Scoliidae con 6 individuos separados en 6 morfotipos (Cuadro 78).

Cuadro 78. Número de polinizadores, morfotipos y familias seleccionados para ser enviados al especialista para su identificación

Familias	Morfotipos	Individuos
Apidae	18	81
Colletidae	4	14
Halictidae	4	14
Megachilidae	7	10
Scoliidae	6	6
Total	39	125

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Las cucurbitáceas tienen dos clases de flores, masculinas y femeninas, por lo que la polinización por insectos es indispensable cuando las flores tienen sexos separados y tienen polen pegajoso que no se puede mover con el viento. Los insectos, especialmente las abejas (*Apis mellifera*) son

los mejores agentes polinizadores, por lo que la polinización por abejas en todas las variedades de cucurbitáceas es esencial para una buena producción.

Una de las publicaciones más antiguas en nuestro medio sobre la importancia de los polinizadores (*Apis mellifera* L.) y su relación con las cucurbitáceas entre otros cultivos, data del año 1958. Las cucurbitáceas se caracterizan por tener flores masculinas y femeninas y no son polinizadas por el viento, por tanto, requieren de insectos para la transferencia del polen. El insecto más importante es el *Apis mellifera* L., cuya existencia depende del polen y néctar de las flores. Se estima que las abejas realizan más del 80% de la polinización por insectos (Abastos, 1958).

Los primeros registros de insectos polinizadores en Lima, Perú fueron realizados por Aguilar (1961) y Aguilar (1965) publicó una lista sistemática de 119 especies de insectos hallados en flores de la vegetación silvestre en los alrededores de Lima, clasificados por órdenes y familias en donde destacan las familias Apidae, Megachilidae, Colletidae, Anthophoridae, Halictidae, Xilocopidae y Scoliididae con varias especies y describe las adaptaciones morfológicas como el alargamiento de la proboscis y los aparatos colectores de polen en cada familia.

Rasmussen, (2003) contribuye con la publicación de una clave de identificación para las especies peruanas de *Bombus* Latraille, 1809 (Hymenoptera, Apidae), reporta 14 especies de abejorros *Bombus* (Hymenoptera: Apidae) y cita por primera vez para Perú, la especie *Bombus robustus* Smith (1854). El mayor número de especies fueron colectados en departamentos con valles interandinos altos, bajos y húmedos, como Huánuco, Junín y Cuzco, con siete u ocho especies diferentes. Entre las especies de abejas reportadas sobre flores de cucurbitáceas están: *Bombus (Femidobombus) atratus* Franklin, 1913; *Bombus (Fervidobombus) morio* (Swederus, 1787); *Bombus (Fervidobombus) opifex* Smith, 1879 y *Cucurbitella scaberrima* (= *Cucuinis anguria*).

Una significativa contribución sobre los polinizadores en el Perú es publicada por Lizárraga, García, & Burgos (2008), titulado Red de Polinizadores del Perú. Los resultados obtenidos en base a la revisión bibliografía científica del país, sobre insectos polinizadores, registraron 363 especies polinizadoras distintas, perteneciente a seis ordenes: Hemiptera, Thysanoptera, Coleoptera, Lepidoptera y Diptera, distribuidas en 47 familias en total. Las especies más relevantes fueron *Apis mellifera* y *Geotrigona fumipennis* (Hymenoptera: Apidae). Los géneros con mayor cantidad de especies fueron: *Megachile* (Megachilidae) con 44 especies, *Euglossa* con 23, *Bombus* con 19 especies, *Trigona* con 15 especies, *Eulaema* con 9 especies, *Eufriesea* con ocho, *Melipona* y *Xylocopa* con seis especies cada uno, todos de la familia Apidae. En el orden Diptera la familia Shyrphidae con 36 especies, de la familia Sphecidae el género *Chlorion*; de la familia Curculionidae (Coleoptera) el género *Elaedobius* y de la familia Hesperidae (Lepidoptera) el género *Urbanus* cada uno con cuatro especies. En relación con las plantas polinizadas se registraron 409 especies de plantas distribuidas en 98 familias siendo las familias Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Solanaceae y Cucurbitaceae las principales familias con plantas polinizadas.

Bazo, et al. (2018), estudió de biología floral del zapallo loche de Lambayeque *C. moschata*, observaron entre los polinizadores del orden Hymenoptera, abejas de las familias Vespidae, Apidae, Halictidae y Andrenidae, siendo las abejas de Vespidae y Apidae las de mayor regularidad en las visitas.

En consecuencia, el inventario de organismos polinizadores muestra que el mayor número de individuos fueron colectados en *C. ficifolia* con 132 individuos que pertenecen a 5 familias. Además, se seleccionaron 125 individuos, separados en 39 morfotipos para ser enviados al exterior del país para su identificación.

PREDADORES

Comparación de organismos predadores colectados en plantas de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*

Predador es considerado a los animales que se alimentan sobre otros animales o presas que por lo general son más pequeños y/o débiles que ellos mismos (Cisneros, 1995).

Los predadores en porcentaje para cada especie del género *Cucurbita* representan el 10.41 % en *C. ficifolia*; en 9.80 % en *C. maxima*; 9.38 % en *C. moschata* y el 14.81% en *C. pepo*, en relación al 100 % de la población de organismos colectados en cada especie (Cuadro 73).

El inventario de organismos predadores por especie de *Cucurbita*, muestra que el mayor número de individuos fueron colectados en *C. ficifolia* con 241 individuos que pertenecen a 21 familias, seguido en *C. maxima* con 125 individuos que pertenecen a 19 familias, en *C. moschata* con 57 individuos de 15 familias y en *C. pepo* con 12 individuos de seis familias (Cuadro 79).

El inventario de organismos predadores por especie de *Cucurbita*, muestra que hay familias que están presentes en las 4 especies de *Cucurbita*, otros en tres, en dos y en una sola especie.

Los predadores presentes en las cuatro especies de *Cucurbita*, pertenecen a las familias Coccinellidae, Miridae, Shyrphidae y Araneidae; en tres especies de *Cucurbita* las familias Carabidae, Dolichopodidae y Reduviidae y en dos especies de *Cucurbita* individuos de las familias Chrysopidae, Berytidae, Oxyopidae, Salticidae y Veiigaeidae (Cuadro 79).

En *C. ficifolia*, el mayor número de individuos colectados corresponden a la familia Miridae con 117 individuos; en *C. maxima* a la familia Berytidae con 34 individuos, en *C. moschata* a la familia Coccinellidae con 26 individuos y en *C. pepo* también la familia Coccinellidae con 6 individuos (Cuadro 79).

Cuadro 79. Comparación de organismos predadores colectados en plantas de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

Familia	<i>C.ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C moshata</i>	<i>C. pepo</i>
Anyphaenidae	1	1	-	-
Araneidae	1	1	1	1
Ascidae	1	-	-	-
Asilidae	1	1	-	-
Blattisociidae	-	-	1	-
Berytidae	-	34	8	-
Carabidae	18	19	1	-
Coccinellidae	38	25	26	6
Coenagrionidae	-	-	3	-
Chrysopidae	-	2	1	-
Digamasellidae	1	-	-	-
Dysderidae	-	1	-	-
Dolichopodidae	15	2	4	-
Empididae	-	1	-	-
Hemerobiidae	2	-	-	-
Libellulidae	-	-	-	1
Lygaeidae	-	1	-	-
Lycosidae	1	-	-	1
Macrochellidae	3	-	-	-

Micropezidae	3	-	-	-
Miridae	117	15	1	1
Mydidae	-	-	1	-
Nabidae	1	-	-	-
Oxyopidae	4	-	1	-
Pompilidae	-	1	-	-
Pygidricanidae	-	1	-	-
Reduviidae	1	2	2	-
Salticidae	-	2	1	-
Syrphidae	20	4	2	2
Tetragnathidae	-	8	-	-
Theridiidae	3	-	-	-
Thomisidae	1	-	-	-
Trachelidae	1	-	-	-
Veigaeidae	8	4	-	-
Vespidae	-	-	4	-
Total	241	125	57	12

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Entre los géneros identificados por su mayor número de individuos colectados están *Epilachna paelunata* de la familia Coccinellidae, conocido como San Antonio del Zapallo (15 especímenes, colectados en Urubamba, Cusco); el chinche *Hyaliodes* sp. (Miridae) hallado en mayor número en Huánuco (83); y en menor número, *Condilostylus* sp. (Dolichopodidae), *Allograpta* sp. (Shyrphidae), *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea* (Coccinellidae), *Nabis* sp. (Nabidae) y *Pterostichus* sp. (Carabidae). También se han identificado otros predadores menos frecuentes (Cuadro 80).

Cuadro 80. Principales predadores identificados en las especies de *Cucurbita*

No.	Identificación	Familia	<i>C. ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C. moschata</i>	<i>C. pepo</i>
1	<i>Epilachna paelunata</i>	Coccinellidae	X			X
2	<i>Hyaliodes</i> sp.	Miridae	X			
3	<i>Condilostylus</i> sp.	Dolichopodidae	X	X		
4	<i>Allograpta</i> sp.	Shyrphidae		X		
5	<i>Hippodamia convergens</i>	Coccinellidae	X	X		
6	<i>Cycloneda sanguinea</i>	Coccinellidae	X	X		
7	<i>Nabis</i> sp.	Nabidae	X			
8	<i>Pterostichus</i> sp.	Carabidae	X	X		
9	<i>Psyllobora confluens</i>	Coccinellidae		X		
10	<i>Rhynacloa</i> sp.	Miridae			X	
11	<i>Dicyphus</i> sp.	Miridae	X			
12	<i>Pantomorus</i> sp.	Curculionidae			X	
13	<i>Tetracha</i> sp.	Ccarabidae		X		
14	<i>Polimerus</i> sp.	Miridae	X			
15	<i>Eriopis</i> sp.	Coccinellidae		X		
16	<i>Geocoris</i> sp.	Lygaeidae		X		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En la literatura se mencionan como predadores de larvas de *Diaphania nitidalis* a las avispas de la familia Sphecidae y crisopas de la familia Chrysopidae. También se reportan a los carábidos *Tetracha chilensis* Cast. y *Calosoma abbreviatum* Chand como predadores de larvas (Ingunza, 1963).

A nivel de Arácnidos colectados por especie de *Cucurbita*, se tiene en *C. ficifolia* 12 individuos pertenecientes a 7 familias, en *C. maxima* 13 individuos pertenecientes a 6 familias, en *C. moschata* 3 individuos pertenecientes a tres familias y en *C. pepo* 2 individuos pertenecientes a dos familias. Observándose un mayor número de individuos en *C. ficifolia* y *C. maxima* y una mayor diversidad de familias en *C. ficifolia*.

Entre las especies identificadas de las arañas colectadas en Loreto, Madre de Dios, Huancavelica y Lambayeque están los individuos de las familias Araneidae con la especie *Argiope argentata* (Fabricius, 1775), Oxyopidae con la especie *Peucetia rubrolineata* Keyserling, 1877, Theridiidae con la especie *Latrodectus geometricus* C.L. Koch, 1841 y Salticidae con la especie *Frigga crocuta* (Taczanowski, 1878). Así mismo, las arañas colectadas en las regiones de Cajamarca, Amazonas y Ucayali, fueron identificadas como *Misumenops pallens* (Thomisidae), *Hogna subaustralis* (Lycosidae), *Araneus Koepckeorum* (Araneidae), *Theridion calcynatum* (Theridiidae), *Chrysso vittatula* (Theridiidae). Además, se reporta el género *Josa* sp. n. de la familia Anyphaenidae como una nueva especie colectada en la región de Amazonas (Cuadro 81).

Cuadro 81. Especies de arañas predatoras identificadas y colectadas en plantas de *C. ficifolia* y *C. moschata*

No.	Identificación	Familia	<i>Cucurbita</i>
1	<i>Argiope argentata</i> (Fabricius, 1775),	Araneidae	<i>C. moschata</i>
2	<i>Peucetia rubrolineata</i> Keyserling, 1877	Oxyopidae	<i>C. moschata</i>
3	<i>Latrodectus geometricus</i> C.L. Koch, 1841	Theridiidae	<i>C. ficifolia</i>
4	<i>Frigga crocuta</i> (Taczanowski, 1878)	Salticidae	<i>C. moschata</i>
5	<i>Misumenops pallens</i> Keyserling, 1880	Thomisidae	<i>C. ficifolia</i>
6	<i>Hogna subaustralis</i> (Strand, 1908)	Lycosidae	<i>C. ficifolia</i>
7	<i>Araneus Koepckeorum</i> Levi 1991	Araneidae	<i>C. ficifolia</i>
8	<i>Theridion calcynatum</i> Holmberg, 1876	Theridiidae	<i>C. ficifolia</i>
9	<i>Chrysso vittatula</i> (Roewer, 1942)	Theridiidae	<i>C. ficifolia</i>
10	<i>Josa</i> sp. n. (nueva especie)	Anyphaenidae	<i>C. ficifolia</i>

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

El mayor número de especies colectadas en *C. ficifolia*, se debe probablemente a que estas plantas se desarrollan en agroecosistemas poco perturbados donde la intervención del hombre es mínima, a diferencia de las especies comerciales de *Cucurbita*.

A nivel de ácaros predadores en suelo, se identificaron las siguientes familias de muestras provenientes de Piura y Huancavelica: Veiigaeidae, Blattisociidae, Macrochellidae y Ascidae. También de las últimas cuatro regiones evaluadas se han recuperado ácaros de suelo provenientes de muestras de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali, los cuales fueron entregados al especialista para su procesamiento e identificación.

En consecuencia, el inventario de organismos predadores por especie de *Cucurbita*, muestra que el mayor número de individuos fueron colectados en *C. ficifolia* con 241 individuos que pertenecen a 21 familias y el mayor número de individuos corresponden a la familia Miridae. Así mismo, el mayor número de arañas predatoras fueron colectadas en *C. ficifolia* (7 especies) y también se reporta una nueva especie *Josa* sp.n.

SAPRÓFAGOS

Comparación de organismos saprófagos colectados en plantas de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*

Los saprófagos son organismos heterótrofos que obtiene su energía de la materia orgánica muerta o de los detritos desechados por otros seres vivos, de los cuales extrae los compuestos orgánicos que requiere como nutrientes.

Los saprófagos en porcentaje para cada especie, representan el 32.43 % en *C. ficifolia*; 18.65 % en *C. maxima*; 29.28 % en *C. moschata* y el 14.81 % en *C. pepo*, en relación al 100 % de la población de organismos colectados en cada especie (Cuadro 73).

El inventario de organismos saprófagos por especie de *Cucurbita*, muestra que el mayor número de individuos fueron colectados en *C. ficifolia* con 750 individuos que pertenecen a 16 familias, seguido en *C. maxima* con 238 individuos que pertenecen a 14 familias, en *C. moschata* con 178 individuos de 11 familias y en *C. pepo* con 12 individuos de 1 familias (Cuadro 82).

El inventario de organismos saprófagos por especie de *Cucurbita*, muestra que hay familias que están presentes en las cuatro especies de *Cucurbita*, otros en tres, en dos y en una sola especie.

Los saprófagos colectados en las cuatro especies del género *Cucurbita*, pertenecen a la familia Lauxaniidae, colectados en 3 especies familias Drosophilidae, Chloropidae, Tenebrionidae, Sarcophagidae, Nitidulidae y Muscidae y en dos especies de *Cucurbita* individuos de las familias Calliphoridae, Lonchaeidae, Micropezidae, Sepsidae y Uliidae (Cuadro 82).

En *C. ficifolia*, el mayor número de individuos colectados corresponden a la familia Lauxaniidae con 568, seguido de las familias Muscidae con 46, Chloropidae con 41 y Drosophilidae con 35 individuos. En *C. maxima* el mayor número de individuos colectados también corresponden a la familia Lauxaniidae con 130, seguido de las familias Chloropidae y Drosophilidae. En *C. moschata* el mayor número de individuos colectados corresponden también a la familia Lauxaniidae con 140 individuos, seguido de Chloropidae y Drosophilidae. En *C. pepo* los únicos individuos colectados corresponden a la familia Lauxaniidae con 12 individuos (Cuadro 82).

Cuadro 82. Comparación de organismos saprófagos colectados en plantas de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*. Noviembre (2018) - Setiembre (2019)

Familia	<i>C.ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C moschata</i>	<i>C. pepo</i>
Anthomyiidae	11	-	-	-
Bibionidae	-	1	-	-
Calliphoridae	2	1	-	-
Chloropidae	41	28	11	-
Drosophilidae	35	19	9	-
Ephydriidae	-	-	6	-
Lauxaniidae	568	130	140	12
Lonchaeidae	2	1	-	-
Muscidae	46	12	1	-
Micropezidae	-	1	1	-
Nitidulidae	3	12	3	-
Sarcophagidae	6	3	1	-
Scatopsidae	1	-	-	-
Sepsidae	15	-	1	-

Staphylinidae	-	15	-	-
Siteroptidae	2	1	4	-
Sphaeroceridae	4	-	-	-
Staphylinidae	2	-	-	-
Tenebrionidae	5	11	1	-
Ulidiidae	7	3	-	-
Total	750	238	178	12

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Llama la atención la gran cantidad de mosquitas de la familia Lauxaniidae, hallada dentro de las flores de las 4 especies del género *Cucurbita*. Esta familia es relativamente abundante sobre hierbas en zonas sombrías y húmedas. Las larvas de lauxánidos son en su mayor parte saprófagos, alimentándose de hojarasca, de partículas orgánicas del suelo de detritus y otras situaciones similares. Algunas son minadoras de hojas, otras viven en troncos podridos y algunas afectan flores (Ibañez - Bernal, 2017).

En consecuencia, el inventario de organismos saprófagos por especie de *Cucurbita*, muestra que el mayor número de individuos fueron colectados en *C. ficifolia* con 750 individuos que pertenecen a 16 familias, y el mayor número de individuos colectados corresponden a la familia Lauxaniidae.

Resultado del muestreo estratificado de organismos (insectos) de la parte aérea de la planta por especies de *Cucurbita*

Los resultados del muestreo estratificado de organismos de la parte aérea de la planta por cada especie de *Cucurbita*, es el producto de la evaluación de 83 campos de *C. ficifolia*; 77 de *C. maxima*; 68 de *C. moschata* y 7 de *C. pepo*, distribuidos en las regiones naturales de Chala, Yunga, Quechua, Omagua y Rupa Rupa.

El muestreo en todos los casos se realizó de acuerdo con el protocolo de evaluación de Sarmiento y Sánchez (2012). La evaluación de organismos en cada parcela estuvo representada por la evaluación de 25 plantas, 25 brotes, 100 hojas, 100 flores y 10 m lineales de surco. Aunque también es necesario mencionar que hubo casos aislados en donde no fue posible completar las 25 plantas.

C. ficifolia

Se evaluaron 83 campos de *C. ficifolia* distribuidos en 14 regiones políticas del país, por encima de 500 m.s.n.m. hasta los 3,500 m.s.n.m aproximadamente, correspondiendo a las regiones naturales de Yunga y Quechua.

Como resultado de todas las parcelas evaluadas, se registraron daños ocasionados principalmente por el "Perforador de brotes y frutos" *Diaphania nitidalis* Stoll y los "Escarabajos defoliadores" *Diabrotica* spp.

En estos campos se registraron en promedio 5.57 % de brotes dañados, 0.52 % de flores dañadas, 1.64 % de frutos dañados y 2.07 % de yemas dañadas por larvas de *D. nitidalis* y 9.59 % de hojas dañadas principalmente por adultos de *Diabrotica* spp. (Chrysomelidae) y además por adultos de *Astylus* sp., (Melyridae), y otros insectos masticadores. (Cuadro 83 y Figura 19).

Cuadro 83. Daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en *C. ficifolia*

	Brotos (%)	Hojas (%)	Flores (%)	Frutos (%)	Yemas (%)
Promedio	5.57	9.59	0.52	1.64	2.07
Error Estandar	1.24	1.85	0.12	0.52	0.44

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

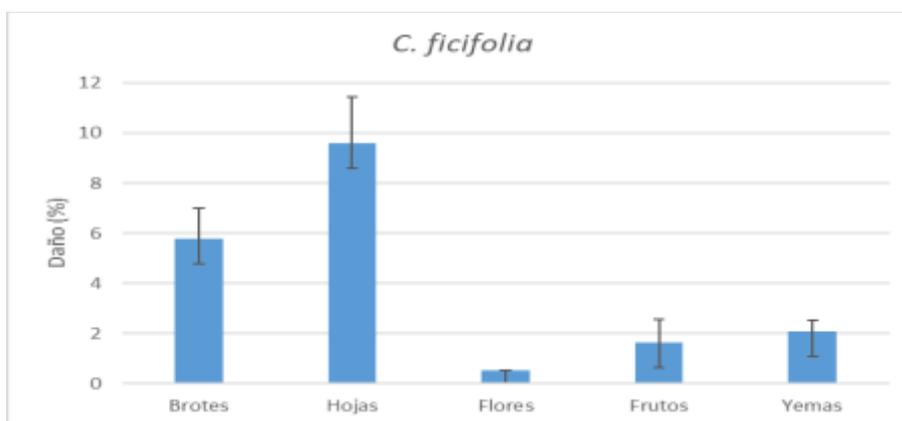


Figura 19. Daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en *C. ficifolia*

A nivel de regiones, Ayacucho presentó mayor daño en brotes con 19.55 % (0-77 %), Amazonas el mayor daño en hojas con 32.78 % (6-83 %), los otros daños en flores, frutos y botones fueron menores al 10 %; mientras que en Junín y Pasco no se registró ningún daño en brotes y el menor daño en hojas se registró en Huancavelica con 0.63 % (0-6 %) (Cuadro 84). Estos daños, relativamente considerables en algunas localidades podría deberse a que este cultivo no recibe ningún tipo de protección fitosanitaria; según las encuestas los agricultores no aplican ningún pesticida a este cultivo por ser un cultivo de subsistencia sin o con poco valor comercial.

Cuadro 84. Daños promedio y rango (%) por región, de plagas (*Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp.) en *C. ficifolia*

Regiones	Brotos (%)		Hojas (%)		Flores (%)		Frutos (%)		Botones (%)	
	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango
Amazonas	7.93	0-25	32.78	6-83	0	0	0	0	4.2	0-9
Ancash	1.25	0-10	1.25	0-5	0	0	0	0	0	0
Apurímac	8.33	0-13	5.28	0-9	0.18	0-0.7	4.56	0-16	5.82	2-9
Ayacucho	19.55	0-77	17.18	0-85	0	0	0	0	2.77	0-9
Cajamarca	14.56	0-35	20.62	0-38	0	0	0	0	1.68	0-9
Cusco	5	0-16	3.32	0-10	0	0	0	0	4.44	0-9
Huancavelica	1.81	0-12	0.63	0-6	0.2	0-1	0	0	0	0
Huánuco	3.24	0-29	5.5	0-18	4.44	0-40	6.52	0-44	3.08	0-18
Junín	0	0	2.73	0-5	0.14	0-0.28	0	0	0	0
La Libertad	0.57	0-4	2.26	0-15	0	0	0	0	0	0
Moquegua	5	0-10	6.25	0-12	0	0	0	0	10.59	8-12
Pasco	0	0	9.99	0-46	0	0	9.48	0-59	0	0

Piura	8	0-20	27.66	0-50	0	0	0	0	3.82	0-10
Puno	6.38	0-15	7.37	0-15	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En líneas generales los daños promedios ocasionados por el barrenador de los brotes, crisomélidos y otros insectos masticadores en *C. ficifolia* fueron relativamente bajos, menos del 10 % (0.52 a 9.59 %).

En consecuencia, hay que destacar que este cultivo a pesar de que no recibe ningún tipo de protección fitosanitaria y muy poco cuidado de parte de los agricultores presenta poco daño de las principales plagas, demostrando ser un cultivo muy rústico y tolerante.

C. maxima

Se evaluaron 77 campos de *C. maxima*, en 21 regiones distribuidos desde el nivel del mar hasta los 2,500 m aproximadamente, correspondiendo a las regiones naturales de Chala, Yunga y Quechua.

Como resultado de todas las parcelas evaluadas se registraron los daños de las principales plagas halladas, como al “Perforador de brotes y frutos” *Diaphania nitidalis* Stoll y los “Escarabajos defoliadores” *Diabrotica* spp. Al igual que en la especie *C. ficifolia*.

En estos campos se registraron promedios de 19.51 % de brotes dañados, 8.19 % de flores dañadas, 7.43 % de frutos dañados y 10.67 % de yemas dañadas por larvas de *D. nitidalis* y 19.67 % de hojas dañadas principalmente por adultos de *Diabrotica* spp. (Chrysomelidae), *Astylus* sp., (Melyridae), y otros insectos masticadores. (Cuadro 85 y Figura 20).

Cuadro 85. Daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en *C. ficifolia* en *C. maxima*

	Brotes	Hojas	Flores	Frutos	Yemas
Promedio	19.51	19.67	8.19	7.43	10.67
Error Estándar	2.76	3.21	1.98	1.60	1.78

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

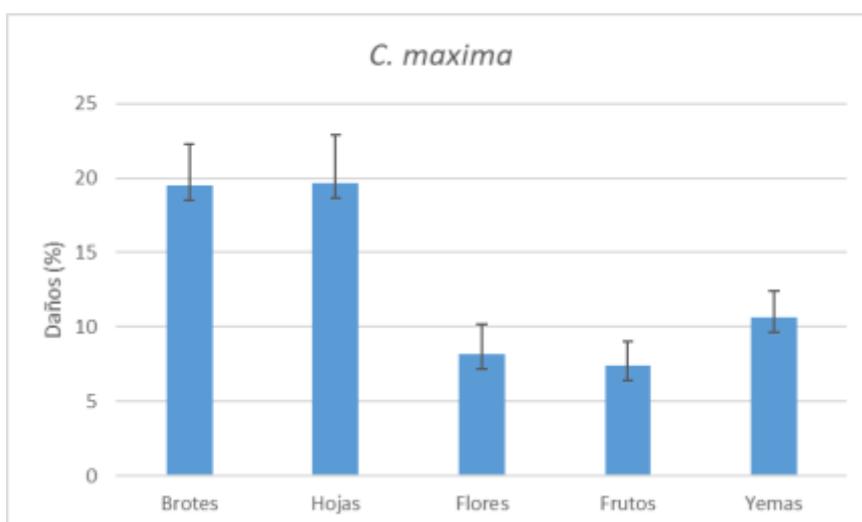


Figura 20. Daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en *C. máxima*

A nivel de región, en Ica se registraron los mayores daños de *D. nitidalis* en brotes con 51.11 % (28-84 %), en flores 28.93 % (0-67 %), en frutos con 36.30 % (18-54 %) y en botones con 32.35 % (10-68 %); mientras que en Pasco no se registró ningún daño. Por otro lado, los mayores daños por *Diabrotica* spp. y otros masticadores se registraron en Loreto 90 % (90-90 %) y Madre de Dios 63.88 % (50-70 %); mientras que en Pasco no se registró ningún daño por estas plagas (Cuadro 86).

Cuadro 86. Daños promedio y rango (%) por región, de plagas (*Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp.) y enfermedades (*Oidium* y virus) en *C. máxima*

Regiones	Brotes (%)		Hojas (%)		Flores (%)		Frutos (%)		Botones (%)	
	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango
Amazonas	0	0	6.94	-	0	0	0	0	8.03	-
Ancash	18.46	0-4	2.83	0-8	8.33	0-25	28.15	5-50	5.54	0-14
Apurímac	5.50	0-10	9.62	0-37	1.58	0-7	0	0	6.10	0-9
Arequipa	21.33	0-68	25.49	0-76	11.79	0-65	4.27	0-16	20.96	0-58
Ayacucho	11	0-24	1.58	0-4	8.33	0-3	0	0	2.49	4-5
Cusco	11.66	10-13	15.57	0-37	2.46	0-7	0	0	2.49	4-5
Huancavelica	0	0	2.89	-	2.89	-	0	0	0	0
Huánuco	0	0	21.67	8-34	17.20	7-27	8.38	6-10	0	0
Ica	51.11	28-84	12.87	3-30	28.93	0-67	36.30	18-54	32.35	10-68
Junín	12.57	0-56	1.33	0-12	19.59	0-72	15.04	0-30	9.59	0-44
La Libertad	1.33	0-4	1.43	0-4	5.38	0-16	0	0	0	0
Lambayeque	13.36	-	5.2	-	0	0	0	0	0	0
Lima	36	0-80	46.93	0-100	0	0	0	0	17.14	0-58
Loreto	60	40-80	90	90-90	0	0	0	0	3.33	0-6
M. Dios	0	0	63.88	50-70	0	0	0	0	0	0
Moquegua	10	0-20	5.77	0-12	0.2	0-0.60	0	0	4.16	0-12
Pasco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piura	10	-	0	0	0	0	0	0	0	0
San Martín	30	20-40	63.50	40-87	0	0	0	0	9.47	8-9
Tacna	8	0-20	15.46	0-37	0	0	0	0	3.51	0-9
Ucayali	20	20-20	45	15-75	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En consecuencia, los daños ocasionados por el barrenador de los brotes y por los crisomélidos en *C. maxima* fueron más del doble que los hallados en *C. ficifolia*, llegando cerca del 20 % de daños.

C. moschata

Se evaluaron 68 campos de *C. moschata*, en 12 regiones distribuidos desde el nivel del mar hasta los 2,500 m.s.n.m aproximadamente, correspondiendo a las regiones naturales de Chala, Yunga y Quechua.

En estos campos se registraron promedios 26.24 % de brotes dañados, 1.34 % de flores dañadas, y 0.33 % de yemas dañadas por larvas de *D. nitidalis* y 48.57 % de hojas dañadas principalmente por adultos de *Diabrotica* spp. (Chrysomelidae), *Astylus* sp., (Melyridae), y otros insectos masticadores (Cuadro 87 y Figura 21).

Cuadro 87. Daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en *C. moschata*

	Brotes	Hojas	Flores	Frutos	Yemas
Promedio	26.24	48.57	1.34	0.33	9.40
Error Estándar	3.11	4.38	0.77	0.32	2.10

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

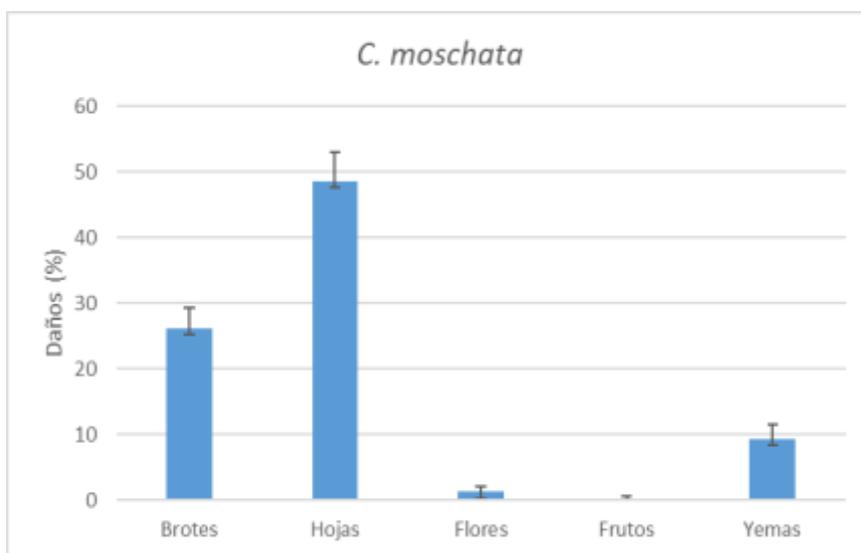


Figura 21. Daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en *C. moschata*

A nivel de regiones, en Tumbes se registraron los mayores daños de *D. nitidalis* en brotes con 39 % (0-90 %) y por *Diabrotica* spp. y otros masticadores en hojas con 79.18 % (25-100 %); mientras que en Puno se registró menores daños en brotes con 10 % (0-20 %) y ningún daño en flores, frutos y botones. (Cuadro 88).

Cuadro 88. Daños promedio y rango (%) por región, de plagas (*Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp.) en *C. moschata*

Regiones	Brotos (%)		Hojas (%)		Flores (%)		Frutos (%)		Botones (%)	
	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango
Amazonas	48.22	0-66	46.74	5-78	0	0	0	0	23.24	0-68
Cajamarca	17.75	10-25	19.20	4-33	0	0	0	0	10.65	3-17
La Libertad	24	4-48	5.76	0-23	0.01	0-04	0	0	0	0
Lambayeque	26.27	0-100	38.42	0-100	0	0	0	0	1.34	0-11
Lima	32	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Loreto	32.88	0-80	45.16	0-86	0	0	0	0	6.79	0-28
Madre de Dios	39.24	0-62	56.10	0-91	0	0	0	0	10.02	0-31
Piura	15.6	0-40	93.11	72-100	5	0-25	0	0	1.31	0-6
Puno	10	0-20	25	0-50	0	0	0	0	0	0
San Martín	12.5	0-60	26.38	0.70	0	0	0	0	13.19	0-52
Tumbes	39	0-90	79.18	25-100	0	0	2.22	0-22	27.29	0-72
Ucayali	8.75	0-20	41.8	0-81	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En resumen, los daños ocasionados por el barrenador de los brotes y por los crisomélidos fueron mayores que los hallados en *C. ficifolia* y *C. maxima*, llegando a 23 % en brotes y 38.81 % de daños en hojas.

C. pepo

Se evaluaron 7 campos de *C. pepo*, en 6 regiones distribuidas desde el nivel del mar hasta los 3,500 m aproximadamente correspondiendo a las regiones naturales de chala, yunga y quechua.

Se registró un promedio 27.65 % de brotes dañados, 14.58 % de flores dañadas, 10.88 % de frutos dañados y 6.20 % de yemas dañadas por larvas de *D. nitidalis* y 22.75 % de hojas dañadas principalmente por adultos de *Diabrotica* spp. (*Chrysomelidae*), *Astylus* sp., (*Melyridae*), y otros insectos masticadores. (Cuadro 89 y Figura 22).

Cuadro 89. Daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en *C. pepo*

	Brotos (%)	Hojas (%)	Flores (%)	Frutos (%)	Yemas (%)
Promedio	16.37	13.86	8.33	8.59	5.23
Error Estándar	5.33	5.68	3.67	2.77	1.00

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

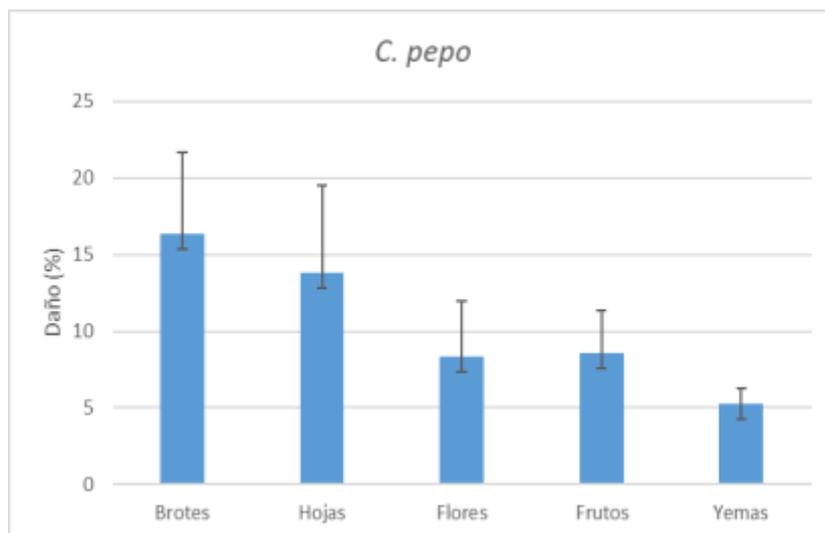


Figura 22. Daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en *C. pepo*

A nivel de regiones la mayor incidencia de daños de *D. nitidalis* en brotes, flores, frutos y botones se registró en Lima con 88 %, 58.33 %, 53.5 % y 14 % y también aquí se registró el mayor daño por *Diabrotica* spp. y otros masticadores con 91 % de hojas dañadas (Cuadro 90).

Cuadro 90. Daños promedio y rango (%) por región, de plagas (*Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp.) *C. pepo*

Regiones	Brotes (%)		Hojas (%)		Flores (%)		Frutos (%)		Botones (%)	
	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango
Apurímac	12	-	0	0	0	0	0	0	10.78	-
Ayacucho	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Cusco	2	0-4	3	1-5	0	0	8.3	0-16	5.92	2-9
La Libertad	10.6	-	0	-	0	0	0	0	0	0
Lima	88	-	91	-	58.33	-	43.5	-	14	-
Loreto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En consecuencia, los daños ocasionados por el barrenador de los brotes y por los crisomélidos en *C. pepo* fueron relativamente menor a los hallados en *C. moschata* y *C. maxima*, pero muy superior a *C. ficifolia*.

COMPARACION DE DAÑOS ENTRE LAS CUATRO ESPECIES DE CUCURBITA

Considerando que estos resultados proceden de promedios de diferentes números de campos evaluados en las 24 regiones, la especie que presenta los menores daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. principalmente en brotes, hojas, flores y yemas es *C. ficifolia* con menos del 10 %; mientras que en *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo* los daños llegan hasta 48 % (Cuadro 91 y Figura 23).

Cuadro 91. Daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*

Partes de La planta	<i>C. ficifolia</i> (%)	<i>C. maxima</i> (%)	<i>C. moschata</i> (%)	<i>C. pepo</i> (%)
Brotes	5.57	19.51	26.24	16.37
Hojas	9.59	19.67	48.57	13.86
Flores	0.52	8.19	1.34	8.33
Frutos	1.64	7.43	0.33	8.59
Yemas	2.07	10.67	9.40	5.23

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

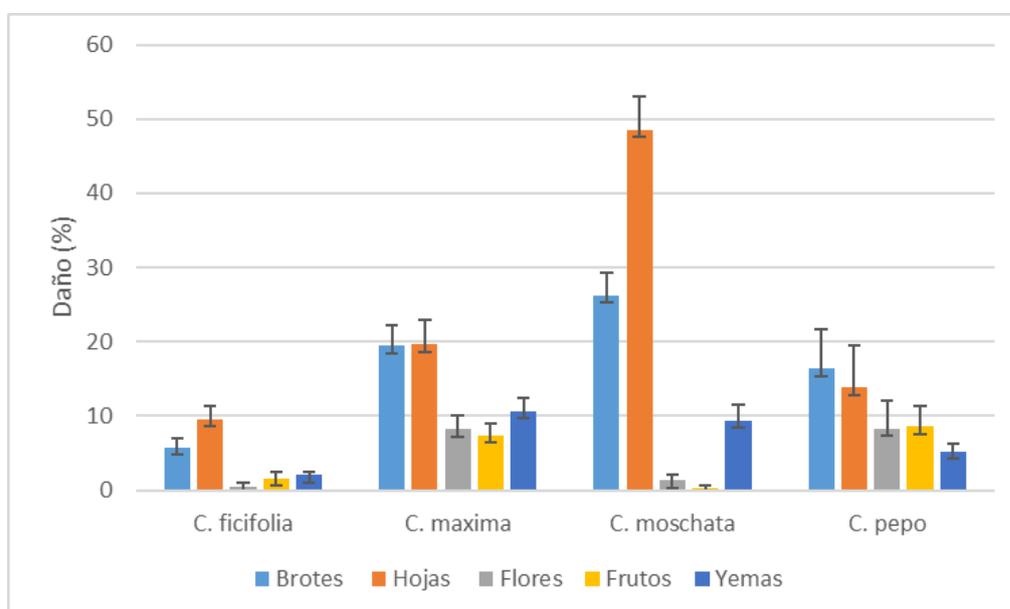


Figura 23. Daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*

Se evidencia que los mayores daños ocurrieron en cultivos comerciales que utilizan muchos insumos agrícolas y reciben muchas aplicaciones de pesticidas a diferencia de *C. ficifolia*.

Respecto a la *C. ficifolia*, conocida como: calabaza, sambumba, lacayote, chiclayo, chiuche; es un cultivo rústico crece en forma espontánea, basta que la semilla encuentre el medio adecuado temperatura, sustrato y humedad para que estas germinen; generalmente las semillas son diseminadas por los mismos pobladores rurales quienes utilizan los frutos para su consumo, y alimento de sus animales. Por lo general no aplican fertilizantes químicos ni pesticidas, sólo guano de corral en algunos casos al momento de la siembra.

La presencia de mayor daño en *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*, es consecuencia de una mayor abundancia de fitófagos, que carecen de controladores biológicos naturales, probablemente por la aplicación de pesticidas muchas veces extremadamente tóxicos (fosforados, carbamatos y piretroides), como mencionan los agricultores en las encuestas y por las recomendaciones técnicas en algunas publicaciones (CARITAS DEL PERÚ, 2012). Prueba de este desbalance es el bajísimo porcentaje de parasitoides y predadores que se han registrado en el inventario de organismos por grupos funcionales.

En general estos datos concuerdan con los resultados de las encuestas en donde efectivamente los agricultores al preguntarles ¿Cuáles son las principales plagas que atacan al cultivo que están conduciendo? , manifiestan que son las orugas que barrenan las guías y los frutos, los escarabajos de las hojas, los pulgones, la mosca minadora y la mosca blanca y a nivel de especies *C. maxima*, presenta el mayor porcentaje de frecuencia con 23.20 % seguido de *C. ficifolia* con 11.21 % y *C. moschata* con 5.80 %.

Análisis para determinar si la incidencia de *Diaphania nitidalis* está ligada a la región y a la especie de *Cucurbita*

En total se evaluaron 235 parcelas, de estos en 57 % se registraron presencia del daño de *Diaphania nitidalis* y en 43 % de parcelas estuvieron ausentes. En cada parcela, en promedio el 16.51 % de los brotes de cada planta se encontraron dañadas con *D. nitidalis*. En las parcelas con presencia de *D. nitidalis*, en promedio el 28.95 % de los brotes de cada planta se encontraron dañadas por *D. nitidalis* (Cuadro 92).

Cuadro 92. Información general del número de parcelas con y sin presencia de *D. nitidalis*

<i>Diaphania</i>	Frecuencia	Porcentaje	Min	Max	Media
Presente	134	57,0	4	100	28.95
Ausente	101	43,0	-	-	-
Total	235	100	0	100	16.51

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Daños de *Diaphania nitidalis* por regiones

En La libertad se evaluaron mayor número de parcela (15 parcelas); mientras que en Moquegua y Tacna se evaluaron menor número de parcelas (5 parcelas).

En la región Ica, en las parcelas con presencia de *Diaphania nitidalis*, en promedio el 51.11% de los brotes evaluados estaban dañados por *D. nitidalis*, superior a las demás regiones; mientras que en la región Apurímac, en las parcelas con presencia de *D. nitidalis*, en promedio el 9.62% de brotes evaluados estaban dañados con *D. nitidalis*, inferior a las demás regiones (Cuadro 93).

Cuadro 93. Distribución de brotes dañados por *Diaphania nitidalis* por región

Región	Diaphania nitidalis				Total		Brotes dañados		
	Presente		Ausente		N	%	Min	Max	Media
	N	%	N	%					
Ica	9	100,00	0	0,00	9	100	28,00	92,00	51,1111
Lima	9	90,00	1	10,00	10	100	8,00	88,00	42,8889
Tumbes	9	90,00	1	10,00	10	100	20,00	90,00	45,5556
Cajamarca	8	80,00	2	20,00	10	100	6,66	35,00	19,0050
Cusco	8	80,00	2	20,00	10	100	4,00	16,00	9,9300
Apurímac	7	77,78	2	22,22	9	100	4,00	13,44	9,6200
Loreto	7	77,78	2	22,22	9	100	20,00	80,00	53,7143
Ucayali	7	70,00	3	30,00	10	100	10,00	20,00	15,7143
Madre de Dios	7	70,00	3	30,00	10	100	6,66	72,00	44,8486
Lambayeque	7	70,00	3	30,00	10	100	4,00	100,00	35,6943
Junín	6	66,67	3	33,33	9	100	4,00	56,00	14,6667
Amazonas	7	63,64	4	36,36	11	100	4,00	66,66	24,0143
Piura	7	63,64	4	36,36	11	100	8,00	40,00	22,5714
Moquegua	3	60,00	2	40,00	5	100	10,00	20,00	13,3333
Arequipa	5	55,56	4	44,44	9	100	16,00	68,00	38,4000
Puno	4	50,00	4	50,00	8	100	10,00	20,00	14,5825
San Martín	5	50,00	5	50,00	10	100	20,00	60,00	32,0000
La Libertad	7	46,67	8	53,33	15	100	4,00	48,00	16,3714
Ayacucho	4	40,00	6	60,00	10	100	20,00	77,78	35,4450
Tacna	2	40,00	3	60,00	5	100	20,00	20,00	20,00
Anchash	3	27,27	8	72,73	11	100	10,00	40,00	21,7933
Huancavelica	2	16,67	10	83,33	12	100	8,00	12,00	10,0000
Huanuco	1	9,09	10	90,91	11	100	29,16	29,16	29,1600
Pasco	0	0,00	11	100,00	11	100	-	-	-
Total	134	57,02	101	42,98	235	100			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En La libertad se evaluaron mayor número de parcela (15 parcelas); mientras que en Moquegua y Tacna se evaluaron menor número de parcelas (5 parcelas).

En la región Ica, en las parcelas con presencia de *Diaphania nitidalis*, en promedio el 51.11% de los brotes evaluadas se encontraron dañados con *D. nitidalis*, superior a las demás regiones. Mientras que en la región Apurímac, en las parcelas con presencia de *D. nitidalis*, en promedio el 9.62% de brotes evaluadas se encontraron dañados con *D. nitidalis*, inferior a las demás regiones.

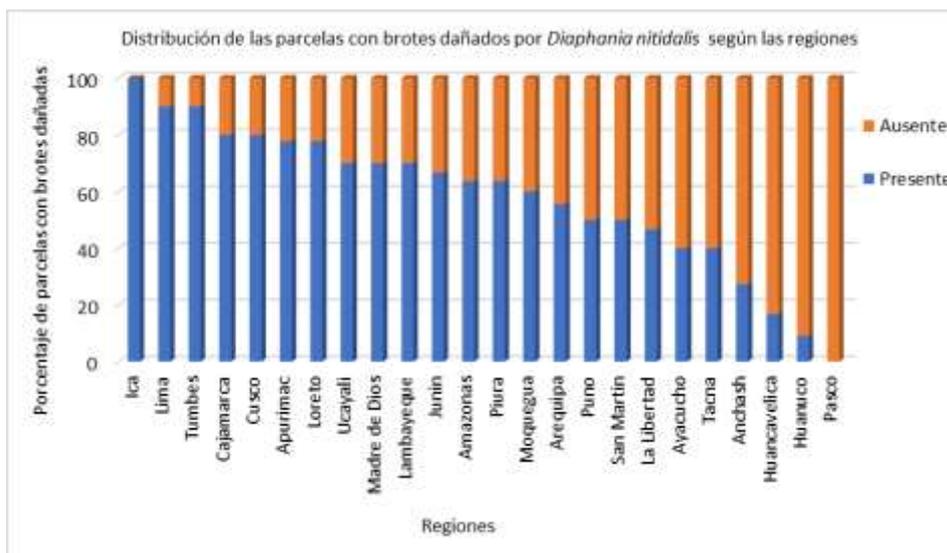


Figura 24. Distribución de las parcelas con brotes dañados por *Diaphania nitidalis* por región

Según la tabla y grafica se observa que en más del 50% de las parcelas evaluadas en las regiones de Ica, Lima, Tumbes, Cajamarca, Cusco, Apurímac, Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Lambayeque, Junín, Amazonas, Piura, Moquegua, y Arequipa, se encontraron brotes dañados con *D. nitidalis*; mientras que en el 100% de las parcelas evaluadas en Pasco, no se reportaron brotes dañados con *D. nitidalis*.

Luego de realizar la prueba de chi² se tiene un p-valor = 0.000, es decir existe dependencia probabilística de la presencia del *D. nitidalis* según la región. Dicho de otro modo, el *D. nitidalis* parece tener mayor preferencia algunas regiones o *D. nitidalis* está ligado probabilísticamente hacia las regiones mencionadas (Cuadro 94).

Ica está más asociada a brotes con presencia de *D. nitidalis* y a la vez posee mayor intensidad de brotes dañados, ya que se encontró que el promedio de brotes dañado por parcela con presencia de *D. nitidalis* supera a las demás regiones.

Cuadro 94. Pruebas de chi – cuadrado (*Diaphania nitidalis* * Región)

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	65.599	23	0.000
N de casos validos	235		
25 casillas (52.1%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.15			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Daños de *Diaphania nitidalis* por especie de Cucurbita

En la especie *C. ficifolia* se evaluaron mayor número de parcelas (83 parcelas); mientras que en la especie *C. pepo* se evaluaron menor número de parcelas (7 parcelas). En la especie *C. moschata*, las parcelas con *D. nitidalis*, tenían en promedio 36.41% de los brotes dañados. Mientras en la especie *C. ficifolia*, tenían el 15.44% de brotes dañados, inferior a las demás regiones (Cuadro 95).

Cuadro 95. Distribución del daño de *Diaphania nitidalis* por especies de Cucurbita

Especies	Diaphania nitidalis				Total		Plantas infectadas		
	Presente		Ausente		N	%	Min	Max	Media
	N	%	N	%					
<i>C. moschata</i>	49	72,06	19	27,94	68	100	4,00	100,00	36,4159
<i>C. maxima</i>	50	64,94	27	35,06	77	100	4,00	92,00	30,0436
<i>C. pepo</i>	4	57,14	3	42,86	7	100	4,00	88,00	28,6500
<i>C. ficifolia</i>	31	37,35	52	62,65	83	100	4,00	77,78	15,4455
Total	134	57,02	101	42,98	235	100			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Según el Cuadro 95 y la figura 25 se observa que más del 50% de las parcelas evaluadas en *C. moschata*, *C. maxima* y *C. pepo* se encontraron brotes dañados con *D. nitidalis*.

Luego de realizar la prueba de chi² se tiene un p-valor = 0.000, es decir existe dependencia probabilística de la presencia de *D. nitidalis* según las especies de plantas. Dicho de otro modo, el *D. nitidalis* parece tener mayor preferencia por las especies *C. moschata*, *C. maxima* y *C. pepo* o esta plaga está ligado probabilísticamente hacia estas especies (Cuadro 96).

C. moschata está más asociada a la presencia de brotes con *D. nitidalis* y a la vez posee mayor intensidad de brotes dañados, ya que se encontró que el promedio de brotes dañado por parcela con presencia de *D. nitidalis* supera a las demás regiones.

Cuadro 96. Prueba se chi – cuadrado (*Diaphania nitidalis* * Especie)

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi cuadrado Pearson	21.348	3	0.00
N casos validos	235		
a.2 casillas (25.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3.05			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

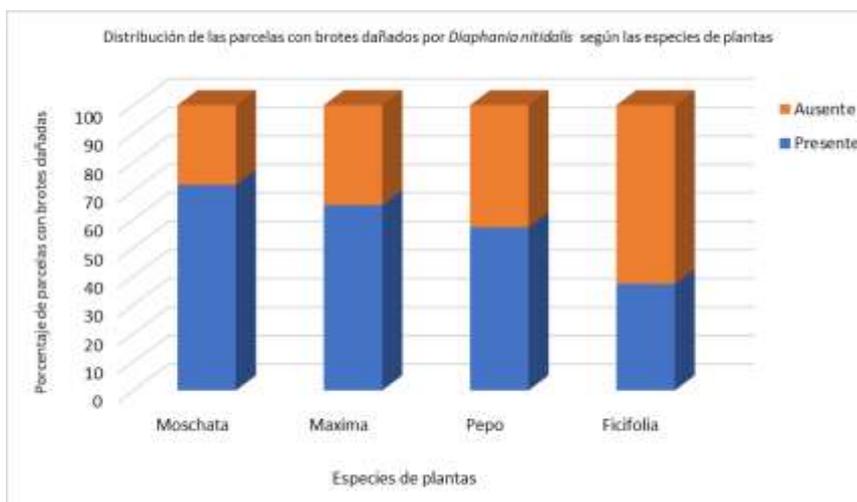


Figura 25. Distribución de las parcelas con brotes dañados por *Diaphania nitidalis* por especie de Cucurbita

Análisis para determinar si la incidencia del daño de *Diabrotica* spp. está ligada a la región y a la especie de *Cucurbita*

En total se evaluaron 235 parcelas, de estos el 65.5 % registraron presencia de daño de *Diabrotica* y en 34.5 % de parcelas estuvieron ausentes. En cada parcela, en promedio el 24.29 % de las hojas de cada planta se encontraron dañadas con *Diabrotica*. En las parcelas con presencia de *Diabrotica*, en promedio el 36.83% de las hojas de cada planta se encontraron dañadas por *Diabrotica* (Cuadro 97).

Cuadro 97. Información general del número total de parcelas evaluadas

<i>Diabrotica</i>	Frecuencia	Porcentaje	Min	Max	Media
Presente	154	65.5	0.05	100	36.83
Ausente	81	34.5	-	-	-
Total	235	100	0	100	24.29

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Daños en hojas de *Diabrotica* spp. por regiones

En la región de la libertad se evaluó el mayor número de parcelas (12); mientras que en Moquegua y Tacna se evaluaron menor número de parcelas (5 parcelas).

En la región Tumbes, en las parcelas con presencia de *Diabrotica*, en promedio el 79.18% de las hojas evaluadas en cada planta se encontraron dañados con *Diabrotica*, superior a las demás regiones; mientras que en la región Huancavelica, en las parcelas con presencia de *Diabrotica*, en promedio el 3.29% de las hojas evaluadas en cada planta se encontraron dañados con *Diabrotica*, inferior a las demás regiones (Cuadro 98).

Cuadro 98. Distribución de las hojas de las plantas dañadas por Diabrotica por región

Región	<i>Diabrotica</i>				Total		Hojas dañadas		
	Presente		Ausente		N	%	Min	Max	Media
	N	%	N	%	N	%			
Ica	9	100,00	0	0,00	9	100	3,00	30,50	12,8722
Tumbes	10	100,00	0	0,00	10	100	25,00	100,00	79,1840
Amazonas	10	90,91	1	9,09	11	100	5,26	83,33	35,7400
Piura	10	90,91	1	9,09	11	100	15,00	100,00	69,3890
Cajamarca	9	90,00	1	10,00	10	100	4,65	38,33	22,6056
Madre de Dios	9	90,00	1	10,00	10	100	20,00	96,00	64,0689
Lambayeque	9	90,00	1	10,00	10	100	5,20	100,00	39,0000
Arequipa	8	88,89	1	11,11	9	100	1,66	76,92	28,6763
Huanuco	9	81,82	2	18,18	11	100	2,78	34,48	10,3189
Tacna	4	80,00	1	20,00	5	100	4,87	37,14	19,3275
Lima	8	80,00	2	20,00	10	100	11,00	100,00	58,3050
Ucayali	8	80,00	2	20,00	10	100	15,00	81,57	53,0500
San Martín	8	80,00	2	20,00	10	100	3,33	87,50	42,3250
Loreto	7	77,78	2	22,22	9	100	23,52	90,00	70,9314
Cusco	7	70,00	3	30,00	10	100	1,00	37,50	9,9057
Moquegua	3	60,00	2	40,00	5	100	4,81	12,50	9,9367
Apurímac	5	55,56	4	44,44	9	100	1,00	37,50	11,9280
Puno	4	50,00	4	50,00	8	100	8,33	50,00	23,5675
Anchash	4	36,36	7	63,64	11	100	0,05	8,51	4,6400
Ayacucho	3	30,00	7	70,00	10	100	2,32	85,93	30,7500
Pasco	3	27,27	8	72,73	11	100	2,80	46,18	19,9933
Huancavelica	3	25,00	9	75,00	12	100	1,00	6,00	3,2967
Junin	2	22,22	7	77,78	9	100	5,47	12,00	8,7350
La Libertad	3	20,00	12	80,00	15	100	4,30	23,07	14,4167
Total	155	65,96	80	34,04	235	100			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En La libertad se evaluaron mayor número de parcela (12 parcelas); mientras que en Moquegua y Tacna se evaluaron menor número de parcelas (5 parcelas).

Según la tabla y grafica se observa que en más del 50% de las parcelas evaluadas en las regiones de Ica, Tumbes, Amazonas, Piura, Cajamarca, Madre de Dios, Lambayeque, Arequipa, Huánuco, Tacna, Lima, Ucayali, San Martín, Loreto, Cusco, Moquegua y Apurímac, se encontraron plantas con hojas dañados por *Diabrotica*.

Luego de realizar la prueba de chi² se tiene un p-valor = 0.000, es decir existe dependencia probabilística de la presencia de *Diabrotica* según las regiones. Dicho de otro modo, la *Diabrotica* parece tener mayor preferencia por algunas regiones o el virus está ligado probabilísticamente hacia las mencionadas (Cuadro 99).

A pesar de que las parcelas evaluadas en Ica están más asociada a la presencia de *Diabrotica*, las parcelas de la región Tumbes es la que posee mayor intensidad de infección en cada parcela con

presencia de *Diabrotica*, ya que se encontró que el promedio de hojas dañadas en cada planta por parcela con presencia de *Diabrotica* supera a las demás regiones (Figura 26).

Cuadro 99. Pruebas de chi – cuadrado (*Diabrotica* * Región)

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	80.218	23	0.000
N de casos validos	235		
25 casillas (52.1%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.70			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

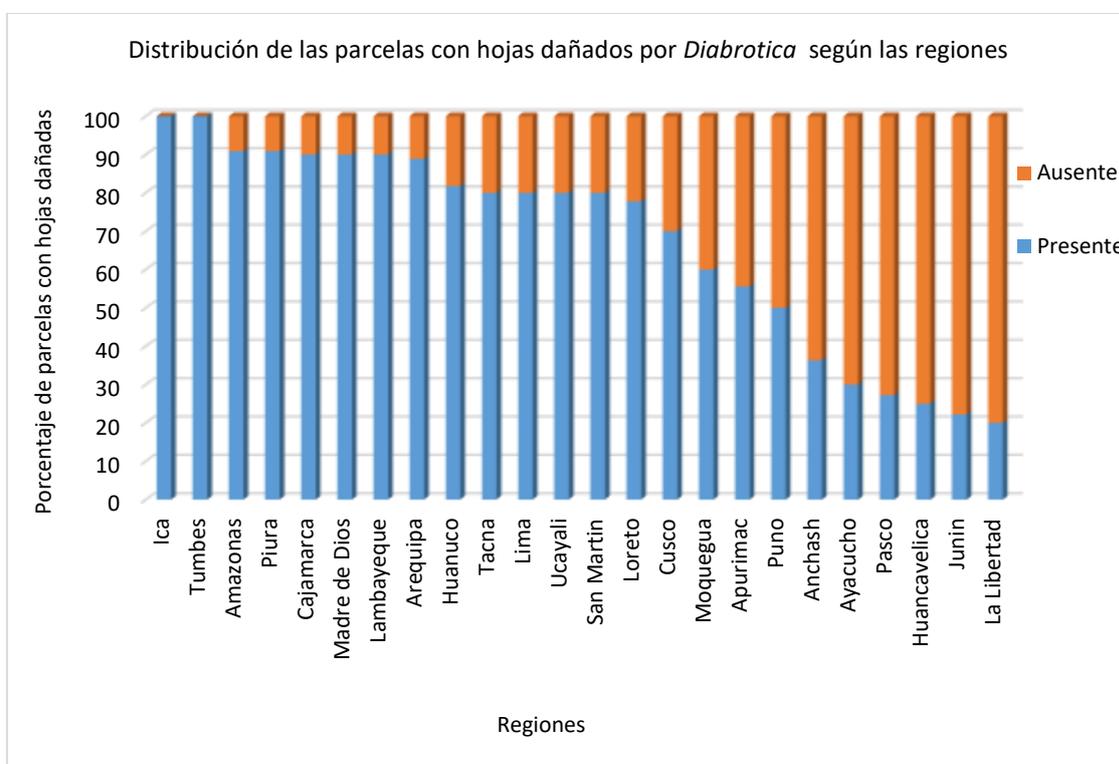


Figura 26. Distribución de las parcelas con hojas dañadas por *Diabrotica* y regiones políticas

Daños de *Diabrotica* por especie de *Cucurbita*

En la especie *C. ficifolia* se evaluaron mayor número de parcelas (83 parcelas); mientras que en la especie de pepo se evaluaron menor número de parcelas (7 parcelas). En la especie *C. moschata*, en las parcelas con presencia de *Diabrotica*, en promedio el 58.97% de las hojas evaluadas en cada planta se encontraron dañados con *Diabrotica*, superior a las demás especies. Mientras en la especie *C. ficifolia*, en las parcelas con presencia de *Diabrotica*, en promedio el 18.08% de las hojas evaluadas en cada planta se encontraron dañados con *Diabrotica*, inferior a las demás regiones (Cuadro 100).

Cuadro 100. Distribución de las plantas dañadas según la especie

Especies	<i>Diabrotica</i>				Total		Hojas dañadas		
	Presente		Ausente		N	%	Min	Max	Media
	N	%	N	%					
<i>C. moschata</i>	56	82,35	12	17,65	68	100	3,33	100,00	58,9755
<i>C. maxima</i>	52	67,53	25	32,47	77	100	1,00	100,00	29,1319
<i>C. ficifolia</i>	44	53,01	39	46,99	83	100	0,05	85,93	18,0811
<i>C. pepo</i>	3	42,86	4	57,14	7	100	1,00	91,00	32,3333
Total	155	65,96	80	34,04	235	100			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Según el Cuadro 101 y Figura 26 se observa que en más del 50% de las parcelas evaluadas de las especies *C. moschata*, *C. maxima* y *C. ficifolia* se encontraron plantas con hojas dañadas por *Diabrotica*.

Luego de realizar la prueba de chi² se tiene un p-valor = 0.000, es decir existe dependencia probabilística de la presencia de *Diabrotica* según las especies de plantas. Dicho de otro modo, el virus parece tener mayor preferencia hacia algunas especies o el virus está ligado probabilísticamente hacia las mencionadas (Cuadro 101).

C. moschata está más asociada a la presencia de plantas con hojas dañadas por *Diabrotica* y a la vez presentan mayor intensidad de plantas con hojas dañadas, ya que se encontró que el promedio de plantas con hojas dañadas por parcela con presencia de *Diabrotica* supera a las demás especies.

Cuadro 101. Pruebas de chi – cuadrado (*Diabrotica* * Región)

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16.084	3	0.001
N de casos validos	235		
25 casillas (25.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3.10			

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

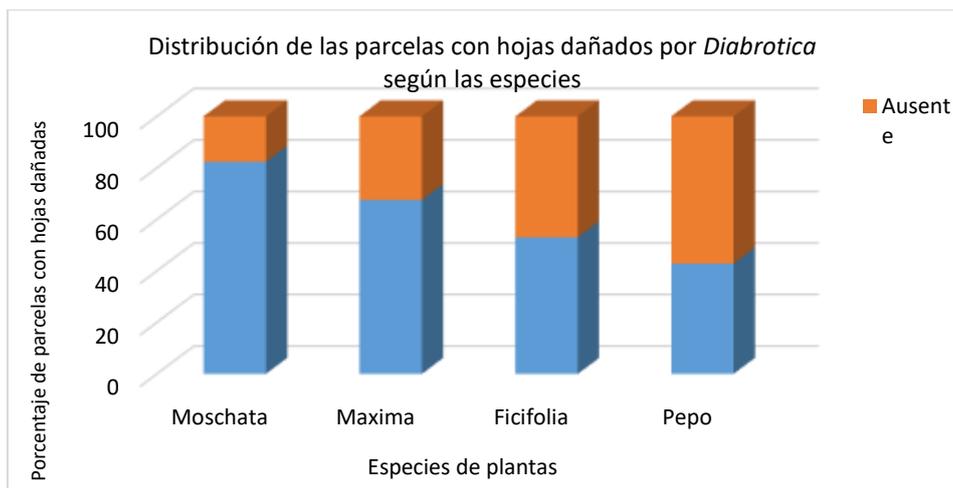


Figura 27. Distribución de las parcelas con hojas dañadas por *Diabrotica* spp. por especie

Microorganismos. Inventario de los microorganismos encontrados en las plantas de calabaza/zapallo, así como de microorganismos encontrados en el suelo donde albergan las plantas (mohos, levaduras, hongos, bacterias y otros encontrados) en los lugares seleccionados de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo

Microorganismos encontrados en plantas por especie de *Cucurbita*

Los resultados del muestreo estratificado de microorganismos en cada parcela estuvieron representados por la evaluación de 25 plantas, 25 brotes, 100 hojas, 100 flores y 10 m lineales de surco (Sarmiento & Sánchez, 2012).

Los resultados del muestreo estratificado de microorganismos de la parte aérea de la planta por cada especie de *Cucurbita*, es el producto de la evaluación de 83 campos de *C. ficifolia*, 77 de *C. maxima*, 68 de *C. moschata* y 7 de *C. pepo*. Distribuidos en las 24 regiones naturales de Chala, Yunga y Quecha.

Como resultado de todas las parcelas evaluadas, las principales enfermedades que predominaron y se hallaron frecuentemente en las hojas de las plantas de las cuatro especies en estudio fue el hongo "oídium o ceniza" y los virus cuyos síntomas se manifestaron en las hojas y en los frutos. Además de estos dos patógenos, se observaron muy esporádicamente en algunas plantas aisladas la "Pudrición radicular" ocasionado por *Rhizoctonia* o *Fusarium*, el "Mildiu" (*Pseudoperonospora* sp.), Pudrición de frutos (*Phytophthora* sp.) y el nemátodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne incógnita*).

Oidium o ceniza

Con respecto al "oídium o ceniza", en *C. ficifolia* para los 83 campos se registró un promedio de 4.38 %, en *C. maxima* para los 77 campos, 3.32 % en *C. moschata* para los 68 campos en promedio de 1.75 %, y para *C. pepo* un promedio de 6.14 % de hojas de la planta con presencia del hongo. El mayor daño fue evaluado en *C. pepo*, mientras que en las otras tres especies los daños variaron de 1 a 4 % (Cuadro 102 y Figura 28).

Cuadro 102. Porcentaje de hojas con oidium y plantas con virus por especie de *Cucurbita*

Daños de enfermedades por especie de <i>Cucurbita</i>				
	<i>C. ficifolia</i>	<i>C. maxima</i>	<i>C. moschata</i>	<i>C. pepo</i>
Oidium	4.38	3.32	1.75	6.14
Virus	4.80	27.71	16.42	11.71
Error Estándar (Oidium)	1.33	1.15	0.52	2.18
Error Estándar (Virus)	1.18	3.66	3.12	3.13

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

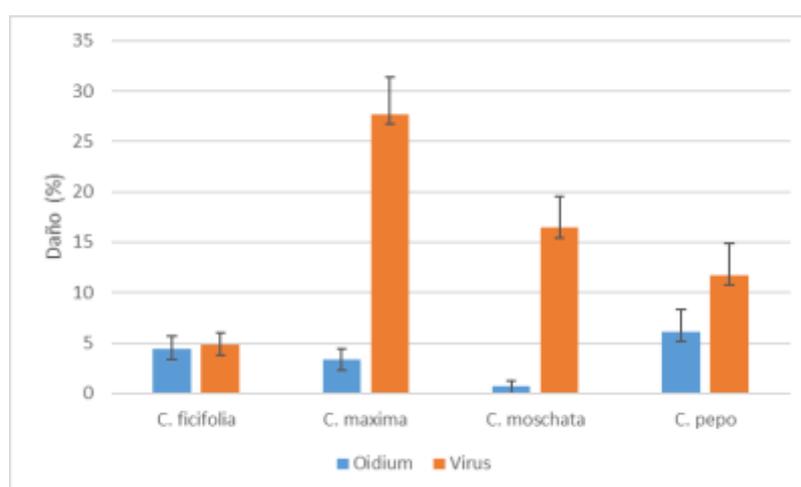


Figura 28. Porcentaje de hojas con oidium y plantas con virus por especie de *Cucurbita*

Esta baja incidencia menos del 7 % podría deberse al uso de productos químicos. Por lo general los agricultores aplican fungicidas para el control de esta enfermedad, siendo frecuente observar las hojas de las plantas de color azul por la aplicación de fungicidas. Sin embargo, llama la atención la bajísima incidencia del oídio en *C. moschata* con solo 0.75 % y una posible explicación es el reporte que el zapallo loche es tolerante al oídio (Valverde, 2014).

A nivel de regiones, en *C. ficifolia*, la mayor incidencia de oídio se registró en Amazonas con 31.72 % de hojas infestadas (0-38%) (Cuadro 103); en *C. maxima*, la mayor incidencia se registró en Piura con 50 % (Cuadro 104); en *C. moschata* la mayor incidencia se registró en Amazonas con 5 % (0-20 %) (Cuadro 105); en *C. pepo* no se registró ninguna planta con oídio (Cuadro 106).

Cuadro 103. Daños promedio y rango (%) por región, de enfermedades (Oidium y virus) en *C. ficifolia*

Regiones	Oidium (%)		Virus (%)	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango
Amazonas	31.72	0-38	0	0
Ancash	0	0	0.50	0-4
Apurímac	0.22	0-0.8	7.00	0-20
Ayacucho	0	0	0	0
Cajamarca	9.26	0-30	7.33	0-30
Cusco	0	0	5.60	0-20
Huancavelica	3.60	0-31	0	0
Huánuco	7.69	0-61	5.11	0-20
Junín	0	0	28.00	20-36
La Libertad	3.30	0-12	0	0
Moquegua	0	0	10.00	0-20
Pasco	0	0	14.66	0-24
Piura	18.66	0-60	14.0	0-70
Puno	0	0	0	0

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 104. Daños promedio y rango (%) por región, de enfermedades (Oidium y virus) en *C. maxima*

Daños promedio y rango (%) por región, de enfermedades (Oidium y virus) en <i>C. maxima</i> - Regiones	Oidium (%)		Virus (%)	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango
Amazonas	0	0	20	-
Ancash	0	0	18.66	16-24
Apurímac	0	0	2	0-8
Arequipa	3.92	0-25	28.44	0-100
Ayacucho	0	0	0	0
Cusco	2.66	0-8	17.33	0-52
Huancavelica	0	0	32	-
Huánuco	5.44	5-6	54	16-92
Ica	4.48	0-40	45.11	0-80
Junín	5.92	0-21	32	12-64
La Libertad	0	0	85.33	60-100
Lambayeque	0	0	0	0
Lima	8.61	0-50	33	0-100
Loreto	0	0	0	0
M. Dios	0	0	40	36-44
Moquegua	0	0	2.66	0-8
Pasco	0	0	50.4	32-76
Piura	50	-	0	0
San Martín	0	0	0	0
Tacna	0	0	18.4	0-72
Ucayali	0	0	10	0-20

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 105. Daños promedio y rango (%) por región de enfermedades (Oidium y virus) en *C. moschata*

Regiones	Oidium (%)		Virus (%)	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango
Amazonas	5	0-20	0	0
Cajamarca	0	0	3.33	0-6
La Libertad	0	0	61	0-100
Lambayeque	0	0	25.77	0-88
Lima	0	0	32.35	-
Loreto	0	0	4.44	0-40
M. Dios	3.84	0-30	9.38	0-41
Piura	0	0	29.33	0-50
Puno	0	0	0	0
San Martín	0	0	0	0
Tumbes	0	0	17	0-50
Ucayali	0	0	21.25	0-70

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 106. Daños promedio y rango (%) por región, de enfermedades (Oidium y virus) en *C. pepo*

Regiones	Oidium (%)		Virus (%)	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango
Apurímac	8	-	42	-
Ayacucho	0	0	0	0
Cusco	0	0	0	0
La Libertad	35	-	36	-
Lima	0	0	4	-
Loreto	0	0	0	0

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Este hongo fue identificado en el laboratorio de Fitopatología de la UNALM como *Erysiphe* sp. En nuestro país se ha reportado a *Erysiphe cichoracearum* (oidium o ceniza) como una de las principales enfermedades en *C. moschata* (CARITAS DEL PERÚ, 2012). El hongo *Erysiphe cichoracearum* causa una enfermedad conocida como oídium; es una enfermedad común de la calabaza/zapallo. Esta especie es específica de cucurbitáceas junto con otros cultivos de hortalizas (Homenauth & Dwarka, 2011).

Los síntomas son: Manchas amarillo pálido sobre tallos, pecíolos y hojas y luego se forma una pelusa blanquecina en ambas caras de las hojas que se vuelven cloróticas (amarillentas) y pueden tomar una consistencia como de papel. Las temperaturas moderadas y alta humedad relativa favorecen el ataque (Astorquizaga, 2019). Además, FAOSTAT (2016), menciona que los síntomas generalmente se desarrollan primero en las hojas más viejas, en las hojas inferiores y sombreadas. Las hojas infestadas por lo general mueren y las plantas senescen prematuramente reduciendo la fotosíntesis y el rendimiento.

Entre las principales enfermedades de las cucurbitáceas registradas en nuestro medio están la pudrición radicular ocasionado por *Rhizoctonia* y *Fusarium*, el mildiu (*Pseudoperonospora*

cubensis), oídium o ceniza (*Erysiphe cichoracearum*) y la pudrición de frutos ocasionados por *Phytophthora* sp. (CARITAS DEL PERÚ, 2012). En otros países como Argentina también se reportan “Oidio” (*Sphaerotheca fuliginea*); “Marchitez gomosa del tallo” (*Didymella bryoniae*); “Mancha foliar *Alternaria* spp.”; “Fusariosis” (*Fusarium* spp.); Sclerotinea (*Sclerotinea sclerotiorum*); “Antracnosis” (*Colletotrichum* sp.); “Mancha foliar” por *Cercospora* (*Cercospora citrullina*). (Obregon, 2017).

Otro patógeno importante hallado en las raíces de zapallo en Santa Rosa, Trujillo, fue el nemátodo del nudo *Meloigyne incógnita* identificado en el laboratorio de la UNALM. Este nemátodo es considerado como una plaga importante en *C. moschata* (CARITAS DEL PERÚ, 2012).

Virus

Con respecto a las plantas con síntomas de virus en general por especie, en *C. maxima* se registró la mayor incidencia con 27.71 % de plantas con síntomas de virus, seguido de *C. moschata* con 16.42 %, en *C. pepo* 11.71 % y la menor incidencia en *C. ficifolia* con 4.80 % (Cuadro 107 y Figura 29). Las plantas más sanas con menores síntomas de virus ocurrieron en *C. ficifolia*.

Estos resultados confirman lo observado en las plantas de *C. maxima*, en 50 campos (65 %) de 77 evaluados presentaron síntomas de virus y durante la cosecha en muchos campos se observaron frutos deformados con protuberancias en la superficie, de los cuales los agricultores manifestaron que no eran comerciales.

A nivel de regiones por especie la mayor incidencia de plantas con síntomas de virus se registró en La Libertad con 85.33 % (60-100 %) en *C. maxima* (Cuadro 104), y con 61 % (0-100 %) en *C. moschata* (Cuadro 105); con 28 % (20-36 %) en *C. ficifolia* en Junín (Cuadro 103). En *C. pepo* no se registró ninguna planta con síntomas de virus (Cuadro 106).

Con estos resultados es evidente, que precisamente los cultivos comerciales que necesitan mucho cuidado por parte de los agricultores recurran al alto consumo de fertilizantes y pesticidas; haciéndolos más susceptibles a un complejo de virus. La menor infestación con virus se evaluó en campos de *C. ficifolia*, en donde generalmente no se observaron síntomas de virus. Los síntomas que presentan las hojas enfermas son mosaico o moteado amarillento, inclusive se observaron frutos deformes con protuberancias, hinchazones o ampollas como se observó en un campo de *C. máxima*, en el distrito de Pariahuanca, Huancayo.

De acuerdo con la literatura y a la consulta con especialistas en el tema, los síntomas observados en las hojas y frutos corresponden a un complejo de virus de las cucurbitáceas, tales como: virus mosaico del pepino (CMV), virus mosaico de la sandía (WMV 1) y al virus de la mancha anular de la papaya (PRSV), estos virus son transmitidos principalmente por vectores como los áfidos (Gómez, Hernández, Martínez, Urias, & Osuna, 2014); (Romay, Lecoq, & Desbiez, 2014) y comunicación personal con Chuquillanqui.

Las cucurbitáceas son afectadas aproximadamente por 59 virus diferentes. Por su amplia distribución e incidencia destacan el virus mosaico del pepino (CMV), virus de la mancha anular del papayo tipo W (PRSV-W), virus del rizado foliar de la calabaza (SLCV), virus mosaico de la calabaza (SqMV), mancha anular del tabaco (TRSV), virus mosaico de la sandía (WMV), virus mosaico amarillo del calabacín (ZYMV), mancha anular del tomate (TmRSV), virus del enanismo clorótico de la sandía (WmCSV) y virus de la hoja rizada de la calabaza (SLCV). Algunos virus pueden provocar importantes pérdidas en el rendimiento, mientras que otros causan severas epidemias solo en algunas áreas geográficas (Gómez, Hernández, Martínez, Urias, & Osuna, 2014).

Los síntomas típicos de virosis en cucurbitáceas son la reducción del desarrollo de la planta, mosaicos en hojas que algunas veces deforman la hoja, también es común el amarillamiento de las hojas y presencia de manchas necróticas. Los frutos pueden sufrir decoloraciones y deformaciones lo cual afecta su calidad. Los virus de las cucurbitáceas son transmitidos por vectores como los áfidos, mosca blanca, escarabajos, trips, nematodos y hongos (Romay, Lecoq, & Desbiez, 2014).

De acuerdo con nuestras observaciones y las encuestas realizadas a los agricultores aseveramos, que, entre las principales causas al problema de virus, es la mala calidad de la semilla; la mayoría de los agricultores siembran su propia semilla y muy pocos usan semilla de calidad.

Otra importante fuente de diseminación del virus en el zapallo Loche (*C. moschata*), lo constituyen los campos destinados para la obtención de semillas con esquejes totalmente infestados con virus, siendo una de las principales causas de la diseminación de esta enfermedad en los nuevos campos, como fue observado en Virú, Trujillo.

En general estas deducciones, también concuerdan con los resultados de las encuestas en donde efectivamente los agricultores al preguntarles ¿Cuáles son las principales enfermedades que atacan al cultivo que están conduciendo? manifiestan que es el hongo oídium o ceniza, los virus, pudrición de frutos y raíces y el mildiú. A nivel de especies *C. pepo* y *C. maxima* presentan los mayores porcentajes de frecuencia con 25 y 24 % seguido de *C. ficifolia* con 15.89 % y *C. moschata* con 5.80 %.

Análisis para determinar si la incidencia del virus está ligada la región y a la especie de *Cucurbita*

Los resultados de este análisis, es el producto de la evaluación de 83 campos de *C. ficifolia*, 77 de *C. maxima*, 68 de *C. moschata* y 7 de *C. pepo*. Distribuidos en las 24 regiones naturales de Chala, Yunga y Quecha.

En total se evaluaron 235 parcelas, de estas el 44.26% estaba infectado con virus y el 55.74% no se reportaron presencia de virus. En Huancavelica se evaluaron mayor número de parcelas (12 parcelas); mientras que en Moquegua y Tacna se evaluaron menor número de parcelas (5 parcelas) (Cuadro 107 y Figura 29).

Cuadro 107. Distribución de las parcelas de las 24 regiones con presencia y ausencia de virus en las plantas de las 4 especies en conjunto: *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*

Región	Virus					
	Presente		Ausente		Total	
	N	%	N	%	N	%
Junín	9	100.00	0	0.00	9	100
Pasco	10	90.91	1	9.09	11	100
Lima	8	80.00	2	20.00	10	100
Ica	7	77.78	2	22.22	9	100
Huánuco	8	72.73	3	27.27	11	100
Arequipa	6	66.67	3	33.33	9	100
Tumbes	6	60.00	4	40.00	10	100
Cajamarca	5	50.00	5	50.00	10	100
Ucayali	5	50.00	5	50.00	10	100
La Libertad	7	46.67	8	53.33	15	100
Piura	5	45.45	6	54.55	11	100
Apurímac	4	44.44	5	55.56	9	100
Cusco	4	40.00	6	60.00	10	100
Madre de Dios	4	40.00	6	60.00	10	100
Lambayeque	4	40.00	6	60.00	10	100
Moquegua	2	40.00	3	60.00	5	100
Tacna	2	40.00	3	60.00	5	100
Áncash	4	36.36	7	63.64	11	100
Amazonas	2	18.18	9	81.82	11	100
Loreto	1	11.11	8	88.89	9	100
Huancavelica	1	8.33	11	91.67	12	100
Puno	0	0.00	8	100.00	8	100
Ayacucho	0	0.00	10	100.00	10	100
San Martín	0	0.00	10	100.00	10	100
Total	104	44.26	131	55.74	235	100

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 108. Dependencia probabilística de la presencia del virus por región

Prueba de chi-cuadrado	
chi-cuadrado	73.197
df	23
Sig. Asintótica	0.000

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

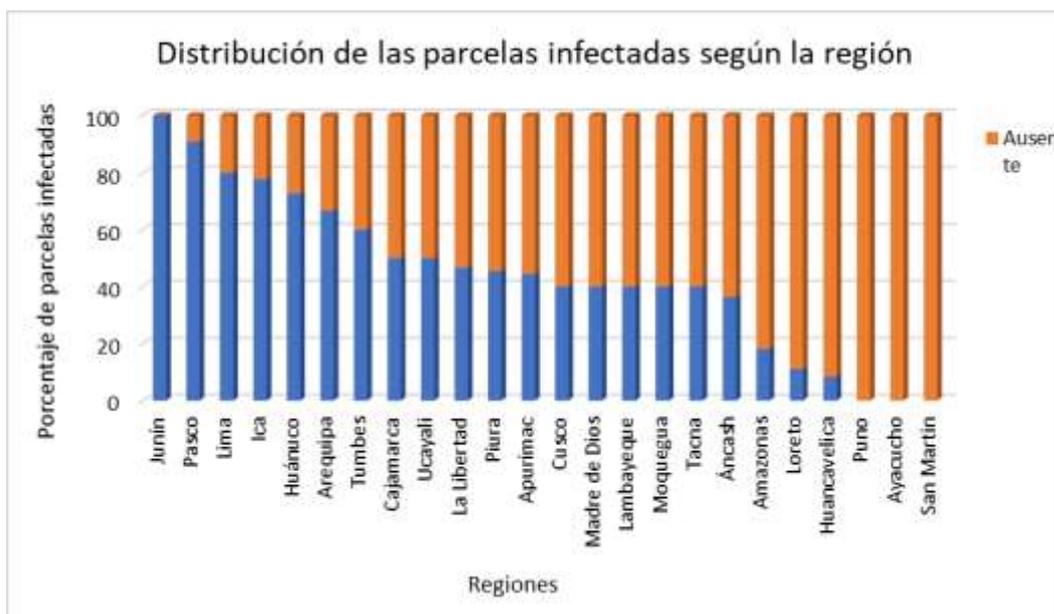


Figura 29. Distribución de las parcelas de las 24 regiones con presencia y ausencia de virus en las plantas de las 4 especies en conjunto: *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*

Se determinó que más del 50% de las parcelas evaluadas en las regiones de Junín, Pasco, Lima, Ica, Huánuco, Arequipa y Tumbes, estuvieron infectadas con virus. Mientras que el 100% de las parcelas evaluadas en Puno, Ayacucho y San Martín no presentaron presencia de virus (Cuadro 107 y Figura 30). Luego de realizar la prueba de χ^2 se tiene un p-valor = 0.000 (Cuadro 89, es decir existe dependencia probabilística de la presencia del virus según la región. Dicho de otro modo, el virus parece tener mayor preferencia por algunas regiones o el virus está ligado probabilísticamente hacia algunas regiones como: Junín, Pasco, Lima, Ica, Huánuco, Arequipa y Tumbes.

Análisis por especie de *Cucurbita*

En la especie *C. ficifolia* se evaluaron 83 parcelas; mientras que en la especie de *C. pepo* sólo se evaluaron 7 parcelas. (Cuadro 109).

Cuadro 109. Distribución de las plantas con síntomas y ausencia de virus en plantas de cada especie: *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*

Plantas	Virus				Total	
	Presente		Ausente		N	%
	N	%	N	%		
<i>C. maxima</i>	50	64.94	27	35.065	77	100
<i>C. pepo</i>	3	42.86	4	57.143	7	100
<i>C. moschata</i>	26	38.24	42	61.765	68	100
<i>C. ficifolia</i>	25	30.12	58	69.880	83	100
Total	104	44.26	131	55.745	235	100

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro 110. Dependencia probabilística de la presencia del virus según la especie de *Cucurbita*

Prueba de chi-cuadrado	
chi-cuadrado	21.074
df	3
Sig. Asintótica	0.000

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

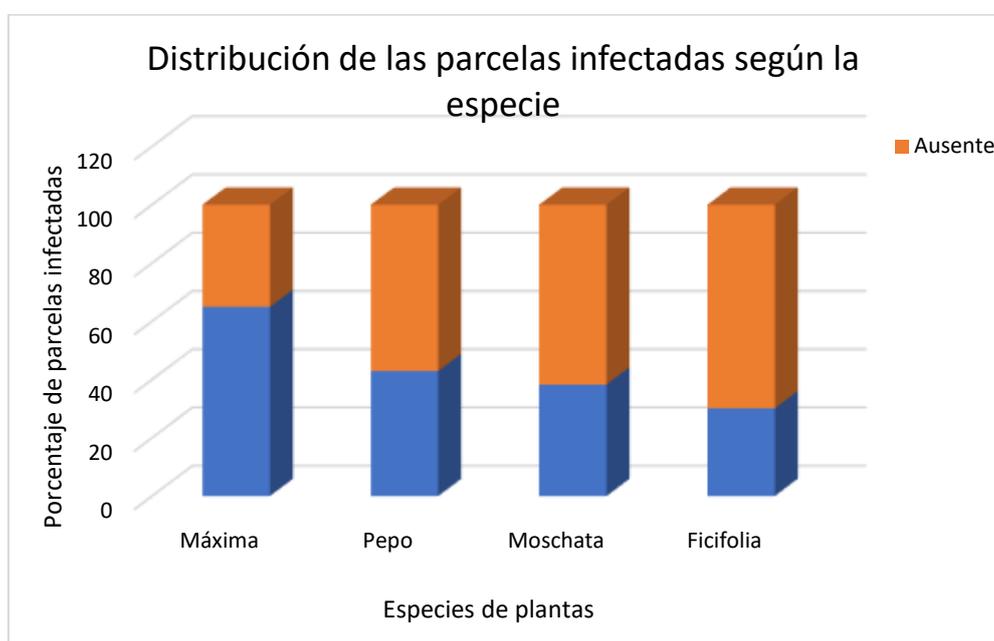


Figura 30. Distribución de las plantas con síntomas y ausencia de virus en plantas de cada especie: *C.ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*

Se halló que más el 64% de las parcelas evaluadas de la especie *C. maxima*, se encuentran infectadas con virus. Mientras que solamente el 30.12% de las parcelas evaluadas en la especie *C. ficifolia* se encuentran infectadas con virus (Cuadro 109 y Figura 30). Luego de realizar la prueba de χ^2 se tiene un p-valor = 0.000, es decir existe dependencia probabilística de la

presencia del virus según la especie de *Cucurbita*. Dicho de otro modo, el virus parece tener mayor preferencia por la especie *C. maxima* o el virus está ligado probabilísticamente hacia la especie *C. maxima*.

Evidentemente, existe dependencia probabilística de la presencia del virus según la región o tiene preferencia por las regiones de Junín, Pasco, Lima, Ica, Huánuco, Arequipa y Tumbes. Así mismo el virus está ligado probabilísticamente hacia la especie *C. maxima* o parece tener mayor preferencia por la especie *C. maxima*.

Recapitulando la frecuencia en base a dos organismos (*Diaphania* y *Diabrotica*) y un microorganismo (virus)

Se hallaron 45 (19.1 %) parcelas libres, sin ninguna plaga, 86 con una plaga, 36 (36.6 %) con dos plagas y 68 (28.9 %) infestadas con las tres plagas. La mayor proporción de parcelas se encuentra infestado por una sola plaga (Cuadro 111).

Cuadro 111. Frecuencia de la presencia de plagas en las parcelas evaluadas

Organismo /microorganismo	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	45	19,1
Uno	86	36,6
Dos	36	15,3
Tres	68	28,9
Total	235	100,0

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Frecuencia por regiones

En Ica se encontraron en mayor proporción las plantas con hojas dañadas por *Diabrotica*, brotes dañados con *D. hialinata* y plantas con presencia de virus. Mientras que en Huancavelica estos se encontraron en menor proporción.

En Ayacucho, Puno y San Martín no se registraron plantas con presencia de virus. Mientras que en Pasco no se registraron brotes dañados con *D. hialinata* (Figura 31).

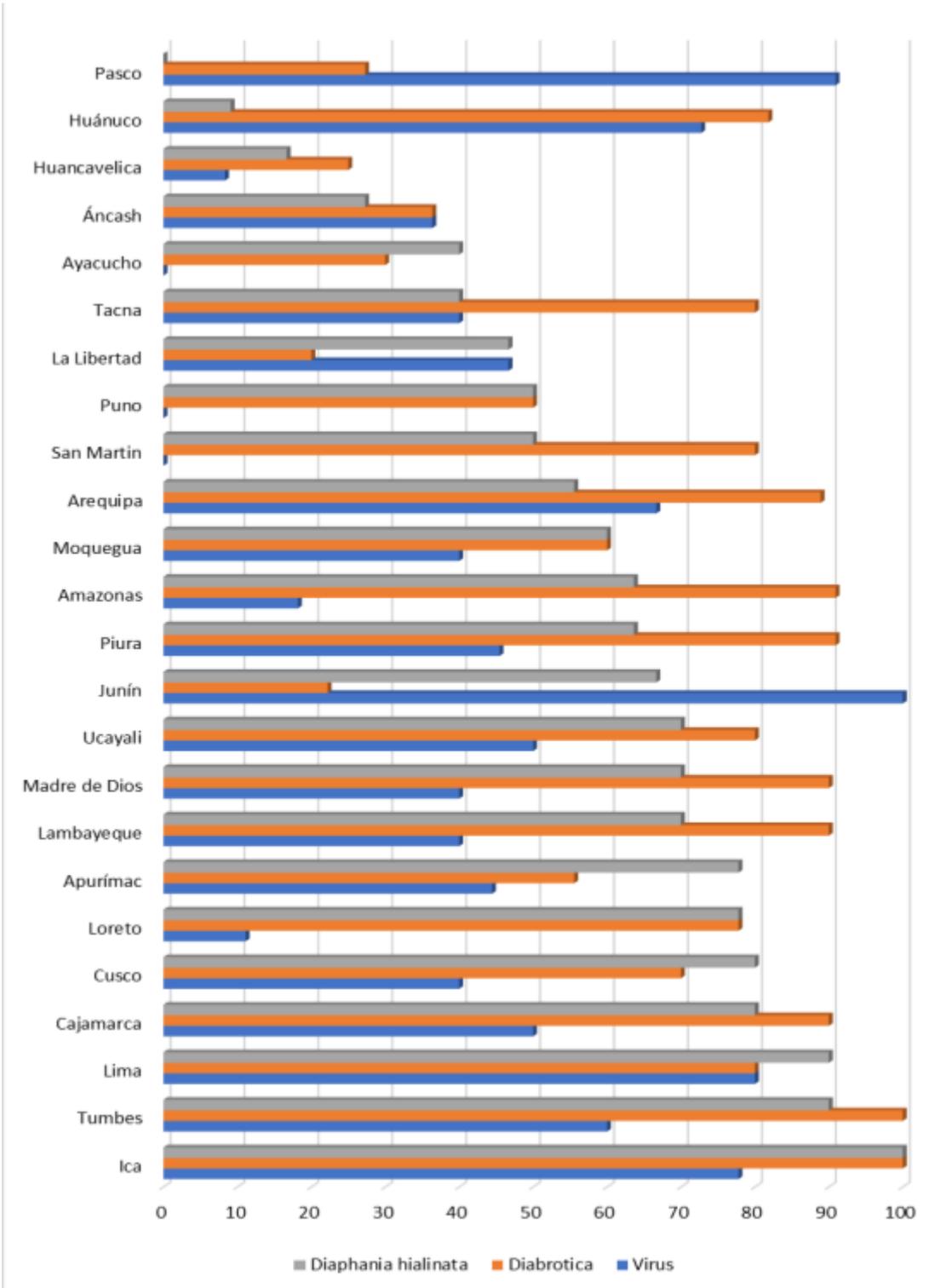


Figura 31. Comparación del porcentaje de parcelas con Diaphania, Diabrotica y virus por región

Frecuencia por especie de *Cucurbita*

En la especie *C. maxima* se encontró proporciones alrededor del 60% en plantas con hojas dañadas por *Diabrotica*, brotes dañados con *D. hialinata* y plantas con presencia de virus. Mientras que en la especie *C. moschata* las proporciones fueron muy distinta las plantas con hojas dañadas por *Diabrotica* y brotes dañados con *D. hialinata* se encontraron alrededor del 70% y plantas con presencia de virus cerca del 39 % (Cuadro 112).

En la especie *C. maxima* se halló mayor proporción alrededor del 60% en plantas con daños de las 3 plagas. Mientras que en *C. ficifolia* la proporción fue menos del 50 % (Figura 132).

Cuadro 112. Frecuencia del porcentaje de parcelas infestadas por especie de Cucurbita

Especies	Microorganismos presentes					
	Virus		<i>Diabrotica</i>		<i>Diaphania hialinata</i>	
	N	%	N	%	N	%
<i>C. maxima</i>	50	64,94	52	67,53	50	64,94
<i>C. pepo</i>	3	42,86	3	42,86	4	57,14
<i>C. moschata</i>	26	38,24	56	82,35	49	72,06
<i>C. ficifolia</i>	25	30,12	44	53,01	31	37,35
Total	104	44,26	155	65,96	134	57,02

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

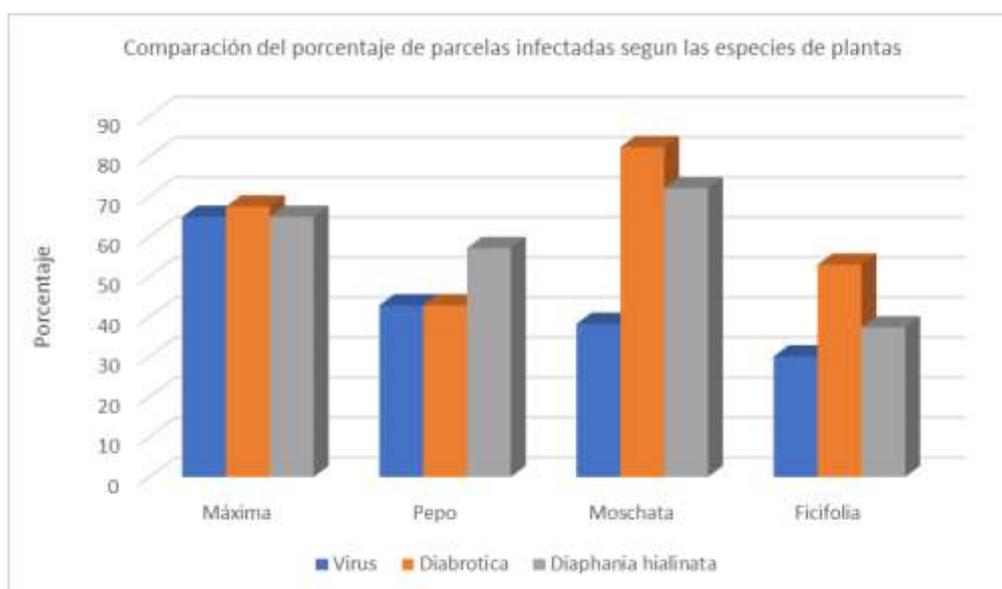


Figura 32. Frecuencia del porcentaje de parcelas infestadas por especie de Cucurbita

Microorganismos. Inventario de los microorganismos encontrados en el suelo donde albergan las plantas (mohos, levaduras, hongos, bacterias y otros encontrados) en los lugares seleccionados de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza/zapallo

Los resultados reportados por el Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología “Marino Tabusso” de suelo: con cultivo (CC) y sin cultivo (SC) de calabaza/zapallo, de las muestras recolectadas en los lugares de prospección de los distritos seleccionados de las regiones de: Ica, Lima, Ancash, Junín, Tacna, Moquegua, Pasco, Arequipa, Apurímac, San Martín, Cusco, Huánuco, Puno, Ayacucho, Piura, Tumbes, Huancavelica, Lambayeque, Loreto, Madre de Dios, Amazonas, La Libertad, Cajamarca y Ucayali , se presentan en el Cuadro 113 y Anexo (resultados de laboratorio).

Cuadro 113. Resultados de análisis de suelo procedente de 24 regiones del Perú. Laboratorio de ecología microbiana y biotecnología Marino Tabusso – UNALM

Análisis microbiológico	Recuento de aerobios mesófilos viables		Recuento de mohos y levaduras		Recuento de actinomicetos		Enumeración de bacterias fijadoras de vida libre	
	UFC/g		UFC/g		UFC/g		NMP/g	
Unidades	Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo
ICA	30 x 10 ⁶	98 x 10 ⁵	19 x 10 ⁴	22 x 10 ⁴	42 x 10 ⁵	26 x 10 ⁴	26 x 10 ⁶	12 x 10 ⁶
LIMA	22 x 10 ⁶	93 x 10 ⁵	27 x 10 ⁴	20 x 10 ⁴	40 x 10 ⁴	24 x 10 ⁴	26 x 10 ⁵	22 x 10 ⁴
ANCASH	12 x 10 ⁶	44 x 10 ⁵	15 x 10 ⁴	13 x 10 ⁴	15 x 10 ⁴	10 x 10 ⁴	16 x 10 ⁴	15 x 10 ⁵
JUNIN	22 x 10 ⁶	13 x 10 ⁶	22 x 10 ⁴	69 x 10 ³	11 x 10 ⁴	88 x 10 ³	22 x 10 ⁵	31 x 10 ⁵
TACNA	13 x 10 ⁶	55 x 10 ⁵	46 x 10 ³	48 x 10 ³	40 x 10 ³	91 x 10 ³	12 x 10 ⁵	31 x 10 ³
MOQUEGUA	14 x 10 ⁶	51 x 10 ⁵	58 x 10 ³	57 x 10 ³	88 x 10 ³	53 x 10 ³	52 x 10 ⁴	15 x 10 ⁴
PASCO	89 x 10 ⁶	89 x 10 ⁵	59 x 10 ⁴	60 x 10 ³	80 x 10 ³	11 x 10 ⁴	60 x 10 ⁵	36 x 10 ⁴
AREQUIPA	15 x 10 ⁵	74 x 10 ⁵	72 x 10 ³	72 x 10 ³	37 x 10 ⁴	22 x 10 ⁴	50 x 10 ⁵	25 x 10 ⁵
APURIMAC	34 x 10 ⁶	23 x 10 ⁶	56 x 10 ³	42 x 10 ³	29 x 10 ⁴	81 x 10 ³	13 x 10 ⁶	29 x 10 ⁵
SAN MARTÍN	27 x 10 ⁶	44 x 10 ⁶	29 x 10 ⁴	22 x 10 ⁴	55 x 10 ⁴	21 x 10 ⁴	60 x 10 ⁵	57 x 10 ⁴
CUSCO	19 x 10 ⁶	65 x 10 ⁶	50 x 10 ³	55 x 10 ³	83 x 10 ³	84 x 10 ³	61 x 10 ⁴	55 x 10 ²
HUANUCO	22 x 10 ⁶	14 x 10 ⁵	14 x 10 ⁴	37 x 10 ³	55 x 10 ³	37 x 10 ³	19 x 10 ⁴	18 x 10 ³
PUNO	28 x 10 ⁶	23 x 10 ⁶	88 x 10 ³	88 x 10 ³	16 x 10 ⁴	24 x 10 ⁴	> 14 x 10 ⁶	13 x 10 ⁶
AYACUCHO	12 x 10 ⁶	68 x 10 ⁵	21 x 10 ⁴	12 x 10 ⁴	12 x 10 ⁴	11 x 10 ⁴	18 x 10 ⁵	13 x 10 ⁵
PIURA	84 x 10 ⁵	14 x 10 ⁵	14 x 10 ⁴	49 x 10 ³	95 x 10 ³	43 x 10 ³	29 x 10 ⁵	29 x 10 ⁴
TUMBES	28 x 10 ⁵	13 x 10 ⁵	88 x 10 ³	38 x 10 ³	52 x 10 ³	14 x 10 ⁴	47 x 10 ³	11 x 10 ³
HUANCAVELICA	78 x 10 ⁵	14 x 10 ⁶	49 x 10 ⁴	86 x 10 ³	19 x 10 ⁴	12 x 10 ⁴	52 x 10 ³	12 x 10 ³
LAMBAYEQUE	11 x 10 ⁶	49 x 10 ⁵	19 x 10 ⁴	85 x 10 ³	37 x 10 ⁴	18 x 10 ⁴	12 x 10 ³	11 x 10 ³
LORETO	14 x 10 ⁶	70 x 10 ⁵	12 x 10 ⁴	17 x 10 ⁴	25 x 10 ⁴	40 x 10 ⁴	25 x 10 ⁴	32 x 10 ⁴
MADRE DE DIOS	20 x 10 ⁵	10 x 10 ⁶	43 x 10 ³	60 x 10 ³	69 x 10 ³	52 x 10 ³	17 x 10 ⁴	26 x 10 ⁴
AMAZONAS	55 x 10 ⁶	24 x 10 ⁶	26 x 10 ⁴	22 x 10 ⁴	51 x 10 ⁴	85 x 10 ³	37 x 10 ⁵	11 x 10 ⁵
LA LIBERTAD	15 x 10 ⁶	81 x 10 ⁵	53 x 10 ⁴	19 x 10 ⁴	82 x 10 ⁴	68 x 10 ⁴	14 x 10 ⁵	19 x 10 ⁴
CAJAMARCA	95 x 10 ⁵	64 x 10 ⁵	30 x 10 ⁴	21 x 10 ⁴	66 x 10 ⁴	33 x 10 ⁴	28 x 10 ⁵	28 x 10 ⁴
UCAYALI	42 x 10 ⁵	13 x 10 ⁶	97 x 10 ²	39 x 10 ⁴	45 x 10 ³	66 x 10 ⁴	76 x 10 ²	76 x 10 ³

Fuente: Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología “Marino Tabusso” de la Universidad Nacional Agraria La Molina
Elaborado por Equipo Consultor

En base a lo sugerido por Uribe (1999), se procedió a realizar la conversión de los resultados obtenidos a unidades logarítmicas para el mejor análisis de estos, los cuales se presentan en el Cuadro 114.

Cuadro 114. Resultados de los análisis microbiológicos procedentes de 24 regiones del Perú, expresados en unidades logarítmicas

Análisis microbiológico	Recuento de aerobios mesófilos viables		Recuento de mohos y levaduras		Recuento de actinomicetos		Enumeración de bacterias fijadoras de vida libre	
Unidades	UFC/g		UFC/g		UFC/g		NMP/g	
Regiones	Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo
ICA	7.48	6.99	5.28	5.34	5.62	5.41	6.41	7.08
LIMA	7.34	6.97	5.43	5.30	5.60	5.38	6.42	5.34
ANCASH	7.08	6.64	5.18	5.11	5.18	5.00	5.20	6.18
JUNIN	7.34	7.11	5.34	4.84	5.04	4.95	6.34	6.49
TACNA	7.11	6.74	4.66	4.68	4.60	4.96	6.08	4.49
MOQUEGUA	7.15	6.70	4.76	4.76	4.94	4.72	5.72	5.18
PASCO	7.95	6.95	5.77	4.78	4.90	5.04	6.78	5.56
AREQUIPA	6.18	6.87	4.85	4.86	5.57	5.34	6.70	6.40
APURIMAC	7.53	7.36	4.78	4.62	5.46	4.91	7.11	6.42
SAN MARTÍN	7.43	7.64	5.46	5.34	5.74	5.32	6.78	5.76
CUSCO	7.28	7.81	4.70	4.74	4.92	4.92	5.79	3.74
HUANUCO	7.34	6.14	5.14	4.57	4.74	4.57	5.28	4.25
PUNO	7.45	7.36	4.95	4.94	5.19	4.39	7.15	7.13
AYACUCHO	7.06	6.83	5.32	5.06	5.07	5.04	6.27	6.12
PIURA	6.92	6.15	5.16	4.69	4.98	4.64	6.46	5.46
TUMBES	6.45	6.10	4.95	4.58	4.72	4.68	5.15	4.05
HUANCAVELICA	6.89	7.16	5.69	4.93	5.28	5.09	4.72	4.08
LAMBAYEQUE	7.03	6.69	5.27	4.93	5.57	5.24	4.08	4.05
LORETO	7.14	6.85	5.08	5.23	5.40	5.60	5.40	5.50
MADRE DE DIOS	6.30	7.00	4.63	4.79	4.84	4.72	5.23	5.41
AMAZONAS	7.74	7.38	5.41	5.34	5.71	4.93	6.57	6.04
LA LIBERTAD	7.18	6.91	5.72	5.28	5.91	5.83	6.15	5.28
CAJAMARCA	6.98	6.81	5.48	5.32	5.82	5.52	6.45	5.45
UCAYALI	6.62	7.13	3.99	5.59	4.65	5.82	3.88	4.88

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, adaptado de (Uribe, 1999)

En relación al parámetro de los aerobios mesófilos, todas las regiones estudiadas muestran poblaciones microbianas que se encuentran dentro de los valores esperados para suelos reportados por Uribe (1999); las regiones de Arequipa y Madre de Dios presentaron las menores poblaciones en el suelo con cultivo (entre 6.18 y 6.3 unidades logarítmicas respectivamente) mientras que las regiones de Apurímac y Pasco presentaron las poblaciones más altas reportadas (7.53 y 7.95 unidades logarítmicas respectivamente). Así mismo, no se encontraron variaciones entre los suelos con y sin cultivo en las regiones de Tumbes, Huancavelica, Ayacucho, Loreto, Moquegua, Junín, San Martín, Puno y Apurímac, mientras que las regiones de Piura, Lambayeque, Ancash, Tacna, Huánuco, Ica y Pasco presentaron una mayor población en los suelos con cultivo que sin cultivo.

En cuanto al parámetro de mohos y levaduras, sólo se encontraron diferencias significativas entre los suelos con cultivo y sin cultivo en las regiones de Huánuco, Piura, Lambayeque y Junín, en las cuales el parámetro fue mayor en los suelos con cultivo que sin cultivo; también se pudo observar que las regiones de Madre de Dios y Tacna presentaron las poblaciones más bajas en este parámetro (4.63 y 4.66 unidades logarítmicas respectivamente), mientras que las regiones con mayores poblaciones fueron Huancavelica y Pasco (5.69 y 5.77 unidades logarítmicas respectivamente). Así mismo las regiones de Loreto, Huánuco, Piura, Ancash, Lambayeque, Ica, Lima, Ayacucho, Junín, San Martín, Huancavelica y Pasco presentaron valores por encima de lo reportados por Uribe (1999) para suelos (mayores a 5 unidades logarítmicas) lo que podría ser un reflejo del uso de materia orgánica como fertilizante en estas regiones.

Las poblaciones de actinomicetos fueron bajas en las regiones de Tacna, Tumbes, Huánuco, Madre De Dios, Pasco, Cusco, Moquegua y Piura en comparación con el reportado en la bibliografía (entre 5 y 7 unidades logarítmicas) mientras que las regiones de Tacna y Tumbes presentaron las menores poblaciones (4.6 y 4.72 unidades logarítmicas respectivamente); en contraste las poblaciones más altas reportadas se encontraron en las regiones de Ica y San Martín (5.62 y 5.74 respectivamente). En general no se encontraron diferencias significativas entre los suelos con cultivo y sin cultivo en las diferentes regiones para este parámetro, excepto en las regiones de Piura, Puno y Apurímac en donde los suelos con cultivo presentaban poblaciones mayores que los suelos con cultivo.

En lo correspondiente a las poblaciones de Bacterias Fijadoras de Vida Libre, las regiones de Lambayeque, Madre De Dios, Loreto, Ayacucho, Junín, Arequipa y Puno, no presentaron diferencias entre los suelos con cultivo y sin cultivo; así mismo las regiones de Huancavelica, Tumbes, Huánuco, Moquegua, Cusco, Tacna, Piura, Pasco, San Martín y Apurímac, presentaron poblaciones mayores en los suelos con cultivo y sin cultivo. Se observa también que las poblaciones menores estuvieron en la región de Lambayeque (4.08 unidades logarítmicas) y que la región con mayor población para este parámetro fue la región Puno (7.15 unidades logarítmicas).

Posteriormente, se realizó el análisis estadístico utilizando el software libre de Statgraphics 18, usando como modelo un ANOVA Multifactorial, en el cual se tomaron como factores la Región, Tipo de Suelo y Tipo de Microorganismo; los resultados se presentan en el Cuadro 115.

Cuadro 115. Análisis de Varianza para Población Microbiana - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
<i>EFFECTOS PRINCIPALES</i>					
A:Región	20.2142	23	0.87888	8.28	0.0000*
B:Tipo de Cultivo	2.82028	1	2.82028	26.57	0.0000*
C:Tipo de Microorganismos	118.523	3	39.5077	372.14	0.0000*
<i>INTERACCIONES</i>					
AB	6.47381	23	0.28147	2.65	0.0010*
AC	26.9062	69	0.389945	3.67	0.0000*
BC	1.01014	3	0.336714	3.17	0.0296*
<i>RESIDUOS</i>	7.32532	69	0.106164		
<i>TOTAL (CORREGIDO)</i>	183.273	191			

* indica una diferencia significativa.

Como se puede observar, los 3 factores analizados tienen una influencia significativa sobre la población microbiana, al igual que las interacciones Región – Tipo de Cultivos, Región – Tipo de Microorganismo y Tipo de Cultivo – Tipo de Microorganismo. A partir de ello se empleó el método de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher para discriminar entre las medias, tomando en cuenta cada uno de los factores y las interacciones estudiadas.

Para el factor Región (Cuadro 116) Se pudo observar que la región Tumbes tuvo una población microbiana promedio de 5.085 Unidades Logarítmicas (ULog) la cual fue la menor de las regiones analizadas y presenta diferencias significativas con Tacna, Huancavelica, Cusco, Moquegua, Piura, Ancash, Loreto, Ayacucho, Arequipa, Junín, Pasco, Lima, Cajamarca, Apurímac, La Libertad, Puno, Amazonas, San Martín e Ica; a su vez las regiones de San Martín e Ica, presentaron las mayores poblaciones promedio con 6.18375 y 6.20125 ULog respectivamente.

Cuadro 116. Pruebas de Rango Múltiple para Población Microbiana por Región

Región	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
TUMBES	8	5.085	0.115198	X
HUANUCO	8	5.25375	0.115198	XX
UCAYALI	8	5.32	0.115198	XX
LAMBAYEQUE	8	5.3575	0.115198	XX
MADRE DE DIOS	8	5.365	0.115198	XX
TACNA	8	5.415	0.115198	XX
HUANCAVELICA	8	5.48	0.115198	XXX
CUSCO	8	5.4875	0.115198	XXX
MOQUEGUA	8	5.49125	0.115198	XXX
PIURA	8	5.5575	0.115198	XXXX
ANCASH	8	5.69625	0.115198	XXXX
LORETO	8	5.775	0.115198	XXXX
AYACUCHO	8	5.84625	0.115198	XXXX
AREQUIPA	8	5.84625	0.115198	XXXX
JUNIN	8	5.93125	0.115198	XXXX
PASCO	8	5.96625	0.115198	XXXX
LIMA	8	5.9725	0.115198	XXXX
CAJAMARCA	8	5.97875	0.115198	XXXX
APURIMAC	8	6.02375	0.115198	XXX
LA LIBERTAD	8	6.0325	0.115198	XXX
PUNO	8	6.07	0.115198	XXX
AMAZONAS	8	6.14	0.115198	XX
SAN MARTÍN	8	6.18375	0.115198	X
ICA	8	6.20125	0.115198	X

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En cuanto al tipo de suelo, el Cuadro 117 muestra la comparación entre los suelos con y sin cultivo; como se puede observar la población microbiana en el suelo sin cultivo es significativamente menos al suelo con cultivo; como se ha indicado ya en los reportes anteriores de acuerdo a lo indicado por Ramos & Zúñiga, (2008) los factores como humedad, y temperatura tienen repercusiones sobre la actividad microbiana del suelo, y a pesar que ambos suelos provienen de la misma región, estarían influenciados directamente por el manejo del suelo que tienen los suelos cultivados, lo que favorece el crecimiento de las poblaciones microbianas (Pahuara & Zúñiga, 2001).

Cuadro 117. Pruebas de Múltiple Rangos para Población Microbiana por Tipo de Cultivo

Método: 95.0 porcentaje LSD

Tipo de Cultivo	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
Sin Cultivo	96	5.60698	0.0332547	X
Con cultivo	96	5.84938	0.0332547	X

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Esto se puede observar con mayor detalle en la Figura 33, en la cual se grafican las interacciones entre los distintos tipo de suelo y las regiones estudiadas, en su mayoría se observa que los suelos con cultivo tienen una población promedio mayor que los suelos sin cultivo; sin embargo en el caso de Ucayali se encuentra que ocurre lo contrario; esto puede ser debido a que a diferencia de las otras regiones analizadas, en la región Ucayali aplican poco o no aplican ningún tipo de fertilizantes, lo que conlleva a la escasez de nutrientes en el suelo y a la disminución de las poblaciones microbianas; en contraste el uso de fertilizantes orgánicos tiene influencia sobre las propiedades químicas y físicas del suelo, resultando en una mayor cantidad de biomasa microbiana, especialmente los descomponedores como los hongos (Cerón & Ancizar, 2012) y (Taylor et al., 2002).

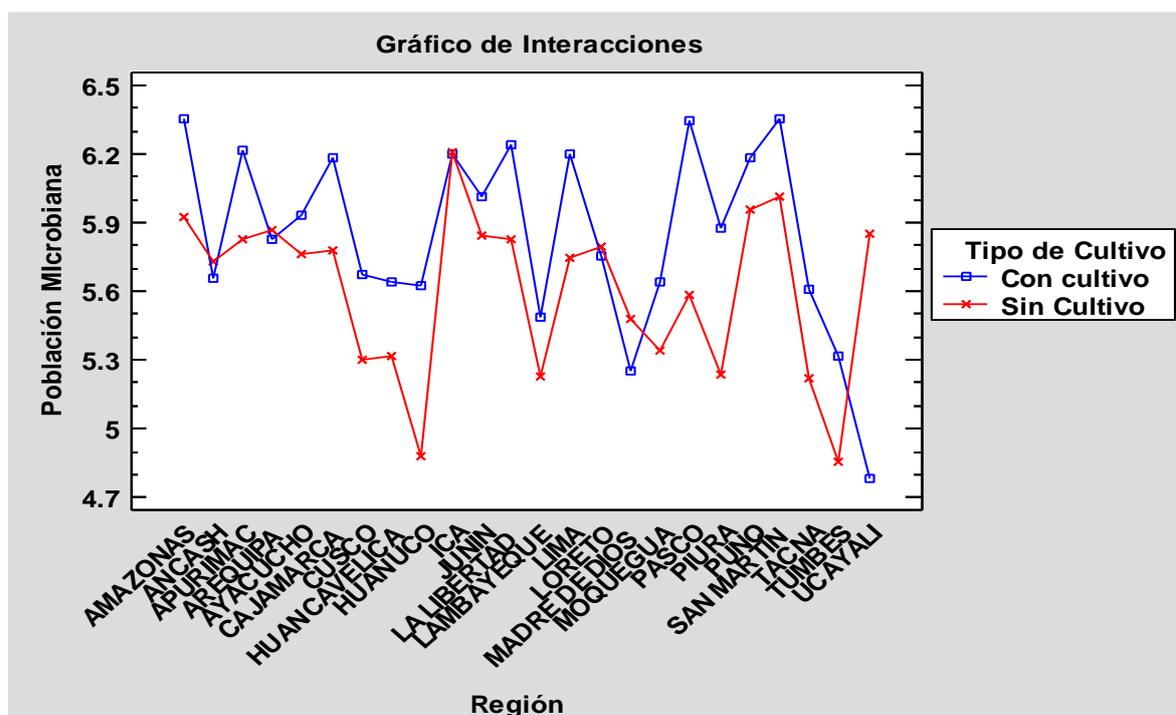


Figura 33. Interacciones entre la Región y el Tipo de suelo

Si analizamos las poblaciones de los suelos con cultivo presentados en el Cuadro 118, observamos que las regiones de Amazonas, San Martín y Pasco, son las que contienen una población microbiana promedio mayor que lo otros suelos analizados; en el caso de las regiones de Amazonas y Pasco, se podría explicar que la alta carga microbiana de los suelos se debe al alto contenido de materia orgánica propia de la zona de selva y las lluvias constantes lo que facilita el metabolismo de los microorganismos y la descomposición de compuestos del suelo, lo que favorece la disponibilidad de los nutrientes para los microorganismos; en el caso de Pasco se observó que los campos de cultivo presentan íntegramente riego secano (lluvia) similar a lo observado por Estrada, Bolaños, Orellana, & Bernal (2013), en donde se observó que las poblaciones de hongos son mayores en suelos que no cuentan con sistema de riego y a su vez cuenta presentando extensas labores agrícolas, además del uso mayoritario de fertilizantes y control químico de maleza (Tofiño, Carbono, Melo, & Merini, 2019) donde se observa que la aplicación de químicos como glifosato influyen para el incremento de las poblaciones de hongos y actinomicetos.

Cuadro 118. Tabla de Medias por Mínimos Cuadrados para Población Microbiana con intervalos de confianza del 95.0%

Tipo de cultivo por región - Con cultivo (CC)	Valores
CC, Amazonas	6.3575
CC, San Martín	6.3525
CC, Pasco	6.35
CC, La Libertad	6.24
CC, Apurímac	6.22
CC, Ica	6.1975
CC, Lima	6.1975
CC, Puno	6.185
CC, Cajamarca	6.1825
CC, Junín	6.015
CC, Ayacucho	5.93
CC, Piura	5.88
CC, Arequipa	5.825
CC, Loreto	5.755
CC, Cusco	5.6725
CC, Ancash	5.66
CC, Huancavelica	5.645
CC, Moquegua	5.6425
CC, Huánuco	5.625
CC, Tacna	5.6125
CC, Lambayeque	5.4875
CC, Tumbes	5.3175
CC, Madre de Dios	5.25
CC, Ucayali	4.785

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

La prueba de Rangos Múltiples realizada a la población microbiana en función al Tipo de Microorganismo analizado (Cuadro 119), evidenció que las poblaciones de mohos y levaduras y actinomicetos son significativamente menores a las bacterias fijadoras de nitrógeno y estas a su vez menores que las bacterias aerobias mesófilas; estos resultados guardan relación con lo reportado por Uribe (1999), y tiene relación con los parámetros esperados.

Cuadro 119. Pruebas de Múltiple Rangos para Población Microbiana por Tipo de Microorganismo

Tipo de Microorganismo	Grupos Homogéneos
Recuento de mohos y levaduras	X
Recuento de actinomicetos	X
Enumeración de bacterias fijadoras de vida libre	X
Recuento de aerobios mesófilos viables	X

Esta tendencia se presenta con mayor detalle en la Figura 34, donde se observa la fluctuación de cada microorganismo en las diferentes regiones, se puede observar mayor fluctuación en el análisis de enumeración de bacterias fijadoras de vida libre, donde la región Lambayeque presenta uno de los puntos más bajos para éste parámetro; esto puede deberse a que esta región utilizan bastante abono químico, lo que podría influir directamente en las poblaciones de microorganismos fijadores ya que al no requerir de esta función para poder subsistir pierden esta capacidad y disminuyen su población.

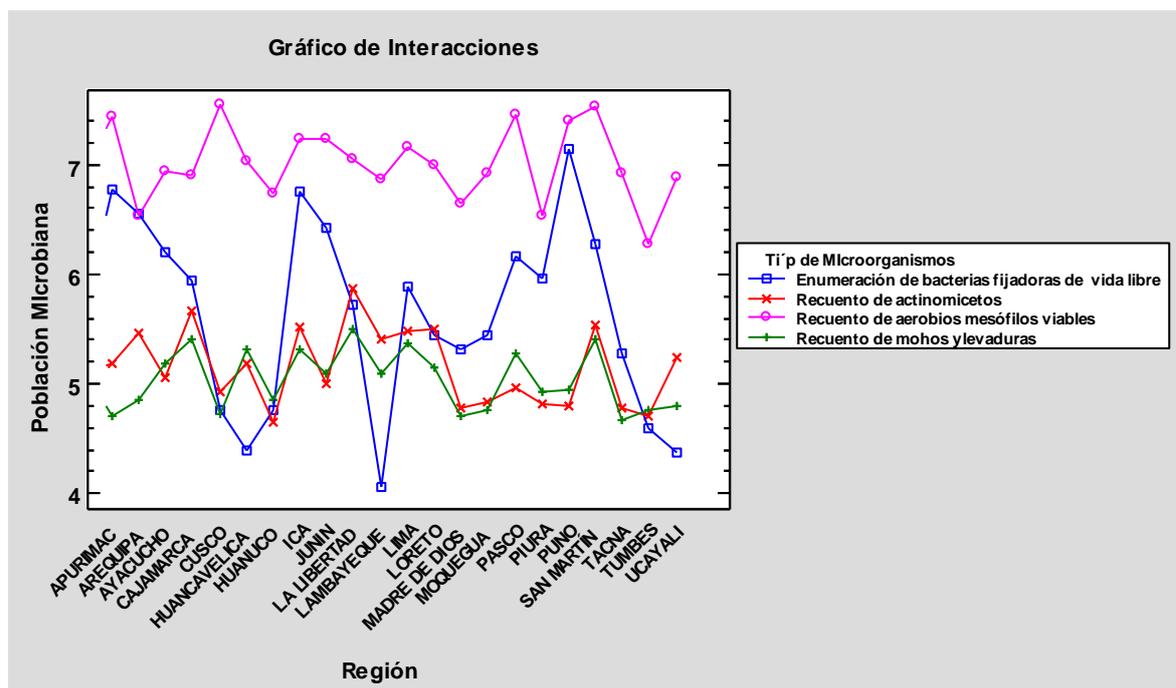


Figura 34. Interacciones entre la región y el tipo microorganismo

En cuanto al parámetro de mohos y levaduras, sólo se encontraron diferencias significativas entre los suelos con cultivo y sin cultivo en las regiones de Huánuco, Piura, Lambayeque y Junín, en las cuales el parámetro fue mayor en los suelos con cultivo que sin cultivo, también se pudo observar que las regiones de Madre de Dios y Tacna presentaron las poblaciones más bajas en este parámetro (4.63 y 4.66 ULog respectivamente), mientras que las regiones con mayores poblaciones fueron Huancavelica y Pasco (5.69 y 5.77 ULog respectivamente); así mismo las

regiones de Loreto, Huánuco, Piura, Ancash, Lambayeque, Ica, Lima, Ayacucho, Junín, San Martín, Huancavelica y Pasco, presentaron valores por encima de lo reportados por Uribe, (1999) para suelos (mayores a 5 ULog) lo que podría ser un reflejo el uso de materia orgánica como fertilizante en estas regiones (Cerón & Ancizar, 2012).

Las poblaciones de actinomicetos fueron bajas en las regiones de Tacna, Tumbes, Huánuco, Madre De Dios, Pasco, Cusco, Moquegua y Piura en comparación con el reportado en la bibliografía (entre 5 y 7 ULog) mientras que las regiones de Tacna y Tumbes, presentaron las menores poblaciones (4.6 y 4.72 ULog respectivamente) en contraste las poblaciones más altas reportadas se encontraron en las regiones de Ica y San Martín (5.62 y 5.74 respectivamente). En general no se encontraron diferencias significativas entre los suelos con cultivo y sin cultivo en las diferentes regiones para este parámetro, excepto en las regiones de Piura, Puno y Apurímac, en donde los suelos con cultivo presentaban poblaciones mayores que los suelos sin cultivo.

En lo correspondiente a las poblaciones de Bacterias Fijadoras de Vida Libre, las regiones de Lambayeque, Madre De Dios, Loreto, Ayacucho, Junín, Arequipa y Puno, no presentaron diferencias entre los suelos con cultivo y sin cultivo; así mismo las regiones de Huancavelica, Tumbes, Huánuco, Moquegua, Cusco, Tacna, Piura, Pasco, San Martín y Apurímac, presentaron poblaciones mayores en los suelos Con cultivo y sin cultivo. Se observa también que las poblaciones menores estuvieron en la región de Lambayeque (4.08 ULog) y que la región con mayor población para este parámetro fue la región Puno (7.15 ULog).

- Base de datos del montaje de los estudios de biología floral

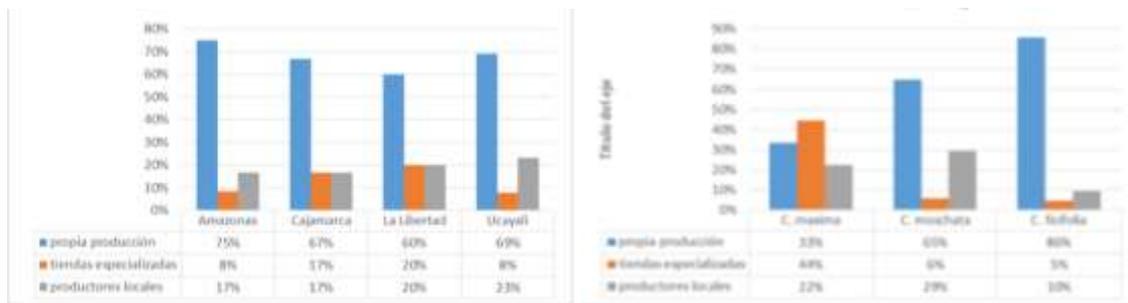
La base de datos generada, se subdividió en trece hojas de cálculo en la que se registraron un total de dos mil trescientos noventa y un evaluaciones. El mayor número de registros se hicieron en la fase de desarrollo de la hoja, mientras que el menor número de registros fue para la evaluación del número de gránulos de polen acarreados por las abejas (Anexo 4_BD: parcela experimental).

EVALUACIÓN		NÚMERO DE EVALUACIONES
1	Desarrollo de la hoja	456
2	Emergencia de los brotes laterales	199
3	Emergencia de la inflorescencia	212
4	Floración	196
5	Desarrollo del fruto	104
6	Número de flores	123
7	Estructura flora masculina	362
8	Estructura floral femenina	250
9	Antesis	264
10	Tamaño del polen	165
11	Numero de gránulos de polen	18
12	Viabilidad de gránulos de polen	27
13	Número de gránulos acarreados por abejas	15
TOTAL		2391

- **Base de datos del flujo de semilla**

A partir del análisis de la base de datos del flujo de semilla, en la que se registró 258 respuestas a las preguntas relacionadas a la obtención, procedencia de la semilla, degeneración o pérdida de alguna característica de los cultivos de calabaza/zapallo, se obtuvo los siguientes resultados:

Del análisis de la **pregunta 40: ¿Cómo obtiene las semillas?**, como se observa en la figura 35 a, en las cuatro regiones se privilegia el uso de semilla de su propia producción, en segundo lugar, se acude a productores locales y en tercer lugar se compra en tiendas especializadas, estas dos últimas opciones se consideran en igual proporción en las regiones Cajamarca y La Libertad. En cuanto a la obtención de semillas acuerdo a la especie en la figura 35 b, podemos apreciar que *C. pepo* no es una variedad cultivada por los agricultores; mientras que en el caso de las otras tres especies, en el cultivo de *C. ficifolia* y *C. moschata* se privilegia el uso de semilla de su propia producción y en segundo lugar la obtención es a través de otros productores locales, mientras que en el caso del cultivo de *C. maxima* se prefiere obtener la semilla en tiendas especializadas y en segundo lugar se usa semillas de su propia producción.



(a) Obtención de semillas por región

(b) Obtención de semillas por especie

Figura 35. Obtención de semillas por región y por especie

En la Figura 36, se puede apreciar que en cuatro de las regiones naturales visitadas (yunga, quechua, yunga fluvial y omagua) la mayor parte de los agricultores usa semillas de su propia producción, mientras que en la región chala sólo se ha registrado el uso de semillas adquiridas en tiendas especializadas; sin embargo, este dato no es significativo pues sólo se ha registrado una encuesta en esta región.

En las regiones yunga, quechua y omagua, se acude a tiendas especializadas y a otros productores locales para adquirir semillas; mientras que, en el caso de la región yunga fluvial, sólo se presenta el uso de la semilla de la propia producción y de tiendas especializadas.

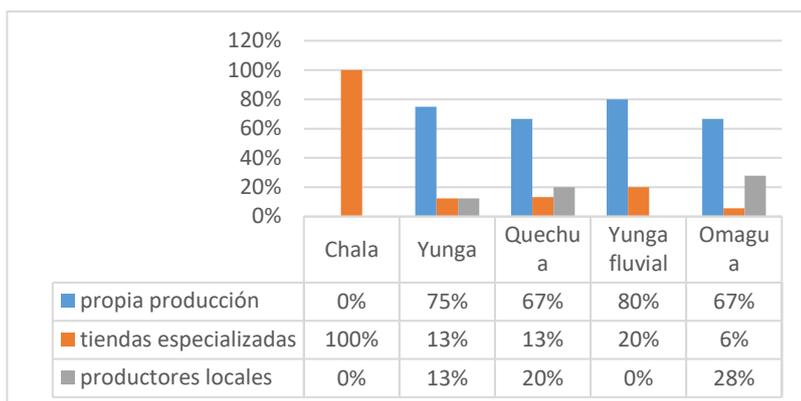


Figura 36. Obtención de semillas por región natural

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Del análisis de la **pregunta 41** (figura 37) **¿cuál es la procedencia de la semilla?**, podemos decir que la semilla de las tres especies cultivadas en las regiones prospectadas es local, con una alta tendencia a conservar la propia semilla. Como se puede apreciar en la figura 38, nuevamente la semilla introducida se relaciona más con el cultivo de *C. maxima*, mientras *C. moschata* se relaciona altamente con la conservación de la semilla y la adquisición de semilla local; con una bajísima presencia de semilla introducida, lo mismo sucede con *C. ficifolia*, lo que se puede explicar con el alto regionalismo de la producción de *C. moschata* y la naturaleza del cultivo de *C. ficifolia*.

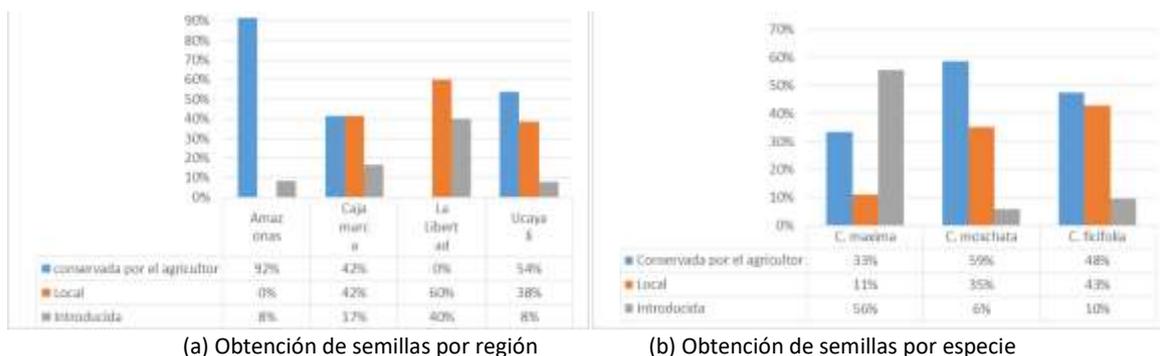
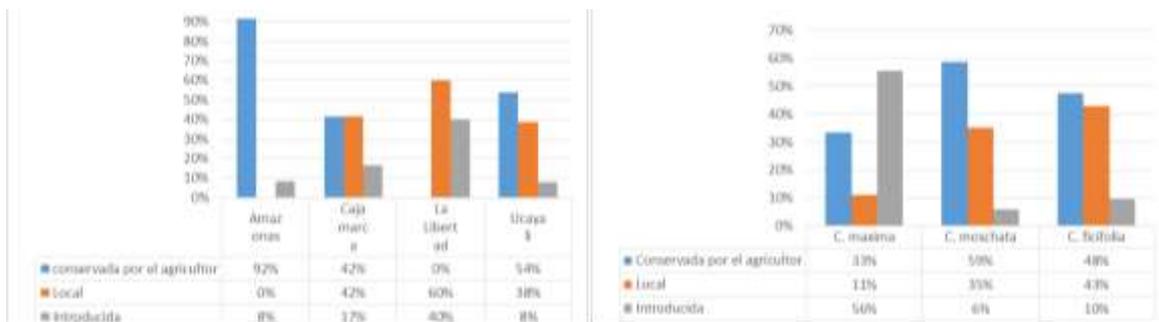


Figura 37. Procedencia de semilla por región y por especie



(a) Obtención de semillas por región

(b) Obtención de semillas por especie

Figura 38. Procedencia de semilla por región y por especie

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

En cuanto a las regiones naturales, podemos observar en la Figura 39, que en las regiones Yunga y Omagua predomina la conservación de la propia semilla, mientras que la semilla local tiene una presencia relevante en las regiones Yunga y Quechua, sólo en la región Chala la presencia de la semilla introducida predomina; sin embargo este dato no es representativo por haberse registrado una sola encuesta en esta región.

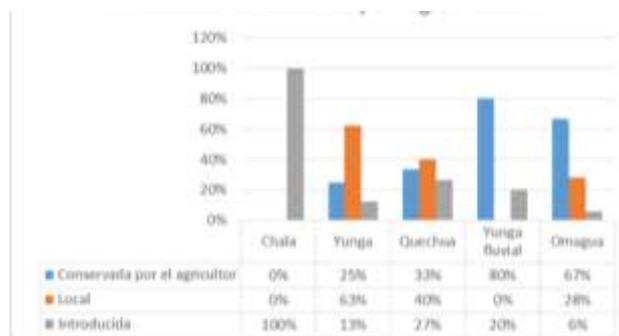
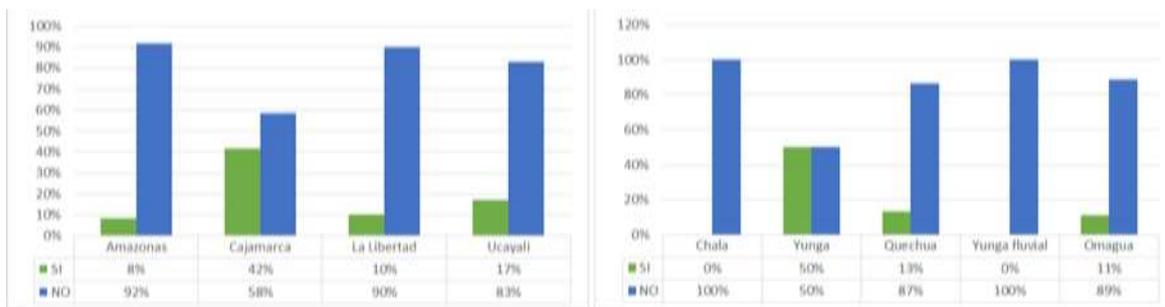


Figura 39. Procedencia de semillas por región natural

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Ante la **pregunta 69 de la encuesta: ¿Cree que ha habido degeneración en el cultivo?**, la mayor parte de los agricultores declara no haber percibido degeneración en el cultivo, y los agricultores que afirmaron que si hay degeneración en los cultivos de zapallo/calabaza, no identificaron posibles causas de la degeneración ni supieron describir las manifestaciones de dicha degeneración. La región natural en donde más agricultores afirman que sí hay degeneración fue la región Yunga (Figura 40).



(a) Degeneración del cultivo por región política

(b) Degeneración del cultivo por región natural

Figura 40. Degeneración del cultivo por región política y región natural

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

Existe alta evidencia que frente a las respuestas a esta pregunta, la percepción de degeneración es muy baja en las tres especies, (Figura 41); sin embargo contrariamente a lo esperado la mayor percepción de degeneración está asociada a *C. ficifolia*, mientras que *C. maxima* se asocia a una menor percepción de degeneración.

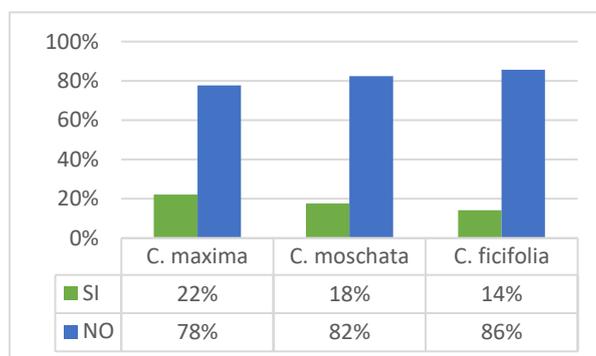


Figura 41. Degeneración del cultivo por especie

Análisis de las bases de datos al 100 % de evaluación (veinticuatro regiones visitadas)

Analizando las bases de datos del Flujo de semilla, a nivel de las 24 regiones del ámbito de estudio se utilizó el procedimiento mencionado anteriormente; haciendo hincapié que adicionalmente se obtuvo información directa por parte de los pobladores y agricultores durante las visitas de campo realizadas al momento de la aplicación de encuestas y prospecciones de las parcelas.

Del análisis de los resultados compilados podemos afirmar que los agricultores peruanos prefieren seleccionar las semillas de su propia producción (Figura 42), aquellos que no seleccionan su semilla prefieren en su mayoría comprarlas en tiendas especializadas; en

segundo lugar acudir a otros productores locales y finalmente sólo una pequeña minoría compra en mercados y en raros casos se acude a localidades lejanas, en estos casos se trata particularmente del cultivo comercial de zapallo, cuya semilla se puede conseguir incluso de localidades extranjeras como sucede con la compra de semillas de Chile y Brasil.

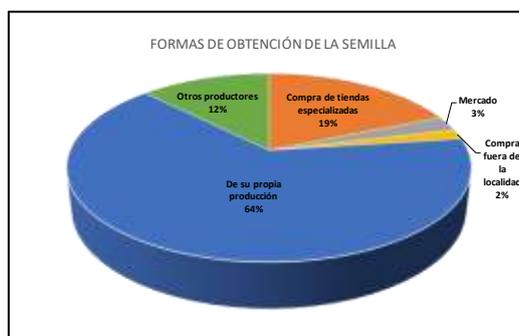


Figura 42. Obtención de la semilla a nivel nacional

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

Como se puede apreciar en la Figura 43, en tres regiones del país la totalidad de agricultores encuestados seleccionan sus propias semillas, esto ocurre en las regiones de Piura, Tumbes y Huancavelica, regiones en donde el cultivo comercial de zapallo no es determinante. En el caso de Huancavelica al presentar temperaturas extremas estas son poco aptas para el cultivo del zapallo macre, igualmente sucede en la región Tumbes; a pesar que el zapallo es de mayor consumo comercial en nuestro país, es considerado un zapallo de invierno, lo que nos indica que debe trabajar con rango de temperaturas adecuadas para su mejor desarrollo.

En la misma figura podemos apreciar que a nivel nacional la conservación y selección de la propia semilla, es la forma más difundida de obtención de la misma, seguida por la obtención de semillas en tiendas especializadas y en tercer lugar tenemos la obtención de semillas a través de otros productores locales.

Por otro lado, la compra de semilla en localidades alejadas se presenta en tres regiones, Tacna, Moquegua y Huánuco, en las dos primeras este hecho se relaciona con la compra de semilla a través de proveedores de Chile; probablemente está relacionado a que los agricultores de Tacna tengan la práctica de sembrar zapallo camote (prospecciones realizadas), para abastecer la demanda del mercado chileno.

En las regiones Arequipa, Puno, Lima, Loreto y Cusco, el agricultor también acude al mercado para la compra de semillas; sin embargo, está practica no es predominante, con excepción de Arequipa, donde la adquisición de semillas en los mercados se da en igual proporción que la selección de la propia semilla.

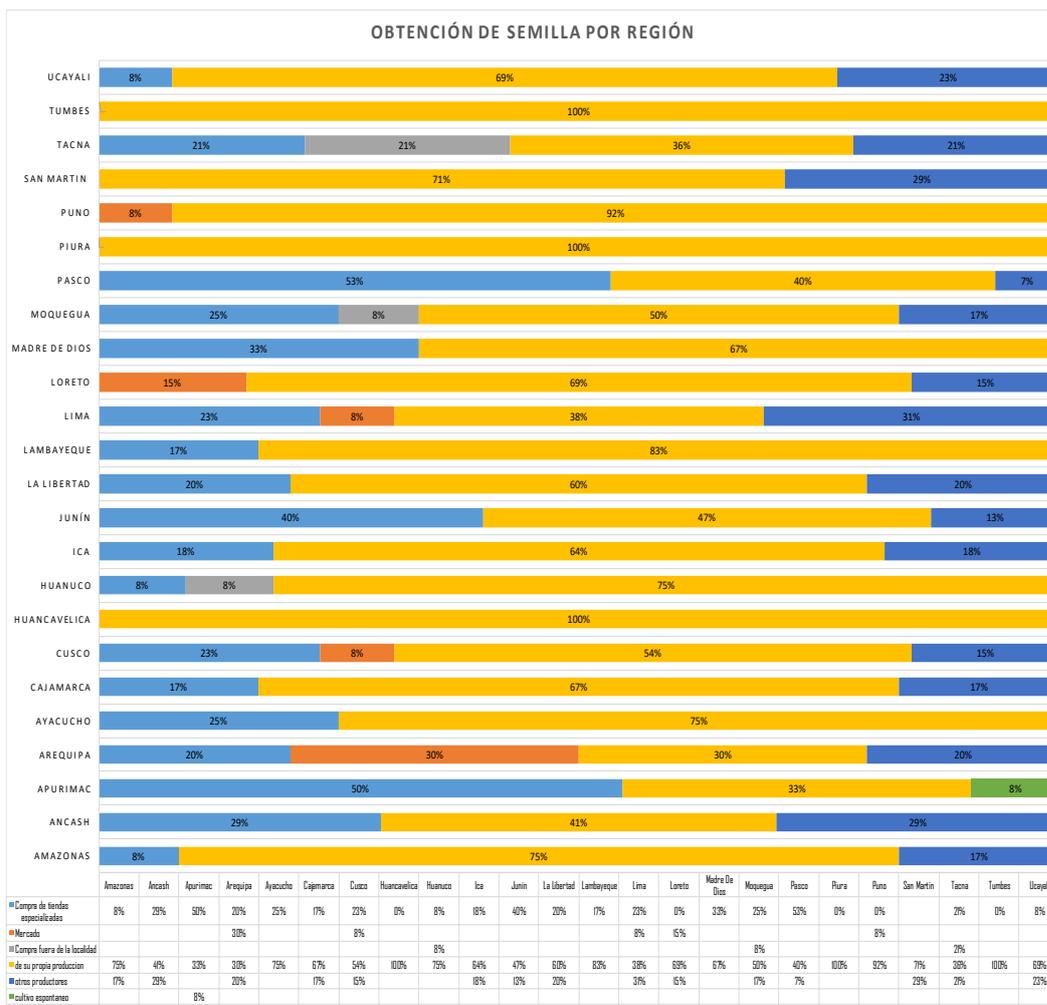


Figura 43. Obtención de la semilla a por región

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

Como se puede apreciar en la Figura 44, la obtención de semillas de la propia producción predomina en todas las regiones naturales, mientras que la compra de semillas en tiendas especializadas se da en mayor proporción en la región Yunga; la opción de acudir a otros productores locales es más importante en las regiones de la vertiente oriental de nuestros andes, mientras que la compra de semilla en mercados se observa con mayor frecuencia en la región Suni.

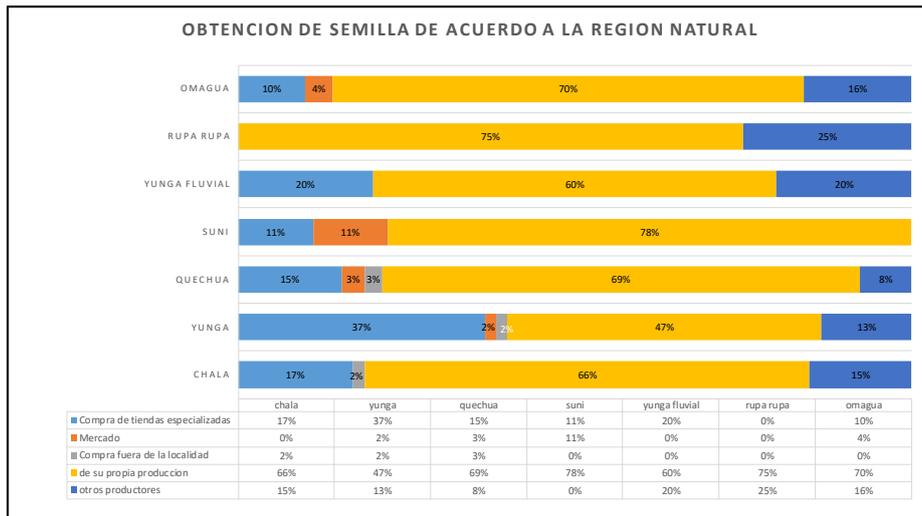


Figura 44. Obtención de la semilla por región natural

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

En la Figura 45, podemos apreciar que hay una mayor diferenciación entre los modos de obtener la semilla, así la obtención de semillas de su propia producción prevalece en el cultivo de *C. ficifolia* y *C. moschata*, en el caso de la *C. ficifolia*, la apreciación de los agricultores difiere a las observaciones realizadas en campo; pues ellos afirman que seleccionan su propia semilla habiéndose reportado un solo caso en que el agricultor declara que el cultivo es de crecimiento espontáneo, mientras que en las prospecciones realizadas en las diferentes regiones se registró que muchos pobladores consideran a *C. ficifolia* un cultivo de crecimiento espontáneo que luego recibe los cuidados para su sobrevivencia.

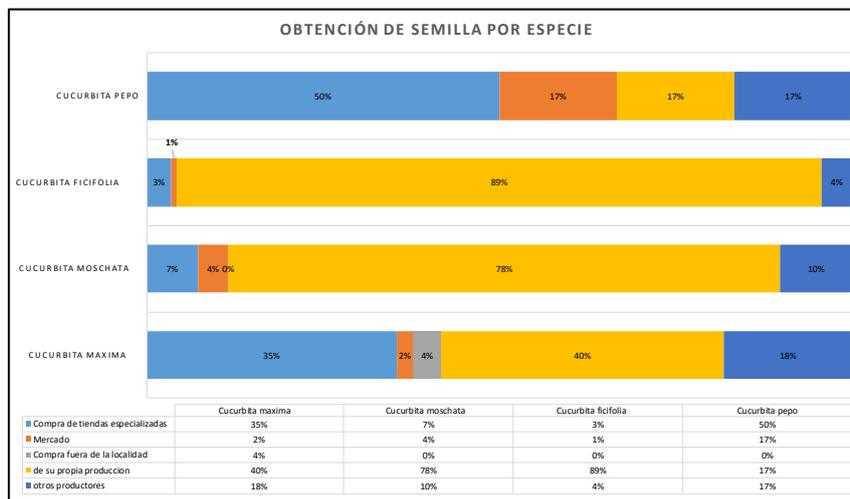


Figura 45. Obtención de la semilla por especie

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

Respecto a la procedencia de la semilla, casi la mitad de la misma es seleccionada y conservada por el agricultor, el treinta y seis por ciento (36%) proviene de productores locales y sólo un veinticinco por ciento (25%) de la semilla es introducida (Figura 46).

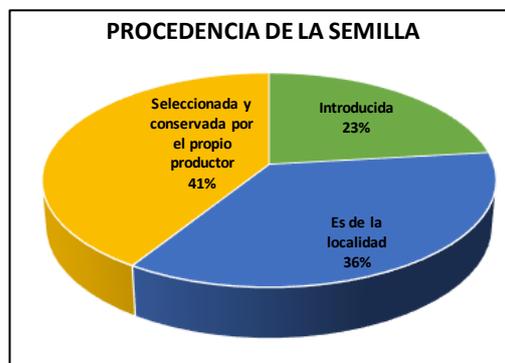


Figura 46. Obtención de la semilla por especie

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

ta proporción varía entre regiones, como se puede apreciar en la Figura 47, las regiones en donde predomina la selección y conservación de la propia semilla son: Amazonas, Lambayeque, Loreto, Madre de Dios, Piura, Puno y Tumbes; donde del setentaicinco por ciento a más, conserva su propia semilla, en cambio en las regiones de Huancavelica, Ica, Huánuco, y San Martín, predomina la semilla local, mientras que la semilla introducida se encuentra en mayor proporción en Lima, Pasco y Tacna. En el mismo Cuadro, podemos apreciar que, si bien la presencia de la semilla introducida es baja, proporcionalmente ésta se encuentra en casi todas las regiones.



Figura 47. Obtención de la semilla por especie

Como se puede visualizar en la Figura 48, en todas las regiones naturales se conserva la semilla de la propia producción, en especial en las regiones de la vertiente oriental de los andes, (donde la presencia de semilla introducida es baja) también en la región Chala la mitad de los agricultores usa su propia semilla; mientras que el uso de semilla de productores locales es transversal a todas las regiones, finalmente se acude a la semilla introducida en casi todas las regiones, solo en la región Rupa-rupa no se ha reportado el uso de semilla introducida, y es en la región Yunga donde ésta se usa en mayor proporción.

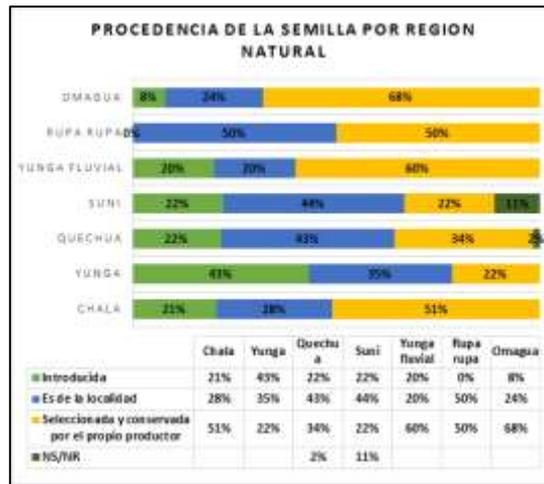


Figura 48. Obtención de la semilla por región natural

En la Figura 49, apreciamos la asociación de la procedencia de la semilla con el cultivo de las diferentes especies de *Cucurbita*, como podemos ver, *C. pepo* se asocia en mayor proporción con el uso de la semilla introducida y en alternativa solo se usa semilla local. Los productores de *C. moschata* en cambio prefieren semilla de su propia producción, mientras que los productores de *C. maxima* prefieren el uso de semillas introducidas y locales, mientras que en *C. ficifolia* muy pocos agricultores adquieren semilla introducida, usando semillas de su propia producción y de productores locales. En esta especie algunos agricultores no conocen la procedencia de la semilla de *C. ficifolia*.

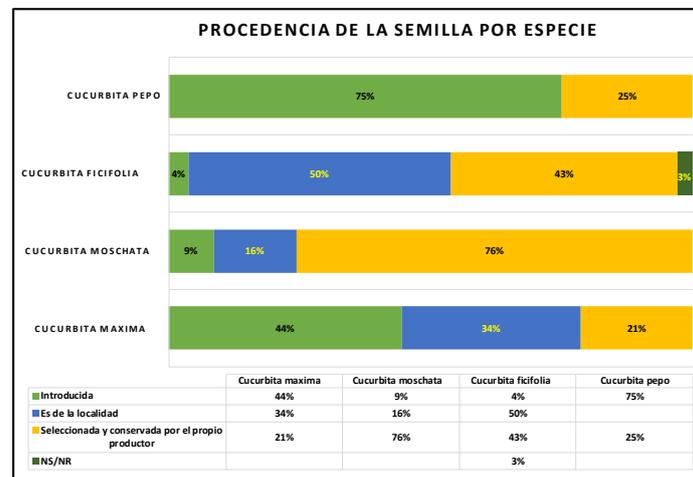


Figura 49. Obtención de la semilla por región natural

Respecto a la **degeneración** del cultivo, la Figura 50, nos muestra que, a nivel nacional, el cincuenta por ciento de los agricultores declara no apreciar degeneración en el cultivo, mientras que un cuarenta y seis por ciento afirma que esto sí ocurre.

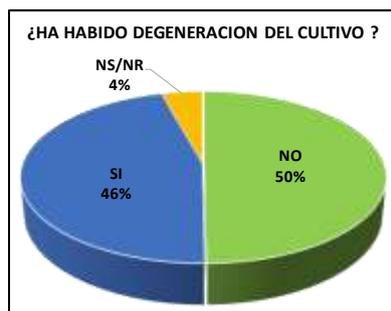


Figura 50. Degeneración en los cultivos de *Cucurbita*

Las regiones en donde se aprecia más la degeneración del cultivo (Figura 51) son Moquegua, Lima, Arequipa, Ica y Tacna con más del ochenta por ciento de los agricultores que responden que si hay degeneración del cultivo. Mientras que, en las regiones de Amazonas, La Libertad, Piura y Ucayali, más del ochenta por ciento de los agricultores afirman no hay degeneración en el cultivo.

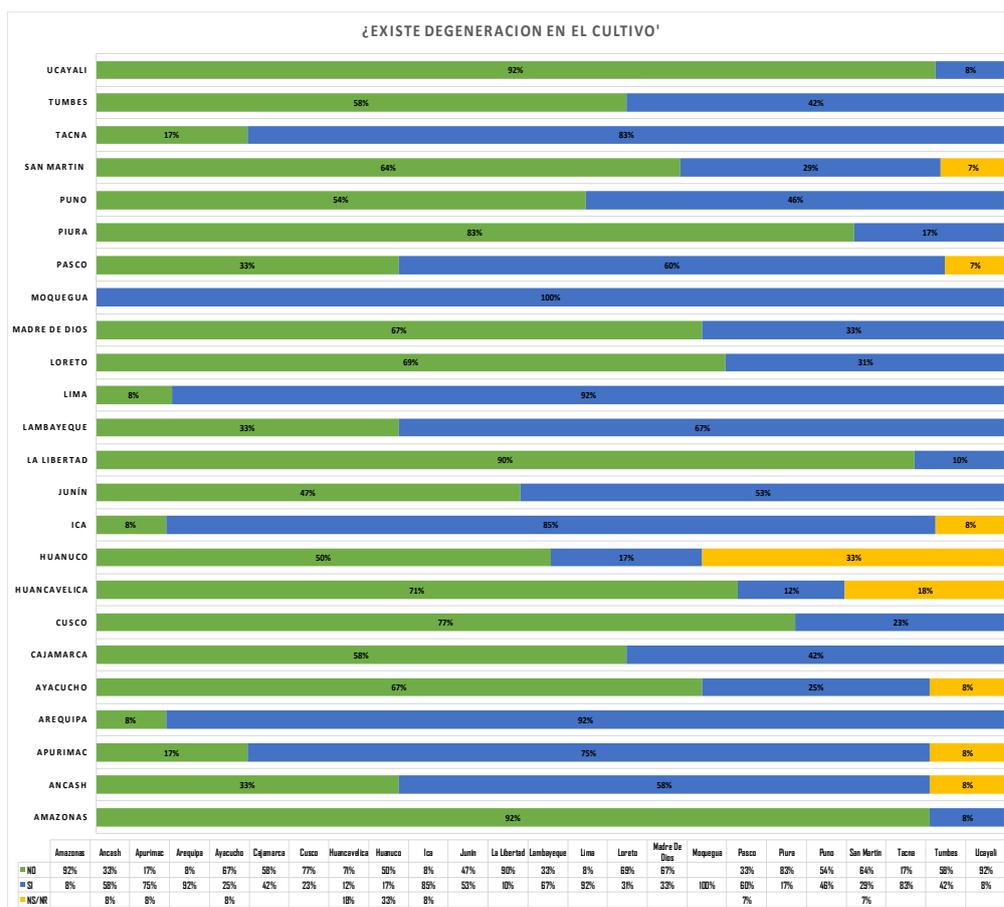


Figura 51. Degeneración en los Cultivos de *Cucurbita* por región

Respecto a la percepción de la **degeneración** del cultivo en las regiones naturales, en la Figura 52, podemos ver que esta se presenta principalmente en las regiones naturales Chala, Yunga, Quechua y Suni, en cambio en las regiones de la vertiente oriental de los andes se aprecia una menor incidencia de la degeneración de los cultivos.

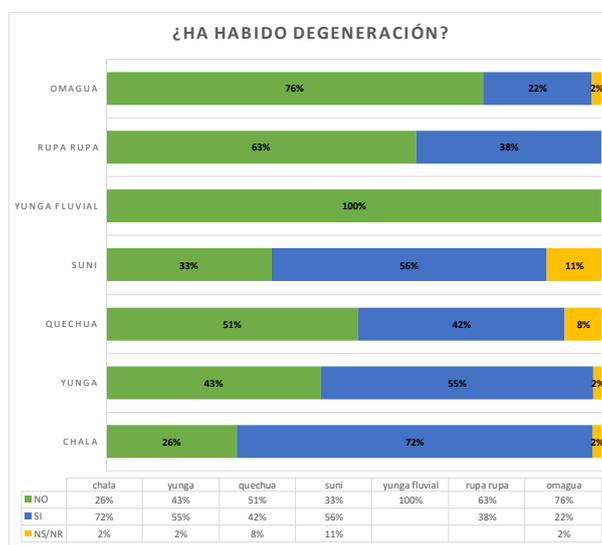


Figura 52. Degeneración en los Cultivos de *Cucurbita* por región natural

En cuanto a las especies de *Cucurbita*, la degeneración se aprecia principalmente en *C. maxima* (Figura 53), mientras que *C. pepo* y *C. moschata*, son las especies en las que menos agricultores perciben que hay degeneración del cultivo; en *C. ficifolia* la mayor parte de los agricultores manifiestan que no hay degeneración.

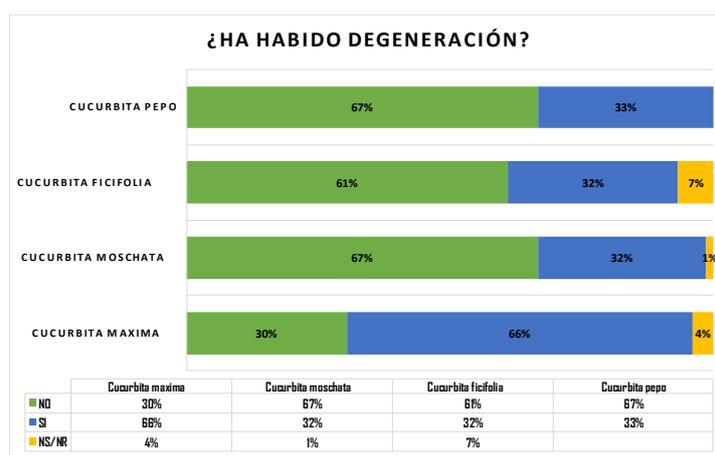


Figura 53. Degeneración en los Cultivos de *Cucurbita* por especie

Cuando se pregunta a los agricultores sobre las causas de la **degeneración** (Figura 54), menos de la mitad de ellos da una respuesta afirmativa, el 47% dice no saber o responde respuestas imprecisas; mientras que un 16% responde mencionando como la degeneración afecta la productividad en aspectos relacionados al tamaño del fruto, o a menor producción; sólo el 37% menciona las causas de la degeneración de los cuales el 4% la relaciona con la calidad de la

semilla, el 13% relaciona la degeneración con factores climáticos pues ellos lo perciben así por el aumento de la temperatura o falta de agua; el 11% lo relaciona a plagas y enfermedades y finalmente un 5% lo relaciona a aspectos de manejo del cultivo. Algunos agricultores también mencionan la polinización cruzada y la contaminación como causas de la degeneración.

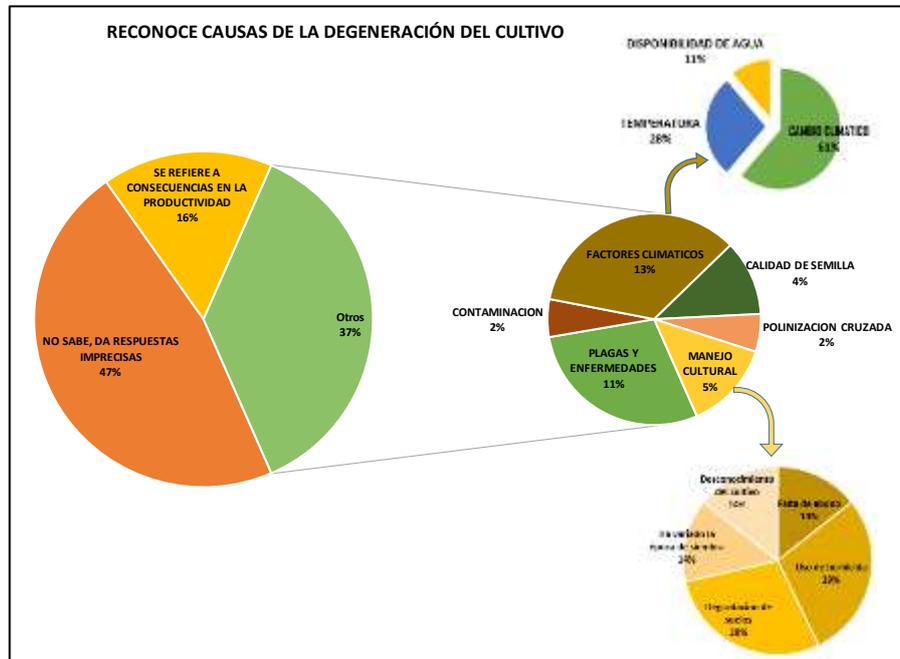


Figura 54. Causas de la degeneración en los Cultivos de *Cucurbita* relevado en el análisis de las entrevistas

Se analizaron las **entrevistas** realizadas en las 24 regiones a profesionales y personas conocedoras del sector agrícola, como vemos en la Figura 55, tenemos que un tercio de ellos no saben si hay degeneración, otro tercio piensa que no hay degeneración y un número similar considera que si hay degeneración, de estas últimas, el 16% asocia la degeneración del cultivo a factores como la degradación del suelo, el cambio climático, plagas, virus y uso de químicos, mientras que un 17% asocia la degeneración del cultivo con aspectos relacionados a la semilla y germoplasma; mencionando aspectos como la mala selección de semillas, ausencia de semilleros, falta de bancos de semillas y germoplasma, y falta de centros de investigación.

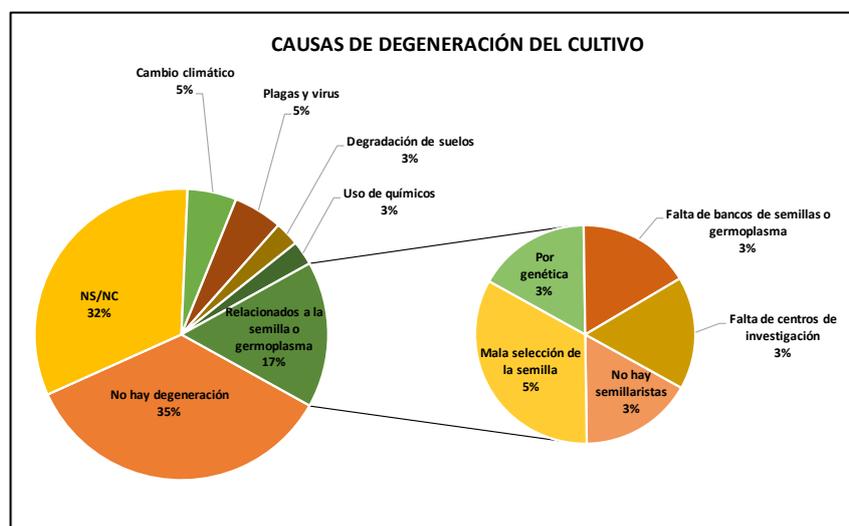


Figura 55. Causas de la degeneración en los Cultivos de *Cucurbita*

Respecto a la presencia de ferias que podrían facilitar el acceso a las semillas, como se aprecia en la Figura 56, de acuerdo a las respuestas de los entrevistados no hay ferias de semillas o de biodiversidad de *Cucurbita* en nuestro territorio, las ferias que se realizan en las diferentes regiones son en su mayoría ferias de productos orgánicos, agropecuarias, entre otros.

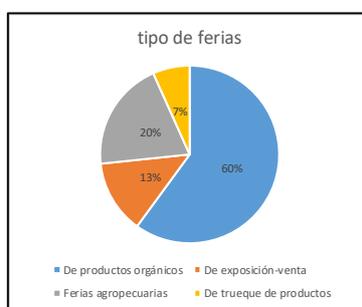


Figura 56. Causas de la degeneración en los Cultivos de *Cucurbita*

Finalmente, cuando analizamos los sistemas de compra e intercambio de semillas el 28% de los entrevistados afirman que no hay intercambio de semillas; sin embargo entre los sistemas de compra se encuentra en primer lugar la compra a los productores locales, la práctica de seleccionar semilla de su propia producción, compra en tiendas especializadas y otras localidades; otros sistemas presentes, pero en menor proporción ocurre cuando se realiza la compra en otros mercados, práctica del trueque, compra informal e incluso la introducción de semilla proveniente de países como Chile y Brasil.

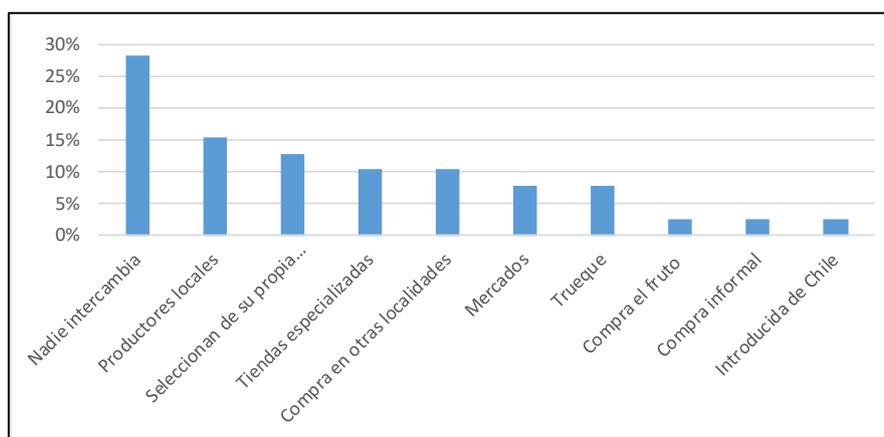


Figura 57. Sistemas de adquisición de semillas de *Cucurbita* en el Perú

C. BASES DE DATOS CONCLUIDOS Y CON EVALUACIÓN DE CALIDAD (INTEGRIDAD Y CONSISTENCIA) DE:

Terminado el proceso de construcción de la base de datos expuesto en el ítem F, con la información final compilada se procedió hacer consistencia de los datos de tales procesos para luego normalizar los datos de los campos y realizar la correcta explotación de la información; posteriormente se realizaron los siguientes procesos.

a) Definir los valores únicos por campo; en este proceso se describe los campos de cada base de datos, características y limitaciones de sus datos

- Base de datos de prospecciones

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALORES
DEPARTAMENTO	Nombre de departamento	Cusco
PROVINCIA	Nombre de provincia	La Convención
DISTRITO	Nombre de distrito	Vilcabamba
ID_PROS	Identificador de prospección	0809090010
UBIGEO	Código único de distrito	080909
N_PARCELA	Número de parcela evaluada	0010
CCPP	Nombre de centro poblado	Sector Cedromayo
Especie	Nombre de la especie	<i>C. ficifolia</i> bouché
Nombre común	Nombre común de la especie	Calabaza
Altitud	Nivel sobre el mar	2383
LAT	Latitud	- 13.05126
LON	longitud	- 72.90782

- Base de datos de encuestas

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALORES
DEPARTAMENTO	Nombre de departamento	Cusco
PROVINCIA	Nombre de provincia	La Convención
DISTRITO	Nombre de distrito	Vilcabamba
ID_ENCUESTAS	Identificador de encuesta	080909002
ID_PROS	Identificador de prospección	0809090010
N_ENCUESTA	Número de encuesta	002
UBIGEO	Código único de distrito	080909
N_PARCELA	Número de parcela evaluada	0010
CCPP	Nombre de centro poblado	Sector Cedromayo
Especie	Nombre de la especie	<i>C. ficifolia</i> bouché
Nombre común	Nombre común de la especie	Calabaza
Altitud	Nivel sobre el mar	2383
LAT	Latitud	- 13.05126
LON	longitud	- 72.90782

- Base de datos de muestra botánica

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALORES
DEPARTAMENTO	Nombre de departamento	Cusco
PROVINCIA	Nombre de provincia	La Convención
DISTRITO	Nombre de distrito	Quellouno
ID_MUESTRA	Identificador de muestra	080906001
ID_PROS	Identificador de prospección	0809060001
N_MUESTRA	Número de muestra	001
UBIGEO	Código único de distrito	080906
N_PARCELA	Número de parcela evaluada	0001
CCPP	Nombre de centro poblado	C.P. Putucusi - Sector Rectapampa
Especie	Nombre de la especie	<i>C. moschata</i> Duchesne
Nombre común	Nombre común de la especie	Zapallo
Altitud	Nivel sobre el mar	808
LAT	Latitud	- 12.61528
LON	Longitud	- 72.50100

- Base de datos germoplasma

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALORES
DEPARTAMENTO	Nombre de departamento	Cusco
PROVINCIA	Nombre de provincia	La Convención
DISTRITO	Nombre de distrito	Quellouno
ID_SEMILLA	Identificador de semilla	080906001
ID_PROS	Identificador de prospección	0809060001
N_SEMILLA	Número de semilla	001
UBIGEO	Código único de distrito	080906
N_PARCELA	Número de parcela evaluada	0001
CCPP	Nombre de centro poblado	C.P. Putucusi - Sector Rectapampa
Especie	Nombre de la especie	<i>C. moschata</i> Duchesne
Nombre común	Nombre común de la especie	Zapallo
Altitud	Nivel sobre el mar	808
LAT	Latitud	- 12.61528
LON	longitud	- 72.50100

- Base de datos microorganismos

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALORES
DEPARTAMENTO	Nombre de departamento	Cusco
PROVINCIA	Nombre de provincia	Urubamba
DISTRITO	Nombre de distrito	Ollantaytambo
ID_MICROORGANISMO	Identificador de microorganismo	081306001
ID_PROS	Identificador de prospección	0813060001
N_MICROORGANISMO	Número de microorganismo	001
UBIGEO	Código único de distrito	081306
N_PARCELA	Número de parcela evaluada	0001
CCPP	Nombre de centro poblado	Asoc. Sin tierras Cachicata
Especie	Nombre de la especie	<i>C.pepo</i> L.
Nombre común	Nombre común de la especie	Zapallo zucchini
Altitud	Nivel sobre el mar	2822
LAT	Latitud	- 13.33214
LON	Longitud	- 72.03162
CLASE - SUBCLASE	Nombre de clase - subclase	Gammaproteobacteria Glomeromycetes Actinobacteria
MORFOESPECIE	Nombre de morfoespecie	aerobios mesófilos viables Mohos, levaduras Actinomicetos bacterias fijadoras vida libre
CON CULTIVO (log(UFC)/g)	Con cultivo (Unidades Formadoras de Colonia)	4.70
SIN CULTIVO (log(UFC)/g)	Sin cultivo (Unidades Formadoras de Colonia)	4.74
MORFO_UBI	Morfo_ubicación	Cusco aerobios mesófilos viables

- Base de datos organismo

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALORES
DEPARTAMENTO	Nombre de departamento	Cusco
PROVINCIA	Nombre de provincia	La Convención
DISTRITO	Nombre de distrito	Quellouno
ID_ORGANISMO	Identificador de organismo	080906001
ID_PROS	Identificador de prospección	0809060001
N_ORGANISMO	Número de organismo	001
UBIGEO	Código único de distrito	080906
N_PARCELA	Número de parcela evaluada	0001
CCPP	Nombre de centro poblado	C.P. Putucusi - Sector Rectapampa
Especie	Nombre de la especie	<i>C. moschata</i> Duchesne
Nombre común	Nombre común de la especie	Zapallo javinca
Altitud	Nivel sobre el mar	808
LAT	Latitud	- 12.61528
LON	longitud	- 72.50100
CLASE	Nombre de clase	Insecta
ORDEN	Nombre de orden	Coleóptera
FAMILIA	Nombre de familia	Chrysomelidae
GÉNERO	Nombre de género	-

ESPECIE_1	Nombre de especie	-
MORFOESPECIE	Nombre de morfo especie	-
CANTIDAD	Cantidad de microorganismos	2
GRUPO_FUNCIONAL	Grupo funcional	Fitófago
HÁBITAT	Nombre de hábitat	Planta

b) Tabulación de datos finales

A partir de la tabulación de datos, tenemos los siguientes resultados:

Nombre Región	Pros-pección	Muestra botánica	Semillas	Encuestas	Organismo	Microorg	Cantidad de especies
AMAZONAS	50	1	2	12	7	0	3
ANCASH	108	3	1	12	7	0	2
APURÍMAC	223	1	4	12	9	0	3
AREQUIPA	71	2	1	13	6	0	3
AYACUCHO	169	1	3	12	7	0	3
CAJAMARCA	131	2	1	12	15	0	3
CUSCO	171	2	5	13	9	0	4
HUANCAVELICA	53	2	14	17	11	0	3
HUÁNUCO	91	1	4	12	9	0	3
ICA	29	1	1	13	7	0	1
JUNÍN	22	1	3	15	8	0	3
LA LIBERTAD	50	3	5	10	14	0	3
LAMBAYEQUE	41	1	3	12	6	0	3
LIMA	46	6	0	12	14	0	4
LORETO	24	1	2	13	9	0	3
MADRE DE DIOS	24	1	1	12	8	0	3
MOQUEGUA	31	1	1	12	2	0	2
PASCO	24	2	2	15	9	0	3
PIURA	83	2	5	13	10	0	3
PUNO	50	1	4	13	8	0	4
SAN MARTÍN	54	3	18	14	10	0	2
TACNA	18	1	1	12	3	0	1
TUMBES	30	1	1	11	4	0	1
UCAYALI	14	1	6	13	8	0	2
TOTAL	1607	41	88	305	200	0	65

c) Análisis de prospecciones en función al modelo inicial potencial de la especie

Se analizó los resultados obtenidos, comparándolos con la estimación de los distritos seleccionados teniendo los siguientes resultados:

- En el 82 % de los distritos trabajados, se encontró por lo menos una especie estimada
- En el 10 % de los distritos trabajados, no contaron con ninguna especie
- El 1.1% de los distritos programados, no se visitaron.

CASO	CANT DE DISTRITO	PORCENTAJE
Distritos con presencia de especie	242	88.7%
Sin ninguna especies esperada	28	10.2%
No visitados	3	1.1%
TOTAL	273	100%

- El 87.6 % de los distritos trabajados fueron programados
- El 12.4 % de los distritos trabajados no contaban con ninguna especie

CASO	CON ESPECIE	SIN ESPECIE	NO VISITADOS	TOTAL	%
Distrito programado	207	30	3	240	87.60
Distrito no programado	33	0	0	33	12.40
TOTAL	240	30	3	273	100 %

- En el 60% de los distritos prospectados se encontraron menos especies, en relación a las que se había esperado según el modelamiento
- En el 25% de los distritos se encontró la misma cantidad de especies que se esperaba
- En el 14% de los distritos se encontraron más especies de las que se esperaba

CASO	CANT. DE DISTRITOS	PORCENTAJE
Menos especies de lo esperado	167	61%
Misma cantidad de especies que lo esperado	69	25%
Mas cantidad de especies que lo esperado	35	14%
TOTAL	271	100%

Como resultado del modelamiento de máxima representación geográfica, tenemos:

CASO	CANT DE DISTRITO	PORCENTAJE
Distritos pronosticado al menos una especie acertados	245	90.4%
Distritos con pronosticacion de existencia errado	26	9.5%
TOTAL	271	100%

- En el 93% de los distritos estimados para encontrar *C. ficifolia*, se encontró la especie
- Se encontró más distritos con *C. moschata*, de los que se había estimado inicialmente en un 486% respectivamente
- En sólo el 51% de los distritos estimados de *C. maxima*, se encontró la especie
- En sólo el 18% de distritos estimados de *C. pepo*, se encontró la especie.

CASO	DISTRITO ESTIMADOS	DISTRITOS ENCONTRADOS	PORCENTAJE
<i>C. ficifolia</i>	146	126	93%
<i>C. moschata</i>	16	81	506%
<i>C. maxima</i>	238	115	48%
<i>C. pepo</i>	134	17	12%

d) Resultado del modelo de estimación utilizado especies Maxent

El modelamiento tuvo como finalidad, poder identificar los distritos que cuenten con mayor probabilidad de existencia de las especies estudiadas; seleccionando para la prospección aquellos distritos donde podría encontrarse más de una especie.

Los resultados evidencian que en el 90.4% de los distritos elegidos en el modelamiento, se encontraron al menos una especie pronosticada cumpliendo en buen porcentaje su objetivo, pero sólo el 25% de los distritos coincidieron en las especies esperadas con las especies encontradas; de los cuales la especie *C. ficifolia* fue la más cercana con el 93% de distritos que fueron pronosticados por el modelo y en donde fue encontrada la especie.

Cabe mencionar que, al realizar el modelamiento, en el caso de la especie *C. moschata* se contaba con poca información; razón por la que sólo fueron seleccionados 16 distritos con posibilidad de existencia de esta especie; sin embargo, en campo se encontró 73, obteniendo un porcentaje del 506 % mayor del esperado.

La especie *C. maxima*, al momento de realizar el modelo presentaba mayor cantidad de cobertura, pues en la estadística obtenida por el CENAGRO 2012 sólo se encontró un 48% de lo estimado por el modelo Maxent; y en menor cantidad *C. pepo*, en este caso sólo se encontró el 12% de lo estimado.

Cabe resaltar que el modelo se trabajó con la data del 10% del banco de colectas, y el 90% de datos del CENAGRO 2012; siendo imperativo destacar que los cultivos son variables en el tiempo y temporada. (Anexo 5_mapas: mapa_diversificación)

D. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE LA BIOLOGÍA FLORAL, DE LAS ESPECIES DE LA CALABAZA/ZAPALLO

A partir de las evaluaciones que se realizaron en cada parcela y en cada una de las especies cultivadas en ellas, se ha observado una alta variabilidad en el comportamiento de las plantas de la misma especie dentro de cada una de las parcelas, no sólo en la germinación, sino también en el desarrollo de las plantas, así se han observado plantas con 19 o más hojas en el tallo principal, creciendo junto a plantas que presentan 3 ó 4 hojas; esta característica se ha observado en todas las parcelas, y guarda sintonía con lo observado en los campos de cultivo durante las visitas de prospección. Para la evaluación sin embargo se ha evitado tomar los extremos, pues también se observó que las plantas de poco crecimiento son más susceptibles a las enfermedades y a los factores climáticos; sin embargo, no podemos afirmar que haya una relación directa entre la susceptibilidad de la planta y su retraso en el desarrollo porque no se han cuantificado estas ocurrencias por no ser parte de este estudio.

1. EVALUACION DE LA FENOLOGIA DE LA FLORACION

1.1. Apertura de los cotiledones

De acuerdo al protocolo seguido la primera medición fue la de apertura de los cotiledones, como se puede apreciar en el Cuadro 120, en cada región se han tenido diferentes tiempos de apertura de cotiledones, así en la región Ica se presentó el número máximo de días de apertura para *C. maxima* con 19 días y el mínimo en Lambayeque con 6 días, en general el promedio de apertura en las cinco regiones fue de 12 ± 5 días, para *C. ficifolia*, el mayor número de días para la apertura se presentó en Cajamarca, con 59 días y el menor en Lambayeque con 6 días, con una media de 14, en el caso de Apurímac los cotiledones se abrieron en ocho días para todas las especies, mientras que en la región Arequipa, los cotiledones se desplegaron a los 14 ± 6 días, *C. moschata* y *C. pepo*, tuvieron los mismos periodos de apertura de cotiledones, con un máximo de 14 días en Arequipa y San Martín y 6 días en Lambayeque. Cabe remarcar que las cuatro especies desplegaron los cotiledones en el mismo periodo dentro de las parcelas, sin embargo, al hacer la correlación de Pearson entre el número de días y las temperaturas medias, no se encontró correlación entre estas dos variables.

Cuadro 120. Despliegue de los cotiledones en las cuatro especies en las cuatro regiones

DESPLIEGUE DE LOS COTILEDONES			
Región	Especie	Días después de la siembra	Temperatura media durante el intervalo siembra – apertura de los cotiledones
Apurímac	<i>C. maxima</i>	8	15.7°C
	<i>C. moschata</i>	8	15.7°C
	<i>C. ficifolia</i>	8	15.7°C
	<i>C. pepo</i>	8	15.58°C
Arequipa	<i>C. maxima</i>	14	17.2°C
	<i>C. moschata</i>	14	17.2°C
	<i>C. ficifolia</i>	14	17.2°C
	<i>C. pepo</i>	14	17.2°C
	<i>C. pepo "Jawinca"</i>	28	17.2°C
Cajamarca	<i>C. ficifolia</i>	59	12.6°C
Ica	<i>C. maxima</i>	19	27.2°C
Lambayeque	<i>C. maxima</i>	6	20.3°C
	<i>C. moschata</i>	6	20.3°C
	<i>C. ficifolia</i>	6	20.3°C

	<i>C. pepo</i>	6	20.3°C
San Martín	<i>C. maxima</i>	14	27.1°C
	<i>C. moschata</i>	14	27.1°C
	<i>C. ficifolia</i>	14	27.1°C
	<i>C. pepo</i>	14	27.1°C

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor



Figura 58. Cotiledones de *C. maxima* (a), *C. moschata* (b), *C. ficifolia* (c) y *C. pepo* (d)

1.2. Desarrollo de las hojas

El desarrollo de las hojas presentó mayor variabilidad que la del despliegue de los cotiledones, como se puede apreciar en el Cuadro 121, la primera hoja de *C. maxima* se desplegó primero en la región Apurímac, mientras que el desarrollo fue mas lento en la región Arequipa, en promedio la primera hoja se desplegó a los 16 ± 3 días, mientras que la decimonovena lo hizo en promedio a los 61 ± 10 días, el desarrollo más lento se presentó la región San Martín y el más rápido en la region Ica. En cuanto a *C. moschata*, el desarrollo mas rápido fue en la región Lambayeque sea para la primera como para la decimonovena hoja, con medias de 19 ± 8 días para la primera y 64 ± 13 días para la decimonovena hoja, *C. ficifolia* presentó la apertura de la primera hoja a los 20 ± 8 días y la decimonovena se desplegó a los 72 ± 17 días, dándose el desarrollo más veloz en Lambayeque y el mas lento en Cajamarca. Finalmente *C. pepo*, presentó la primera hoja desplegada a los 16 ± 6 días y la decimonovena a los 58 ± 15 días nuevamente la region donde el desarrollo fue más veloz fue Lambayeque mientras que el desarrollo mas lento se ha dado en la region San Martín. En la Figura 59 y 60 podemos ver las plántulas de las cuatro especies con la primera hoja desplegada y una planta en desarrollo.



Figura 59. Plántulas de *C. maxima* (a), *C. moschata* (b), *C. ficifolia* (c) y *C. pepo* (d) con la primera hoja desplegada



Figura 60. Desarrollo de las hojas en el tallo principal

En el Cuadro 121, podemos apreciar el despliegue de las primeras hojas en las diferentes especies y las temperaturas registradas en esos periodos, cabe señalar sin embargo que se aplicó la correlación de Pearson entre las dos variables y su correlación fue mínima.

En las especies *C. maxima* *C. ficifolia* y *C. moschata* la decimonovena hoja se desarrolla con una diferencia temporal poco marcada dentro de una parcela, mientras que la variedad de *C. pepo* elegida tiene un ciclo productivo más corto, y muchas veces no llega a verse el desarrollo de la decimonovena hoja. La diferencia en el alcance de la decimonovena hoja sin embargo es más marcada que el despliegue de la primera hoja. En Apurímac, la especie más precoz en el alcance de la decimonovena hoja fue *C. maxima*, mientras que *C. moschata* fue la más tardía, *C. pepo* en cambio siempre alcanza ese número de hojas. En Arequipa la especie más precoz ha sido *C. moschata* mientras que *C. ficifolia* presenta un desarrollo menor a las otras especies, por otro lado *C. pepo* variedad "zapallito italiano" ya ha alcanzado el número máximo de hojas, pero *C.*

pepo variedad Jawinca, aún se encuentra en una fase de desarrollo de dieciocho hojas. En el caso de la parcela de Cajamarca, hemos observado un desarrollo anómalo de la planta, no se ha desarrollado hasta la llegada de las lluvias a pesar de estar bajo un sistema de riego, esta especie ha presentado la decimonovena hoja a los 111 días después de la siembra, pero este desarrollo se ha acelerado solo después de las lluvias. Mientras que en Lambayeque la especie más tardía ha sido *C. maxima*. En la parcela de San Martín son *C. pepo* y *C. ficifolia* las especies que han alcanzado mayor número de hojas.

Cuadro 121. Desarrollo de las hojas en el tallo principal

REGISTRO DEL DESARROLLO DE LAS HOJAS					
ESPECIE	REGION	Primera hoja completamente desplegada en el tallo principal	TEMPERATURA MEDIA (°C)	Décimonovena hoja completamente desplegada en el tallo principal	TEMPERATURA MEDIA (°C)
<i>C. maxima</i>	Apurímac	13	15.8	64	14.6
<i>C. maxima</i>	Arequipa	22	19.3	70	18
<i>C. maxima</i>	Ica	14	26.4	42	25.4
<i>C. maxima</i>	Lambayeque	14	19.4	53	18.6
<i>C. maxima</i>	San Martín	16	23.2	74	28
<i>C. ficifolia</i>	Apurímac	13	15.8	69	14.5
<i>C. ficifolia</i>	Arequipa	22	19.3	73	21.1
<i>C. ficifolia</i>	Cajamarca	74	13	145	16.3
<i>C. ficifolia</i>	Lambayeque	10	18.1	32	19.9
<i>C. ficifolia</i>	San Martín	16	23.1	74	28
<i>C. moschata</i>	Apurímac	13	15.8	73	14.2
<i>C. moschata</i>	Arequipa	22	19.3	63	19
<i>C. moschata</i>	Lambayeque	8	19.1	39	18.6
<i>C. moschata</i>	San Martín	32	19.9	80	24.8
<i>C. pepo</i>	Apurímac	13	14.5	54	13.5
<i>C. pepo</i>	Arequipa	20	19.2	70	18
<i>C. pepo</i>	Lambayeque	8	19.1	32	20
<i>C. pepo</i>	San Martín	23.2	23.2	74	28

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

1.3. Evaluación de la formación de brotes laterales

Como puede apreciarse en el Cuadro 122, las ramas laterales primarias en *C. maxima* comenzaron a emerger a los 40 días en la región Ica y a los 42 en la región Apurímac, en *C. ficifolia* y *C. moschata* emergieron a los 66 y 56 días respectivamente, en *C. pepo* no se presentaron ramas laterales por ser una variedad erecta.

Las ramas laterales secundarias en *C. maxima* emergieron a los 58 días en la región Ica y los 82 en la región Apurímac, mientras que en *C. ficifolia* en la misma región esto sucedió a los 69 días, en *C. moschata* se registró a los 62 días, por otro lado, las ramas terciarias *C. maxima* emergieron a los 64 días en la región Ica y a los 88 en la región Apurímac, mientras que en *C. ficifolia* y *C. moschata* sucedió a los 94 y 70 días respectivamente. Como puede apreciarse en la Figura 61.



Figura 61. Emergencia de las ramas laterales secundarias

Como puede apreciarse en el Cuadro 122, la *C. maxima* presentó los primeros brotes laterales entre los 13 y 46 días, por otro lado, en *C. ficifolia* los primeros brotes se presentaron entre los 35 y los 90 días, en *C. moschata* la primera rama lateral se ha presentado entre los 32 y 55 días. La variedad *C. pepo* cultivada en las cuatro regiones no presenta ramificaciones laterales, pero la variedad nativa jawinca presentó los primeros brotes laterales a los 73 días, esta variedad tiene un comportamiento mas parecido a las otras especies de Cucurbita que a la variedad comercial de *C. pepo*, al aplicar la correlación de Pearson se ha hallado una correlación débil entre la temperatura y los brotes de la hoja.

Cuadro 122. Registro de los brotes laterales

EMERGENCIA DE BROTES LATERALES			
ESPECIE	REGION	Días después de la siembra	TEMPERATURA MEDIA (°C)
<i>C. maxima</i>	Apurímac	13	13.4
	Arequipa	46	16.5
	Ica	44	26.0
	Lambayeque	32	20.0
	San Martín	No desarrolló ramas laterales	
<i>C. ficifolia</i>	Apurímac	58	14.9
	Arequipa	44	19.9
	Cajamarca	90	15.2
	Lambayeque	35	19.9
	San Martín	72	28.7
<i>C. moschata</i>	Apurímac	55	15.3
	Arequipa	46	16.5
	Lambayeque	32	20.0
	San Martín	No desarrolló ramas laterales	
<i>C. pepo</i>	La variedad no desarrolla ramas laterales		
<i>C. pepo Jawinca</i>	Arequipa	73	22.6

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

1.4. Evaluación de la emergencia de la inflorescencia

La emergencia de los botones florales femeninos presentó una gran variabilidad, como se puede ver en el Cuadro 123, en *C. maxima* la emergencia se dio en promedio a los 52 ± 15 días, la alta variabilidad se observa también en *C. ficifolia*, en la que se han registrado botones a los 82 ± 39 días, en *C. moschata* los primeros botones emergieron en promedio a los 64 ± 32 días después de la siembra, en estas tres especies los botones masculinos emergieron antes que los botones femeninos y en mayor cantidad, hecho que es variable en *C. pepo*, donde el número de botones masculinos es similar al de femeninos o no es mucho mayor, los datos de emergencia de botones florales en *C. pepo* en su variedad nativa es similar a *C. maxima*, *moschata* y *pepo*, en cuanto a número de botones masculinos, pero su emergencia se ha registrado solo en dos plantas y a los 106 días después de la siembra.

Se ha analizado la correlación de la emergencia de la inflorescencia y la temperatura usando la correlación de Pearson, y se ha encontrado una correlación baja, pero mayor que la del desarrollo de las hojas y el desplegamiento de los cotiledones.



Figura 62. Botones florales masculino y femenino

Cuadro 123. Emergencia de la inflorescencia

ESPECIE	REGION	REGISTRO DE LA EMERGENCIA DE LA INFLORESCENCIA	TEMPERATURA MEDIA (°C)
<i>C. maxima</i>	Apurimac	58	14.9
	Arequipa	73	21.1
	Ica	34	27
	Lambayeque	42	26.55
	San Martín	51	28
<i>C. ficifolia</i>	Apurimac	60	16.1
	Arequipa	85	23.9
	Cajamarca	136	14.4
	Lambayeque	49	26.25
<i>C. moschata</i>	Apurimac	74	14.5
	Arequipa	80	21.1
	Lambayeque	40	24.5
	San Martín	62	29.05
<i>C. pepo</i>	Apurimac	26	15.1
	Arequipa	43	21.1
	Lambayeque	22	17.2
	San Martín	87	29.75
JAWINCA	Arequipa	80	25.7

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

1.5. Evaluación de la floración

La floración en las cuatro especies se inicia con la apertura de flores masculinas en la mayoría de los casos, sin embargo, en la parcela de Arequipa en la variedad mejorada de zapallito italiano, se ha registrado el caso único de la apertura de flores femeninas cuando los botones masculinos aún estaban en formación. Como se puede apreciar en el Cuadro 124 en *C. maxima*, la apertura de las flores en el tallo principal se dio en promedio a los 63 ± 9 días después de la siembra, en *C. ficifolia* la floración se dio en promedio a los 71 ± 51 días, la parcela más tardía ha sido la parcela de Cajamarca, por otra parte *C. moschata* presentó la floración en promedio a los 69 ± 14 días después de la siembra. Finalmente *C. pepo* presentó las primeras flores en promedio a los 45 ± 12 días después de la siembra. Al relacionar la floración con la temperatura con la correlación de Pearson, hemos encontrado una correlación de 0.6 que se halla en el límite entre moderado y alto, esta correlación es positiva.

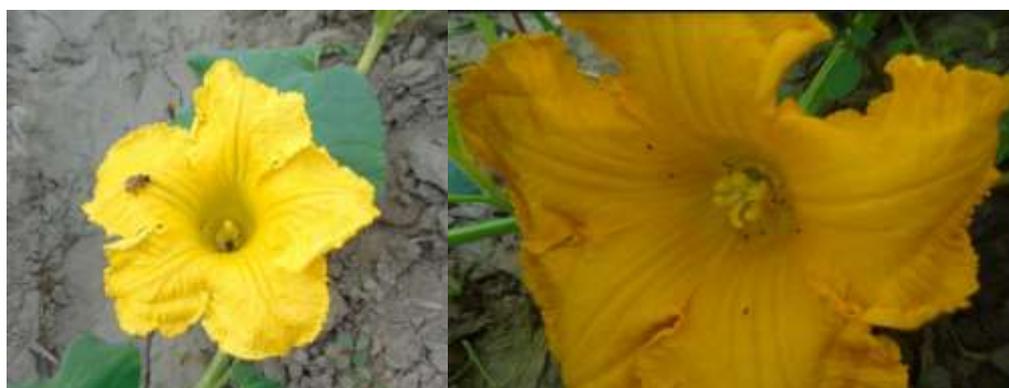


Figura 63. Flor masculina y flor femenina

Cuadro 124. Registro de la floración

ESPECIE	REGION	FLORACION	TEMP. MEDIA (°C)
<i>C. maxima</i>	Apurimac	66	15.6
	Arequipa	76	24.9
	Ica	54	26.9
	Lambayeque	56	18.75
	San Martín	64	29.05
	<i>C. ficifolia</i>	Apurimac	76
	Arequipa	0	0
	Cajamarca	142	18.6
	Lambayeque	53	18.6
	Apurimac	82	14.7

C. moschata	Arequipa	76	24.6
	Lambayeque	49	19.4
	San Martín	70	29.25
C.pepo	Apurimac	36	13.7
	Arequipa	52	25.7
	Lambayeque	32	19.9
	San Martín	58	27.2
JAWINCA	Arequipa	80	26.1

1.6. Evaluación del desarrollo y madurez del fruto

En *C. maxima*, los frutos alcanzaron la forma y color característicos en promedio a los 79 ± 13 , *C. moschata* presentó frutos con la forma y color definitivos a los 78 ± 13 días, por otro lado, en *C. ficifolia* los frutos de color y forma definitivos se presentan en promedio a los 79 ± 13 días y finalmente *C. pepo* a los 55 ± 31 días presenta la forma y color definitivos.

Cuadro 125. Registro del desarrollo y madurez del fruto

SPECIE	REGION	NUMERO DE FLORES	Días después de la siembra	T° MEDIA (°C)
<i>C. maxima</i>	Apurimac	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	94	15.5
<i>C. maxima</i>	Arequipa	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	85	28.9
<i>C. maxima</i>	Ica	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	72	25.5
<i>C. maxima</i>	Lambayeque	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	65	20.3
<i>C. ficifolia</i>	Apurimac	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	88	15.5
<i>C. ficifolia</i>	Lambayeque	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	70	19.45
<i>C. moschata</i>	Apurimac	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	109	15.5
<i>C. moschata</i>	Arequipa	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	85	28.9
<i>C. moschata</i>	Lambayeque	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	40	20.3
<i>C.pepo</i>	Apurimac	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	52	15.5
<i>C.pepo</i>	Arequipa	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	76	28.9
<i>C.pepo</i>	Lambayeque	50% de los frutos tiene la forma y color definitivos	38	18.5



Figura 64. Frutos inmaduros de *C. ficifolia* (a), *C. pepo* (b), *C. maxima* (c) y *C. moschata* (d)

En el caso de la parcela de Ica donde se cultivó sólo *C. maxima*, no se registró la maduración del fruto en las plantas evaluadas por la emergencia de hongos y por el daño de frutos por insolación, que hizo que todos los frutos registrados se malograrán sin llegar a la maduración; sin embargo, en el resto del campo hubo plantas que sí tuvieron frutos que llegaron a la maduración comercial, registramos la maduración de esos frutos a los 135 días aproximadamente.

1.7. Evaluación del número de frutos

Se realizó el conteo del número de frutos en las parcelas de Apurímac, Ica y Lambayeque, los resultados pueden observarse en el Cuadro 126, en él podemos apreciar que la especie que produjo mayor número de frutos fue *C. moschata*. El número de frutos obtenidos en *C. maxima* fue de 2 frutos por planta.

Cuadro 126. Registro del desarrollo y madurez del fruto

ESPECIE	REGION	Nro promedio de Frutos
<i>C. maxima</i>	Apurímac	2 ± 0.8
	Ica	2 ± 1 **
	Lambayeque	2 ± 0.6
<i>C. ficifolia</i>	Apurímac	4 ± 1.7
	Lambayeque	2 ± 1.1 **
<i>C. moschata</i>	Apurimac	4 ± 1.5
	Lambayeque	6 ± 1.3
<i>C. pepo</i>	Apurimac	2 ± 0.7
	Lambayeque	3 ± 0.6

** Los frutos no alcanzaron la maduración

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

2. EVALUACIÓN DEL NÚMERO TOTAL DE FLORES Y LA PROPORCIÓN DE FLORES MASCULINAS Y FEMENINAS

Se realizó el conteo para calcular el número de flores masculinas y femeninas producidas durante la fase de floración, como puede apreciarse en el Cuadro 127 para *C. maxima* se registró el mayor número de flores masculinas y femeninas, con una relación de 13 flores masculinas por cada flor femenina. Para *C. ficifolia* se contaron la relación fue de 6.4 flores masculinas por cada flor femenina. En cuanto a *C. moschata* la relación de flores masculinas y femeninas es de 8 y finalmente para *C. pepo*, esta relación es de 1.2 flores masculinas por cada flor femenina. Se puede apreciar sin embargo que la diversidad de los datos es bastante grande.

Cuadro 127. Número de flores producida por las plantas de *Cucurbita*

NÚMERO DE FLORES			
Especie	Tipo de flor	Número de flores	Relación FM/FF
<i>C. maxima</i>	Flor masculina	274 ± 223	13.0
	Flor femenina	21 ± 17	
<i>C. ficifolia</i>	Flor masculina	70 ± 60	6.4
	Flor femenina	11 ± 11	
<i>C. moschata</i>	Flor masculina	128 ± 147	8.0
	Flor femenina	16 ± 13	
<i>C. pepo</i>	Flor masculina	11 ± 4	1.2
	Flor femenina	9 ± 4	

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

Como se aprecia en el Cuadro 128, el número de flores presentó gran variabilidad en cada región, así el mayor número de flores masculinas y femeninas de *C. maxima* se ha dado en la región Ica, y la menor en la región Lambayeque. Para *C. ficifolia* el mayor número de flores

masculinas y femeninas se ha dado en Apurímac y para *C. moschata* esto sucedió en Lambayeque. *C. pepo* ha mostrado mayor uniformidad en el número de flores. En cuanto a relación flor masculina: flor femenina, la tasa mas alta se ha observado en la parcela de Apurímac donde se registraron 18 flores masculinas para cada flor femenina en la subparcela de *C. maxima*.

Cuadro 128. Número de flores producida por las plantas de *Cucurbita*

NUMERO DE FLORES				
Especie	Región	Tipo de flor	Número de flores	Relación FM/FF
<i>C. maxima</i>	Apurimac	Flor masculina	443 ± 94	18
		Flor femenina	25 ± 6	
	Arequipa	Flor masculina	11 ± 4	11
		Flor femenina	1	
	Ica	Flor masculina	463 ± 96	12
		Flor femenina	40 ± 11	
	Lambayeque	Flor masculina	179 ± 56	11
		Flor femenina	16 ± 5	
	San Martín	Flor masculina	6 ± 4	5
		Flor femenina	1	
<i>C. ficifolia</i>	Apurímac	Flor masculina	113 ± 29	6
		Flor femenina	18 ± 10	
	Cajamarca	Flor masculina	5 ± 2	5
		Flor femenina	1	
	Lambayeque	Flor masculina	27 ± 11	9
		Flor femenina	3 ± 2	
<i>C. moschata</i>	Apurímac	Flor masculina	55 ± 31	4
		Flor femenina	14 ± 13	
	Arequipa	Flor masculina	13 ± 7	3
		Flor femenina	4 ± 4	
	Lambayeque	Flor masculina	317 ± 53	11
		Flor femenina	30 ± 5	
	San Martín	Flor masculina	7 ± 2	7
		Flor femenina	1	
<i>C. pepo</i>	Apurímac	Flor masculina	13 ± 3	2
		Flor femenina	7 ± 2	
	Arequipa	Flor masculina	13 ± 7	2
		Flor femenina	7 ± 4	
	Lambayeque	Flor masculina	14 ± 3	2
		Flor femenina	7 ± 4	
	San Martín	Flor masculina	14 ± 3	2
		Flor femenina	7 ± 2	

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

3. MEDICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS FLORALES

Se realizó la medición de las estructuras florales masculinas en todas las parcelas en las que se tuvo la floración de las especies, en todos los especímenes la corola fue de color amarillo y como se aprecia en el Cuadro 129 las demás características de las flores fueron muy variables, sobre todo en las dimensiones correspondientes al pedúnculo y la corola, En *C. maxima*, la longitud del pedúnculo osciló entre los 13mm y los 578 mm, mientras que la corola tuvo diámetros entre 16 y 150 mm, y longitudes entre 12 y 195 mm, también los sépalos fueron muy variables, con longitudes de 4 a 36 mm mientras que el sinandro fue el que menos distancia presentó entre sus valores extremos. Una de las estructuras que más variaciones presenta es el pedúnculo que puede ser muy largo en algunas flores y muy pequeño en otras flores de la misma planta.

En cuanto a *C. ficifolia*, *C. moschata* y *C. pepo*, las variaciones fueron similares a las presentadas por *C. maxima*, como se puede apreciar en el Cuadro 129 con variaciones de más de 100 mm entre los valores extremos. Las flores de las cuatro especies son muy similares, presentando largos pedúnculos que miden hasta 578 mm, grandes corolas que pueden tener hasta 240 mm de diámetro y 260 mm de longitud, igualmente los sépalos presentan una alta variabilidad, en las cuatro especies, en cuanto a longitud, el sinandro presenta también una morfología similar, con longitudes y diámetros muy similares.

Cuadro 129. Medidas de la morfología floral masculina de zapallo

ESTRUCTURA FLORAL MASCULINA							
ESPECIE	MEDIDA (mm)	Longitud de pedúnculo	Diámetro de la corola	Longitud de la corola	Longitud de los sépalos	Longitud del sinandro	Diámetro del sinandro
C.maxima	PROMEDIO	145	93	79	21	17	7
	MIN	24	16	12	4	6	3
	MAX	578	150	195	39	36	16
C. ficifolia	PROMEDIO	105	104	72	20	14	6
	MIN	25	29	30	5	6	1
	MAX	310	240	139	46	29	12
C. moschata	PROMEDIO	93	80	73	19	16	7
	MIN	24	29	9	6	7	3
	MAX	270	185	152	46	29	19
C.pepo	PROMEDIO	122	73	68	20	15	6
	MIN	13	16	12	10	8	3
	MAX	400	210	260	46	30	15

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor



Figura 65. Medición de las estructuras de la flor masculina

Como se puede apreciar en el Cuadro 130, las flores femeninas en las cuatro especies presentan medidas muy similares, con grandes variaciones en las dimensiones de la corola, si bien todas presentan pedúnculos cortos que varían de 6 a 134 mm de longitud, en sus valores extremos, una estructura con alta variabilidad es el ovario, que presenta diferentes formas que reflejan la forma final del fruto, el tamaño de este ovario es muy variable inclusive en la misma planta, con diámetros que pueden ir de 13 a 41 mm en *C. maxima*, de 16 a 41 mm en *C. moschata*, de 9 a 34 en *C. moschata* y de 6 a 33 mm en *C. pepo*; de igual modo las longitudes del ovario presentan extremos distanciados, como en *C. maxima* que presenta longitudes de ovario entre 18 y 78; mientras *C. ficifolia* presenta variaciones de 21 a 62, en *C. moschata* se pueden encontrar longitudes de ovario de 18 a 79 mm, mientras que en *C. pepo* las longitudes de ovario variaron de 6 a 51 mm. Cabe señalar que en la parcela de Lambayeque se han encontrado flores hermafroditas en *C. moschata*.

Cuadro 130. Medidas de la morfología floral femenina de zapallo

ESTRUCTURA FLORAL FEMENINA									
ESPECIE	Color de la corola	Medidas (mm)	Longitud del estilo	Ancho del estilo	Ancho del ovario	Longitud del ovario	Longitud del Pedúnculo	Diámetro de la corola	Longitud de la corola
<i>C. maxima</i>	amarillo	PROMEDIO	12	6	22	30	24	101	71
		Máximo	43	11	41	78	133	271	164
		Mínimo	5	3	13	18	10	63	45
<i>C. ficifolia</i>	amarillo	PROMEDIO	13	6	21	27	13	65	58
		Máximo	29	50	41	62	16	115	110
		Mínimo	9	5	16	21	12	45	45
<i>C. moschata</i>	amarillo	PROMEDIO	8	6	16	27	27	90	76
		Máximo	20	8	34	79	134	270	163
		Mínimo	4	4	9	18	16	37	48
<i>C. pepo</i>	amarillo	PROMEDIO	11	6	13	35	9	54	39
		Máximo	20	11	33	82	51	129	95
		Mínimo	1	4	6	12	6	22	24

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

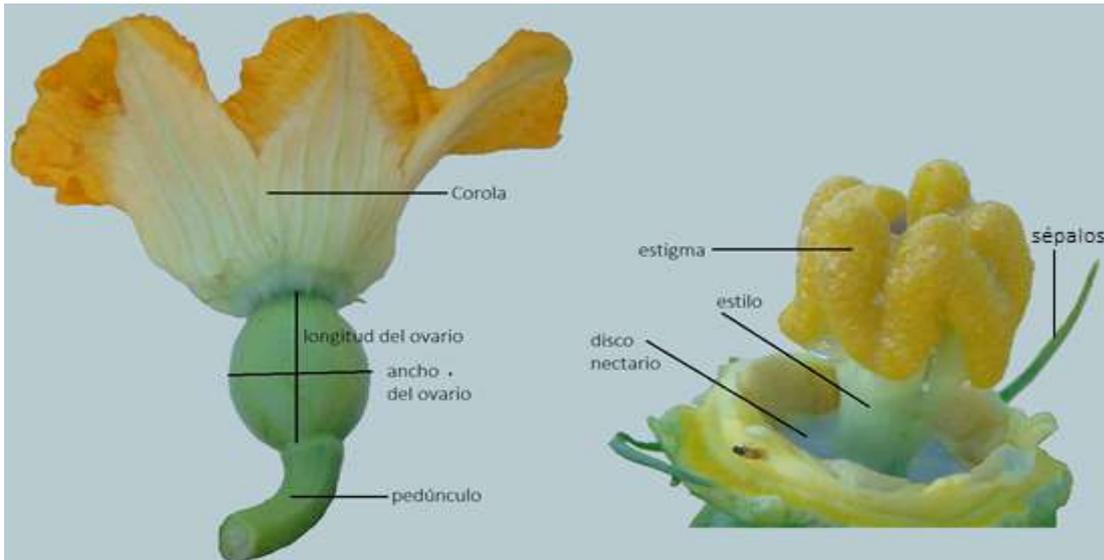


Figura 66. Flor femenina y sus estructuras

EVALUACIÓN DE LA ANTESIS

Como se aprecia en el Cuadro 131, la hora media de apertura de las flores de las cuatro especies (Figura 67) oscila entre las cuatro y las cinco y media de la mañana, sin embargo se pudo apreciar una diferencia entre las horas medias de apertura de las flores de la misma especie con respecto a las parcelas, así *C. maxima* fue en la parcela de Lambayeque en la que se registró la apertura más tardía, mientras que fue en la parcela de Ica en la que la antesis fue truncada por el exceso de calor. En cuanto a *C. ficifolia* su apertura se aproxima a las cinco de la mañana mientras su cierre ocurre en media alrededor de la una de la tarde; *C. pepo* presentó un comportamiento similar con la apertura floral entre las cuatro y media y cinco y media de la mañana, con el cierre de las flores alrededor de la una de la tarde. En el caso de *C. moschata*, su comportamiento fue mucho más diferenciado, en la parcela de Abancay la hora media de apertura a las cuatro y cuarenta y cinco de la mañana, mientras que en Lambayeque la antesis comenzó muy temprano, registrándose desde las dos de la mañana, pero con una hora media a las cuatro de la mañana, la hora media de cierre fue similar a las otras especies, es decir alrededor de la una de la tarde.



Figura 67. Tres momentos de la antesis

Cuadro 131. Hora de apertura de las flores femeninas y masculinas

HORA MEDIA DE LA ANTESIS EN LAS ESPECIES DE <i>Cucurbita</i> EN ESTUDIO.							DURACION DE LA ANTESIS (HORAS)	
REGION	ESPECIE	FLOR MASCULINA		FLOR FEMENINA		TEMP MEDIA	MASCULINA	FEMENINA
		APERTURA	CIERRE	APERTURA	CIERRE			
<i>Cucurbita maxima</i>	LAMBAYEQUE	05:23	13:08	05:18	13:57	18.7	7:44	8:39
	AREQUIPA	04:23	12:00	04:17	12	18.1	7:36	8:17
	ICA	04:43	10:54*	04:45	10:54**	25.6	6:11**	06:09**
	APURÍMAC	04:42	13:12	05:07	13:07	14.8	8:30	8:00
	SAN MARTÍN	05:07	12:52	05:15	12:52	27.9	8:00	7:50
<i>Cucurbita ficifolia</i>	LAMBAYEQUE	05:19	13:56	05:23	13:22	18.7	8:37	7:58
	APURÍMAC	04:51	13:05	05:21	13:30	14.8	8:14	8:00
	CAJAMARCA	04:59	01:06	05:26	01:25	14.4	08:07	8:00
<i>Cucurbita moschata</i>	APURÍMAC	04:45	13:17	05:12	13:17	14.8	8:32	8:05
	AREQUIPA	03:32	12:37	05:12	12:37	25	09:05	07:25
	LAMBAYEQUE	03:59	13:05	04:33	12:58	18.7	9:05	8:24
	SAN MARTÍN	05:07	12:52	05:15	13:52	27.9	8:00	08:45
<i>Cucurbita pepo</i>	LAMBAYEQUE	05:23	13:08	05:18	13:57	18.7	7:44	8:39
	AREQUIPA	04:23	12:00	04:07	12	18.1	7:37	13:52
	APURÍMAC	04:48	12:56	05:14	13:15	14.8	2:08	1:42

** En lugar del cierre de la flor se produjo la marchitez por el calor excesivo (temp. max media: 33.5°C)

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

En la Figura 68, se puede observar el comportamiento similar de las flores femeninas y masculinas en las diferentes parcelas, sea durante la apertura como durante el cierre.

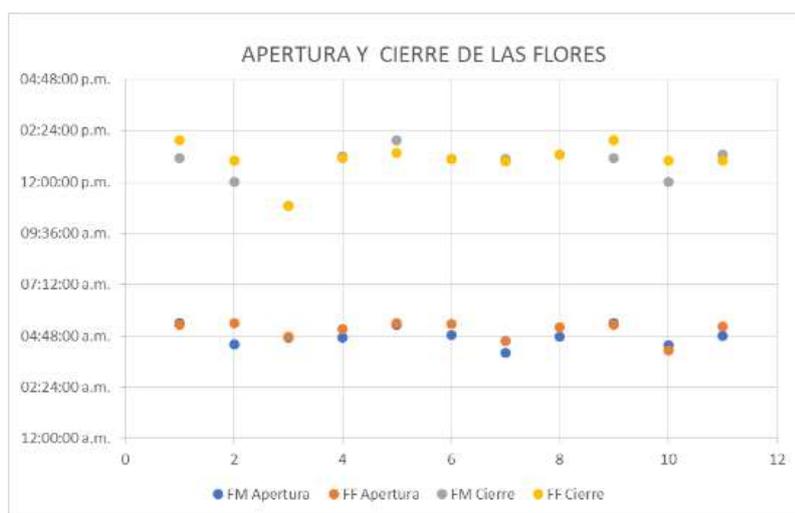


Figura 68. Inicio y final de la antesis en las cuatro especies de *Cucurbita* (valores promedio de las cuatro especies)



Figura 69. Parcela al inicio de la antesis

Número, viabilidad y morfología de los granos de polen

Se contabilizó el número de gránulos de polen de las cuatro especies como se puede ver en el Figura 70, el número promedio de gránulos de polen por flor, varía entre las especies, siendo *C. maxima* la especie que presenta mayor número de gránulos de polen, con 196800 gránulos de polen, mientras que *C. pepo*.

Número de gránulos de polen

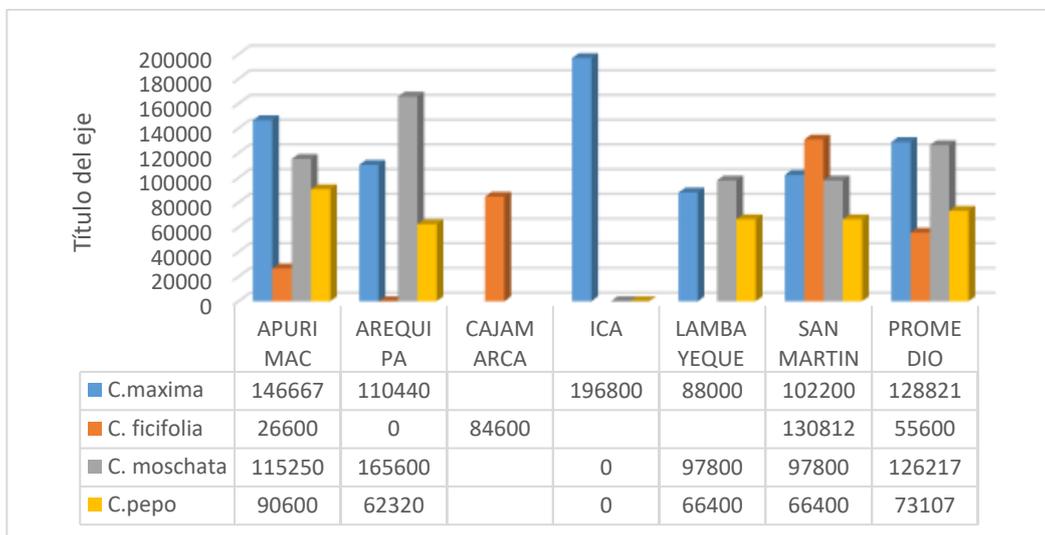


Figura 70. Número de gránulos de polen

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

La viabilidad de los gránulos de polen ha sido evaluada en las cuatro especies, como se puede apreciar en el Cuadro 132, en la parcela de Apurímac se ha encontrado la más alta tasa de viabilidad, mientras que en la parcela de Lambayeque que han registrado los niveles más bajos de viabilidad.

Cuadro 132. Viabilidad de los gránulos de polen

VIABILIDAD DEL POLEN EN LAS CUATRO ESPECIES DE CUCURBITA					
REGION	ESPECIE	06:00:00 a.m.	07:30:00 a.m.	09:00:00 a.m.	temperatura
Ica	<i>C. maxima</i>	20%	20%	20%	29.7
	<i>C. maxima</i>	16%	16%	16%	13.9
Apurímac	<i>C. ficifolia</i>	15%	15%	15%	13.9
	<i>C. moschata</i>	13%	13%	13%	13.9
	<i>C. pepo</i>	10%	10%	10%	13.9
Lambayeque	<i>C. maxima</i>	12%	10%	0%	19.3
	<i>C. ficifolia</i>	16%	14%	14%	19.3
	<i>C. moschata</i>	32%	16%	14%	19.3
	<i>C. pepo</i>	27%	21%	12%	19.3

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor

La morfología de los gránulos de polen fue registrada con un microscopio óptico todos los gránulos presentan una morfología redondeada, ornamentada con espículas y con poros visibles (Figura 71), los que se hacen más evidentes al hidratar el granulo de polen, también se ha medido los gránulos los que presentaron una media de $0.15 \text{ mm} \pm 0.01$ en *C. maxima*, $0.16 \text{ mm} \pm 0.02$ de diámetro en *C. ficifolia*, $0.15 \text{ mm} \pm 0.02$ en *C. moschata* y 0.12 ± 0.003 en *C. pepo*. De las cuatro especies, las ornamentaciones de *C. pepo* son las más definidas.

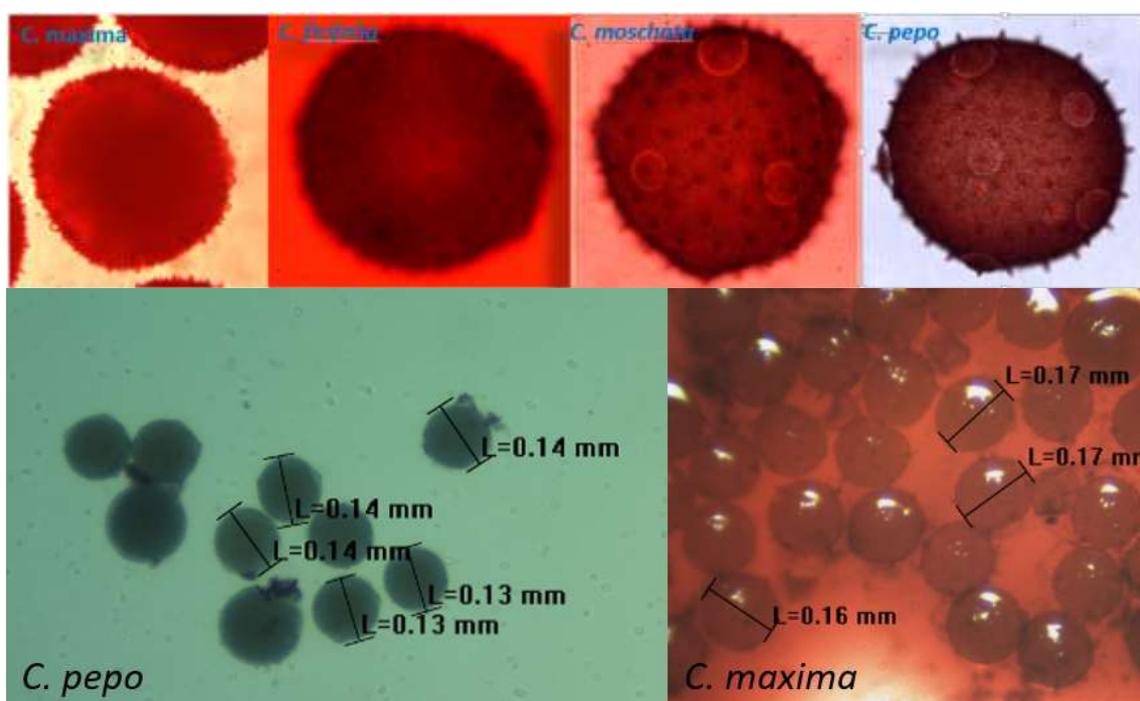


Figura 71. Gránulos de polen de las cuatro especies de *Cucurbita*, morfología y tamaño

Receptividad del estigma

Como puede apreciarse en el Cuadro 133, todos los estigmas respondieron con una fuerte reacción de la peroxidasa revelando su receptividad, esta reacción también fue positiva en estigmas de flores que habían abierto el día anterior y dos días antes (estos datos no se registraron por no ser considerados en el protocolo, y ser realizaron como un control cualitativo).

Cuadro 133. Registro de la receptividad del estigma

RECEPTIVIDAD DEL ESTIGMA				
Región	Especie	Día 1	Día 2	Día 3
Apurímac	<i>Cucurbita maxima</i>	++++	++++	++++
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	++++	++++	++++
	<i>Cucurbita moschata</i>	++++	++++	++++
	<i>Cucurbita pepo</i>	++++	++++	++++
Ica	<i>Cucurbita maxima</i>	++++	++++	++++
Lambayeque	<i>Cucurbita maxima</i>	++++	++++	++++
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	++++	++++	++++
	<i>Cucurbita moschata</i>	++++	++++	++++
	<i>Cucurbita pepo</i>	++++	++++	++++

++++ indica la más alta reacción al peróxido de hidrógeno

Fuente: Elaborado por el Equipo Consultor



Figura 72. Actividad de la catalasa evidenciando la receptividad del estigma

ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA DE LA POLINIZACIÓN

Observación de la visita de polinizadores

Las abejas son los principales insectos polinizadores que visitan el campo, se observó que la visita de las abejas se inicia alrededor de las seis de la mañana en la parcela de Ica, en cambio en la parcela de Apurímac las abejas hacen su aparición de acuerdo a la temperatura reinante, así en las mañanas frías, la llegada de las abejas comienza a las diez de la mañana; siendo las abejas solitarias las primeras en llegar, mientras que las abejas melíferas llegan cuando las horas más frías han pasado. En esta parcela se cuenta también con la presencia de coleópteros, de los cuales una especie parece tener un rol polinizador secundario, pues los gránulos de polen se adhieren a su cuerpo y se trasladan de una flor a otra cuando son disturbados por el movimiento mecánico de la planta. En la región Lambayeque los polinizadores comienzan a llegar con la salida del sol, alrededor de las seis de la mañana. En las parcelas de Ica y Lambayeque, los polinizadores forrajean en las primeras horas de la mañana, las más abundantes son las abejas de la familia Apidae, con las abejas melíferas, las que llegan en mayor número en las horas más tempranas, a medida que pasan los minutos, empiezan a llegar otras especies de la familia, Halictidae, y otra especie de abeja que probablemente pertenezca a la familia Megachilidae. En la región Ica, las abejas forrajean en las flores de zapallo hasta aproximadamente las 11 de la mañana como máximo, sin embargo, la mayor parte de ellas abandonan el cultivo alrededor de las nueve de la mañana, este comportamiento está sincronizado con el evento que hemos identificado de total vaciamiento de polen de los sinandro, en la región Apurímac sin embargo las abejas solitarias de la familia Apidae forrajean hasta que se hayan cerrado todas las flores del campo.



Figura 73. Grupo de abejas forrajeando al mismo tiempo una flor

El comportamiento de los ápidos es similar entre sí, es decir las abejas melíferas, rondan la flor antes de elegirla, luego se dirigen al disco nectario y permanecen en la flor por tiempos variables que varían de un minuto a media hora, el número de polinizadores que visita las flores depende de la cantidad de abejas que pueden entrar en una flor (Figura 73). Además de las abejas se presentan raramente abejorros y mariposas, en particular polillas, pero estas raramente ingresan a la flor.

El vuelo de los ápidos es bastante restringido, se ha observado que visitan de dos a tres flores como máximo, y visitan las flores más cercanas a la primera flor visitada, el comportamiento es el mismo en la flor masculina y femenina, la abejas llegan al campo y sobrevuelan un grupo de flores, luego sobrevuelan una flor se posan en primer lugar en los pétalos para luego dirigirse al disco nectario, este ingreso en una gran número de insectos se realiza caminando sobre la corola, lo que produce el contacto de la cabeza y cuerpo de la abeja con los gránulos de polen, en el caso de las flores muy grandes las abejas se posan sobre el nectario, mientras que en las flores más pequeñas se sostienen en las anteras con las patas traseras, mientras forrajea cabeza abajo, en la misma flor pueden forrajear dos o más insectos de la misma especie o de especies diferentes, el número depende más del tamaño de la flor que del tipo de abeja visitante, el forrajeo puede prolongarse de 10 a 50 min (en el caso de las abejas solitarias puede pasar de la hora), cuando la visita es prolongada, la abeja recorre varias veces la superficie del sinandro o del estigma, y usa este órgano como un plataforma para abandonar la flor. Cuando cesa el forrajeo, el insecto generalmente reposa en los pétalos u hojas adyacentes a la flor, para limpiar el exceso de polen adherido a sus cuerpos, el que muchas veces no les permite volar o los hace volar de manera visiblemente dificultosa; esta actividad suele dejar cúmulos de polen fácilmente visibles en las hojas de las plantas, de acuerdo a lo observado, estos gránulos permanecen adheridos en las hojas probablemente no solo por su naturaleza pegajosa sino también por el indumento de la planta, después de esta limpieza, el insecto generalmente vuela fuera del campo de cultivo, el comportamiento de forrajeo es similar en todos los ápidos observados, en el Cuadro 134 podemos apreciar cuales son los polinizadores que fueron observados en las cuatro parcelas.

Cuadro 134. Polinizadores y probables polinizadores observados en las parcelas

POLINIZADORES Y PROBABLES POLINIZADORES OBSERVADOS EN LAS PARCELAS	
	
Orden: Hymenoptera	Orden: Hymenoptera
Familia: Apidae	Familia: Apidae
Género: Apis <i>Apis mellifera</i> L.	Género: Por determinar
Especies que visita: <i>C. maxima</i> , <i>C. ficifolia</i> , <i>C. pepo</i> , y <i>C. moschata</i> .	Especies que visita: <i>C. maxima</i> , <i>C. ficifolia</i> , <i>C. pepo</i> , y <i>C. moschata</i> .
Parcelas en donde ha sido observada: Apurímac, Arequipa, Ica y Lambayeque	Parcelas en donde ha sido observada: Apurímac, Ica y Lambayeque
Regularidad en el campo: Mayor Frecuencia: muy frecuente Número: alto	Regularidad en el campo: Mayor Frecuencia: muy frecuente Número: alto
Duración de la visita: hasta 50 min por flor	Duración de la visita: hasta 50 min por flor
Número de individuos por flor: 1 - 3	Número de individuos por flor: 1 - 4
Tipo de conducta: revoloteo previo y repetidos ingresos y salidas de la flor, revoloteo entre dos o más flores hasta elegir la flor de forrajeo, pasea por la corola e ingresa caminando sobre la corola hacia el nectario, donde permanece hasta 50 min, cambiando de posición de vez en cuando caminando sobre el sinandro o sobre el estilo. Si la flor es pequeña forrajean con las patas abrazando el sinandro. Luego del forrajeo la mayor parte de las veces abandona el campo, con menor frecuencia vuela a una flor cercana	Tipo de conducta: Revoloteo previo y repetidos ingresos y salidas de la flor, revoloteo entre dos o más flores hasta elegir la flor de forrajeo, pasea por la corola e ingresa caminando sobre la corola hacia el nectario donde permanece hasta por encima de 1 hora, cambiando de posición de vez en cuando caminando sobre el sinandro o sobre el estilo. Si la flor es pequeña forrajean con las patas abrazando el sinandro. Luego del forrajeo la mayor parte de las veces se queda reposando en un pétalo o en una hoja vecina donde procede a limpiar el exceso de polen, con frecuencia se queda en el campo durante más tiempo.
Polen dejado en la flor femenina: se ha observado muy pocas veces.	Polen dejado en la flor femenina: se ha observado muy pocas veces.
Número de flores que visita: antes del forrajeo 2 ó 3, después del forrajeo 1 ó 2.	Número de flores que visita: antes del forrajeo 2 ó 3, después del forrajeo 2 ó 3 flores.
Acarreo de polen: abundante.	Acarreo de polen: abundante.

	
Orden: Hymenoptera	Orden: Hymenoptera
Familia: Apidae	Familia: Halictidae
Género: Por determinar	Género:
Especies que visita: <i>C. maxima</i> , <i>C. ficifolia</i> , <i>C. pepo</i> , y <i>C. moschata</i> . Pero prefiere <i>C. ficifolia</i>	Especies que visita: <i>C. maxima</i> , <i>C. ficifolia</i> , <i>C. pepo</i> , y <i>C. moschata</i> .
Parcelas en donde ha sido observada: Apurímac	Parcelas en donde ha sido observada: Ica y Lambayeque
Regularidad en el campo: Regular Frecuencia: poco frecuente pero no raro Número: bajo número	Regularidad en el campo: Mayor Frecuencia: muy frecuente Número: alto en la parcela de Ica, menos frecuente en Lambayeque
Duración de la visita: hasta 50 min por flor	Duración de la visita: hasta 50 min por flor
Número de individuos por flor: 1 - 3	Número de individuos por flor: 1 - 3
Tipo de conducta: revoloteo previo entre 1 o 2 flores ingresa directamente, caminando hacia el disco nectario, donde permanece aproximadamente 10 min. Luego del forrajeo busca otra flor, las veces en que se le ha observado ha volado a una flor femenina.	Tipo de conducta: ingresa directamente a la flor donde permanece hasta 30 min. Luego del forrajeo vuela a otras flores cercanas para luego abandonar el campo
Polen dejado en la flor femenina: se ha observado muy pocas veces.	Polen dejado en la flor femenina: se ha observado muy pocas veces.
Número de flores que visita: antes del forrajeo 2 ó 3, después del forrajeo 1 ó 2.	Número de flores que visita: antes del forrajeo 2 ó 3, después del forrajeo 1 ó 2.
Acarreo de polen: abundante.	Acarreo de polen: abundante.
	
Orden: Hymenoptera	Orden: Coleoptera

Familia: Megachilidae	Familia: Melyridae
Género:	Género: Astylus
Especies que visita: <i>C. maxima</i> , <i>C. ficifolia</i> , <i>C. pepo</i> , y <i>C. moschata</i> . Pero prefiere <i>C. ficifolia</i>	Especies que visita: <i>C. maxima</i> , <i>C. ficifolia</i> , <i>C. pepo</i> , y <i>C. moschata</i> . Pero prefiere <i>C. ficifolia</i>
Parcelas en donde ha sido observada: Apurímac e Ica	Parcelas en donde ha sido observada: Apurímac e Ica
Regularidad en el campo: regular Frecuencia: poco frecuente pero no raro Número: bajo número	Regularidad en el campo: regular Frecuencia: poco frecuente pero no raro Número: bajo número
Duración de la visita: hasta 50 min por flor	Duración de la visita: hasta 50 min por flor
Número de individuos por flor: 1 - 3	Número de individuos por flor: 1 - 3
Tipo de conducta: revoloteo previo entre 1 ó 2 flores ingresa directamente, caminando hacia el disco nectario, donde permanece aproximadamente 10 min. Luego del forrajeo busca otra flor, las veces en que se le ha observado ha volado a una flor femenina.	Tipo de conducta: revoloteo previo entre 1 ó 2 flores ingresa directamente, caminando hacia el disco nectario, donde permanece aproximadamente 10 min. Luego del forrajeo busca otra flor, las veces en que se le ha observado ha volado a una flor femenina.
Polen dejado en la flor femenina: se ha observado muy pocas veces.	Polen dejado en la flor femenina: se ha observado muy pocas veces.
Número de flores que visita: antes del forrajeo 2 ó 3, después del forrajeo 1 ó 2.	Número de flores que visita: antes del forrajeo 2 ó 3, después del forrajeo 1 ó 2.
Acarreo de polen: abundante.	Acarreo de polen: abundante.
	
Clase: Clase: Arachnida	
Especies que visita: <i>C. maxima</i>	
Parcelas en donde ha sido observada: Ica	
Regularidad en el campo: regular Frecuencia: poco frecuente pero no raro Número: bajo número	
Duración de la visita: presencia permanente en las cercanías de la flor, donde caza sus presas	
Número de individuos por flor: 1 - 3	
Tipo de conducta: predación de los insectos que visitan las flores de zapallo.	
Polen dejado en la flor femenina: no se ha observado.	
Acarreo de polen: muy bajo	

Además de los ápidos, a partir de las diez de la mañana se presentan otros polinizadores en la parcela, pero no visitan las flores de los zapallos o calabazas sino las flores de las malezas presentes en el campo de cultivo, entre estos polinizadores se han observado mariposas principalmente, cabe señalar que después de las diez de la mañana, también las abejas melíferas prefieren forrajear en las flores de las malezas acompañantes del zapallo.

Además de los ápidos, a partir de las diez de la mañana se presentan otros polinizadores en la parcela, pero no visitan las flores de zapallo, sino las flores de las malezas presentes en el campo de cultivo, entre estos polinizadores se han observado mariposas principalmente, cabe señalar que después de las diez de la mañana, también las abejas prefieren forrajear en las flores de las malezas acompañantes del zapallo.

En la parcela de Apurímac se ha observado la presencia de coleópteros *Astylus* sp., de la familia Melyridae, que forrajear en compañía a *Diabrotica* sp. (Figura 74) la que se encuentra en abundancia en las flores, pero que no portan polen pues los gránulos no se adhieren a sus cuerpos, por su parte *Astylus* sp, puede tener un rol polinizador pues el polen sí se adhiere a sus cuerpos y cuando la flor se mueve por algún motivo la nube de insectos se mueve hacia otras flores o vuelve a la flor original.

Número de gránulos de polen acarreadas por los polinizadores

Se contó el número de gránulos de polen transportado por las abejas, dado que pertenecen a la misma familia, no se las ha clasificado, en promedio cada abeja puede transportar 12748 ± 5383 gránulos de polen.

<i>Polen acarreado por abejas</i>				
	<i>C.maxima</i>	<i>C.ficifolia</i>	<i>C. moschata</i>	<i>C.pepo</i>
<i>Apurímac</i>	10000	4800	15200	4800
<i>Apurímac</i>	3200	12000	14000	12000
<i>Apurímac</i>	2400	22000	18800	22000
<i>Apurímac</i>	14800	12800	13600	12800
<i>Apurímac</i>	9600	18800	20000	18800
<i>Arequipa</i>	11200	5600	12000	6800
<i>Arequipa</i>	7200	10000	14000	12800
<i>Arequipa</i>	3600	21200	18000	20800
<i>Arequipa</i>	16000	11600	14400	13600
<i>Arequipa</i>	11200	20000	4000	18000
<i>Ica</i>	9840			
<i>Ica</i>	8000			
<i>Ica</i>	13680			
<i>Ica</i>	14080			
<i>Ica</i>	13680			

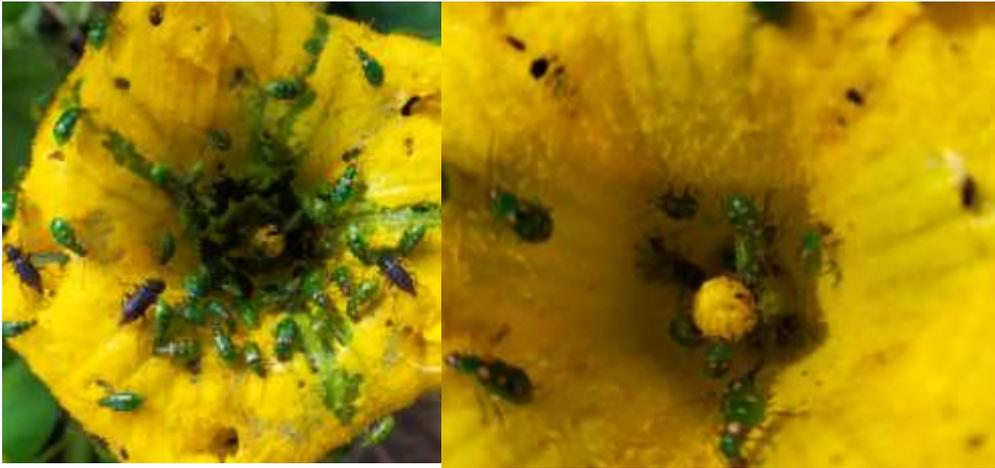


Figura 74. Actividad de la catalasa evidenciando la receptividad del estigma

Estudio de la dispersión de Polen

Al realizar la aplicación del polvo fluorescente en la parcela de Ica se observó la dispersión del sólo hacia una flor vecina, mientras que en todo el campo no se observó la presencia del polvo fluorescente, en la parcela de Apurímac se observó una mayor dispersión de polen, pero restringida a las flores cercanas a la flor marcada con el polvo de polen, se hizo además un recorrido por las plantas de calabaza y zapallo vecinas a la parcela sin encontrar presencia del polvo fluorescente, sin embargo en la subparcela de *C. moschata*, se pudo observar polvo proveniente de la sub parcela de *C. ficifolia*, sin embargo éste no se encontraba en las flores sino en una hoja, lo que es congruente con el hábito de las abejas de reposar en las hojas y quitarse el exceso de polen de sus cuerpos, el que queda depositado en las hojas de la planta. La medición de la distancia arrojó la distancia de 70 metros lineales desde la flor fuente hasta la hoja con la muestra de polvo fluorescente. En cambio, en las flores cercanas sí se pudo evidenciar la presencia del polvo en las flores femeninas aledañas a las flores marcadas (Figura 75), inicialmente se pensó que los gránulos provenían de solo de la flor vecina, sin embargo, al realizar las ampliaciones de la foto, se ha encontrado que también se encontraba polen de otra subparcela, nuevamente el polvo es de la subparcela de calabaza, con una distancia de al menos 25 metros.

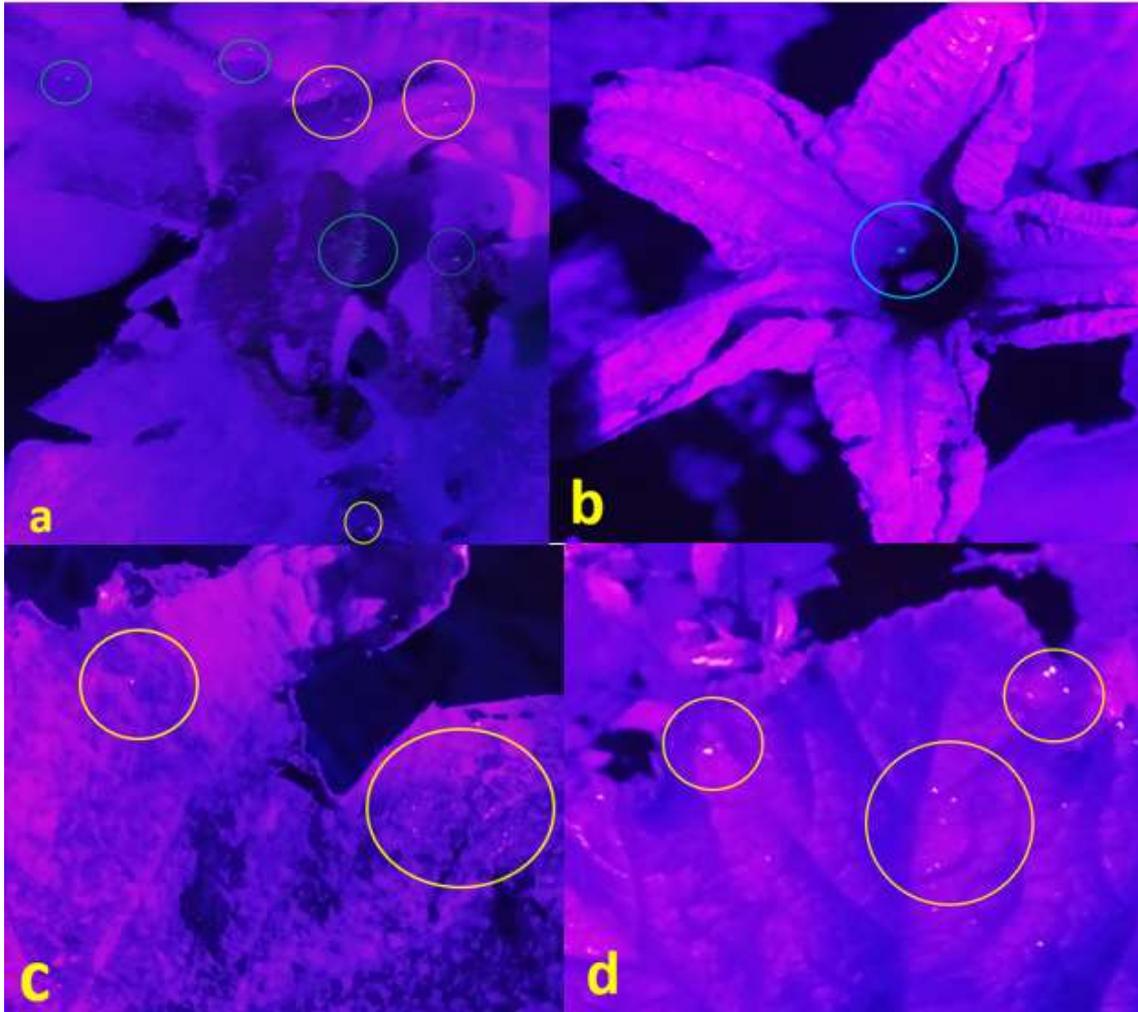


Figura 75. Evidencia de dispersión de polen a través de la dispersión del polvo fluorescente. A) flor femenina de *C. moschata* en la que se presenta el polvo fluorescente aplicado en una flor masculina adyacente. B) flor de la misma subparcela en la que se encuentra polvo fluorescente en el interior de la flor. C y d) hojas en las que se evidencia el paso de los polinizadores

4. EVALUACION DE LA FENOLOGIA DE LA FLORACION

El estudio de la fenología de la floración, se ha llevado a cabo en las cuatro especies de *Cucurbita* cultivadas en nuestro país, los resultados nos han demostrado una gran variabilidad en el desarrollo fenológico de las plantas de *Cucurbita*, esta diversidad sin embargo no solo se presenta entre el desarrollo de cada especie sino en especial entre individuos de la misma especie, y de acuerdo a nuestras observaciones en campo entre individuos de la misma especie en el mismo campo; sin embargo también hemos encontrado características que uniformizan a las cuatro especies, como por ejemplo el arribo al estadio de los cotiledones abiertos, mostrando relación con las temperaturas registradas (Figura 76), sin embargo, en los casos de *C. pepo* “jainca” en Arequipa y *C. ficifolia* en Cajamarca, el retraso en el desarrollo de las plantas parece responder a otros factores ecológicos. A diferencia del despliegue de los cotiledones, el desarrollo de las hojas no es uniforme entre las especies de la misma parcela muestra variabilidad por lo que podemos inferir que estas diferencias tienen que ver con las características de cada una de las mismas.

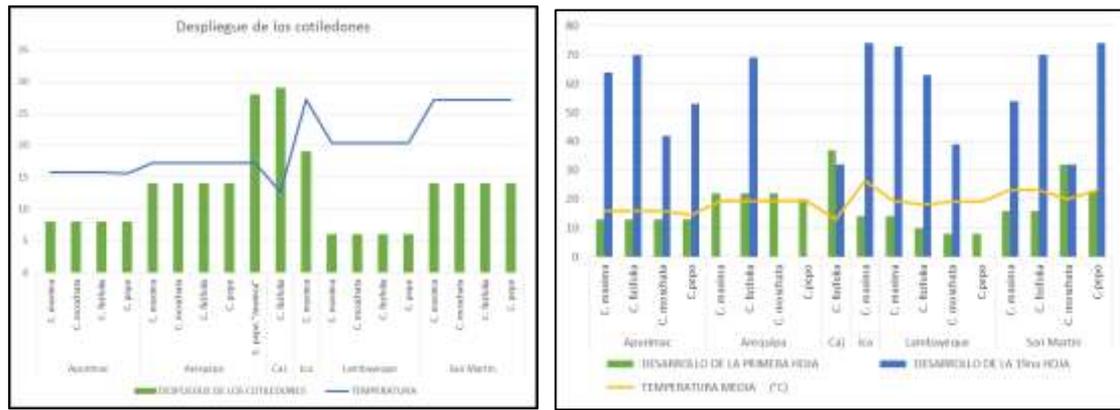


Figura 77. Apertura de los cotiledones y desarrollo de las hojas

Como se vio en los resultados, la especie más precoz ha sido *C. pepo*, pero esta característica puede deberse al hecho que las semillas utilizadas fueron semillas de una variedad mejorada muy comercial. La variedad nativa de esta especie ha sido sembrada en la parcela de Arequipa y ha presentado el crecimiento más lento de todas las especies allí cultivadas. Un fenómeno interesante ha sido el comportamiento de *C. ficifolia*, en la parcela de observación de Cajamarca, pues a pesar de haber sido cultivada en las altitudes adecuadas para su crecimiento sólo ha comenzado a activarse al llegar las primeras lluvias a fines del mes de setiembre, es así que, a pesar de haber sido cultivadas en mayo, estas plantas se encuentran en la primera parte de la floración. Esta misma especie en las parcelas de Arequipa y San Martín ha presentado un desarrollo muy lento, y aún no entra en floración, todo esto indica que esta especie muestra una fuerte respuesta a condiciones ambientales que no se reducen solo a la temperatura, en Lambayeque el desarrollo de las hojas en *C. ficifolia*, fue igual al de las otras especies, sin embargo, otros parámetros mostraron valores negativos.

De las cuatro especies *C. maxima* es la especie que ha demostrado mayor precocidad en el desarrollo luego de la variedad comercial de *C. pepo*, esto podría estar relacionado también con el mejoramiento de las variedades de *C. maxima* cultivadas, esta es la única especie que no muestra un retraso en su crecimiento en ninguna de las parcelas, en cambio *C. moschata* también demostró un ligero retraso en las parcelas de Apurímac y Arequipa, sin embargo una vez que la planta alcanza una suficiente cantidad de hojas su desarrollo se normaliza.

La emergencia de la inflorescencia se ha evaluado de acuerdo a la clave mencionada en la metodología, en ella se usa como parámetro indicativo de la floración la emergencia del botón femenino el que emerge varios días después de la emergencia de los botones masculinos, si bien la metodología no requiere el registro de la emergencia de botones masculino, se apreció una extrema variabilidad en la distancia temporal de emergencia de ambos botones en la misma planta, situación que puede ser intensificada por el hecho que los botones emergen en el ápice del tallo principal, el que muchas veces sufre daño antes de la emergencia del botón floral femenino. Se ha observado además que muchas plantas presentan ramilletes de botones florales masculinos, sin embargo, durante las evaluaciones no se apreciaron en un número significativo ramilletes florales masculinos, en la Figura 77 podemos apreciar la evolución de flor femenina desde el estadio de yema floral hasta unos días después de la antesis.



Figura 78. Botones florales femeninos de *C. ficifolia* (a), *C. pepo* (b), *C. moschata* (c) y *C. maxima* (d)

La floración se inicia con la apertura de las primeras flores, en general en el tallo principal, las primeras flores en abrirse son las flores masculinas, con la apertura de las flores femeninas varios días después, Como se aprecia en la figura xx, el inicio de la floración muestra una correspondencia con la temperatura, al analizar la correlación entre estas dos variables con la correlación de Pearson, hemos encontrado una correlación de moderada a alta, sin embargo como podemos ver en la Figura 78, la línea de tendencia muestra que la respuesta a la temperatura no es lineal, esto se debe a que estas especies tienen un rango de temperaturas óptimas para su desarrollo fenológico, que en el caso del zapallo es de 25 a 30°C (SENAMHI, s.f.) y de zapallito italiano es de 20 a 30° (Ortega, 2015)

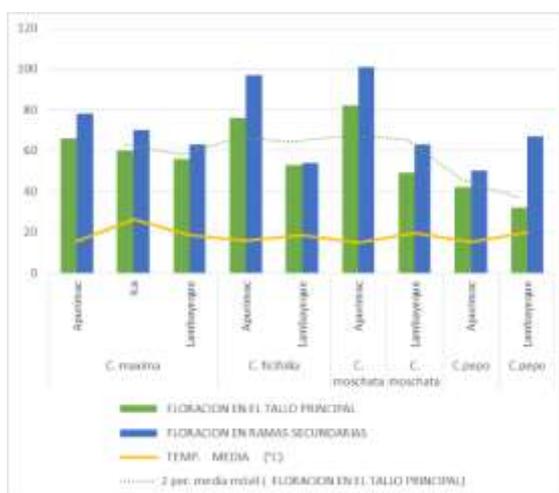


Figura 79. Inicio de la floración y su relación con la temperatura

En esta fase también se contó el número de flores como puede verse en la Figura 79, el número de flores por planta producidas por cada especie ha variado considerablemente en algunas parcelas, si consideramos la temperatura, en todas las parcelas con excepción de la parcela de Ica, se han tenido temperaturas medias por debajo del rango óptimo, y si bien la temperatura en la región Ica se encuentra dentro del rango óptimo (SENAMHI, s.f.), las temperaturas en las mañanas estuvieron por encima de dicho rango por lo que se podría considerar que las plantas se encontraban bajo temperaturas desfavorables, por otro lado si bien la literatura señala que temperaturas altas para zapallo y zapallito italiano (SENAMHI, s.f. y Ortega, 2015), en la práctica cultural estos cultivos son considerados en la costa peruana como cultivos de invierno, por lo que las temperatura por debajo del rango bibliográfico debería ser más bien favorable, resulta

notorio también el rendimiento de *C. ficifolia* en la parcela de Lambayeque ya que produjo una cantidad significativa de flores, contrariamente a lo esperado después de observar el comportamiento en las otras parcelas que también están fuera de sus áreas típicas de cultivo.

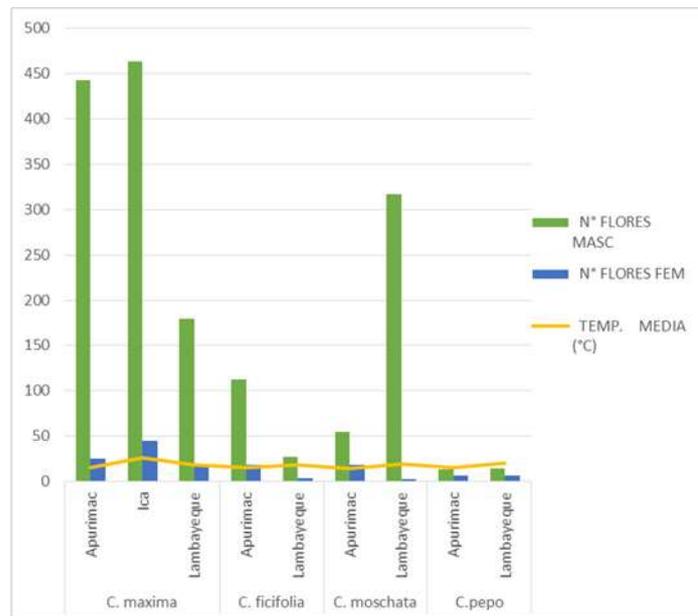


Figura 80. Número de flores y su relación con la temperatura

Después de la floración registramos el desarrollo del fruto, donde el caso más relevante fue el de las parcelas de Ica para *C. maxima* y Lambayeque para *C. ficifolia*, en ambos casos, se presentó el desarrollo de los frutos pero estos no llegaron a la madurez, en el caso de Ica, debido a las anomalías climáticas que produjo la emergencia de enfermedades que llevaron al deterioro a los frutos, en Lambayeque los frutos de calabaza también alcanzaron la forma y color definitivos, sin embargo se pudrieron antes de llegar a la fase de maduración.

Sobre el número de frutos producido en cada una de las especies, se calculó el promedio de frutos, de ello se pudo deducir que es *C. moschata* el que produjo más frutos, esto también sucedió en la parcela de Apurímac a pesar de que las fases fenológicas se retrasaron probablemente debido a las condiciones ecológicas como temperatura y humedad que no corresponden al piso ecológico de donde provenían las semillas. En el caso de la parcela de Ica los frutos de las plantas elegidas no alcanzaron la madurez por la propagación de enfermedades fúngicas y exceso de insolación, sin embargo, hemos correlacionado los datos obtenidos hasta el desarrollo del fruto, con la observación del número de frutos producidos en otras plantas de la parcela que no fueron afectadas por las enfermedades que infestaron el campo. En el caso de la calabaza en Lambayeque, los frutos tampoco alcanzaron la madurez a pesar de haber alcanzado la forma y color definitivos (Figura 80).



Figura 81. Fruto de calabaza que no llega a la maduración

En cuanto a las estructuras florales podemos decir que las flores en estas especies son muy similares, un caso especial fue el de las flores de *C. moschata* en la parcela de Lambayeque en donde encontramos algunas flores hermafroditas, la morfología de la flor fue la normal, pero se encontraron los dos aparatos reproductivos con el estigma completamente cubierto por el sinandro (Figura 81). Por lo demás, las cuatro especies presentaron las morfologías ya descritas para estas especies (Bazo, et. al., 2018; Lira, 1995); es decir, las cuatro son plantas monoicas con flores de ambos sexos en la misma planta, las flores son unisexuales, pentámeras, con cáliz gamosépalo y cinco pétalos que forman una corola acampanada de color amarillo y un disco nectarario en el hipanto.



Figura 82. Flor hermafrodita de *C. moschata*

Bazo, et. al. (2018) menciona un alto coeficiente de variabilidad en las características de la flor de *C. moschata*, lo que también ha sido visto en este estudio para las cuatro especies, la autora menciona como causa de esta variabilidad factores genéticos, ambientales y nutricionales, sin embargo nosotros hemos observado que la diversidad no solo se presenta entre flores de diferentes plantas, sino también en flores de la misma planta.

En cuanto a la evaluación de la antesis, nuestras observaciones coincidieron con las observaciones de Bazo, et. al.(2018), Nepi y Pacini (1993) y Agbagwa (2007), respecto a que la apertura de las flores ocurre antes del amanecer, en el estudio observamos horas media que

van de cuatro de la mañana a cinco y media aproximadamente, pero estas horas media reflejan datos muy distanciados entre sí; en el caso de *C. moschata* en la parcela de Lambayeque por ejemplo se observó el inicio de la apertura de las flores desde las dos de la mañana sin embargo la hora media fue a las cuatro de la mañana, probablemente esto se deba a la gran variabilidad en el comportamiento individual de las flores, pues estas se abren y cierran en un rango bastante amplio, así se han observado flores en los campos que pueden abrir a las dos de la mañana o a las diez de la mañana (como se observó en *C. maxima* en el campo de Ica), del mismo modo tuvimos una observación anecdótica (pues sucedió solo una vez) en la parcela de Apurímac, de una flor de *C. moschata* que inició la antesis a las diez de la noche. Del mismo modo el cierre de la flor tiene una gran variabilidad, pero salvo el caso de Ica en el que las temperaturas anómalamente altas producían la marchitez temprana de la flor, se presentan especímenes en el campo que tardan en cerrarse varias horas más de la media.

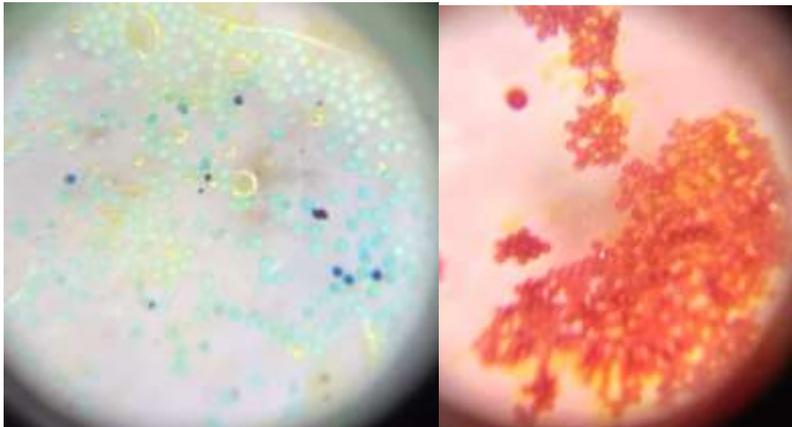


Figura 83. Gránulos de polen de *C. ficifolia* teñidos en azul con colorante Giemsa y con orceína acética para verificar la eficacia de la tinción anterior

Respecto a la viabilidad del polen, Bazo, et.al. (2018) y Nepi (1993), reportan un decaimiento de la viabilidad de los gránulos de polen, en este estudio ese fenómeno no ha sido observado, Ica y Apurímac, en cambio sí hemos observado el desnudamiento total del sinandro alrededor de las diez de la mañana, lo que nos llevó a evaluar solamente tres veces la viabilidad de los gránulos de polen, en la parcela de Lambayeque la viabilidad ha seguido el decaimiento mencionado por (2018) y Nepi (1993), debido a la baja viabilidad mostrada hicimos la verificación de que los gránulos no eran realmente viables, para ello usamos orceína acética, como se puede apreciar en la Fotografía 82, en la que los gránulos no viables casi no se han teñido.

En cuanto a la morfología de los gránulos de polen, estos presentaron la ornamentación típica ya descrita por Nepi (1993), de acuerdo a Pacini y Hesse (2004) el polen de *Cucurbita* es del tipo parcialmente hidratado y se rehidrata al llegar al estigma, en caso contrario se deshidrata y muere (en el caso de *C. pepo* de acuerdo a estos autores esto ocurre a las 36h después de la apertura de las anteras), por ello consideramos importante registrar la protusión de los poros (Figura 83).

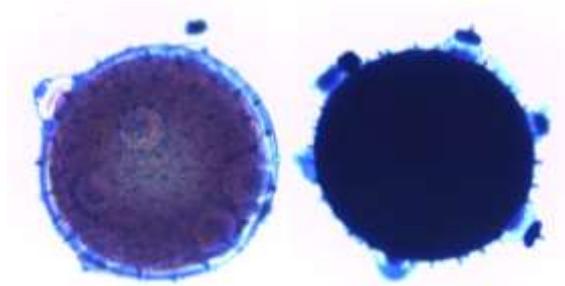


Figura 84. Gránulos de polen de *Cucurbita*, con los poros protruidos

En cuanto a la receptividad del estigma, observamos una altísima receptividad femenina, lo que concuerda con Bazo, et. al. (2018), quien reporta una receptividad incluso dos días después de la antesis, lo que fue confirmado en este estudio, pues al someter el estigma de flores que habían abierto dos días atrás se observó actividad de la peroxidasa (Figura 84).



Figura 85. Actividad de la catalasa evidenciando la receptividad del estigma en flores que abrieron en días anteriores

ESTUDIO DE LA ECOLOGIA DE LA POLINIZACION

En este estudio la observación de los insectos que llegan a los campos difiere de lo observado por Bazo, et. al. (2018), quien registra la visita de otros polinizadores, en nuestras observaciones en cambio hemos encontrado una presencia casi exclusiva de ápidos, y en el caso de Apurímac la presencia de coleópteros, mientras que en esta consultoría los insectos observados en directa relación con la flor han sido muy pocos, el comportamiento de los polinizadores ha resultado ser muy similar entre los himenópteros, y se ha observado una especie de promiscuidad, pues abejas de diferentes géneros forrajean en la misma flor, pareciendo que el tamaño de la flor es el único parámetro limitante. Estos polinizadores son altamente eficientes en la polinización de las flores femeninas una evidencia de ello es el aspecto de los estigmas terminado el periodo de la antesis, cuando casi todas las flores tienen los estigmas cubiertos de gránulos de polen. (Figura 85)



Figura 86. Estigma completamente cubierto de polen

El uso de los polvos fluorescentes ha demostrado ser una buena herramienta para el estudio de la dispersión del polen, en el caso de la parcela de Ica tuvimos solo un ligero movimiento, pero puede haber ocurrido un error de apreciación a la hora de evaluar. En la parcela de Apurímac tuvimos resultados más interesantes pues demostramos el movimiento de los gránulos de polen dentro de la parcela, lo que puede ser un indicativo de la probabilidad de que las abejas sí pueden llegar a campos vecinos con su carga de polen. En la parcela de Lambayeque se ha realizado la emasculación de plantas centinelas ubicadas a 50 y 100 m, hasta el corte de las observaciones, no se han observado frutos en dichas plantas.

E. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE FLUJO DE SEMILLA DE LA CALABAZA/ZAPALLO CULTIVADO NATIVO E INTRODUCIDO EN LOS LUGARES PROSPECTADOS

Para el estudio de flujo de semilla se utilizó la información obtenida a partir de las entrevistas y encuestas y demás información relevante conseguida por observación directa, información oral durante las visitas de prospección que se obtuvo durante las visitas de campo. Sin embargo esta información y la revisión bibliográfica consultada, nos fue adversa en el sentido que no encontramos reporte alguno sobre vectores para el flujo de semilla a excepción de fuentes antropogénicas, por lo que inferimos que la semilla se propaga principalmente por acción humana. Una forma excepcional de propagación involuntaria de la semilla es por el arrastre de estas con el agua de regadío, obviamente cuando se riegan los campos en la preparación de terreno para las siguientes cosechas.

En una de las prospecciones realizadas en la localidad ganadera de Santa Rosa de Huac-Huas en Lucanas Ayacucho (Fotografía 28), se observó un fenómeno que podría ser un indicio del fuerte vínculo de la semilla con las actividades humanas, pues si bien los pobladores afirmaban que en el lugar sí se podía cultivar calabaza y a pesar de que la localidad se encuentra en el rango altitudinal adecuado y condiciones ecológicas adecuadas, observamos una composición florística similar a los lugares prospectados donde si encontramos el cultivo; sin embargo no se encontró ningún espécimen de calabaza.



Fotografía 28. Localidad de Santa Rosa de Huac-Huas, provincia Lucanas – Ayacucho. En el recuadro, planta acompañante de C. ficifolia en otras localidades

Otra de las formas de propagación involuntaria, es el desecho de las semillas como producto de actividades humanas, cuyos residuos son arrojados en los botaderos de las poblaciones rurales o por el abandono de frutos en bordes de caminos, chacras o calles de poblaciones rurales; como se puede deducir en estos lugares se hace propicio el crecimiento, sin embargo, esta última forma de dispersión es más común en *C. ficifolia*, en *C. pepo* no se ha observado. (Figura 29 y 30).



Fotografía 29. Semillas y frutos de zapallo abandonadas en campos de cultivo en descanso



Fotografía 30. Semillas de zapallo abandonadas en terreno eriazo urbano



Fotografía 31. Calabaza abandonada en el borde de un Camino, y planta voluntaria

Una práctica común en el agro peruano respecto al cultivo de zapallo y calabaza, es el abandono de los frutos que no se comercializan, por lo que, en las campañas sucesivas, sean del mismo cultivo o no, se presenta un gran número de plantas que emergen las cuales deben ser erradicadas en las labores de deshierbe.

De las encuestas y entrevistas realizadas, podemos inferir que hay muy poca información formal sobre las semillas del género *Cucurbita*, no se encuentran disposiciones normativas regionales

o locales respecto a su manejo y comercialización. Tampoco se han encontrado iniciativas para la promoción y producción de semillas locales, a diferencia de otros cultivos no hemos encontrado ferias de semillas de zapallo y calabaza.

De acuerdo a lo manifestado en las encuestas, la semilla se obtiene de tiendas especializadas y productores locales en casi todas las regiones del Perú, pero la forma privilegiada de uso de semilla es la selección y conservación de la propia semilla.

En el caso de semillas de *C. máxima*, los agricultores en su mayoría compra la semilla, sea de tiendas especializadas como de productores locales; en este cultivo la semilla de procedencia local es la que predomina, si bien la forma de adquisición es variada también es en este cultivo donde se encuentran casos de introducción de semilla desde Chile, que no se realiza a través de la compra sino de la introducción de semillas por parte del negociante chileno que luego recogerá toda la cosecha; no se ha registrado la propagación de esta semilla probablemente por la bajísima aceptación del fruto en el mercado nacional. Otro país desde donde se ha reportado la introducción de semillas es Brasil, habiendo encontrado semillas brasileñas en las ciudades fronterizas de Madre de Dios. Gran parte de la semilla de esta especie usada a nivel nacional proviene de la Región Ica, en especial de la localidad de Callango.



Fotografía 32. Campo semillero de zapallo en la localidad de Topará, distrito de Grocio Prado Chíncha – Ica

Durante los viajes de prospección, se ha observado que los semilleros de *C. maxima*, provienen de campos semilleros que no tienen condiciones especiales, siendo simplemente chacras donde los agricultores seleccionan los frutos que venderán a los semilleros; sin embargo al no tener una supervisión estos campos muchas veces son fuente de virus y enfermedades, pues los agricultores obtiene la semilla de frutos enfermos, durante este estudio no se ha registrado actividades regulatorias por parte de las autoridades responsables de la seguridad sanitaria de las semillas, y por el momento la semilla parece ser uno de elementos de dispersión de virosis en nuestro país.

Si bien la semilla de esta especie es abandonada en los campos de cultivo que luego serán pastoreados, la práctica de abandonar las semillas en las veredas de los caminos o calles rurales es muy rara, es así que en las prospecciones realizadas se han encontrado pocos casos de plantas que emergen en bordes de caminos; sin embargo si se les ha encontrado en bordes de canales, lo que evidencia el transporte por el agua de riego, además de su presencia en botaderos de las poblaciones rurales.

En el caso de *C. moschata*, la semilla que se usa es también principalmente local en este caso también los agricultores prefieren el uso de su propia semilla, en esta especie se tienen dos casos muy diferenciados, por un lado la semilla es usada en varias regiones del país, proveniente en su mayoría de la propia conservación y selección, de la compra de productores locales, tiendas especializadas o mercados, las plantas así obtenidas tiene una alta variabilidad; en cambio en el departamento de Lambayeque, la propagación de la variedad bandera de esa región, el zapallo “loche” es vegetativa y se realiza a través de esquejes. No se han encontrado plantas que emerjan en bordes de camino o chacras de esta variedad, pero sí en botaderos de ciudades rurales.

La producción de semilla comercial en esta especie tiene las mismas características que en *C. maxima*, es decir los semilleros compran la semilla de agricultores de la región norte del país.

En el caso de *C. pepo*, la semilla es adquirida principalmente en tiendas especializadas cuando hablamos de la variedad introducida conocida como zapallito italiano, en las encuestas no se ha revelado información sobre la semilla de *C. pepo* de variedades nativas; sin embargo durante las prospecciones se ha observado que las semillas son adquiridas por trueque o compra informal de otros agricultores y/ o conservada por el mismo agricultor, en estos casos generalmente el agricultor tiene un interés personal en la obtención del fruto para su autoconsumo, y en la conservación de la especie (Fotografía 33). No se han encontrado plantas emergentes y/o voluntarias de la variedad introducida ni de las variedades nativas.



Fotografía 33. Agricultor conservador de la variedad nativa de *C. pepo*, en el distrito de Pacobamba - Apurímac. Las jawincas de la foto son parte de los especímenes conservados durante un año para obtener semilla y fueron donados por el agricultor para su entrega al banco de semillas del INIA

En el caso de *C. ficifolia*, la semilla principalmente proviene de la propia producción del agricultor, pero también es adquirida en menor proporción en tiendas especializadas, productores locales y mercados. Sin embargo en todas las localidades visitadas donde se encuentra *C. ficifolia*, la semilla suele ser arrojada durante su uso en el huerto, o en los bordes de camino, en jardines, etc., generando el crecimiento voluntario de las plantas, que luego serán cuidadas para que lleguen a su madurez, otra fuente de propagación de semillas tiene que ver con el abandono de frutos, relacionado quizá con la práctica de dejar a solear los frutos para que se hagan más dulces y al abandono casual de los frutos, en esta especie la afirmación más frecuente es que no se ha sembrado la planta; sino que “seguramente se botaron por allí algunas semillitas”, se ha reportado además algunas creencias que hacen que la propagación de semillas sea más fortuito en algunas localidades de Puno, donde se afirma que quien siembra calabazas, muere en el corto plazo.

En cuanto a la disponibilidad de germoplasma proveniente de las cuatro especies del género, podemos afirmar que aún hay muy pocas iniciativas de conservación y selección de semillas del género *Cucurbita*, por parte de instituciones del estado o privadas; a excepción del INIA el cual cuenta con el único banco de semillas que hemos encontrado en esta consultoría. Cuando se inició este estudio, el banco de germoplasma del INIA tenía solo algunas accesiones, pero esta colección ha sido enriquecida con el aporte de semillas de las cuatro especies colectadas en las 24 regiones del país, incluyendo las variedades locales y las variedades comerciales. Cabe mencionar que como parte de este estudio, se realizó un taller para la identificación taxonómica de los especímenes colectados que no tenían una caracterización previa y para la confirmación de la identidad taxonómica de los especímenes caracterizados previamente; este taller ha servido como base para iniciar la identificación formal de los especímenes del banco de semillas por parte del personal responsable del mismo, pues anteriormente se tenía la identidad respecto al germoplasma, pero este no había sido caracterizado taxonómicamente en campo para confirmar su identidad taxonómica.

F. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS PARA LAS FUTURAS EVALUACIONES DEL FLUJO DE GENES

Para elaborar los lineamientos metodológicos para las futuras evaluaciones del flujo de genes en *Cucurbita*, se ha considerado el análisis de riesgo de Organismos Vivos Modificados (OVM), como parte de los aspectos metodológicos para evaluar el flujo de genes.

En un primer momento, hacemos referencia al conjunto de trabajos previos realizados por algunos autores o instituciones sobre este tema en estudio, para luego presentar los lineamientos metodológicos; mencionando a continuación lo siguiente:

De acuerdo al Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (2000), el análisis de riesgo se realiza para determinar los posibles efectos adversos de los OVM en la diversidad biológica; y ser usado como insumo en la toma de decisiones de las autoridades competentes.

El CONABIO en el Manual Análisis de Riesgo, indica paso a paso como realizar el análisis de riesgo a las solicitudes para la liberación de Organismos Vivos Modificados (Huerta, Barrios, Sánchez, & Acevedo, 2015), especifica que el análisis de riesgo está basado en la evaluación de la posibilidad de flujo génico entre el OVM y los organismos no modificados de la misma especie y sus parientes silvestres

Por otro lado la EFSA: European Food Safety Authority (2006), describe el análisis de riesgo como la evaluación que incluye la identificación de incertidumbres concomitantes, de la probabilidad y gravedad de los efectos adversos del evento en el hombre o el medio ambiente bajo

condiciones definidas; siempre de acuerdo a esta entidad, el análisis de riesgo debe comprender la identificación y caracterización de los peligros y la evaluación y caracterización del riesgo, identificando no sólo las características que constituyen el riesgo sino también evaluar sus posibles consecuencias, la probabilidad de ocurrencia y el riesgo de cada característica .

De acuerdo a Paes de Andrade, Parrot, & Roca (2012) el análisis de riesgo es el “uso sistemático de la información” disponible para guiar la toma de decisiones, en base a los riesgos y beneficios evaluados, de la adopción de una tecnología en particular”, considerando principalmente los aspectos de la bioseguridad. Para estos autores el análisis de riesgo consta de tres partes:

- **Evaluación de riesgo:** “proceso científico para estimar niveles de riesgo, incluyendo la evaluación de las posibles consecuencias. Consiste en el uso sistemático de la información disponible para identificar los posibles peligros, la posibilidad de ocurrencia para hacer inferencias sobre inocuidad de la nueva tecnología”.(pp. 15)
- **Manejo del Riesgo:** “es el proceso de definir o proponer estrategias para prevenir, mitigar o controlar los riesgos a niveles aceptables. Establece restricciones y medidas de control que deben ser realizadas”. (pp. 15)
- **Comunicación del Riesgo:** “es el intercambio interactivo de información, sobre los posibles riesgos y su manejo, así como de los beneficios y alcances de tal manera que se tomen decisiones informadas” (pp. 16). Como mínimo, la información debe estar basada en la ciencia.

Cabe destacar que en el anexo III del Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología, establece como principios para el análisis de riesgo, la transparencia y la competencia científica; el respeto de las directrices internacionales; la independencia del nivel de riesgo respecto al grado de conocimiento existentes sobre el evento OVM y todos los temas relacionados; la importancia del contexto del riesgo analizado y por último la importancia de la realización del análisis de riesgo caso por caso.

Evidentemente el Manual Análisis de Riesgo de CONABIO (Huerta, Barrios, Sánchez, & Acevedo, 2015), indica que para realizar el análisis de riesgo a las solicitudes para la liberación De organismos vivos modificados se deberá evaluar cada OVM caso por caso, “considerando como un caso, la modificación genética de que se trate, el organismo receptor y el sitio donde se pretende llevar a cabo la liberación”.

De acuerdo al Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología (2000), establece seis etapas en la metodología para el análisis de riesgo. Indudablemente estas etapas, nos sirvieron como la línea guía para establecer los lineamientos del análisis de riesgo en *Cucurbita*; siendo estas las siguientes:

1. Identificación de características genotípicas y fenotípicas nuevas del OVM que pueda tener efectos adversos en la población receptora o la salud humana

El análisis de riesgo de un evento OVM, debe partir del análisis comparativo, de la composición, las características agronómicas, y fenotípicas; y de la caracterización molecular del OVM y su contraparte convencional. El objetivo principal de la caracterización agronómica y fenotípica es detectar y medir las diferencias agronómicas y fenotípicas de la planta GM y su contraparte convencional, estas diferencias pueden ser un síntoma de cambios en la biología de la planta o en su ciclo de vida lo que puede convertirse en un peligro de aumento de persistencia o de invasividad, otro objetivo es conocer como las condiciones ambientales y agronómicas en las que el OVM puede crecer, afectan estas diferencias; esta información también permitirá confirmar que la generación de datos se realice siguiendo las buenas prácticas agrícolas y permitirá además identificar posibles factores de sesgo en los resultados de los análisis

comparativos; finalmente podrá contribuir a la caracterización del riesgo de las plantas genéticamente modificadas. (EFSA GMO Panel (EFSA Panel on Genetically Modified Organisms), 2015) el análisis comparativo del OVM y su contraparte convencional, requiere la elección adecuada de caracteres comparativos, que permitan no sólo reportar la diferencia entre el OVM y su contraparte tradicional, sino también reconocer los no segregantes derivados de cruces de evaluación entre el OVM y su contraparte convencional o pariente silvestre (Waigmann et al., 2012).

El conocimiento de la biología de la contraparte convencional (no OVM) y sus usos, es importante para conocer el comportamiento del OGM, por ejemplo, si un cultivo no-GM se cruza fácilmente con un pariente silvestre, la versión GM también lo hará, y por tanto en la evaluación de riesgo se deberá evaluar las consecuencias del flujo de genes; o si las semillas de la planta convencional sobreviven muchos años en el suelo, el ensayo con versión GM del cultivo deberá prevenir la caída de semillas al suelo, o deberá controlar el crecimiento de plantas voluntarias en las campañas siguientes. Paes de Andrade, Parrot, & Roca (2012) en el estudio de plantas también es esencial estudiar las interacciones planta-medioambiente, se requiere un análisis de poder estadístico prospectivo basado en una clara definición de la magnitud de los efectos ambientales que el estudio debe detectar. Los efectos a largo plazo que pueden generarse de respuestas diferidas o del aumento de la complejidad espacio temporal puede ser identificada por modelamiento y meta-análisis (Waigmann et al., 2012).

También se debe considerar el contexto del evento OVM y su contraparte convencional, que incluye el marco legal, la biología de la planta, la construcción genética, las proteínas que produce y la generación de nuevos fenotipos, las principales regiones productoras y los organismos impactados. En algunos casos ya hay una familiaridad respecto a la planta utilizada. (Paes de Andrade, Parrot, & Roca, 2012).

En esa línea el CONABIO considera en sus protocolos de análisis de riesgo para OVM la evaluación de la información del OVM presentada por el solicitante y la información disponible en bases de datos públicas. El resultado de esta evaluación puede revelar problemas inherentes al OVM que pueden llevar a la negación de su liberación (Barrios, Oliveros, Sánchez, Huerta, & Acevedo, 2006).

En la ejecución del análisis de riesgo en esta fase, en **primer lugar**, se deben identificar los objetivos o metas de protección relevantes a la evaluación, los que deberán estar descritos en el marco legal. **En segundo lugar**, se debe recopilar toda la información del OVM, identificando las características biológicas del organismo convencional que son diferentes en el OVM y que pudieran causar un efecto adverso. **En tercer lugar**, se debe caracterizar el ambiente receptor para el OVM en estudio, incluyendo la identificación de organismos clave que pudieran ser afectados negativamente por la presencia del OVM. (Paes de Andrade, Parrot, & Roca, 2012).

2. Evaluación de la probabilidad de ocurrencia de acuerdo al nivel y tipo de exposición del probable medio receptor al organismo vivo modificado

La evaluación de riesgo únicamente considera aquellos peligros o amenazas que son biológicamente factibles y que se prestan a una evaluación científica usando métodos empíricos; su aplicación se debe basar en interrogantes científicamente fundamentadas y no especulativas. En esta fase se define el problema, inventariando todos los posibles peligros que podrían ocurrir si el OVM fuese liberado al medio ambiente, en esta fase no se evalúa el riesgo ni se formulan hipótesis, resultando una lista de peligro basada en la información disponible. A nivel de ejecución del análisis de riesgo este listado de riesgos probables junto a la definición del contexto, completa la primera fase del análisis de riesgo, que es la formulación del problema (Paes de Andrade, Parrot, & Roca, 2012).

3. Evaluación de las consecuencias si esos efectos ocurriesen realmente

Se refiere a la caracterización del riesgo, es decir la probabilidad de que el peligro realmente pueda causar daños. Se debe considerar la exposición al peligro y su intensidad en cantidad, duración o posibles daños. La elección de los peligros cuyo riesgo se evaluará debe ser en base a un fundamento científico y en base a la experiencia previa con el OVM en otros países.

Las consecuencias de la exposición al OGM se evaluarán con mediciones de los parámetros apropiados para determinarlas, y dependen en gran medida de la frecuencia y duración de la exposición, las consecuencias evaluadas serán las novedosas, es decir que no son causadas por la contraparte convencional del OVM. En esta evaluación, es imprescindible relevar datos de informes publicados en libros y revistas científicas de renombre, evaluaciones de riesgo e informes de agencias reguladoras de otros países. Se deberá así mismo establecer qué parámetros de los objetivos de protección serán evaluados, se debe notar que debido a la complejidad del contexto no todas las variables podrán ser evaluadas (Paes de Andrade, Parrot, & Roca, 2012).

Las consecuencias de la exposición se describirán como mayor, intermedia, menor o marginal. Las consecuencias catalogadas como mayores consisten en “cambios significativos en el número de una o más especies de otros organismos, incluyendo especies en riesgo, en el corto o largo plazo” (Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia. Department of Biosafety, 2012. Pp 27). Dentro de esta clasificación podemos mencionar la reducción o erradicación de especies con la consecuente degradación del ecosistema o ecosistemas, la reversión de este tipo de consecuencias suele dificultosa y lenta. (Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia. Department of Biosafety, 2012).

Las consecuencias intermedias se refieren a cambios significativos en la densidad de las poblaciones de otros organismos, pero que no llevará a la erradicación total de una especie ni tendrá efecto significativo en especies benéficas o en peligro, estos cambios pueden ser reversibles. (Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia. Department of Biosafety, 2012).

Las consecuencias menores no implican cambios significativos en la densidad de poblaciones de otros organismos, ni resulta en la erradicación de otras especies o funciones del ecosistema, o afecta a organismos no vulnerables o no benéficas. (Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia. Department of Biosafety, 2012).

Las consecuencias marginales no ocasionan cambios significativos en ninguna población o ecosistema. (Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia. Department of Biosafety, 2012).

4. Estimación del riesgo planteado por el organismo OVM en base a la probabilidad de que los efectos adversos ocurran realmente y sus consecuencias

El riesgo es estimado en base a la probabilidad de que un peligro y por tanto sus consecuencias o daños se materialicen, esta evaluación es relativa y se basa en la comparación de la afectación del organismo convencional sobre los parámetros evaluados bajo las mismas condiciones (Paes de Andrade, Parrot, & Roca, 2012), y debe ser calculado combinando la magnitud de las consecuencias del peligro con la probabilidad de ocurrencia y severidad de los efectos dañinos. (Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia. Department of Biosafety, 2012).

La estimación del riesgo debe hacerse para cada peligro identificado, y si un peligro tiene más de un efecto adverso, se debe calcular la probabilidad de cada uno de ellos de forma individual. La probabilidad será evaluada como “Altamente probable”, “probable”, “improbable” o “altamente improbable” (Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia. Department of Biosafety, 2012).

5. Recomendación sobre si los riesgos son aceptables, gestionables o no y la estrategia para la gestión de los riesgos

Una vez identificados los riesgos, entonces el solicitante debe proponer medidas para gestionarlos y así reducirlos a niveles poco significativos, se deben considerar las áreas de incertidumbre. El solicitante de la liberación es quien debe describir la gestión de riesgos en términos de formas de reducir el peligro, esta disminución del riesgo de preferencia debe ser cuantificable. Igualmente, las restricciones a la liberación del OGM deben ser revisadas para determinar su eficacia y fiabilidad. El solicitante también debe indicar las medidas que deben implementarse después de la comercialización para monitorear y verificar la eficacia de medidas de gestión de riesgos. (Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia. Department of Biosafety, 2012).

Paes de Andrade, Parrot, & Roca (2012), definen esta etapa como de toma de decisiones, pues el evaluador determina si el riesgo es aceptable y define las acciones a tomar para el manejo del riesgo dado, también determina si el OVM será liberado en confinamiento o comercial. La naturaleza de las decisiones tomadas a partir del análisis de riesgo variará no solo con los evaluadores, sino también con las prácticas de los países, en algunos países la evaluación de riesgo científica representa una recomendación para quienes toman las decisiones, en ese caso se pueden considerar otros aspectos como el socioeconómico.

6. Si hay incertidumbre sobre el nivel de riesgo se deberá solicitar información adicional sobre los puntos preocupantes o se pondrá en práctica estrategias de gestión de riesgo apropiadas y/o vigilando el OVM en el medio receptor

Se realizará la evaluación integral de todos los riesgos del evento OVM, tomando en cuenta los resultados de la evaluación de riesgos, los niveles de incertidumbre, el peso de la evidencia y las estrategias de manejo de riesgo propuestas en el área de intervención, esta evaluación integrada debe generar una guía informada cualitativa y si es posible cuantitativa. El solicitante debe explicar claramente las asunciones hechas durante la evaluación de riesgo y cuál es la naturaleza y magnitud de la incertidumbre asociada a los riesgos evaluados, también puede incluir estrategias de monitoreo post-comercialización. (Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia. Department of Biosafety, 2012). En caso faltará información o se tuviera información nueva sobre el evento, la evaluación de riesgo necesitará ser reprogramada para determinar si su caracterización ha cambiado y si se necesita hacer enmiendas en el manejo del OVM.

LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS PARA LAS FUTURAS EVALUACIONES DE FLUJO DE GENES EN *Cucurbita*

Los lineamientos metodológicos para la evaluación de flujo de genes en el género *Cucurbita*, deben elaborarse siguiendo las pautas consideradas en el anexo III del Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología (2012), donde en primer lugar prevalece el principio de transparencia y competencia científica, así como el respeto por las directrices internacionales. La relevancia de este principio, considera que el análisis de riesgo de flujo de genes en *Cucurbita*, deberá ser llevado a cabo por profesionales competentes al área de estudio, como genetistas y botánicos, siguiendo rigurosamente los protocolos científicos para la evaluación de flujo genético y el tratamiento de la data generada. Del mismo modo la evaluación de riesgo de flujo genético deberá ser llevada a cabo caso por caso, considerando por separado cada una de las especies presentes en nuestro territorio y cada uno de los eventos OVM que se pongan en estudio y las etapas metodológicas del análisis de riesgo planificadas en cumplimiento de las directrices internacionales. En consecuencia, se deberán considerar las siguientes pautas:

1. Contexto del organismo – formulación del problema

En este ítem se deberá cumplir con los requerimientos que ya han sido establecidos en países en donde se realiza el análisis de riesgo de eventos OVM.

1.1. Marco legal

En el Perú la liberación de eventos OVM está restringida por la Ley N° 29811, ley que establece la moratoria al ingreso y producción de OVM al territorio nacional por un período de 10 años, tiene como una de sus finalidades generar las líneas de base respecto de la biodiversidad nativa, que permita una adecuada evaluación de las actividades de liberación al ambiente de OVM. Su reglamento (Decreto Supremo N° 008-2012-MINAM) establece que el contenido mínimo de las Líneas de Base son las listas y mapas de distribución de las variedades nativas y razas locales, incluyendo a las especies silvestres emparentadas, los cultivos y crianzas de los que existen formas genéticamente modificadas en el mercado, los hongos y bacterias del suelo presentes en campos de cultivo, insectos plaga (blancos) y no plaga (no blanco), especies forestales potencialmente afectadas por OVM introducidos, predios rurales con certificación orgánica, zonas de elevado nivel de agrobiodiversidad y zonas con presencia de parientes silvestres de especies cultivadas potencialmente afectados por OVM; priorizando las especies nativas.

Ley N° 28639 sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (creada el 08/07/1997 y su reglamento (20/06/2001), establecen las bases para disponer de una “Estrategia para el desarrollo agrícola”, que permitan conocer las necesidades de las comunidades de la zona andina y amazónica, y las posibilidades de potenciar su desarrollo mediante la incorporación de sus cultivos a los mercados nacionales.

Política Nacional del Ambiente (Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM), que dictamina que son lineamientos de política impulsar la conservación de la diversidad de ecosistemas, especies y recursos genéticos, y el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales de los que depende la supervivencia de las especies; impulsar la investigación de la diversidad biológica con el fin de monitorear su conservación y gestión sostenible; impulsar la conservación de los recursos genéticos nativos y naturalizados y fomentar la investigación, desarrollo y su utilización sostenible; incentivar la conservación *in-situ* de los recursos genéticos y desarrollar, promover y alentar diferentes formas de conservación *ex-situ*; e impulsar la identificación y protección de las zonas del territorio nacional de elevada diversificación genética, declarándolas libre de transgénicos.

Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción – EPANDB (Decreto Supremo N° 009-2014-MINAM), que señalan como amenaza para la conservación de la biodiversidad:

- El auge minero que presiona los ecosistemas, habiendo afectado decenas de miles de hectáreas de áreas naturales, incluso de áreas dentro del SINANPE.
- La extracción ilegal y sin manejo de productos forestales y de fauna silvestre y la sobreexplotación de ciertas especies para los mercados emergentes que afecta el patrimonio natural de la nación al degradar los ecosistemas y reducir su capacidad productiva.
- Las prácticas agrícolas convencionales como los monocultivos extensivos, cultivos ilícitos, la agricultura migratoria, el uso indiscriminado de agroquímicos y la posible introducción de organismos vivos modificados (OVM).
- La introducción intencional o accidental de especies en ambientes fuera de su hábitat natural, que se convierten o pueden llegar a comportarse como especies exóticas invasoras.

Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, señala que el Estado es soberano en la adopción de medidas para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, lo que implica conservar la diversidad de ecosistemas, especies y genes; así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que dependen la supervivencia de las especies. Esta norma menciona también las categorías de amenaza de la flora silvestre del Perú, que se basa en los criterios y categorías de la International Union for Conservation of Nature (IUCN). La Ley N° 27104, Ley de prevención de riesgos derivados del uso de la biotecnología y su reglamento, el Decreto Supremo N° 108-2002-PCM, tienen como una de sus finalidades el regular, administrar y controlar los riesgos derivados del uso confinado y la liberación de los OVM, el artículo 10° de la Ley N° 27104, sobre el principio precautorio, establece que el Estado, a través de sus organismos competentes, evaluará los impactos negativos a la salud humana, al ambiente y a la diversidad biológica, que ocasione la liberación intencionada de un determinado OVM y, de existir amenazas, será desautorizada su liberación y uso, siempre que dicha medida sea técnicamente justificable y no constituya obstáculo técnico o restricción encubierta al comercio.

El Decreto Supremo N° 006-2016-MINAM, que aprueba Procedimiento y Plan Multisectorial para la Vigilancia y Alerta Temprana respecto de la Liberación de OVM en el Ambiente, señala que una de las funciones de las entidades responsables de la vigilancia es el determinar las especies priorizadas que serán incluidas en los planes anuales de vigilancia programada en cada región, con opinión favorable del MINAM, con el propósito de detectar OVM liberados en el ambiente. Para ello, podrán solicitar a los Gobiernos Regionales y Locales la información que requiera para tales fines.

La Ley N° 26839 Sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica tutela los recursos genéticos contenidos en los recursos biológicos, al diferenciar el acceso de los mismos, establece además que el estado regula el acceso a los recursos genéticos o sus productos derivados e indica que la investigación, desarrollo, producción, liberación, introducción y transporte en todo el territorio nacional de organismos genéticamente modificados, deben contar con mecanismos de seguridad destinados a evitar los daños al ambiente y la salud humana.

Respecto a la conservación de los cultivos de *Cucurbita* en el Perú, se ha tenido un avance con la ley 28477 que declara como Patrimonio Natural de la Nación a una especie del género *Cucurbita*, la *C. moschata* (Loche), encargándose la ejecución del mandato al Ministerio de Agricultura y Riego, quien en coordinación con los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales y otras entidades públicas y privadas, tendrán la responsabilidad del registro, difusión, conservación, y promoción del material genético, el fomento de las actividades de producción, industrialización, comercialización y el consumo interno y externo de las especies indicadas en el referido dispositivo legal.

En cuanto a la conservación en el contexto internacional, la Resolución Legislativa N° 26181, aprueba el Convenio Sobre Diversidad Biológica de Río de Janeiro, el que regula la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, promoviendo un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología, establece los principios para la gestión de la seguridad de los productos de la biotecnología como los OVM y sus principios son aplicados a nivel mundial en la gestión de riesgos OVM.

Finalmente, cada país tiene legislación sobre la bioseguridad y OVM, los que deberán ser insumo de los análisis de riesgo en nuestro país cuando esta legislación competa al cultivo introducido.

1.2. Biología de *Cucurbita*

Si bien este acercamiento metodológico se aplica a todos los peligros y riesgos resultantes de la introducción de un evento OVM, en este caso el riesgo evaluado es el riesgo de que ocurra flujo genético entre un evento OVM del género *Cucurbita* y organismos pertenecientes a este género presentes en el Perú, considerando que el análisis de riesgo se realiza entre otras cosas para prevenir o minimizar el flujo genético entre el evento OVM y su contraparte convencional los lineamientos metodológicos del análisis de riesgo son plenamente aplicables, por tanto debemos partir del concepto de familiaridad, el evaluador deberá adquirir familiaridad con el organismo transgénico y con su contraparte no transgénica, los estudios de flujo genético deberán ser recopilados de todas las fuentes disponibles y de estudios de campo que se realicen para el análisis de riesgo (Expert Committee for Formulation of Environmental Risk Assessment Guidance Documents, 2016). En el caso de que no se tenga información bibliográfica disponible, se llevará a cabo el estudio del flujo genético en la contraparte convencional, para luego llevar a cabo el estudio con el evento OVM.

La información a ser consignada en el análisis de riesgo de flujo de genes. (Expert Committee for Formulation of Environmental Risk Assessment Guidance Documents, 2016) deberá considerar los siguientes contenidos:

- Familiaridad del cultivo
- Biología del cultivo
- Identificación taxonómica del evento
- Descripción del evento OVM
- Uso propuesto para el evento
- Descripción del organismo donante del material genético
- Caracterización molecular del transgen
- Descripción de los métodos de secuenciación de ADN usado en la modificación genética
- Caracterización de la modificación genética
- Características fenotípicas y agronómicas del evento OVM
- Prácticas culturales aplicables al evento
- Relación de efectos adversos no deseados o efectos en la biodiversidad y ecosistemas.
- Medio, área geográfica y poblaciones receptoras del evento
- Uso propuesto para el evento
- Descripción de las plantas no transgénicas: taxonomía, origen geográfico y de domesticación, biología reproductiva, cruces espontáneos en la naturaleza, prácticas culturales, clima y tipo de suelo
- Historial de uso del evento
- Caracterización del ambiente receptor para el OVM evaluado

1.3. Caracterización del riesgo

1.3.1. El diseño del estudio de flujo genético en *Cucurbita*, deberá realizarse siguiendo los siguientes pasos:

- **Identificación del problema.** Se debe contar con toda la información disponible sobre la biología reproductiva, los vectores de polen, las especies con potencial de hibridación, la naturaleza de la herencia de rasgos de resistencia, y datos preexistentes de flujo genético intra e inter específico en el género *Cucurbita*. Es necesario conocer las prácticas culturales, pues están relacionadas a la distancia del flujo de genes mediados por polen y la diversidad genética de la población. (Mallory-Smith, Hall, & Burgos, 2015).
- **Elaboración de una lista de marcadores para el establecimiento de la relación de homocigotos resistentes y susceptibles de la población,** para reconocer estos rasgos y crear poblaciones que puedan ser cruzadas recíprocamente, si se obtienen rasgos dominant
- es se procederá a realizar los cruzamientos (Mallory-Smith, Hall, & Burgos, 2015). En el caso de *Cucurbita* la alta variabilidad puede hacer imposible esta tarea, por lo que se puede acudir a los marcadores moleculares para identificar homocigotos y heterocigotos utilizables en una evaluación de flujo genético o de polen.
- **Determinación indirecta del flujo genético,** es el tipo de estudio de flujo genético más usado en *Cucurbita*, para lo que se usan marcadores moleculares, esta metodología permite además evaluar el grado de introgresión de genes y trasgenes en los híbridos identificados, (Sánchez et al. 2018), permitiendo además la evaluación en poblaciones, en lugar de líneas genéticas.
- **Determinación de la magnitud del flujo genético mediado por polen,** (Mallory –Smith, Hall y Burgos, 2015) para lo cual se podrá elegir el protocolo más conveniente, en el caso de *Cucurbita* al ser entomófila se puede elegir el uso de invernaderos, polvos fluorescentes o plantas centinela.
- **Determinación de la importancia del flujo genético mediado por semilla,** (Mallory –Smith, Hall y Burgos, 2015) en este caso se deberá tener en cuenta que el principal dispersor de la semilla es el ser humano, por lo que se deberá considerar la importancia de las prácticas socioculturales, en especial en el estudio de riesgo se debe tomar en cuenta la altísima frecuencia de abandono de frutos y semillas por parte del agricultor, lo que genera plantas espontaneas no sólo en los campos de cultivo; sino en otros campos cuando las semillas son arrastradas por el agua de riego.
- **Determinación de la magnitud del flujo genético vegetativo o mediado por propágulos o esquejes.** (Mallory –Smith, Hall y Burgos, 2015) En el caso de *Cucurbita* consideramos importante estudiar este tipo de segregación, pues el único fenotipo propagado por esta modalidad es el loche, el que no tiene estabilidad genética por lo que su segregación no puede ser estudiada con las metodologías clásicas de estudios de segregación de genes.
- **Evaluación de la introgresión de los cruces,** los estudios de flujo genético en *Cucurbita* deberán medir el grado de introgresión de genes en los cruces intra e inter específicos. Esta evaluación por su naturaleza debe ser longitudinal, debiendo realizarse en varias campañas agrícolas. La literatura existente nos refiere no sólo la ocurrencia de introgresión genética, con híbridos fértiles (Robinson and Decker-Walters, 1997; Whitaker y Robinson; 1986, y Kristova. 1991, como se cita en Behera, Sureja, Islam, Munshi, & Sidhu, 2012) sino la presencia de híbridos que mejoran la performance de la F1 a través del retro cruzamiento (Cruz-Reyes, Avila, Sánchez, & Quesada, 2015), por otro lado los estudios de flujo de genes a través del estudio de la dispersión de polen reportan un bajo flujo genético, mientras que los estudios indirectos encuentran un flujo más alto y a distancias mucho más grandes; todo lo anterior nos lleva a proponer

la obligatoriedad del estudio previo de flujo genético a través de poblaciones de la especie *Cucurbita* a la que pertenezca el evento OVM que se desea liberar.

La evaluación de grado de introgresión del trasgen se debe realizar, considerando las condiciones necesarias para que esto ocurra: que ocurra el cruzamiento con individuos sexualmente compatibles presentes en el área donde se planifica la liberación. Que el gen permanezca en la población gracias a las ventajas competitivas que confiera. Que el gen permanezca en generaciones sucesivas (Paes de Andrade, Parrot, & Roca, 2012) , para realizar esta evaluación se deberán presentar los resultados de:

1. Cruzamiento del evento con su contraparte no transgénica, otras variedades de la especie, y con las especies sexualmente compatibles, si estas existieran. Se deberá reportar el porcentaje de híbridos que portan el trasgen en la población de híbridos generados.
2. Evaluación de la permanencia del trasgen en al menos seis generaciones sucesivas a través de hibridaciones heterocigóticas y retrocruzamientos.
3. Evaluación de la performance de los híbridos por retrocruzamiento, con diferentes generaciones parentales.
4. Evaluación de la fertilidad de los híbridos en al menos dos generaciones sucesivas.

1.3.2. Consecuencias del eventual flujo genético en el medio ambiente, la contraparte convencional, las otras especies de *Cucurbita* y las poblaciones nativas de las especies de *Cucurbita*

Se deberán identificar las posibles consecuencias de un eventual flujo genético en las poblaciones de variedades nativas, en los cultivos comerciales y de subsistencia y en el medio ambiente intervenido.

- 1.4. Estimación del riesgo.** En base a la información presentada en la Fotografía 34, se podrá usar el algoritmo tabular para estimar el riesgo (Paes de Andrade, Parrot, & Roca, 2012).

		ESTIMACION DEL RIESGO			
		BAJO	MODERADO	ALTO	ALTO
PROBILIDAD	MUY ALTA	BAJO	MODERADO	ALTO	ALTO
	ALTA	BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO
	BAJA	INSIGNIFICANTE	BAJO	MODERADO	MODERADO
	MUY BAJA	INSIGNIFICANTE	INSIGNIFICANTE	BAJO	MODERADO
		MARGINAL	MENOR	INTERMEDIA	MAYOR
		CONSECUENCIA			

Fotografía 34. Tabla para estimar cualitativamente el riesgo por introducción de un OVM en el medio ambiente. Fuente: Paes de Andradey Parrot (2012)

1.5. Determinación de la aceptabilidad de riesgo. forma parte de la toma de decisiones generada por el análisis de riesgo.

Una de las principales preocupaciones respecto a la introducción de OVMs en una región es la eventualidad de la ocurrencia de flujo genético entre las plantas convencionales de la misma especie o sus parientes silvestres. Consideramos que la naturaleza entomófila de la polinización del género *Cucurbita*, no permite valorar el flujo genético mediado por polen en su total dimensión, pues se deberían considerar los comportamientos estadísticamente marginales de los insectos para asegurar la imposibilidad de flujo genético, pues como se dijo líneas arriba, el estudio del flujo genético en las poblaciones refleja un intercambio genético entre poblaciones de *Cucurbita* que parece no ser detectado por los estudios de flujo de polen; por otro lado la naturaleza domesticada de las poblaciones de *Cucurbita* presentes en el Perú, ponen sobre el tapete otro tipo de agentes de intercambio genético, como la conservación e intercambio de semillas, el abandono de frutos y la adquisición de semillas de productores locales o en ferias y mercados que podrían ser más importantes que los factores ecológicos que se consideran generalmente como los factores importantes en la determinación del riesgo del ingreso de transgenes en el pool genético de las poblaciones nativas.

Otro aspecto que debe ser tomado en cuenta es la constante evolución de la biotecnología, lo que obliga a la revisión constante de los protocolos de análisis de riesgo que contemplen la emergencia de técnicas de transformación genética y sus efectos en la transmisibilidad del transgen, su estabilidad genética y permanencia en las poblaciones nativas.

Para asegurar la improbabilidad de contaminación de las poblaciones de *Cucurbita* en nuestro país, los criterios mencionados en el ítem 1.3.1. Deberán ser aplicados rigurosamente, en especial en lo que respecta al análisis del peligro de flujo genético no solo a través de vectores naturales; sino especialmente en lo que respecta a las tradiciones y prácticas culturales ancestrales y modernas asociadas a estas especies. Es importante además, asegurar la improbabilidad de contaminación de las poblaciones nativas a través del respeto riguroso de los tiempos necesarios para la observación del flujo genético entre las poblaciones nativas y el OVM introducido mediante estudios longitudinales que contemplen al menos seis generaciones de híbridos y no segregantes.

G. MAPAS CON MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO ENCONTRADAS (HAYAN SIDO O NO RECOLECTADAS), ORGANISMOS, MICROORGANISMOS, SOCIOECONÓMICO, USOS, NOMBRES LOCALES DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO, PRÁCTICAS AGRÍCOLAS TRADICIONALES ASOCIADAS A LA CALABAZA/ZAPALLO CULTIVADO Y SUS PARIENTES SILVESTRES

La identificación de los centros de diversificación de la *Cucurbita* estuvo sujeto a tres procesos consecutivos los cuales nos permitieron especializar estas ubicaciones, estos procesos fueron: generación de mapa de concentración potencial de la especie, generación espacial de cercanías geográficas, categorización de centros de diversificación, como se aprecia en la siguiente imagen:

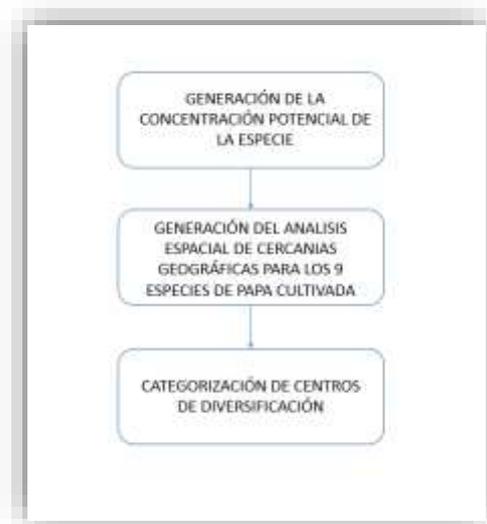


Figura 87. Procesos generales

- Generación de la concentración potencial de la Especie

Este proceso se realizó para cada especie estudiada, consistió en identificar la densidad de las especie por el método de KERNEL e identificar su distribución potencial a través del uso de la Maxima Entropía; esta información se interceptó con las capas de parcelas agrícolas para delimitar su área sólo en zonas cultivables, también se relacionó con la capa de comunidades campesinas para poder idéntificar la población que vive en el lugar.



Figura 88. Concentración potencial de la Especie

En este proceso se trabajó como unidad mínima de representación espacial las áreas de uso de suelo agrícola proporcionada por el MINAGRI, a estas se asignó un valor positivo si la especie tiene presencia y otra si tiene valor potencial, de esta manera se pudo cuantificar la características de cada zona agrícola.

- **Análisis espacial de cercanías de las cuatro especies**

En este proceso se interrelacionó las cuatro capas concentración de cada especie para hallar una capa poligonal donde contenga las intercepciones de todas la especies, y se generó una matriz en función a la cantidad de especies.



Figura 89. Concentración potencial de la Especie

- **Categorización de centros de diversificación**

En este proceso se analizó la matriz generada en cruce de los mapas de concentración de las especies, se procedió a definir cuál será los rangos para considerar donde existe alta concentración, media y baja; para esto usamos la clasificación del cuartil. Considerando el cuartil superior para la categorización final donde será valorizado por las variables de KERNEL y MAXENT. De acuerdo a los resultados obtenidos

De acuerdo a los resultados obtenidos del modelamiento, podemos mencionar que son escenarios de diversidad biológica del género *Cucurbita*, la zona norte representado por las regiones políticas Cajamarca, Ancash y La Libertad; la zona centro por Junín, Lima, Pasco y Huánuco y la zona sur por Cusco y Huancavelica.

Al respecto mencionamos que la zona norte tiene las mejores condiciones naturales y ambientales para el desarrollo y posee un gran potencial agrícola para el crecimiento de estas especies del género *Cucurbita* en estudio Ver Anexo 5_ Mapa de Diversificación.



Figura 90. Categorización de centros de diversificación

H. ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE LA CALABAZA/ZAPALLO EN EL PERÚ, SU DISTRIBUCIÓN Y ESTADO ACTUAL A NIVEL BIOLÓGICO (ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO); ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y ETNOLINGÜÍSTICO SOBRE LAS DENOMINACIONES LOCALES DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO; USO DE CULTIVARES COMERCIALES Y APROVECHAMIENTO SELECTIVO DE LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO SILVESTRE

En el ámbito de trabajo, integrado por las 24 regiones políticas del Perú, se ha evidenciado la presencia del género *Cucurbita*; de las diferentes especies en estudio como *C. maxima*, *C. moschata*, *C. ficifolia* y *C. pepo*.

Distribución

C. maxima

De acuerdo a las prospecciones realizadas se ha evidenciado la presencia de la especie *C. maxima*, se encuentra en los pisos altitudinales desde 0 m.s.n.m. hasta los 3579 m.s.n.m, altitudes correspondientes a las regiones naturales de costa o chala, yunga, yunga fluvial, quechua, suni, rupa rupa y omagua; esta especie tiene una amplia distribución abarcando 23 regiones políticas a excepción de Tumbes en donde no se evidenció la presencia de esta especie (mapa 3).

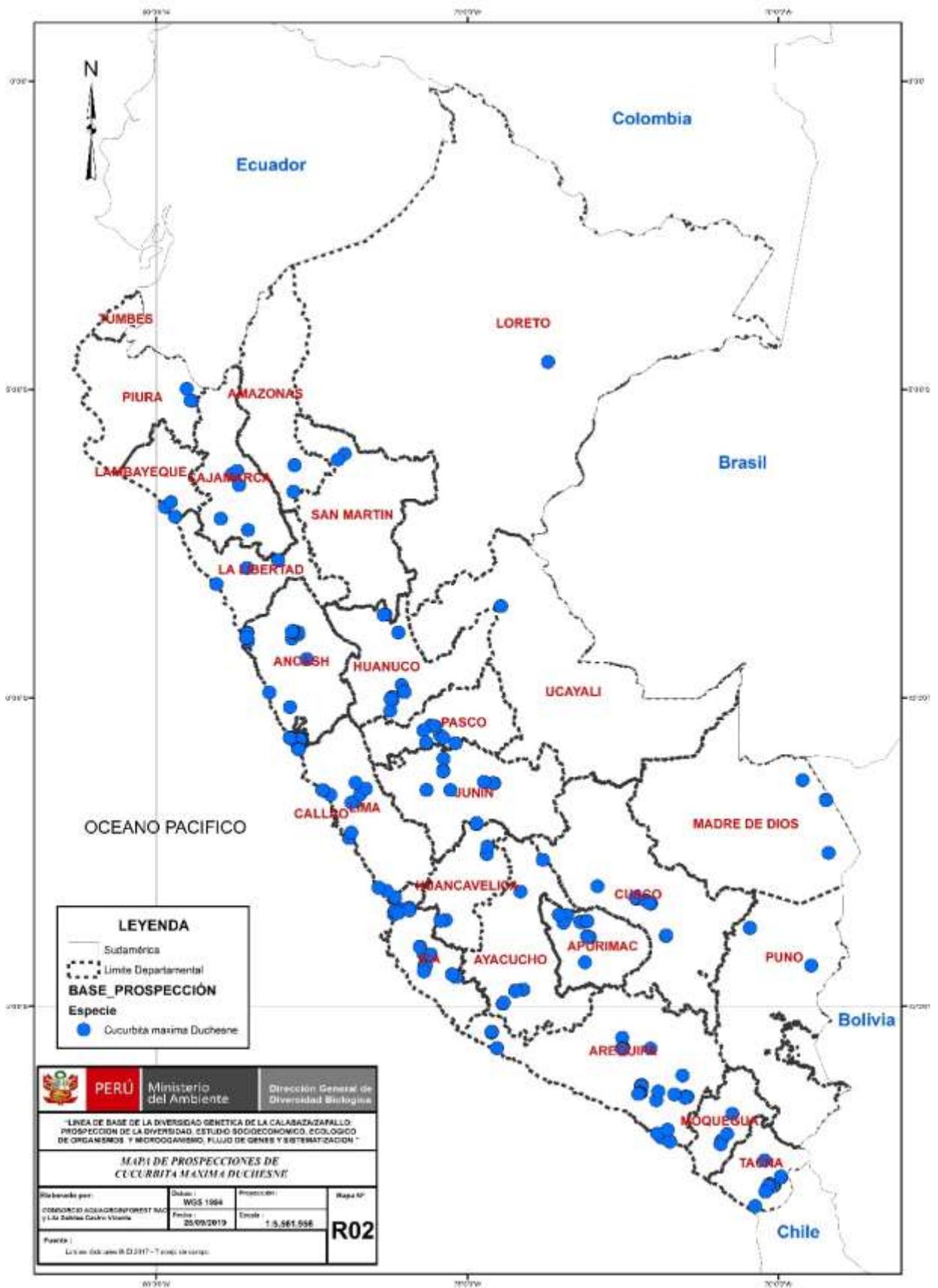
La mayor representatividad de esta especie se encuentra en las regiones Chala, Yunga y Quechua con porcentajes de 32.10%; 27.31% y 35.05% respectivamente; en mínimos porcentajes se encuentra en las regiones Suni, Rupa Rupa, Omagua y Yunga Fluvial cuyo porcentaje es poco significativo (Cuadro 135).

Cuadro 135. Representatividad de la especie *C. maxima* en las regiones naturales

<i>Cucurbita maxima</i>		
Región Natural	N° de prospecciones	%
Chala	87	32.10
Yunga	74	27.31
Quechua	95	35.05
Suni	1	0.37
Rupa Rupa	2	0.74
Omagua	11	4.06
Yunga Fluvial	1	0.37
Total	271	100

Esta especie crece y se desarrolla óptimamente en valles interandinos, valle costero y en la llanura amazónica; favoreciendo el clima cálido, la topografía, el suelo y disponibilidad de agua. Generalmente se maneja como monocultivo por ser una especie comercial y de interés en la dieta familiar, considerando la preferencia de su consumo por la población.

Se asocia a sistemas agroforestales, en combinación con árboles y cultivos, en la región chala, quechua y yunga la especie es protegida con árboles generando un microclima especial de protección contra el frío y el viento en costa. El tipo de árboles asociados son aliso, tara, molle, tuna, casuarina, tamarix, algarrobo; también se encuentra asociada con cultivos como ají, plátano, frejol, yuca, café, papaya, camu camu, entre otros.



Mapa 3. Mapa de prospecciones de *Cucurbita maxima* Duchesne

C. moschata

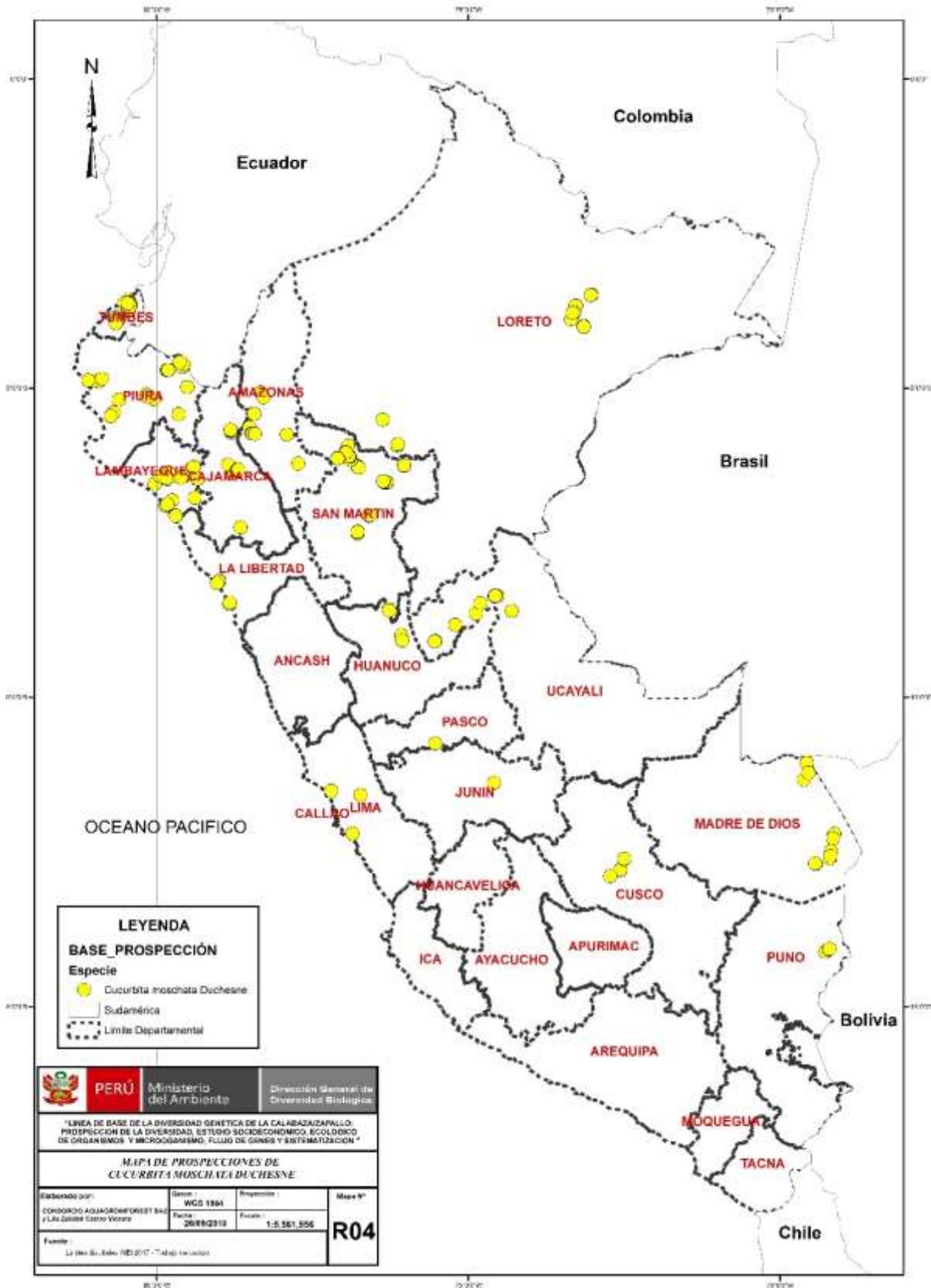
La especie ***C. moschata***, se encuentra distribuída en los pisos altitudinales de 7 m.s.n.m. hasta los 2636 m.s.n.m de acuerdo a los resultados obtenidos en las prospecciones en campo, se evidencia la presencia en seis regiones naturales: Chala, Yunga, Quechua, Rupa Rupa, Omagua y Yunga fluvial; teniendo la mayor representatividad en la región Chala, Yunga, Omagua y Rupa Rupa con porcentajes de 31.73%, 18.88; 12.45% y 30.52% respectivamente; con porcentajes poco representativo en Quechua y Yunga Fluvial (Cuadro 136). De acuerdo al análisis se muestra que la presencia de esta especie se restringe a un espacio geográfico comprendido solo por cinco regiones naturales, limitado a un nivel regional, las regiones con mayor representatividad fueron las Regiones de San Martín; Lambayeque, Tumbes, Piura y Amazonas (mapa 4).

Cuadro 136. Representatividad de la especie *C. moschata* en las regiones naturales

<i>Cucurbita moschata</i>		
Región Natural	N° de prospecciones	%
Chala	79	31.73
Yunga	47	18.88
Quechua	3	1.20
Suni	-	-
Rupa Rupa	31	12.45
Omagua	76	30.52
Yunga Fluvial	13	5.22
Total	249	100

La presencia de esta especie se da en valles interandinos, valle costero y en la llanura amazónica; siéndo favorable para su crecimiento y desarrollo un clima cálido, adecuada topografía, suelos ligeramente profundos y disponibilidad de agua. Generalmente se encuentra la especie asociada con otros cultivos como maíz, yuca, papaya, plátano, entre otros; así mismo la encontramos en monocultivo en huertos familiares, bordes de caminos, borde de carreteras, entre otros; es de consumo regional y tradicional.

El paisaje esta conformado por árboles, arbustos y plantas herbáceas, destacando en caso de la zona norte con la especie algarrobo, aliso, eucalipto molle y tara, especies cuya función principal es el de protección del cultivo; mientras que en las regiones de Omagua y Rupa Rupa encontramos cecropias, palma aceitera, castaños, entre otras especies oriundas de las regiones naturales de Omagua y Rupa Rupa.



Mapa 4. Mapa de prospecciones de *Cucurbita moschata* Duchesne

C. ficifolia

De acuerdo a los resultados del estudio se evidencia la presencia de esta especie en los pisos altitudinales de 851 m.s.n.m. hasta 3900 m.s.n.m; correspondientes a cinco regiones naturales: Quechua, Yunga, Suni, Rupa Rupa y Yunga Fluvial; teniendo la mayor representatividad en la región Quechua y Yunga con un porcentaje de 81.90 % y 16.36 % respectivamente; mientras que las regiones Suni, Rupa Rupa y Yunga Fluvial presentan porcentajes poco significativo y nulo en la región Chala y Omagua (Cuadro 137).

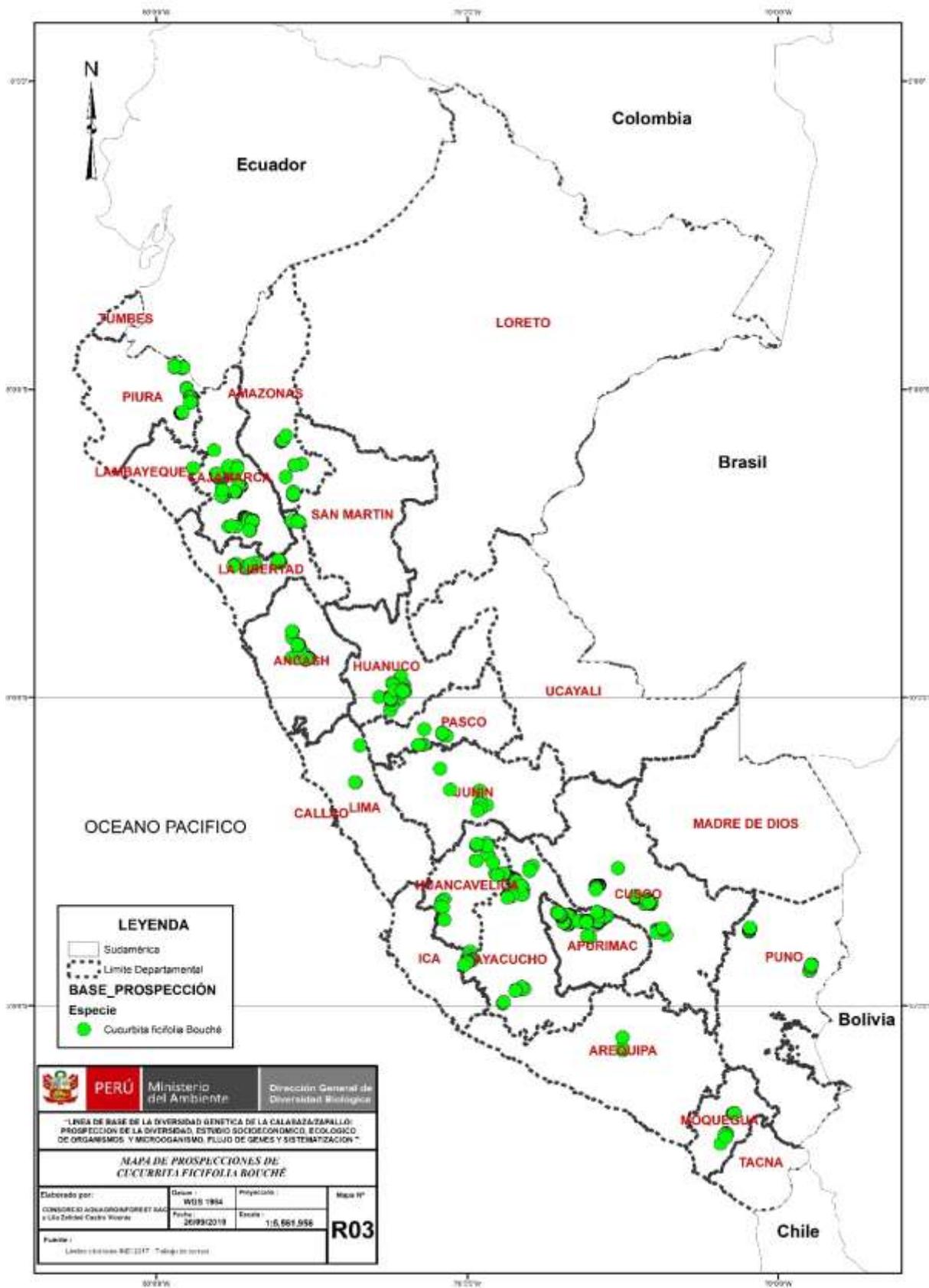
El espacio geográfico de esta especie comprende los valles interandinos de la región Quechua y Yunga, siendo las características de estas regiones favorables para su crecimiento y desarrollo; además podemos decir que es una especie que soporta las inclemencias climáticas (bajas temperaturas). Es común encontrar esta especie en las regiones comprendidas en los flancos oriental y occidental de los andes (mapa 5).

Cuadro 137. Representatividad de la especie *C. ficifolia* en las regiones naturales

<i>Cucurbita ficifolia</i>		
Región Natural	N° de prospecciones	%
Chala	-	-
Yunga	170	16.36
Quechua	851	81.90
Suni	9	0.87
Rupa Rupa	1	0.10
Omagua	-	-
Yunga Fluvial	8	0.77
Total	1039	100

El espacio natural donde se desarrolla la especie *C. ficifolia*; está conformado por el paisaje florístico asociado a la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, se observó la modificación del paisaje natural por el hombre, respecto a la introducción de especies arbóreas exóticas como el eucalipto, pino, ciprés entre otros, con la finalidad de obtención de combustible y/o con fines comerciales, así mismo observamos especies arbóreas nativas como el aliso, tara, molle, pashul o pajuro y cultivos agrícolas como arveja, haba, lenteja, frejol, hortalizas; así mismo encontramos el cultivo límite en la región quechua como es el cultivo del trigo, el cual es un indicador de la presencia de la especie.

Con respecto a la asociación de cultivos es importante señalar que el maíz se asocia con la especie *C. ficifolia*, que generalmente es sembrado en forma tradicional en las campañas grandes de siembra en los meses de septiembre a octubre.



Mapa 5. Mapa de prospecciones de *Cucurbita ficifolia* Bouché

C. pepo

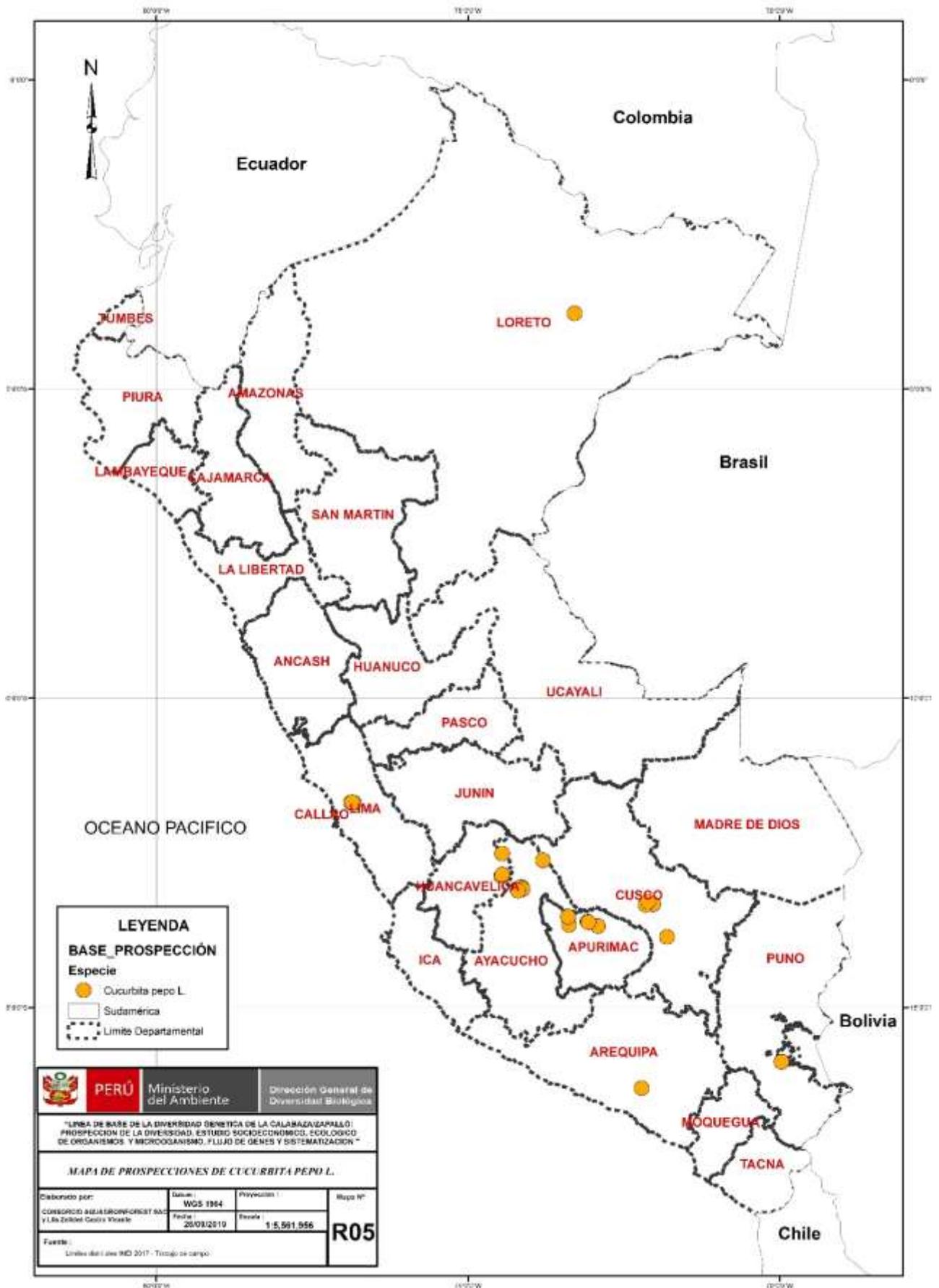
La especie ***C. pepo***, se distribuye en el rango altitudinal de 125 m.s.n.m hasta los 3464 m.s.n.m. de acuerdo a los resultados del estudio se evidencia la presencia de esta especie en cinco regiones naturales: Yunga, Quechua, Suni, Omagua y Yunga Fluvial; teniendo la mayor representatividad en la región Yunga y Quechua con 21.43% y 64.29% respectivamente; las otras regiones presentan un porcentaje poco significativo. Dado los resultados del estudio, tiene un ámbito restringido de producción, solo se localizó en Arequipa, Lima, Apurímac, Ayacucho, Cusco, Puno Huancavelica y Loreto (Cuadro 138) (mapa 6).

Cabe mencionar que se ha evidenciado la presencia de *C. pepo* en la región natural Suni, a una altitud de 3862 m.s.n.m. y 3859 m.s.n.m. se debe a el acondicionamiento para el crecimiento y desarrollo de esta especie mediante invernaderos, brindándole las condiciones de temperatura y humedad adecuadas.

Cuadro 138. Representatividad de la especie *C. pepo* en las regiones naturales

<i>Cucurbita pepo</i>		
Región Natural	N° de prospecciones	%
Chala	-	-
Yunga	6	21.43
Quechua	18	64.29
Suni	2	7.14
Rupa Rupa	-	-
Omagua	1	3.57
Yunga Fluvial	1	3.57
Total	1039	100

Esta especie *C. pepo* “Jawinca”, la encontramos generalmente asociada con el cultivo de maíz, mientras que la especie *C. pepo* “Zapallito italiano, calabacín, zucchini”, la encontramos en pequeños huertos hortícolas, parcelas, viveros municipales, invernaderos, entre otros.



Mapa 6. Mapa de prospecciones de *Cucurbita pepo* L.

Estado Actual a nivel biológico

El género *Cucurbita*, está considerada como plantas rastreras, en algunos casos trepadoras, las cuales son cultivadas con fines comerciales y de autoconsumo; sus frutos de tipo pepónides con características de ser carnosos y cubierta endurecida, son adquiridas generalmente con fines de alimentación.

De acuerdo a resultados obtenidos de determinación taxonómica, las especies que se distribuyen en el ámbito nacional son:

- Identificación Taxonómica *Cucurbita pepo* L.

Clado	:	angiospermas (Angiospermae)
Clado	:	mesangiospermas (Mesangiospermae)
Clado	:	eudicotiledóneas (Eudicotyledoneae)
Clado	:	gunnéridas (Gunneridae)
Clado	:	pentapétalas (Pentapetalae)
Clado	:	superrósidas
Clado	:	rósidas
Clado	:	eurrosidas
Clado	:	fábitas
Orden	:	Cucurbitales
Familia	:	Cucurbitaceae
Género	:	<i>Cucurbita</i> L.
Especie	:	<i>Cucurbita pepo</i> L.

- Identificación Taxonómica *Cucurbita moschata* Duchesne.

Clado	:	angiospermas (Angiospermae)
Clado	:	mesangiospermas (Mesangiospermae)
Clado	:	eudicotiledóneas (Eudicotyledoneae)
Clado	:	gunnéridas (Gunneridae)
Clado	:	pentapétalas (Pentapetalae)
Clado	:	superrósidas
Clado	:	rósidas
Clado	:	eurrosidas
Clado	:	fábitas
Orden	:	Cucurbitales
Familia	:	Cucurbitaceae
Género	:	<i>Cucurbita</i> L.

Especie : *Cucurbita moschata* Duchesne

- **Identificación Taxonómica *Cucurbita maxima* Duchesne.**

Clado : angiospermas (Angiospermae)
Clado : mesangiospermas (Mesangiospermae)
Clado : eudicotiledóneas (Eudicotyledoneae)
Clado : gunnéridas (Gunneridae)
Clado : pentapétalas (Pentapetalae)
Clado : superrósidas
Clado : rósidas
Clado : eurrósidas
Clado : fábidas
Orden : Cucurbitales
Familia : Cucurbitaceae
Género : *Cucurbita* L.
Especie : *Cucurbita maxima* Duchesne

- **Identificación Taxonómica *Cucurbita ficifolia* DBouché.**

Clado : angiospermas (Angiospermae)
Clado : mesangiospermas (Mesangiospermae)
Clado : eudicotiledóneas (Eudicotyledoneae)
Clado : gunnéridas (Gunneridae)
Clado : pentapétalas (Pentapetalae)
Clado : superrósidas
Clado : rósidas
Clado : eurrósidas
Clado : fábidas
Orden : Cucurbitales
Familia : Cucurbitaceae
Género : *Cucurbita* L.
Especie : *Cucurbita ficifolia* Bouché

Fenología de las especies de *Cucurbita* en el Perú, de acuerdo a las prospecciones realizadas en campo se ha recabado la siguiente información referente a la fenología de los cultivos de *Cucurbita*, detallándose a continuación:

Cuadro 139. Fenología de las especies del género *Cucurbita* a nivel de las 24 regiones políticas del Perú

Región	<i>C. maxima</i>		<i>C. moschata</i>		<i>C. ficifolia</i>		<i>C. pepo</i>	
	Siembra	Cosecha	Siembra	Cosecha	Siembra	Cosecha	Siembra	Cosecha
Amazonas	Ago-Set	Nov-Dic	Ago-Set	Nov-Dic	Set - Oct	Ene -Feb		
Ancash	Oct-Dic	Mar-Abr			Ago-Set	Abr-May		
Apurímac	Nov	Abr			Nov-Dic	Mar-Abr	Dic	Feb
Arequipa	Ago	Feb						
Ayacucho	Oct	Mar			Nov	May	Set	Abr
Cajamarca	Set	Ene	Ene	Jul	Oct	Jul		
Cusco	Nov	Feb			Nov	May	Feb	May
Huancavelica	Nov	May	Oct	Abr	Ago	May-Jun		
Huánuco	Abr	Oct			Oct	Jun		
Ica	Feb-May	Jun-Jul						
Junín	Ago	Feb			Jun	Dic		
La Libertad	Jun	Dic	Feb	Jun	Oct	Ago		
Lambayeque	Jun	Set	Feb	Jun				
Lima	Jul	Nov	May	Set			Dic	Ene
Loreto			Feb	Abr				
Madre de Dios			Set	Dic				
Moquegua	Abr	Oct			Ago	Feb		
Pasco	Mar	Oct			Set	Jun		
Piura	Oct	Abr	Oct	May	Ene	Jun		
Puno	Ago	May			Dic	Jul	Ago	Dic
San Martín	Jul	Ene						
Tacna	Jul	Feb						
Tumbes			Ene	May				
Ucayali	Abr	Jul	Set	Nov				

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

Etapas del desarrollo del cultivo

Se ha considerado dentro del estudio, la evaluación de la biología floral de las especies de Cucurbita; *C. maxima*, *C. moschata*, *C. ficifolia* y *C. pepo* (ítem C); cuyo ciclo evolutivo involucra las etapas de germinación, perfloración, floración (flor femenina y masculina), antésis y fructificación. Los resultados de estas evaluaciones se presentan en el cuadro 140.

Al respecto podemos mencionar que los datos fueron obtenidos de los resultados de la evaluación de las parcelas experimentales instaladas en las regiones políticas de Arequipa, Abancay, Lambayeque y San Martín y de observación en las regiones de Ica y Cajamarca.

Cuadro 140. Etapas de Crecimiento y Desarrollo de las especies de Cucurbita en estudio

Especie	Etapas de Crecimiento y Desarrollo (días)					
	Germinación	Pre floración	Floración (masculinas)	Floración (femeninas)	Fructificación	Antésis (hora)
<i>C. maxima</i>	6	32 - 58	56 - 66	63 - 79	75 - 94	4:30 am a 1:30 pm
<i>C. moschata</i>	6 - 14	49 - 74	49 - 82	56 - 89	40 - 109	3:30 am - 1:30 pm
<i>C. ficifolia</i>	6 - 14	40 - 61	53 - 76	60 - 83	70 - 88	4:30 am a 1:30 pm
<i>C. pepo</i>	6 - 14	17 - 46	37 - 67	44 - 74	44 - 63	4:30 am a 1:30 pm

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

Principales amenazas actuales y/o potenciales de los cultivos

Están relacionados a los problemas fitosanitarios, manejo agronómico tales como: Plagas (mosca blanca y nematodos) y enfermedades como virosis y el mildium; debido al ataque de plagas y enfermedades el agricultor se ve obligado a sustituir el cultivo por otro que le sea rentable.

Estudio Etnobotánico:

Es importante el estudio de la diversidad de las especies del género *Cucurbita*, de acuerdo a los resultados de las prospecciones realizadas a nivel distrital en las 24 regiones del Perú, se evidenció que hay una gran variabilidad referente a las características del fruto, en tamaño, color, olor y textura; también hay diferentes hábitos de consumo ya que se comprobó in situ la forma de preparación de estos frutos; así mismo el conocimiento de los agricultores referente a sus beneficios se restringe a cierto grupo de ellos, esto indica que se está perdiendo los conocimientos ancestrales, especialmente de las especies nativas como son la *C. moschata* en sus variedades “Zapallo Criollo, Zapayo Chuyan, Zapallo Loches, Zapallo Shupe, entre otros” y el *C. pepo* en la variedad “Javinca, Jawinca”; estas especies se producen generalmente en parcelas asociadas con maíz con fines de autoconsumo, encontrándose poco accesible al mercado, por lo que muchas veces cuando hay sobre producción, ésta se dejan en las chacras descomponiendo y liberando semillas para la continuidad de la producción de la especie. La falta de accesibilidad al mercado desmotiva al productor y en consecuencia la producción disminuye, corriendo el riesgo que no se produzcan estas especies.

Además, otro factor importante es la migración de los jóvenes con fines de educación, quedándose solo el agricultor al cuidado de los cultivos, perdiendo así los conocimientos tradicionales de uso y manejo del cultivo.

Estudio Etnolingüístico

Como, resultado de las evaluaciones en campo a través de aplicación de encuestas, entrevistas, fichas de prospección y testimonio de los pobladores rurales se evidenció que las especies *C. maxima*, *C. moschata*, *C. ficifolia* y *C. pepo*, se les denomina de acuerdo a la región con un nombre característico tal es caso:

C. maxima “Zapallo macre, Zapallo Sambo o crespo, Zapallo Camote, Zapallo Lacio o de Carga, Zapallo Cabuco, Calpara, Zapallo papelillo, Gorra Zapallo, entre otros”

C. moschata “Zapallo loche, Zapallo Shupe, Zapallo Chuncho, Zapallo Chuyan, Zapallito, Zapallo criollo, Zapallo yunga, Zapallo verdura, Zapallo loche cruzado, Zapallo bellaco, Zapallo de la selva, Lagarto Zapallo, entre otros”

C. ficifolia “Calabaza, sambumba, lacayote, lacawite, chiuche, chichayo”

C. pepo “Calabacín, Zapallito italiano, Zucchini, Javinca, Jawinca”

Las evidencias etnolingüísticas de los nombres comunes consignados son nombres mayormente en castellanizado. Los más comunes son calabaza, sambumba, zapallo; otros nombres aluden a vocablos “Muchick” como:

El loche (lots) cuyo significado sería “Lágrima de Luna”, (lotscataen*) de la familia de las Cucurbitáceas, pertenece a la especie “*Cucurbita moschata*”, diferente del zapallo (tsum*) *Cucurbita maxima*”.

“Chiclayo”, se dice viene de Chidayep o chiclayoc, que esencialmente son vocablos mochicas, cuyo significado es “verde que cuelga” (probablemente el chinche o cipche), otra versión desde el punto de vista etimológico, en lengua mochica, son las palabras semejantes a Chiclayo, por ejemplo: Chiclayap o Chekliayk, que quiere decir “lugar donde hay ramas verdes”.

Entre los vocablos quechua, tenemos los siguientes:

“jawinka”, significa alegre; “cusi” significa dulce.

Usos de cultivares comerciales

De acuerdo a los resultados de las prospecciones en los distritos seleccionados ubicados en las 24 regiones, se evidenció que la especie de uso comercial a nivel de las 23 regiones se encuentra la *C. maxima* que es cultivada generalmente en parcelas, ubicadas cerca a carreteras y/o trochas carrozables, destinadas a la comercialización local, regional y nacional, esto se debe al hábito de consumo masificado de esta especie.

Así mismo, la *C. moschata*, es una especie en su variedad Loche, se cultiva a nivel regional con fines comerciales, debido al hábito de consumo en diferentes potajes del arte culinario, comercializada en la zona norte del país (Lambayeque, La Libertad, Amazonas y Piura).

La *C. ficifolia*, es una especie destinada para el autoconsumo, es comercializada a nivel de ferias locales y en fiestas patronales, el cultivo se da a nivel de huertos familiares, bordes de chacra, en ocasiones asociados a cultivos como el maíz, yuca, entre otros.

La *C. pepo*, en su variedad “Zucchini”, es de consumo restringido a turistas nacionales e internacionales, sin embargo, la *C. pepo* en su variedad “Javinca” es de uso regional, consumida y comercializada por agricultores a nivel local.

Aprovechamiento selectivo de la especie

De acuerdo a prospecciones realizadas se pudo verificar el proceso de cosecha y manejo de post cosecha de la calabaza/zapallo, el cual se detalla a continuación:

C. maxima y *C. moschata*

- El agricultor vende en chacra los frutos de la parcela a un intermediario el cual recogerá los frutos en dos etapas y/o cosechas.
- Se cosecha solamente frutas que se encuentren en buenas condiciones y en su etapa óptima de madurez a fin de acuerdo a indicadores visuales como coloración del pedúnculo y del fruto.
- Después de un determinado tiempo el intermediario regresa para la segunda cosecha, recogiendo los frutos maduros, dejando los frutos inmaduros para el uso del dueño de la chacra.
- El dueño de la chacra recoge los frutos que han completado la madurez para su consumo y el resto se queda en la parcela para ser barbechado por el ganado.

***C. ficifolia*:**

- La producción de esta especie es destinada para autoconsumo y venta del fruto en ferias y fiestas patronales.
- La selección de los frutos maduros se realiza por indicadores visuales como el color del fruto y pedúnculo.
- Posteriormente realizan la cosecha manteniendo las frutas en condiciones ambientales que les sean favorables durante todas las etapas de su manejo previo a su uso o consumo.

I. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN SUSTENTADA DE LOS ECOSISTEMAS DONDE CRECEN LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO SILVESTRE Y LOS AGROECOSISTEMAS DONDE SE CULTIVA CALABAZA/ZAPALLO EN LOS LUGARES EXPLORADOS

Para la definición de las 8 regiones naturales del Perú, Pulgar Vidal (2014) usa criterios como el folklore, la toponimia, los idiomas aborígenes, el clima, el relieve, la flora, la fauna, los productos límites, el paisaje y la obra del hombre en las distintas altitudes del territorio peruano. Definiéndolas con los topónimos regionales:

Las regiones naturales, descritas por Pulgar Vidal, constituyen un punto de partida para describir los espacios naturales en los que se encuentran las especies del género *Cucurbita*, tales como: *C. maxima*, *C. ficifolia*, *C. moschata* y *C. pepo*, las cuales crecen desde (-3 m.s.n.m) hasta los 3400 m.s.n.m., lo que circunscribe al área de estudio a las regiones naturales Chala, Yunga, Quechua, en la vertiente occidental y en las regiones Rupa Rupa y Omagua en la vertiente oriental de los andes, siendo éstas las regiones naturales que conceptualiza el estudio.

- **Costa o Chala:** Desde los 0 m.s.n.m. hasta los 500 m.s.n.m.
- **Yunga:** Desde los 500 m.s.n.m. hasta los 2,300 m.s.n.m.
- **Quechua:** Desde los 2,300 m.s.n.m. hasta los 3,500 m.s.n.m.
- **Suni o Jalca:** Desde los 3,500 m.s.n.m. hasta los 4,000 m.s.n.m.
- **Rupa Rupa o Selva alta:** Desde los 1,000 m.s.n.m. hasta los 400 m.s.n.m.
- **Selva Baja u Omagua:** Desde los 400 m.s.n.m. hasta los 80 m.s.n.m. (Anaya, C. 2015)

Ecosistemas donde crece la *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*

- **Región Natural Chala:**

De 1587 prospecciones realizadas, 166 se encuentran en la región natural Chala, que equivale al 10.46 %, del ámbito prospectado; e extiende desde los (-3) m.s.n.m hasta 489 m.s.n.m de altitud; comprende la costa norte, costa centro y costa sur de las regiones políticas Tumbes, Piura, Lambayeque, La libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa y Tacna, las orillas marinas están muy próximas no sobrepasando los 40 km de distancia; siendo importante que a nivel de esta región natural en Arequipa , el Santuario de Mejía donde se ha evidenciando el cultivo, se encuentra a los (-3 m.s.n.m), in situ se observó el afloramiento de agua salobre, pantanoso e inundable.

Clima

El clima se caracteriza por ser desértico, la precipitación fluctúa entre los 0 y 50 mm (excepcionalmente 250 mm) en algunas lomas más arborizadas en este caso las lomas de Atiquipa en Caraveli -Arequipa); La temperatura media anual es de 24.8°C y la más fría es de 19.2 °C, el clima se caretiza por ser desértico de

Flora y Vegetación

Se caracteriza por la presencia de especies arbóreas, arbustiva, herbáceas; así como también destaca la presencia de cultivos frutícolas y agrícolas, las especies representativas son las siguientes: algarrobo (*Prosopis pallida*), espino (*Acacia macracantha*), molle (*Schinus molle*), sauce (*Salix chilensis*), tamarix (*tamarix sp*), vichayo, overal, zapote, vilco, jacaranda, palo verde (*Parkinsonia aculeata*) asociaciones de totorales; especies frutales como ciruelo, higo, maracuyá, mango, plátano, aceituna, zandía, melocotón; cultivos agrícolas importantes de la región Chala destacan las especies como: algodón, caña de azúcar, arroz, maíz, camote, tomate, pallar, zapallo macre (*C. maxima*), zapallo loche (*C. moschata*), zandía, melocotón

Fauna

La fauna conformada por el reino de los mamíferos, aves, reptiles, peces y microfauna (Organismos y microorganismos). En mamíferos se encuentran el zorro costero, zorro sechurano, venado, puma, ardillas; aves representativa garza blanca, patillos, chivillos, picaflor, paloma, gallinazo, búho, halcón; reptiles lagartijas, colambo, macanche, macanchillo

Paisaje

Valle costero angosto, con pampas y llanuras desérticas que se adentran entre las laderas accidentadas y empinadas que trepan hacia los andes; el paisaje fue modificado con la construcción de represas, para almacenar agua e irrigar cultivos a través de sistemas de riego por gravedad, tecnificado para realizar una agricultura comercial, fundos de grandes extensiones. Así como también en pequeñas superficies el riego se realiza la siembra por machaco que consiste en inundar con agua de avenida los campos y los cultivos resisten con los pocos riegos adicionales que se les puede dar por escases de agua.

- Región Natural Yunga

De 1587 prospecciones realizadas, 320 se encuentran en la región natural Yunga, que equivale al 20.16 %, del ámbito prospectado; se extiende desde los 541 m.s.n.m hasta 2323 m.s.n.m de altitud; comprende la sierra norte, sierra centro y sierra sur de las regiones políticas, Ancash, Arequipa, Moquegua, Junín, Ica (Palpa), Lima, Pasco, Tacna, Apurímac, Cusco, Puno, Ayacucho, Huanuco, Huancavelica, Lambayeque (Inkahuasi), Piura, Amazonas, La Libertad y Cajamarca.

La Yunga Marítima, orientado al declive occidental de los andes; así como también la Yunga fluvial que está orientado al declive oriental cuyos ríos desembocan en el atlántico, presentes en la región política de San Martín, Cusco y Ayacucho.

Clima

El clima se caracteriza por contar con sol predominante durante casi todo el año, generalmente las precipitaciones se presentan en los meses de enero a marzo siendo estas escasas y bajas; la temperatura fluctúa entre 13 y 27 °C. Los veranos son muy caliente y secos; los inviernos son cortos, mojados y en algunos lugares son nublados durante todo el año.

Flora y vegetación

Se caracteriza por la presencia de especies arbóreas, arbustiva, herbáceas; así como también destaca la presencia de cultivos frutícolas y agrícolas, las especies representativas son las siguientes: molle (*Schinus molle*), faique (*Acacia macracantha*), sauce (*Salix chilensis*), casuarina (*Casuarina cunninghamiana*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), tara (*Cesalpinia spinosa*), carrizo

Arundo donax), pino (*Pinus patula*), algunas cactáceas; frutales como la lúcuma, papa, palta y chirimoya y cultivos agrícolas como el zapallo, hortalizas y cultivos agrícolas como maíz, cacao, café, yuca y frutales como naranja, plátano

Fauna

La fauna conformada por el reino de los mamíferos, aves, reptiles, peces y microfauna (Organismos y microorganismos). Entre los mamíferos destaca el oso de anteojos, ardilla, zorro, zorrino, gato montes, muca, chinchilla, tigrillo; y en las aves se cuenta con el chivillo, tortolitas, picaflor, palomas, pato de los torrentes, halcón, gavilán y reptiles el colambo, lagartijas.

Paisaje

El paisaje modificado, por el accionar del hombre debido a la deforestación por cambio de uso de cultivos de coca, lo cual origina la degradación de suelos por la contaminación por el uso de agroquímicos altamente tóxicos; así como también la siembra de cultivos de alto valor comercial como el café y el cacao; la introducción de especies exóticas ocupan espacios de las laderas con especies forestales como el eucalipto; la presencia del turismo nacional e internacional se ha tenido que construir vías de acceso e infraestructura hotelera y restaurantes, modificando el paisaje.

- Región Natural Quechua

De 1587 prospecciones realizadas, 967 se encuentran en la región natural Quechua, que equivale al 60.68 %, del ámbito prospectado; se extiende desde los 2301 m.s.n.m hasta 3490 m.s.n.m de altitud; comprende la sierra norte, sierra centro y sierra sur de las regiones políticas, Ancash, Arequipa, Moquegua, Junín, Pasco, Tacna, Apurímac, Cusco, Puno, Ayacucho, Huánuco, Huancavelica, Piura; Cajamarca y La Libertad.

Clima

El clima es frío, templado y seco moderadamente lluvioso, siendo la temperatura promedio de 17.5 °C, la precipitación es variable con ocurrencia en los meses de noviembre hasta marzo, con promedios de 225 mm

Flora y vegetación

Se caracteriza por la presencia de especies arbóreas, arbustiva, herbáceas; así como también destaca la presencia de cultivos frutales y agrícolas, destacando lo siguiente: presencia de bosques con las especies tara (*Caesalpinia spinosa*), molle (*Shinus molle*), tunales, retama (*Spartium junceum*), agave, eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*Pinus radiata*), quenuel (*Polylepis incana*); especies agrícolas como alverja, haba, papa, trigo, alcachofa, maíz, hortalizas (calabaza y zapallos); frutales manzano, durazno, chirimoya, palta, papaya, oca y olluco.

Fauna

La fauna conformada por el reino de los mamíferos, aves, reptiles, peces y microfauna (Organismos y microorganismos). Entre los mamíferos se tiene al zorro andino, ardilla, vizcachas, gato montes, venado; aves senta con halcones, búho, picaflor, tórtolas, paloma cuculí, picaflor, pájaro carpintero, pavi ali blanca y reptiles como lagartijas.

Paisaje

Está ubicada en el Valle interandino, son zonas con grandes instalaciones de plantaciones forestales con las especie de eucalipto, pino, modificándose el paisaje; también hay infraestructura en vías de comunicación e infraestructura hoteles y restaurante con fines de albergar a turistas; así como también el cambio climático por deglaciación de nevados está generando perdida de agua, disminuyendo las áreas agricolas cambio

- **Región Natural Suni**

De 1587 prospecciones realizadas, 12 se encuentran en la región natural Suni, que equivale al 0.76 %, del ámbito prospectado; se extiende desde los 3549 m.s.n.m hasta 3900 m.s.n.m de altitud; comprende sierra centro y sierra sur en las regiones políticas, Apurímac, Cusco Puno Y Ayacucho.

Como se puede mencionar, en esta región natural se encontró la especie *C.pepo* y *C. ficifolia*, pero en muy insignificativas cantidades, ya que la especie no desarrolla en ese tipo de hábitat, el poblador rural acondiciono el medio a fin de cultivar las especies.

Clima

El clima es semi seco, desértico y muy frio

Flora y vegetación

Hay escasa vegetación, se evidencio la presencia de pequeños relictos de queñua, bosquesillos aislados de eucalipto, presencia de pastizales y cultivos agrícolas muy escasos como maíz, oca, olluco y hortalizas

Fauna

La fauna conformada por el reino de los mamíferos y aves y microfauna (Organismos y microorganismos). Entre los mamíferos destaca la presencia especie Zorro y aves palomas, tulla y ruiseñor

Paisaje

Conformado de clima desertico y escarpado con escaza cobertura vegetal, presencia de pajonales y festuca

- **Región Natural Omagua**

De 1587 prospecciones realizadas, 88 se encuentran en la región natural Omagua, que equivale al 5.55 %, del ámbito prospectado; se extiende desde los 88 m.s.n.m hasta los 327 m.s.n.m de altitud; comprende el oriente siendo las regiones políticas, San Martín, Loreto, Madre de Dios, Amazonas y Ucayali

Clima

El clima es cálido, húmedo y lluvioso, siendo la temperatura promedio de 27 °C, la precipitación en promedio es de 2000 mm; generalmente se inicia el periodo de lluvias desde el mes de setiembre hasta marzo.

Flora y vegetación

Se caracteriza por la presencia de especies arbóreas, arbustiva, herbáceas; así como también destaca la presencia de cultivos frutícolos y agrícolas, destacando lo siguiente. Generalmente es una región de bosques intervenido, es vegetación proveniente de bosques secundarios habiendo presencia de especies de bajo valor comercial como son, vegetación sucesional de purma: cecropia, oje, cetico; pero sin embargo aún se conservan algunas especies de bosques primarios que son manejado en las concesiones forestales por los propietarios dichas especies se encuentra las especies de shihuahuaco, castaña, pumaquiro, moena y tornillo.

Las especies de cultivos agrícolas que siembran los pobladores rurales son plátano, yuca, cocona, camu camú; así como frutales coco, palmeras, pitagaya, sacha inchi entre otros

Fauna

La fauna conformada por el reino de los mamíferos y aves y microfauna (Organismos y microorganismos). Entre los mamíferos destaca la presencia especie como la huanhuana, venado, sajino, carachupa, tigrillos, monos, oso ; especie de aves loro, tucán , perdiz, paloma de castilla, venado, paucar; reptiles destac el loro machaco, shushupe, naca naca, coral y referente a peces se pudieron evidenciar la carachama, bouichico, doncella entre otros

Paisaje

Característico de la llanura Amazónica, hay alta deforestación, por expansión de frontera agrícola, originando el cambio de uso del suelo, sustituyendo el bosque con plantaciones de palma aceitera, eucalipto, camu camú; así como en temporadas alta de lluvia ocasiona que los ríos erosionen los suelos en las partes bajas, arrastrando la vegetación. Por lo tanto se puede apreciar que hay desertificación en la región natural

- Región Natural Rupa Rupa

De 1587 prospecciones realizadas, 3 se encuentran en la región natural Rupa Rupa, que equivale al 2.14 %, del ámbito prospectado; se extiende desde los 256 m.s.n.m hasta los 1000 m.s.n.m de altitud; comprende el oriente siendo las regiones políticas, San Martín y Amazonas

Clima

El clima es cálido, húmedo y lluvioso, siendo la temperatura promedio de 27 °C, la precipitación en promedio es de 2000 mm; generalmente se inicia el periodo de lluvias desde el mes de setiembre hasta marzo.

Flora y vegetación

Se caracteriza por la presencia de especies arbóreas, arbustiva, herbáceas; así como también destaca la presencia de cultivos frutícolos y agrícolas, destacando lo siguiente. especies como la ocuera, moena, cedro, palmeras, capirona, cetico, pan de árbol, tapisho, cetico, cocotero, y especies de cultivo como plátano, yuca, zapallos , papaya, maíz morocho entre otros

Fauna

La fauna conformada por el reino de los mamíferos y aves y microfauna (Organismos y microorganismos). Entre los mamíferos destaca la presencia especie como la huanhuana, venado, sajino, carachupa, tigrillos, monos, oso ; especie de aves loro, tucán , perdiz, paloma de

castilla, venado, paucar; reptiles destacan el loro machaco, shushupe, naca naca, coral y referente a peces se pudieron evidenciar la carachama, bouichico, doncella entre otros

Paisaje

Característico de la llanura Amazónica, hay alta deforestación, por expansión de frontera agrícola, originando el cambio de uso del suelo, sustituyendo el bosque con plantaciones de palma aceitera, eucalipto, camu camú; así como en temporadas alta de lluvia ocasiona que los ríos erosionen los suelos en las partes bajas, arrastrando la vegetación. Por lo tanto se puede apreciar que hay desertificación en la región natural

Agroecosistemas

El agroecosistema es un conjunto de componentes, bióticos y abióticos, relacionados entre sí en un espacio definido"... "existiendo interacción entre sus componentes (clima, suelo, plantas, animales y seres humanos) y con el exterior mediante el intercambio de productos e información". (Tapia 1997, p. 54).

A fin de caracterizar los agroecosistemas, se tomó en cuenta el tipo de agroecosistema que son utilizados en cada una de las unidades agropecuarias, tomando en cuenta las subregiones y la participación del hombre en las actividades desarrolladas de transformación y comercialización

El poblador rural maneja agrónomicamente y labra los suelos en los diferentes ámbitos geográficos andinos, manejando los cultivos a través de diferente tipo de agroecosistemas que es característica principal por el ande peruano.

Agroecosistemas donde crece la *C. ficifolia*

Esta especie se encuentra en huerto familiar, borde de chacra y borde de camino en un porcentaje que suma el 73.82 %, es una especie que está destinada para autoconsumo, se encuentra asociada con cultivos agrícolas como plátano, maíz, frejol, pallar, tuna y maíz. Tiene arraigo en la población rural ya que se consume mayormente en las fiestas costumbristas y patronales de la región andina.

Agroecosistemas donde crece la *C. maxima*

La *C. maxima* se encuentra en parcelas, huerto familiar, representando la suma total del 86.35 %, de alto valor comercial, es manejada por el hombre a través de las prácticas agroecológicas abonamiento, riego, podas, tratamiento fitosanitario entre otras, generalmente se le encuentra distribuida a nivel de todo el territorio nacional; los linderos de las parcelas habitualmente son monocultivos está rodeada con árboles tamarix, algarrobo, tara molle entre otros y a nivel de huertos familiares está asociada a cultivos agrícolas como el ají, plátano, yuca, habas, café.

Agroecosistemas donde crece la *C. moschata*

Esta especie se encuentra en huerto familiar, borde de carretera, parcelas, la cual representa el 81.93 %, es una especie cuyo cultivo la producción está focalizadas a nivel regional, no son cultivos extensivos es manejada por el hombre a través de las prácticas agroecológicas como son: abonamiento, riego, podas, tratamiento fitosanitario entre otras; así mismo existe una gran variabilidad en la forma del fruto color y tamaño., encontrándose la mayor concentración en la región de San Martín, observándose que a pesar de existir esa tendencia no es apetecible por el poblador rural, consumiendo en mayor porcentaje la especie *C. máxima*. Así mismo también se le encuentra asociada a cultivos agrícolas como maíz, plátano, café y especies arbóreas como shimbillo cético, palama aceitera, poma rosa, tara, molle entre otras.

Agroecosistemas donde crece la *C. pepo*

La *C. pepo* se encuentra en parcela, huerto familiar, la cual representa el 82.14 %, es una especie cuyo cultivo no es extensivo, se limita a algunas regiones como Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Lima, Loreto, Puno; no es conocida por los pobladores ya que no hay hábito de consumo.

En el caso de la Región Puno se viene produciendo la especie en invernaderos, es conocida. Así mismo también se le encuentra asociada a cultivos agrícolas como maíz, plátano, café y especies arbóreas como shimbillo cético, palama aceitera, poma rosa, tara, molle entre otras.

J. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN SUSTENTADA DEL AGRICULTOR O POBLADOR QUE CULTIVA CALABAZA/ZAPALLO Y/O MANEJA O APROVECHA LAS ESPECIES DE CALABAZA/ZAPALLO SILVESTRES

La información obtenida a partir de la aplicación de encuestas a los agricultores que cultivan la calabaza y zapallo en las 24 regiones, permitió caracterizar al agricultor y su entorno familiar.

El agricultor que produce *Cucurbita ficifolia*, habita en los valles interandinos de las regiones naturales Suni, Quechua y Yunga, cuyos pisos altitudinales se encuentran desde los 851 m.s.n.m. hasta 3900 m.s.n.m; las áreas destinadas para este cultivo son muy pequeñas van desde los 10 m² hasta 300 m² aproximadamente, esta especie crece en huertos familiares, cercos de chacras, borde de caminos, entre otros. Dichos cultivos están asociados principalmente al cultivo de maíz, plátano, papaya, tomate, frutales andinos, entre otros; la producción es destinada para el autoconsumo y como alimento de ganado (cerdos, caballos, entre otros); dejando excedentes de la producción para la celebración de fiestas patronales, venta en ferias y/o mercados, cercanos.

El productor de la calabaza depende económicamente de otras actividades como son: agricultura comercial, pesca, artesanía, ganadería, entre otros; en algunos casos el jefe de familia migra a otros lugares en busca de fuentes de trabajo con la finalidad de tener mayores ingresos económicos.

La producción de este cultivo es ancestral se mantiene a través del tiempo por las generaciones que heredan conocimientos y costumbres tradicionales; su manejo no implica costo alguno ya que es una especie rústica de crecimiento espontáneo, crece y se desarrolla donde hay condiciones climáticas apropiadas y presencia humana.

La vivienda que ocupan está construida con materiales de la zona (madera, adobe, piedra con barro y quincha con barro), habitando en la misma chacra.

Es importante mencionar que los medios de comunicación accesibles para el agricultor son la radio y el celular, manteniéndolos informados de la realidad del país, debiendo considerarse como un medio de capacitación en programas de desarrollo agrícola.

El agricultor que produce *Cucurbita maxima*, habita en valles interandinos, región Chala, Quechua, Yunga, Omagua y Rupa rupa; cuyos pisos altitudinales van desde 0 m.s.n.m. hasta los 3579 m.s.n.m, las áreas destinadas para la producción son mayores, los cuales van desde 0.03 a 5.00 ha aproximadamente; la producción se realiza en parcelas con fines comerciales, utilizando paquetes tecnológicos como maquinaria agrícola, equipos, herramientas, insumos entre otros. El agricultor se dedica exclusivamente al cultivo; la producción es vendida a nivel local, regional y nacional; cuentan con acceso al crédito y tienen mayores ingresos económicos.

La producción es vendida en chacra, los excedentes generalmente el productor lo utiliza para auto consumo o venta local en pequeñas cantidades; siendo el hábito de consumo del zapallo macre a nivel nacional.

Los parceleros viven en capitales de distrito y/o provincia, sus viviendas están construidas de material noble y se desplazan diariamente a sus parcelas en vehículos motorizados.

Es importante mencionar que los medios de comunicación accesibles para el agricultor son la radio, televisión y el celular, manteniéndolos informados de la realidad del país, debiendo este considerarse como un medio de capacitación en programas de desarrollo agrícola.

Productores que producen ***Cucurbita moschata*, en su variedad loche**, habitan en la región Chala cuyos pisos altitudinales van desde los 7 m.s.n.m. hasta los 500 m.s.n.m, las áreas destinadas para la producción comprende superficies desde 1.00 a 3.00 ha aproximadamente, los agricultores manejan el cultivo en parcelas, utilizando paquetes tecnológicos como maquinaria agrícolas, equipos, herramientas, insumos entre otros. El productor se dedica exclusivamente al cultivo; la producción es vendida a nivel local, regional y nacional; cuentan con acceso al crédito y tienen mayores ingresos económicos; el cultivo es manejado comercialmente, el consumo de esta variedad de zapallo es exclusivo a nivel regional (Lambayeque y la Libertad).

Los agricultores se han agrupado formando asociaciones, con la finalidad de capitalizarse y dar un uso industrial e integral al zapallo.

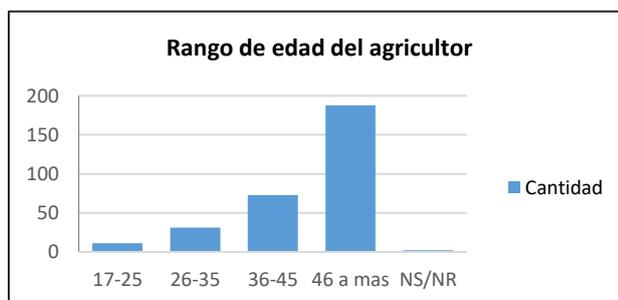
Productores que cultivan la especie ***Cucurbita moschata* (zapallos nativos)** en sus diferentes variedades, generalmente producen para auto consumo, destinando pequeñas superficies para la siembra que es conducido a nivel de huertos familiares; utilizan prácticas de manejo tradicional como abonamiento orgánico; los agricultores no tienen acceso al crédito y esta no constituye una actividad económica importante para el productor.

Los agricultores que cultivan la especie ***Cucurbita pepo* (jawinka)**, habitan en las regiones naturales Yunga y Quechua cuyos pisos altitudinales van desde 657 m.s.n.m. hasta 3464 m.s.n.m; generalmente producen para auto consumo, destinando pequeñas superficies para la siembra como huertos familiares y asociados con maíz, utilizan prácticas de manejo tradicional, no tienen acceso al crédito y no constituye una actividad económica importante para el productor; la producción se encuentra en las regiones de Ayacucho, Apurímac, Cusco y Huancavelica.

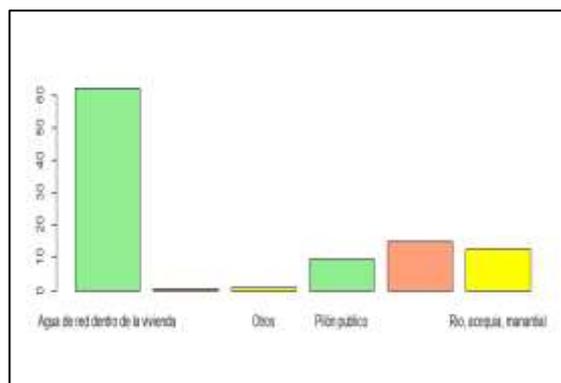
Este cultivo es ancestral se mantiene a través del tiempo por las generaciones que heredan conocimientos y costumbres tradicionales.

A continuación se presenta los resultados de las encuestas realizadas a los agricultores, de acuerdo a las variables utilizadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) realizado en las 24 regiones políticas del Perú

Rango de **edad** promedio de los agricultores, está en el 62 % que tienen más de 46 años; y un 24 % entre 36 a 45 años. En el último Censo CENAGRO del 2012, el 58.5 % de agricultores están en el rango de 45 a más años; evidenciándose que el manejo de los cultivos sigue prevaleciendo, la presencia de personas adultas quienes son los que además de conservar el cultivo, son los responsables de velar por la canasta familiar.

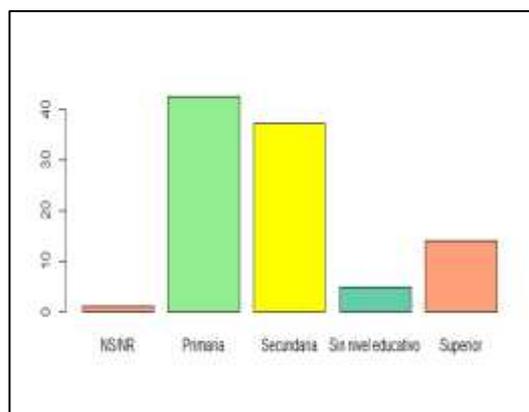


Participación de **género**, se evidencia una alta presencia de las mujeres (36%) como conductoras de la actividad agrícola, en comparación a los varones (64 %), este indicador nos indica que prevalece la participación de género en la contribución del ingreso familiar; por otro lado en el CENAGRO 2012, la participación de las mujeres en la producción agrícola fue del 30.8 %, este indicador nos ratifica la confiabilidad en la aplicación de las encuestas.



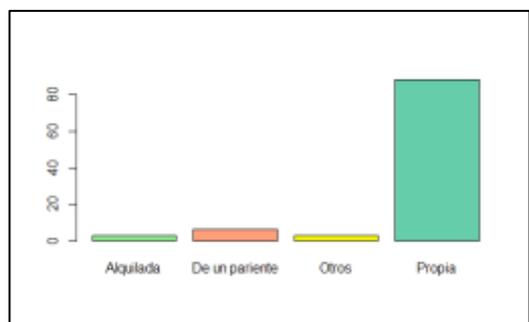
Nivel educativo es bajo, pues el 43 % sólo estudiaron primaria, un 37 % estudió secundaria, el 14 % tienen estudios superiores; mientras que el 5 % nunca han tenido acceso a la educación. No cabe duda que el bajo nivel educativo posterga al agricultor para mejorar su nivel de vida y mejorar su nivel de ingresos.

Así mismo se evidencia que con respecto a los resultados CENAGRO 2012, podemos mencionar que se está mejorando, ya que los porcentajes mencionados anteriormente van disminuyendo.



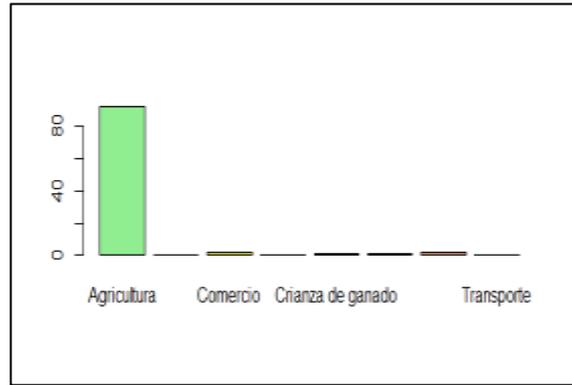
Tenencia de vivienda, un 88 % de los encuestados indica que son propias, el 6 % son de un pariente, y sólo 3 % alquilan. Si bien es cierto que la vivienda es propia; estas en su mayoría presentan carencias de servicios básicos.

Con respecto al material de construcción, el 46% son de material con adobe, el 18 % es madera, quincha y el 24 % es de material noble, el restante (6 %) son de barro con piedra, caña, estera, etc.



Servicios básicos el 62 % de los agricultores cuentan con agua potable dentro de sus propias viviendas, un 15 % tiene pozo propio o compartido, el 12 % tienen agua proveniente del río, acequia y/o manantial, y el 10 % se abastecen de un pilón.

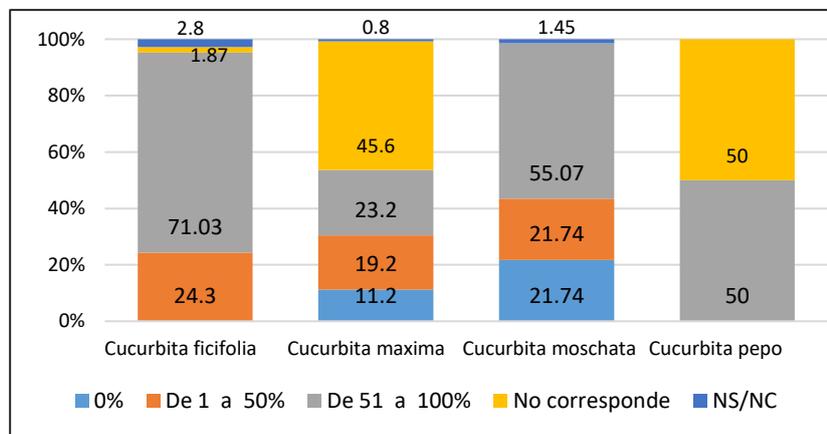
Actividad principal de los encuestados es la agricultura, correspondiendo al 92% del total de agricultores del ámbito de estudio; pero sin embargo estos no son productores de zapallo/calabaza, si no se dedican a otros tipo de cultivos que les es rentable; la segunda actividad es la comercial que corresponde al 2%. Con respecto a los ingresos que perciben los agricultores estos son bajos, el 66% respondió que ganan menos de S/. 500.00 soles al mes.



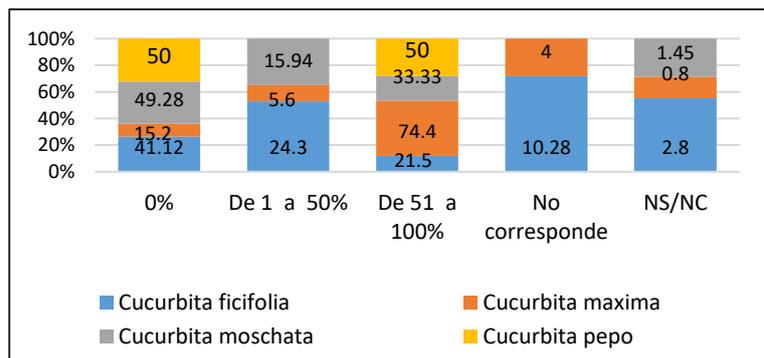
Evidenciándose que el cultivo de la calabaza/zapallo no le es rentable, siendo una de las causas de no dedicarse intensamente al cultivo de las especies en estudio.

Destino de la producción para consumo (%) por especie de Cultivo

El 71 % de agricultores que producen *C. ficifolia*, lo destinan para su autoconsumo. Este cultivo considerado subutilizado aporta a la dieta familiar a pesar que su producción no es comercial.



De las cuatro especies en estudio la *C. máxima* (zapallo macre), el 74 % de los agricultores lo destinan para la venta; este cultivo es el que le aporta mayores ingresos, en comparación a las otras especies en estudio.



Niveles de pobreza

En el Cuadro 141, evaluamos los indicadores de vivienda, ingresos mensuales y nivel educativo, para medir el nivel de pobreza, a partir de la información recabada en las encuestas. Podemos evidenciar que el 31.8 % (**la suma de los resaltados en amarillo**) de los encuestados sin nivel educativo y con estudios de educación primaria, ganan menos de 500 soles; viven en casa de material adobe, madera, barro, quincha y estera. Frente sólo al 13.1 % (**la suma de los resaltados en verde**) que tienen estudios secundarios y superiores, ganan más de 500 soles y viven en casa de material noble; deduciendo que aproximadamente un tercio de los encuestados están en un nivel de pobreza rural (Ingresos menores a S/ 1,376, que es la canasta familiar de una familia en pobreza, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares (ENAPREF) 2019-2020, del INEI), esta medición por el lado de los ingresos.

También el nivel de pobreza de los productores agropecuarios del cultivo de la calabaza/zapallo y sus parientes silvestres de las regiones en estudio, se mide a través del método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), la cual toma en consideración un conjunto de indicadores relacionados con características de los hogares en relación a necesidades básicas estructurales (vivienda, educación, salud, infraestructura pública, etc.), considerándose pobre por NBI a aquella población que reside en hogares con al menos una de las necesidades básicas insatisfechas, en este caso:

- NBI1: Vivienda de tipo inconveniente (vivienda de inquilinato, precaria u otro tipo); los encuestados considerados pobres, mencionan sus casas de material adobe, madera, barro, quincha y estera.
- NBI5: Hogares con cuatro o más personas por miembro ocupado y en los cuales el jefe de hogar tiene bajo nivel de educación (dos años o menos en el nivel primario); los encuestados considerados en el rango de pobreza, no tienen nivel educativo y algunos con estudios en primaria, no se precisa si son completas.

Cuadro 141. Tablas cruzadas de material de vivienda, ingresos mensuales y nivel educativo

Material de vivienda	De 500 soles a más			Total De 500 soles a más	Menos de 500 soles				Total Menos de 500 soles	Total NS/NR	Total General	
	Primaria	Secundaria	Superior		NS/NR	Primaria	Secundaria	Sin nivel educ				Superior
Adobe	2,62	3,28	3,28	9,18	0,98	18,03	11,80	3,61	1,64	36,07	0,33	45,57
Adobe y madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,66	0,00	0,66
Adobe y noble	0,00	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Barro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,66	0,00	0,66
Barro y caña	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,66	0,33	0,00	0,00	0,98	0,00	1,31
Caña brava	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33
Estera	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,66
Madera	1,97	2,30	0,98	5,25	0,00	6,89	4,92	0,66	0,66	13,11	0,00	18,36
Noble	3,28	7,21	5,90	16,39	0,00	5,25	1,97	0,00	0,66	7,87	0,00	24,26
Noble y madera	0,00	0,66	0,33	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98
Otros	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	1,97	2,62	0,33	0,00	4,92	0,00	5,25
Quincha	0,33	0,66	0,00	0,98	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	1,31
Tabique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33
Total general	8,20	15,08	10,82	34,10	0,98	34,43	22,30	4,92	2,95	65,57	0,33	100,00

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

K. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE LOS ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS ASOCIADOS A LOS CULTIVOS DE CALABAZA/ZAPALLO

Resultados del inventario de organismos en las especies de plantas y animales encontradas con énfasis en artrópodos, en los lugares seleccionados de prospección.

El inventario de organismos de las diferentes colectas realizadas a nivel de las 24 regiones políticas del ámbito del estudio, nos permitió determinar los organismos que fueron colectados en 84 campos de *C. ficifolia*, 71 campos de *C. maxima*, 46 campos de *C. moschata* y 7 campos de *C. pepo*; de acuerdo a su rol en la biodiversidad en los agroecosistemas de la calabaza y zapallo, estos fueron clasificados en grupos funcionales. Geográficamente los campos de cultivo estuvieron ubicados en las regiones naturales de Chala, Yunga, Quechua, Rupa Rupa y Omagua.

En lo que respecta a la especie de *C. ficifolia*, se colectaron un total de 2,313 individuos perteneciente a 12 órdenes y 76 familias en 13 regiones del Perú; los grupos funcionales identificados fueron: fitófagos (50.93 %), saprófagos (32.43 %), predadores (10.41 %), polinizadores (5.71 %) y parasitoides (0.52 %).

En el caso de la *C. maxima* se colectaron un total de 1,276 individuos, perteneciente a 14 órdenes y 68 familias en 19 regiones del Perú; se han identificado los grupos funcionales de: fitófagos (61.91 %), saprófagos (18.65 %), predadores (9.80 %), polinizadores (8.86 %) y parasitoides (0.78 %).

En tanto en la *C. moschata* se colectaron un total de 608 individuos, perteneciente a 14 órdenes y 68 familias en 19 regiones del Perú; se encontraron los grupos funcionales como: fitófagos (55.10 %), saprófagos (29.28 %), predadores (9.38 %), polinizadores (5.76 %) y parasitoides (0.48 %).

Finalmente, en la *C. pepo* se colectaron un total de 81 individuos, perteneciente a 10 órdenes y 19 familias en 6 regiones del Perú; los grupos funcionales identificados son: fitófagos (58.03 %), saprófagos (14.81 %), predadores (14.81 %), polinizadores (8.64 %) y parasitoides (3.71 %).

Resultado del muestreo estratificado de organismos (insectos) de la parte aérea de la planta por especies de *Cucurbita*

De acuerdo a la metodología utilizada (Sarmiento y Sánchez, 2012), en el muestreo estratificado de organismos de la parte aérea de la planta se lograron evaluar 83 campos de *C. ficifolia*; 77 de *C. maxima*; 68 *C. moschata* y 7 de *C. pepo*.

Indudablemente, con el muestreo obtenido se pudo evaluar el grado de infestación en los diferentes órganos de la planta como daño en brotes (27.65 %), flores (14.58 %), frutos (10.88 %) y yemas (6.20 %); identificando las principales plagas que atacan a las Cucurbitáceas, tales como: larvas del gusano barrenador de *D. nitidalis* que atacan a las yemas de la planta, y los escarabajos *Diabrotica* spp. que ocasionan daño en las hojas (22.75%).

A nivel de las especies de *Cucurbita*, se registró que en el caso de la *C. ficifolia* los menores daños son ocasionados en brotes por la presencia de larvas de *D. nitidalis* (5.57 %) en contraste con las hojas que son atacadas por adultos de *Diabrotica* spp. (9.59 %); mientras que los mayores daños en brotes y hojas se registraron en *C. maxima* con 19.51 % y 19.67 % respectivamente.

Microorganismos encontrados en plantas de *Cucurbita* (cuatro especies)

Los resultados del muestreo estratificado de microorganismos en cada parcela estuvieron representados por la evaluación de 25 plantas, 25 brotes, 100 hojas, 100 flores y 10 m lineales de surco (Sarmiento y Sánchez, 2012).

A partir de la evaluación de 83 campos de *C. ficifolia*, 77 de *C. maxima*, 68 de *C. moschata* y 7 de *C. pepo*. en donde se realizó el muestreo estratificado de microorganismos de la parte aérea de la planta, identificamos que las principales enfermedades que atacan a las *Cucurbita* se presentan frecuentemente en las hojas de las plantas de las 4 especies en estudio; siendo el hongo "oídium o ceniza" y los virus los que infestan las hojas y los frutos de estos cultivos.

Con respecto al "oídium o ceniza", en *C. ficifolia* se registró un promedio de 4.38 %, en *C. maxima* 3.32 %, en *C. moschata*, 0.75 % y en *C. pepo* un promedio de 6.14 %. El mayor daño fue evaluado en *C. pepo*, mientras que en las otras tres especies los daños variaron del 1 al 4 % respectivamente.

En cuanto a las plantas con síntomas de virus en general, en el caso de *C. maxima* esta especie registró la mayor incidencia con 27.71 %, seguida de *C. moschata* con 16.42 %, *C. pepo* 11.71 %; la menor incidencia se registró en *C. ficifolia* con 4.80 %. Sin embargo las plantas más sanas en las que se evidenció menores síntomas de virus fue la *C. ficifolia*.

Inventario de los microorganismos encontrados en el suelo donde albergan las plantas (mohos, levaduras, hongos, bacterias, y otros encontrados) en los lugares de prospección, resultado del muestreo pareado: con y sin cultivo de calabaza / zapallo

De acuerdo al análisis microbiológico de las 24 muestras compuestas de suelo con cultivo y sin cultivo obtenidas en los campos de cultivo de calabaza/zapallo en las 24 regiones políticas y que fueron evaluadas en el Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología "Marino Tabusso" de la UNALM; los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos del: recuento de mohos y levaduras, recuento de actinomicetos, enumeración de bacterias fijadoras de vida libre y recuento de aerobios mesófilos viables; determinaron que la población microbiana del suelo es influenciada significativamente por la región, tipo de cultivo y tipo de microorganismo.

Analizando la procedencia de la muestra, la región Tumbes tuvo significativamente la menor población microbiana reportando 5.085 Unidades Logarítmicas (ULog) significativamente diferente a la región San Martín e Ica, quienes reportan poblaciones mayores con 6.18375 y 6.20125 ULog respectivamente.

En cuanto al tipo de suelo, la población microbiana en el suelo sin cultivo es significativamente menor al suelo con cultivo. Los factores como humedad, y temperatura influyen sobre la actividad microbiana del suelo, además del manejo que tienen los suelos cultivados, pues favorecen el crecimiento de las poblaciones microbianas; además las interacciones entre tipo de suelo y las regiones demuestran que los suelos con cultivo tienen una población promedio

mayor que los suelos sin cultivo. Cabe acotar que el uso de fertilizantes orgánicos tiene influencia sobre las propiedades químicas y físicas del suelo, resultando en una mayor cantidad de biomasa microbiana.

La prueba de Rangos Múltiples con la población microbiana en función al tipo de microorganismo analizado, nos indica que las poblaciones de mohos y levaduras, y actinomicetos son significativamente menores a las bacterias fijadoras de nitrógeno y estas a su vez menores que las bacterias aerobias mesófilas. En la evaluación de mohos y levaduras, se

encontraron diferencias significativas entre los suelos con cultivo y sin cultivo en algunas regiones en las cuales la población microbiana fue mayor en los suelos con cultivo que sin cultivo. En general para las poblaciones de actinomicetos, no se encontraron diferencias significativas entre los suelos con cultivo y sin cultivo en las diferentes regiones. Con relación a las poblaciones de bacterias fijadoras de vida libre, en general no presentaron diferencias significativas entre los suelos con cultivo y sin cultivo.

En el Anexo 5_mapas: mapas_organismos, y mapas_microorganismos, se presentan los resultados del inventario de organismos y microorganismos.

L. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA CALABAZA / ZAPALLO IDENTIFICADOS, LAS CHACRAS Y LOS AGROECOSISTEMA

Las fotografías obtenidas en las prospecciones realizadas en el ámbito de estudio, se han registrado en una base de datos (Anexo 10_ Fotografías), separándose por componentes como son: Ecosistema, agroecosistema, biología de la planta, plagas y enfermedades y social (poblador rural) (Cuadro 142).

Cuadro 142. Registro de Fotografías por componente (Número de Fotografías)

Región	Ecosistema	Agroecosistema	Biología de la planta	Plagas y Enfermedades	Poblador Rural	Total Fotog. Por Región
Amazonas	48	4	462	3	13	530
Ancash	45	35	150			230
Apurímac	102	20	340	30	8	500
Arequipa	58	1	104	4		167
Ayacucho	124	7	349	14	5	499
Cajamarca	82	27	896	20	24	1049
Cusco	97	3	370	11	7	488
Huancavelica	47	73	399	6	26	551
Huánuco	85	6	216	1	2	310
Ica	31	1	150	41	4	227
Junín	9		52	4		65
La Libertad	41	21	454	67	5	588
Lambayeque	61	27	476	2	13	579
Lima	29	12	188	36	1	266
Loreto	15	12	323	7		357
Madre de Dios	56	13	333	15	2	419
Moquegua	18		55	1		74
Pasco	18		55	1		74
Piura	132	96	708	8	23	967
Puno	36	8	112	3	2	161
San Martín	51		196	4	2	253
Tacna	14		37			51
Tumbes	57		339		16	412
Ucayali	46	10	293	8	12	369
Total Fotog. Por Compo.	1302	376	7057	286	165	9186

Se registraron 9186 fotografías en los 24 regiones del ámbito de estudio, dichas fotografías fueron agrupadas por componentes los cuales son: ecosistema, agroecosistema, biología de la planta, plagas y enfermedades y social (poblador rural); como se puede observar en el Cuadro 143 el mayor porcentaje de fotografías corresponde al componente biología de la planta con un 76.82%, en estas fotografías se han registrado tomas de flores, frutos, hojas, tallo, raíces, planta propiamente dicha de las especies en estudio, debido a que el registro fotográfico de la estructura de la planta es material básico para la identificación taxonómica de la especie e identificación de las colectas de germoplasma; mientras que el menor porcentaje corresponde al componente social (poblador rural) 1.80%, debido que en los lugares de prospección no siempre se encontraba al agricultor responsable del cultivo.

Cuadro 143. Porcentaje de Fotografías por componente (% - Número de Fotografías)

Descripción	COMPONENTES					Total Fotog.
	Ecosistema	Agroecosistema	Biología de la planta	Plagas y Enfermedades	Poblador Rural	
N_Fotog.	1302	376	7057	286	165	9186
%	14.17	4.09	76.82	3.11	1.80	100.00

En el Cuadro 144 se presentan 740 fotografías que no forman parte del registro general de fotografías debido a que éstas han sido tomadas en lugares que no necesariamente han sido consideradas como prospecciones, corresponden a vistas panorámicas de los distritos, encuestas a agricultores, frutos, semillas y plagas y enfermedades.

Cuadro 144. Resumen de Fotografías (Panorámicas, Encuestas, Frutos/semillas)

Región	Panorámicas	Encuestas	Frutos y Semillas	Plagas y enfermedades	Total Fotog. Por Región
Amazonas	55				55
Ancash	-				
Apurímac	-				
Arequipa	-				
Ayacucho	-				
Cajamarca	53				53
Cusco	19				19
Huancavelica	-				
Huánuco	-				
Ica	-				
Junín	-				
La Libertad	-				
Lambayeque	94		21		115
Lima	-				
Loreto	62	9	2		73
Madre de Dios	96	24	4	19	143
Moquegua					
Pasco					
Piura	42	14	9		65
Puno	73				73
San Martín					
Tacna					
Tumbes	102				102
Ucayali	42				42

Total	638	47	36	19	740
Fotog.					

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

El álbum de fotografías digital, presenta variedades de formas, color, tamaños de frutos y semillas de las especies *C. maxima*, *C. ficifolia*, *C. moschata* y *C. pepo*, registrándose una cantidad de 150 fotografías.

M. ACTAS DE ENTREGA DE ESPECÍMENES, MUESTRAS HERBORIZADAS Y GERMOPLASMA, CON FINES DE CUSTODIA OTORGADOS POR INSTITUCIONES CIENTÍFICAS ACREDITADAS

Se acreditó el depósito de colectas, a través de actas de entrega, recepción y custodia de las muestras botánicas, germoplasma, organismos y microorganismos de las instituciones acreditadas y registradas ante la institución Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR, es la institución autorizada para otorgar la acreditación de las instituciones que brinden los servicios, de acuerdo a los protocolos establecidos.

Previo a ello se obtuvo la autorización de colecta de fauna insectil, plantas cultivadas y silvestres de las especies calabaza y zapallo, con fines de investigación científica, otorgado por la Institución Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), contándose con la Resolución de Dirección General N°484 -2018-MINAGRI-SERFOR.

- Muestras herborizadas de las especies de calabaza/zapallo, entregados a un herbario identificadas

Se celebró el acuerdo a través del acta de compromiso interinstitucional, con la representante del Herbario MOL Augusto Weberbauer, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Agraria la Molina – UNALM y la representante del Consorcio; con finalidad de que el MOL realice la identificación y custodia de las especies del género calabaza/ zapallo de las muestras colectadas.

Finalmente en señal de conformidad firmaron la representante del MOL y Consorcio el acta de entrega, recepción y custodia de 41 muestras botánicas del género *Cucurbita* L, de las especies *Cucurbita moschata* Duchesne, *Cucurbita maxima* Duchesne, *Cucurbita ficifolia* Bouché y *Cucurbita pepo* L; las muestras entregadas quedaron en calidad de custodia en el MOL, los ejemplares fueron debidamente montados y etiquetados provenientes de las 24 regiones políticas del Perú: Ancash, Amazonas, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes y Ucayali.

- Germoplasma de las especies de calabaza/zapallo, entregados al banco de germoplasma del Instituto Nacional de Innovación Agraria- INIA

Previo a la coordinación interinstitucional y al protocolo del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA); el Consorcio procedió a realizar el depósito de semillas mediante acta de entrega y recepción, ingresando el material genético al Banco de Germoplasma, con la respectiva información de pasaporte.

Posteriormente en las instalaciones del INIA, en señal de conformidad firmaron la representante del INIA y del Consorcio el acta de recepción y entrega del material genético de calabaza/zapallo, de 88 muestras de semillas del género *Cucurbita* L, siendo las especies siguientes: *Cucurbita máxima*, *Cucurbita ficifolia*, *Cucurbita moschata* y *Cucurbita pepo*.

- **Identificación y conservación de especímenes de los organismos (artrópodos y macro fauna) encontrados**

Previo a la entrega de los especímenes de organismos se celebró el acuerdo de compromiso interinstitucional, a través de una acta con la representante del Museo de Entomología *Klaus Raven Büller* de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM)-MEKRB y el Consorcio, con la finalidad de que el MEKRB realice el servicio de identificación, conservación y custodia de los especímenes de los organismos (artrópodos y macro fauna).

Posteriormente en las instalaciones del MEKRB, en señal de conformidad la representante del Museo y el Consorcio firmaron el acta de recepción y entrega de 766 especímenes procedente de las 24 regiones políticas; las muestras fueron previamente codificadas e identificadas quedando en calidad de custodia.

- **Identificación y conservación de los especímenes de microorganismos del suelo encontrados**

A través del acta de acuerdo con la representante del Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnia “Marino Tabusso”, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Agraria la Molina (LEMBMT) y el Consorcio; LEMBMT realizó la identificación, aislamiento de cepas microbianas encontradas en las muestras de suelo del cultivo de las especies calabaza/zapallo

Finalmente en las instalaciones del LEMBMT, en señal de conformidad la representante del Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnia “Marino Tabusso” y el Consorcio firmaron el acta de recepción y entrega de 360 cepas microbianas quedando en calidad de custodia en el banco de microorganismos de procedencia de las 24 regiones políticas del Perú.

8. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

MUESTRAS BOTÁNICAS Y GERMOPLASMA

- Se colectaron en total cuarenta (41) muestras botánicas, equivalente a noventa (96) ejemplares de especies de *Cucurbita maxima*, *C. moschata*, *C. ficifolia*, y *C. pepo*, las que corresponden a veinticuatro (24) regiones del ámbito de estudio.
- Se realizó la determinación taxonómica de (41) muestras botánicas provenientes de las regiones La Libertad, Amazonas, Cajamarca y Ucayali; determinación realizada en el Herbario MOL de la UNALM; identificándose las especies *C. maxima*, *C. ficifolia*, *C. moschata* y *C. pepo*.
- Se colectaron en total ochenta y ocho (88) muestras de semillas (germoplasma), encontrándose entre ellas las especies *C. maxima*, *C. ficifolia*, *C. moschata*, *C. pepo*.

ECOSISTEMAS Y AGROECOSISTEMAS

- Se reportó la especie *C. ficifolia* con 1039 prospecciones localizada en cuatro (04) regiones naturales como son: Quechua, Yunga, Suni y Rupa Rupa correspondiéndole el mayor porcentaje de producción a las zonas Quechua y Yunga, dado a que la especie desarrolla y es propia de valles interandinos por las condiciones climáticas de exigencia que tiene la especie para crecer; así mismo no se encontró en la región Chala ni en Omagua ya que no reúnen las condiciones ecológicas para su desarrollo.
- Se realizaron 271 prospecciones de la especie *C. maxima*, localizada en seis regiones naturales Quechua, Yunga, Chala, Suni, Omagua y Rupa Rupa; sin embargo la máxima representatividad se dio en la región Quechua, Yunga y Chala; la especie está distribuida a nivel de todo el territorio peruano, teniendo mayores rangos de adaptabilidad y generalmente la producción es para uso comercial, habiendo un mayor hábito de consumo a nivel de las poblaciones urbanas y rurales.
- Se realizaron en 249 prospecciones, en cinco regiones naturales Quechua, Yunga, Chala, Omagua y Rupa Rupa; la especie tuvo la representatividad en La en un primer lugar la región Chala, segundo región Omagua y tercero la región Yunga; teniendo una mayor representatividad de producción y en orden de importancia San Martín, Lambayeque, Tumbes y Amazonas. Esta especie tiene un limitado ámbito geográfico, prospera mejor en zonas calidas generalmente es propia de la zona norte y del oriente, debido a las preferencias de consumo regional.
- Se reportó la especie *C. pepo* con 28 prospecciones localizada en cinco (04) regiones naturales como son: Quechua, Yunga, Suni y Omagua; la especie no se encontró en la región Chala.
En la región política de Puno, que corresponde a la región natural Suni se evidenció la presencia de la especie dado a que se generó las condiciones para que desarrolle, cultivándose en invernadero que se caracteriza por ser un recinto cerrado, cubierto y acondicionado para mantener la temperatura, protege a las plantas de las inclemencias del clima y permite desarrollarse.
Es importante señalar que no hay hábito de consumo a nivel de las poblaciones, sin embargo en las regiones políticas que se evidenció la presencia de la especie como Apurímac, Cusco, Ayacucho, Huancavelica, Lima, Puno y Loreto se viene produciendo en bajos porcentajes quizás al hábito de consumo de un determinado público como son turistas de otros países.
- Se realizaron 1587 prospecciones de las especies *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo*, se encuentran en diferentes tipos de agroecosistemas, correspondiendo en orden de importancia a huerto familiar, seguido de parcelas, borde de la chacra, la cantidad; borde de camino; en borde de carretera y a otros que fue poco significativo en diferentes agroecosistemas como: borde de canal, borde de riachuelo, borde de quebrada, pastizales. La especie *C. ficifolia*, se le encuentra mayormente de acuerdo al orden de importancia en huerto familiar, borde chacra y borde de camino y está asociada al cultivo del maíz; la especie *C. máxima* se le encuentra lugar se encuentra en parcelas, huerto familiar y borde de camino; la *C. moschata* en huerto familiar, borde de carretera y parcela la *C. pepo* en parcela y huerto familiar.

EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

- Se realizaron en total 305 encuestas, en las 24 regiones prospectadas, de los 149 distritos programados, se visitaron 151; de las 268 encuestas programadas se aplicaron 305, unas 37 adicionales. en el CENAGRO 2012, las mujeres en la participación de la producción agrícola era del 30.8 %, este indicador también nos ratifica la confiabilidad en la aplicación de las encuestas.
- La mayoría de las variables investigadas en la aplicación de las encuestas socioeconómicas y culturales, los resultados reportados se asemejan y/o mejoran lo mostrado del CENAGRO 2012, lo que nos indica consistencia y confiabilidad del estudio.
- El estudio del componente socioeconómico en torno al cultivo de la calabaza/zapallo en las seis regiones se caracteriza porque el agricultor cultiva la calabaza maneja y conserva la planta en parte de su chacra y alrededores con fines de autoconsumo son alrededor del 48 %, posee y diversifica con otros cultivos principalmente maíz, plátano, yuca y calabaza para su sostenimiento (25 %), tiene en promedio una disposición de terreno hasta una hectárea (47 %) y sus ingresos tiene un promedio mensual que esta entre S/. 100 – 500 (66 %), nivel educativo entre primaria y secundaria (80 %); la mayor participación en el campo es de los varones (64 %), el 92 % considera que la actividad agrícola es su única ocupación y fuente de ingreso.
- El productor de la calabaza/zapallo maneja su cultivo bajo sistema del monocultivo (63 %), su principal fuente de agua para el riego es el secano (58 %), su escaso ingreso económico se basa en la venta de sus productos agropecuarios en el mercado local.
- La mayoría de los encuestados manifiestan que son del lugar (71 %), existiendo una baja migración (28 %).

ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS

A partir de los resultados obtenidos del inventario y colecta de organismos y microorganismos asociados a los cultivos de calabaza y zapallo, que se colectaron en las veinticuatro regiones políticas del país nos permitió caracterizarlos; como consecuencia de ese análisis es evidente que las especies de *C. ficifolia*, *C. maxima*, *C. moschata*, y *C. pepo*, tienen sus propios grupos funcionales, tales como: fitófagos, parasitoides, predadores, polinizadores, saprófagos.

- En el caso de la *C. ficifolia*, se colectaron 2,313 individuos, perteneciente a 12 órdenes y 76 familias en 13 regiones del Perú. Por grupos funcionales el 50.93 % (29 familias) correspondió a fitófagos; 32.43 % (16 familias) a saprófagos; 10.41 % (21 familias) a predadores; el 5.71 % (5 familias) a polinizadores y el 0.52 % (5 familias) a los parasitoides.
- En *C. maxima*, fueron colectados 1,276 individuos, perteneciente a 14 órdenes y 68 familias en 19 regiones del Perú. Por grupos funcionales el 61.91 % (26 familias) correspondió a fitófagos; 18.65 % (14 familias) a saprófagos; 9.80 % (19 familias) a predadores; el 8.86 % (6 familias) a polinizadores y el 0.78 % (3 familias) a parasitoides.
- En *C. moschata*, se colectó un total de 608 individuos, pertenecientes a 12 órdenes y 52 familias en 12 regiones del Perú. Por grupos funcionales el 55.10 % (20 familias) correspondió a fitófagos; 29.28 % (16 familias) a saprófagos; 9.38 % (16 familias) a predadores; 5.76 % (3 familias) a polinizadores y el 0.48 % (2 familias) a parasitoides.
- En *C. pepo*, se colectaron 81 individuos, perteneciente a 10 órdenes y 19 familias en 6 regiones del Perú. Por grupos funcionales el 58.03 % (7 familias) correspondió a fitófagos; 14.81 % (1 familia) a saprófagos; 14.81 % (5 familias) a predadores y el 3.71 % (2 familias) a parasitoides.
- De acuerdo al inventario de organismos colectados en los campos de *C. ficifolia*, el mayor número de individuos se registró en la región de Huancavelica. Respecto a los grupos

funcionales, el mayor número de fitófagos se obtuvo en Huancavelica; parasitoides en Pasco; predadores y polinizadores en La Libertad; y saprófagos en Cajamarca.

En el caso de la *C. maxima*, el mayor número de individuos se registró en la región Apurímac encontrándose mayor número de fitófagos en Apurímac; parasitoides en Arequipa; predadores en Ica; polinizadores en Pasco y saprófagos en Huánuco.

En cuanto a los organismos colectados en los campos de *C. moschata*, el mayor número de individuos se obtuvieron en la región Lambayeque. Sin embargo el mayor número de fitófagos se colectaron en Madre de Dios; predadores en Piura; parasitoides, polinizadores y saprófagos en Lambayeque.

Finalmente, el mayor número de individuos colectados en los campos de *C. pepo* fueron colectados en la región Apurímac; identificando el mayor número de parasitoides en la Libertad; fitófagos, predadores, polinizadores y saprófagos en Apurímac.

- El grupo funcional de fitófagos se encontró en las cuatro especies de *Cucurbita*, siendo estos: *Diaphania nitidalis* Stoll (Lepidoptera: Crambidae), *Diabrotica* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae), cigarritas (Hemiptera: Cicadellidae), hormigas (Hymenoptera: Formicidae) y saltamontes e (Orthoptera: Acrididae). Sin embargo los fitófagos como: *Liriomiza* sp. (Diptera: Agromizidae), *Bemisia* sp. (Diptera: Aleyrodidae), *Aphis* sp. (Homoptera: Aphididae), *Astylus* spp. (Coleoptera: Melyridae) y *Tetranichus* sp. (Arachnida: Tetranichidae), sólo fueron colectados en campos de *C. ficifolia* y *C. maxima*.
- Los parasitoides, fue el grupo funcional con el menor número de individuos colectados. Los parasitoides presentes en las cuatro especies de *Cucurbita*, pertenecen a la familia Braconidae; el mayor número de parasitoides fue hallado en *C. ficifolia* con 12 individuos que pertenecen a 5 familias. También se hallaron individuos de las familias Ichneumonidae, Eurytomidae, Perilampidae, Platygasteridae, Pteromalidae, Pompilidae y Tachinidae.
- Los polinizadores encontrados en las cuatro especies de *Cucurbita*, pertenecen a la familia Apidae. El mayor número de individuos fueron colectados en *C. ficifolia* (132 individuos) que pertenecen a 5 familias. Se hallaron polinizadores que pertenecen a otras familias como: Halictidae y Colletidae, Megachilidae, Sphecidae y Bombyliidae. La especie más abundante fue *Aphis mellifera*.
- Los predadores colectados en las cuatro especies de *Cucurbita*, pertenecen a las familias Coccinellidae, Miridae y Shyrphidae. El mayor número de predadores se halló en *C. ficifolia* con 241 individuos pertenecientes a 21 familias. Entre las especies identificadas están *Epilachna paelunata* (Coccinellidae), *Hyaliodes* sp. (Miridae), *Condilostylus* sp. (Dolichopodidae), *Allograpta* sp. (Shyrphidae), *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea* (Coccinellidae), *Nabis* sp. (Nabidae) y *Pterostichus* sp. (Carabidae).
A nivel de Arácnidos se colectaron 12 individuos en *C. ficifolia* (7 familias), 13 en *C. maxima* (6 familias), 3 en *C. moschata* (3 familias), 2 en *C. pepo* (2 familias). Se identificaron las siguientes especies: *Argiope argentata* (Fabricius) (Araneidae), *Peucetia rubrolineata* Keyserling (Oxyopidae), *Letrodectus geometricus* C.L. Koch (Theridiidae), *Frigga crocuta* (Taczanowski) (Salticidae), *Misumenops pallens* (Thomisidae), *Hogna subaustralis* (Lycosidae), *Araneus Koepckeorum* (Araneidae), *Theridion calcynatum* (Theridiidae), *Chrysso vittatula* (Theridiidae). Además, se reporta el género *Josa* sp. n. de la familia Anyphaenidae como una nueva especie colectada en la región de Amazonas
- A nivel de ácaros predadores de suelo se reportan las familias: Veiigaeidae, Blattisociidae, Macrochellidae y Ascidae.
- Los saprófagos fueron colectados en las cuatro especies del género *Cucurbita*, donde 568 individuos se colectaron en *C. ficifolia*, 130 en *C. maxima*, 134 en *C. moschata* y 6 en *C. pepo*; estos pertenecen a la familia Lauxaniidae y generalmente están presentes dentro de las flores. Sin embargo, al realizar el inventario general de saprófagos el mayor número fueron colectados en *C. ficifolia*, con 750 individuos que pertenecen a 16 familias.

Daños en plantas por organismos

- La especie *C. ficifolia*, es la que presenta los menores daños de *Diaphania nitidalis* y *Diabrotica* spp. en brotes, hojas, flores y yemas con menos del 10 % de daño. Mientras que la *C. maxima*, *C. moschata* y *C. pepo* los daños llegaron hasta 48 %.

Microorganismos (virus y hongos)

- La incidencia del hongo *Erysiphe* sp. evaluada en campo en las cuatro especies de *Cucurbita* fue baja, evidenciándose entre 3 y 6 % de hojas infestadas.
- La mayor incidencia de plantas con síntomas de virus fueron encontradas en *C. maxima* (27.71 %), seguida en *C. moschata* (16.42 %) y *C. pepo* (11.71 %), la menor incidencia se encontró en *C. ficifolia* con 4.80 % respectivamente.
- Se determinó que existe dependencia probabilística significativa, en la presencia del virus en las regiones de Junín, Pasco, Lima, Ica, Huánuco y Arequipa. Así mismo el virus está ligado probabilísticamente a la especie *C. maxima*, debido a que es una especie comercial su producción se realiza a través de semillas, las cuales son adquiridas en tiendas que expenden semillas de hortalizas, que no ofrecen garantía en la calidad de semillas.
- La especie *C. ficifolia*, es la única que evidenció la presencia del mayor número de parasitoides, predadores, polinizadores, saprofitos, menor porcentaje de fitófagos y una menor incidencia de virus; con lo que se demuestra que poco o nada ha sido perturbado por el hombre, pues no se aplica pesticidas ni fertilizantes; sus grupos funcionales están más o menos equilibrados.

MICROORGANISMOS (mohos, levaduras)

- La procedencia del suelo recolectado en los diferentes ámbitos de estudio, tiene influencia positiva o negativa en el nivel poblacional y en la diversidad de las poblaciones de microorganismos, debido a que cada ámbito de estudio posee diferentes niveles de temperatura, humedad, consistencia del suelo.
- Existen diferencias entre los suelos con y sin cultivo tanto en forma individual como en las interacciones con la región de procedencia y el tipo de microorganismo analizado.
- Las muestras de suelo provenientes de campos con cultivo de calabaza y zapallo, muestran poblaciones microbianas de mohos y levaduras, que varían en relación a los rangos esperados de acuerdo a la procedencia del suelo; posiblemente la variación de los resultados están influenciados por el tipo de abono, tipo de control de plagas, herbicidas químicos y manipulación del campo, generando no solo variaciones en las poblaciones microbianas; sino también cambio a nivel molecular alterando el material genético, lo que podría ser una dificultad al momento de realizar estudios inherentes al ingreso de los OVM.

BIOLOGÍA FLORAL

- En este estudio se ha demostrado que el flujo de semillas en el género *Cucurbita* está fuertemente ligado a las actividades del hombre por lo que su dispersión y conservación dependerán de los cambios socioculturales que se presenten en nuestro país.
- Las cuatro especies de cucurbita tienen características similares con respecto a la dispersión de semilla, las variaciones en cuanto a los sistemas de intercambio de semillas dependen fuertemente de la naturaleza de su explotación, así las variedades comerciales de *C. máxima* y *C. pepo* están sujetas a un mayor intercambio de semillas a través del

territorio nacional y son las que presentan intercambio internacional con el consecuente riesgo de bioseguridad.

- La comercialización de semillas en nuestro país es aún incipiente siendo la conservación de la propia semilla la principal fuente de semillas de esta especie en nuestro país, del mismo modo prevalece el uso de semilla local.
- Se ha demostrado que la biología floral de las cuatro especies de *Cucurbita* es muy similar, con diferencias más bien cuantitativas entre las especies, siendo de polinización entomófila con predominancia de ápidos como polinizadores, los que tienen una alta calidad polinizadora.
- La principal característica observada en estas especies es la alta variabilidad no solo interespecífica e intraespecífica, sino también entre partes de la planta, sin embargo poseen características estables, como el color de la corola, la alta receptividad del estigma, la apertura de las flores antes del alba entre otros.
- En el estudio de la dispersión de polen, se ha demostrado que el uso de polvo fluorescente es más práctico y confiable que el uso de plantas centinelas, pues en el último caso no logramos conocer el origen del polen en forma puntual y no se deben considerar otras variables biológicas.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- El modelo de representación geográfica permitió optimizar la selección de distritos para la prospección de parcelas, teniendo un alto porcentaje de éxito; es importante profundizar más en los modelamientos ecológicos.
- La sistematización de la base de datos espacial, genera valor agregado a la investigación, por que permite focalizar y dimensionar territorialmente la problemática del cultivo, nos permitió cruzarla con otras variables y enriquecer el análisis.
- La generación del mapa de centros de diversificación de las *Cucurbita* en el Perú, se realizó con metodología basada en análisis espacial compuesta del modelamiento de máxima entropía y análisis de densidad de Kernel.
- El resultado del modelamiento está en unidades de zonas agrícolas, la cual nos permitió cruzarlas con información complementaria; comunidades campesinas, centros poblados, actividades económicas, sociales, etc.
- La unidad de análisis del resultado es la zona agrícola, la cual facilita la ubicación específica de la especie analizada, para una focalización objetiva para proyectos de inversión pública.
- El mapa de diversificación identificó las zonas con más presencia y potencial de las especies de *Cucurbita*, pero debe incluirse en futuras investigaciones el flujo económico local, y la cosmovisión andina de legado genético para una mejor planificación.

RECOMENDACIONES

MUESTRAS BOTÁNICAS Y GERMOPLASMA

- Incluir el consumo de las cucurbitáceas como parte de la estrategia sanitaria de "Alimentación y Nutrición Saludable" del MINSA; en las 24 regiones del Perú; considerando que hay regiones que cuentan con el cultivo, sin embargo desconocen la forma diversa de su preparación para su consumo.

ECOSISTEMA Y AGROECOSISTEMA

- Se recomienda realizar las prospecciones de acuerdo a la fenología de cada una de las especies a nivel por región, teniendo en cuenta el calendario de producción, a fin de prospectar la mayor cantidad de especies; en tal sentido el presupuesto destinado por las instituciones para la ejecución de estudios debe estar acorde a la época oportuna para toma de información en campo.
- Con respecto a la caracterización de los ecosistemas de Pulgar Vidal, los indicadores de caracterización en el tiempo han variado, por lo que se requiere actualizarlos, respecto a indicadores de vegetación y clima; pero sin embargo con la metodología nos permitió validar la caracterización de las regiones naturales prospectadas en el ámbito de estudio fue de mucha utilidad la caracterización ya que nos permitió caracterizar las regiones naturales.

EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

- Se recomienda que las autoridades gubernamentales como el MINAG, incentiven el cultivo de zapallo, como sistema alternativo de producción, para mejorar la economía de los productores de la zona. El 85 % cultiva el zapallo/calabaza hasta un máximo de 1 ha en sus campos de cultivo.
- Informar y hacer mayor difusión entre los productores del cultivo calabaza/zapallo, sobre los OVM y los posibles impactos que podrían causar su introducción al país. La mayoría de los entrevistados (91 %) no conoce sobre los OVM.

ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS

- A partir de la caracterización de organismos y microorganismos asociados a los cultivos de calabaza y zapallo, se recomienda realizar estudios en la identificación del complejo de crisomélidos, chinches y cicadelidos colectados en las cuatro especies de *Cucurbita*. Así mismo identificar y estudiar la biología y comportamiento de grupos particulares de gran interés como las mosquitas de la familia Lauxaniidae, las especies de *Astylus* spp.
- Realizar estudios más específicos de los polinizadores, desde su identificación, biología, comportamiento y su interacción con cada uno de las especies de *Cucurbita* estudiados.
- Elaborar un manual o guía para el manejo del cultivo de las cuatro especies de *Cucurbita*, considerando desde la preparación del terreno, uso de semilla de calidad, buenas prácticas culturales, manejo de fertilización, manejo de plagas y enfermedades, manejo y buen uso de pesticidas, cosecha y eliminación de residuos después de la cosecha. A la fecha se carece de esta información
- Para la identificación de los virus, realizar el diagnóstico mediante métodos serológicos o moleculares y reducción de esta incidencia a través del control preventivo de los vectores y malezas.
- Emplear semilla certificada de *C. maxima* y *C. pepo*, proveniente de tiendas autorizadas. En el caso de la *C. moschata*, emplear esquejes libre de virus procedentes de "semilleros" autorizados y bien manejados para reducir la diseminación de esta enfermedad a los nuevos campos de cultivo.

BIOLOGÍA FLORAL

- El estudio floral de *Cucurbita*, presenta aspectos complejos que deberían ser estudiados en forma más específica y con suficientes repeticiones para obtener datos que trasciendan la alta variabilidad de estas especies.
- El flujo de genes en estas especies presenta características especiales, pues por los hábitos de vuelo de los polinizadores las distancias calculadas para la dispersión de polen estarán siempre sesgadas por los “escapes” típicos del comportamiento de los ápidos, y por otro lado los resultados no explican el intercambio de genes, por lo que se recomienda promover el estudio indirecto del flujo de genes a través del análisis de marcadores moleculares en las poblaciones de *Cucurbita*.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- Se debe sistematizar la información en un base espacial central del MINAN, que tenga libre disponibilidad para mejora de los análisis de diversidad biológica en el Perú.
- Se debe estandarizar los formatos de almacenamientos de información espacial para poder realizar una correcta explotación de datos.
- Se debe generar un sistema de monitoreo de la especies, que permita tomar decisiones y focalizar los esfuerzos del estado sobre temas de diversidad biológica.
- El mapa de centros de diversificación, está elaborado con información de 30 segundos como resolución espacial. Se podría afinar si se elaborarán datos a menor escala en el país, en especial instituciones como el **SENAMHI**, que podría insertar las clasificaciones de eco regiones propias del país. Falta aún, mucho trabajo en la generación de información base para mejorar los modelamientos ecológicos.
- Para los procesos de validación de modelos geoespaciales, es importante contemplar la variable de interacción de población, identificar el flujo económico y analizar que hace que el pueblo o comunidad siga subsistiendo, ya que no sólo se describe el potencial ecológico; sino también la población que lo debe explotar.
- Se recomienda profundizar más en los temas de modelamientos ecológicos, definir los términos, generar más espacios de discusión, e intercambiar datos con otras instituciones con competencia en temas ambientales.

9. GLOSARIO

ACCESIÓN	Unidad de conservación que comprende semillas o plantas, que se identifica con un código alfanumérico, y que lo distingue del resto en un banco de germoplasma.
ÁFIDO	Insecto homóptero chupador pequeño que vive del jugo de las plantas y es capaz de transmitir virus.
AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA	La agricultura de subsistencia, aquella que apenas permite a sus integrantes el alimentarse de ella. La producción es tan escasa que en limitadas ocasiones se obtienen excedentes para la venta o trueque.
ANEMÓFILA ANEMÓGAMA	O Se aplica a las plantas, flor, etc. con polinización efectuada por el viento (UNLPAM, 2018).
ARTRÓPODO	Phylum muy grande de invertebrado que incluyen crustáceos, arácnidos, insectos, milpiés y ciempiés.
BACILO	Tipo de bacteria de forma abastionada con los extremos Redondeados. Células <u>procariotas</u> , no tienen el <u>núcleo</u> definido ni presentan <u>orgánulos membranosos</u> internos. Generalmente poseen una <u>pared celular</u> y ésta se compone de <u>peptidoglicano</u> . Muchas bacterias disponen de <u>flagelos</u> o de otros sistemas de desplazamiento y son móviles.
BACTERIAS	
BANCO GERMOPLASMA	DE Un banco de germoplasma, es un reservorio de propágulos que permite conservar la diversidad genética de un cultivo y de las especies silvestres que estén relacionadas. Cabe destacar que los propágulos son las partes de la planta que pueden originar nuevos ejemplares (como semillas, raíces, esquejes, etc.). En recursos fitogenéticos vegetales, es el acto de coleccionar germoplasma de cultivos agrícolas, de sus parientes silvestres o de especies de interés científico o económico, sea en forma de semillas, partes vegetativas o individuos trasplantados. En botánica es el acto de coleccionar ramas, partes de la planta o individuos en su hábitat natural, prensarlos, secarlos en estufas específicas e incorporarlos a los herbario (IICA, 2002).
COLECTA	
COLLEMBOLA	Insectos primitivos muy pequeños sin alas, no considerados frecuentemente como verdaderos insectos. Conjunto de datos relativos al origen de una accesión. De fundamental importancia son el nombre de la especie, localidad y fecha de colecta (o procedencia), estado material (silvestre o cultivado), y número personal del recolector. Datos deseables son las condiciones del hábitat y de la ecología local, así como anotaciones sobre la planta en sí, como altura, color de la flor, etc. Estos datos son registrados aparte por el recolector, en cuadernos especializados para este fin con formularios estandarizados que traen impresos los principales datos relacionados a la identificación de una colecta (IICA, 2002).
DATOS DE PASAPORTE	
DEPREDADOR	Enemigo natural que captura otros organismos animales y se alimenta de ellos matando algunos durante su vida (anteriormente predador). Característica medible o subjetiva de una accesión, como la altura de planta, etc., los descriptores se agrupan en una lista de descriptores, una para cada cultivo en particular, y son otorgados a través del estado del descriptor, o sea las categorías reconocidas como válidas para ese descriptor, (como el Color de la flor: 1. Rosado; 2. Amarillo, etc.). Los descriptores son aplicados a la caracterización y evaluación de las
DESCRIPTOR	

	colecciones de germoplasma para que sus características agronómicas sean conocidas (IICA, 2002).
ESPECIE	Entidad biológica caracterizada por poseer una carga genética capaz de ser intercambiada entre sus componentes a través de la reproducción natural (MINAM, 2013).
ESPECIE ACOMPAÑANTE	Pariente silvestre que está presente en el área cultivada. (Proyecto de Conservación In Situ de los Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres, 2002).
ESPÉCIMEN	Espécimen de una población de un organismo específico que se conserva y se mantiene accesible para fines de identificación, verificación o comparación.
ETNOBOTÁNICA	Es la disciplina científica que estudia las relaciones entre el hombre y las plantas, a través del tiempo en diferentes ambientes. Uso de los conocimientos empíricos sobre las plantas hecho por la sociedad para la conservación, la medicina, agricultura, etc., sin haber pasado por una evaluación formal siguiendo los métodos científicos. Son conocimientos que provienen de tradiciones antiguas.
ETNOLINGÜÍSTICA	Ciencia del lenguaje encargada de analizar la relación existente entre el lenguaje y la cultura, es una disciplina bastante más atractiva y fructífera dado que sus campos de estudio son variados y conectan con cuestiones fundamentales del comportamiento lingüístico, toda lengua se asocia con una cultura que no solo la influye en aspectos anecdóticos, sino que da cuenta de por qué la lengua es como es y se usa como se usa en muchos de sus aspectos idiosincrásicos.
FLUJO DE GENES	El pasaje de genes por polen (difusión de gametos), semillas (vía cigotos) y plantas de una población a otra (FAO, 2009).
GERMOPLASMA	Se conoce como germoplasma al conjunto de los genes que, mediante células reproductoras o gametos, son transmitidos a los descendientes a través de la reproducción
MUESTRA BOTÁNICA	Una muestra botánica está representada por una planta o por una rama de cualquier planta, de unos treinta y cinco centímetros de largo, que contenga hojas, flores y/o frutos.
NIVEL DE POBREZA	La pobreza se puede entender como un problema económico (es decir, un nivel de ingresos insuficiente para producir empleos y salarios reales que satisfagan las necesidades básicas de la población).
ORGANISMO BENÉFICO	Cualquier organismo favorable en forma directa o indirecta para las BENÉFICO plantas o productos vegetales, incluidos los agentes de control biológico.
ORGANISMO	Entidad biótica capaz de reproducirse o duplicarse en su forma presente naturalmente. Plantas que sirven como indicadores de la ocurrencia de un evento, como emergencia de plagas o enfermedades, en este caso son usadas como plantas receptoras de polen. (Mallory-Smith, Hall, L. M., & Burgos, N. R. (2015).
PLANTA CENTINELA	
PROSPECCIÓN	Actividad que antecede el proceso de colección de germoplasma. Visualiza el efecto de un estudio preliminar de la localidad para asegurar el éxito de expedición de colecta (IICA, 2002).

10. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Abastos, M. (1958). El uso de la Abeja Melífera (*Apis mellifera* L.) en la polinización de Plantas Cultivadas. *Rev. Per. Ent.* 1(1):72-74.
- Aguilar, P. (1961). Insectos polinizadores más comunes en Lima y alrededores. *Rev. Per. Ent.* 4(1):81-82.
- Aguilar, P. (1965). *Algunas consideraciones sobre los insectos polinizadores en los alrededores de Lima.* *Rev. Per. Ent.* 4(1):81-82.
- Alata, J. (1973). *Lista de insectos y otros animales dañinos a la Agricultura en el Perú. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Investigación Agraria, Estación Experimental Agrícola de la Molina.*
- Ashworth, L., & Galetto, L. (1999). Morfo Anatomía Cuantitativa de las Flores Pistiladas y estaminadas de Cucurbita máxima subsp. *Andreana* (Cucurbitaceae). *Darwiniana.* 37(3-4), 187-198.
- Astorquiza, R. (2019). Plagas, animales y enfermedades del zapallo y otras especies del género *Cucurbit*. 65-68. Argentina.
- Barrios, A., Oliveros, O., Sánchez, C., Huerta, E., & Acevedo, F. (2006). El análisis de riesgo en la liberación de organismos vivos modificados. *CONABIO. Biodiversitas*, 67:6-11. Obtenido de <http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv67art2.pdf>
- Bazo, I., Espejo, R., Palomino, C., Flores, M., Chang, M., López, C., & Mansilla, R. (2018). Estudios de biología floral, reproductiva y visitantes florales en el "Loche" de Lambayeque (*Cucurbita moschata* Duchesne). *Ecología Aplicada*, 17(2).
- Behera, T., Sureja, A., Islam, S., Munshi, A., & Sidhu, A. (2012). *Minor Cucurbits.* En B. K. Wang, *Genetics, Genomics and Breeding of Cucurbits* (págs. 17 - 60). *Clemson: CRC Press.* Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=07sg55-26bEC&pg=PR13&lpg>
- Bioversity International. (2007). *Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma.* Roma, Italia.
- CARITAS DEL PERÚ. (2012). *Loche de lambayeque, Manual del cultivo. Desarrollo de capacidades de comunidades en el marco de la agroindustria, investigación arqueológica y del turismo sostenido "PROPOMAC".*, 48 p. Obtenido de <https://docplayer.es/40017442-Loche-de-lambayeque-manual-de-cultivo.html>
- Cerón, L., & Ancizar, F. (2012). Dinámica del ciclo del nitrógeno y fósforo en suelos. *Rev. Colomb. Biotecnol.* Vol. XIV N°1. Pag. 285-295.
- Cisneros, F. (1995). *Control de Plagas Agrícolas.* 2ª Edición. Full Print s.r.l. Lima-Perú. 313 p.
- Cruz-Reyes, R., Avila, G., Sánchez, G., & Quesada, M. (2015). Experimental assessment of gene flow between transgenic squash and a wild relative in the center of origin of cucurbits. *Ecosphere*, 2015. 6(12), 1-12.
- Delgado, E. R. (2014). Caracterización de Frutos y Semillas de algunas Cucurbitáceas en el norte del Perú. *Fitotec. Mex.*, 7 - 20.
- Estrada, M., Bolaños, C., Orellana, H., & Bernal, G. (2013). Influencia del riego en la dinámica poblacional de grupos funcionales de microorganismos asociados a la rizosfera de tres materiales tenera de palma aceitera (*Elaeis quineensis* Jacq.). *Investigaciones en palma aceitera.* Ancupa. Ecuador. 12 p.
- FAOSTAT. (2016). Squashes, pumpkins, zucchins and gourds (*Cucurbita* species). Safety Assessment of transgenic organisms: OECD Consensus Documents, Volumen 5. 68p.
- Flórez, A. (2012). Muestreo. Tipos de muestreo. Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística. Facultad de Ingenierías. Colombia. Obtenido de https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/375861/mod_resource/content/0/Clases/Muestreo.pdf
- Garcés, D., Suárez, S., & Garcés, G. (2007). Aportes a la ecología trófica de los adultos de la familia *Bombiliidae* (Diptera) en Cuba. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, No. 41:463-464. Obtenido de https://guzlop-editoras.com/web_des/bio01/biodiver/pl

- Gil, J., Abastos, R., Haro, R., Ávila, J., & Poma, P. (2018). Registro de plagas insectiles y enemigos naturales en el cultivo de zapallo (*Curcubita máxima* L.) Tingo María, Huánuco. Resúmenes LX Convención Nacional de Entomología. 5-8 Noviembre, Tingo Mar.
- Gómez, R., Hernández, L., Martínez, M., Urias, A., & Osuna, J. (2014). Virus fitopatógenos que afectan a las cucurbitáceas en el estado de Nayarit. México. 65p.
- Homenauth, O., & Dwarka, B. (2011). Pests and Diseases of Pumpkin in Guyana. Government of Guyana. Internatinal Fund for Agricultural Development. 18p.
- Huerta, E., Barrios, A., Sánchez, C., & Acevedo, F. (2015). Manual paso por paso para realizar el análisis de riesgo a las solicitudes para la liberación de organismos vivos modificados [en línea]. México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de de la Biodiversidad (CONABIO). Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/doctos/manual_analisis.html
- Ibañez - Bernal, S. (2017). *Actualización del Catálogo de Autoridades Taxonómicas de los Dípteros (Diptera: Insecta) de México*. Instituto de Ecología AC. Red Ambiente y Sustentabilidad. Informe final-SNIB-CONABIO proyecto JE006.
- INEI. (2012). IV Censo Nacional Agropecuario. Obtenido de <https://proyectos.inei.gob.pe/CenagroWeb/>
- Ingunza, M. (1963). *Diapahnia nitidalis* Stoll (Lepidop., Pyraustidae), Perforador de las guías y frutos del melón y de otras cucurbitáceas. Rev. Per. Ent. 6:73-104.
- Kroschel, J., Mujica, N., Alcázar, J., Canedo, V., & Zegarra, O. (2012). *Kroschel J, Mujica N, AIDeveloping Integrated Pest management for Potato: Experiences and lessons from Two Distinct Potato Production Systems of Peru. Z. He et al (eds.) Sustainable Potato Production:Global Case Studi.*
- Lizárraga, A., García, G., & Burgos, A. (2008). Red de Polinizadores del Perú Informe final. Red de Acción en Agricultura Alternativa (RAAA). 56p.
- Mallory-Smith, C., Hall, L., & Burgos, N. (2015). Experimental methods to study gene flow. Weed Science, 63(sp 1), 12-22. doi:10.1614/WS-D-13-00064.1.
- Meier, U. (2001). Growth stages of mono and dicotyledonous plants. En U. Meier (Ed.). Germany: Federal Biological Centre for Agriculture. Obtenido de <https://www.politicheagricole.it/flex/AppData/WebLive/Agrometeo/MIEPFY800/BBCH engl2001.pdf>
- MINAM. (2016). Informe Final Servicio de Consultoría para el análisis sobre organismos y microorganismos del aire y suelo del maíz. Consorcio Eco Development Group SAC. Obtenido de http://bioseguridad.minam.gob.pe/wpcontent/uploads/2018/07/ldb_maiz_organismo suelo.pdf
- Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia. Department of Biosafety. (2012). Biosafety Guidelines Environmental Risk Assessment of Genetically Modified Plants in Malaysia.
- Municipalidad del Distrito de Shupluy. (2015). *Inventario de recursos turísticos de Distrito de Shupluy*. Shuply-Ancash.
- Ortega, C. (2015). *Características agronómicas y rendimiento de cultivares de zucchini en Champerico Retalhuleu*. Universidad Rafael Landívar, Coatepeque - Guatemala.
- Paes de Andrade, P., Parrot, W., & Roca, M. (2012). Paes de Andrade, P., Parrot, W., Roca, M. (Ed.) Guía para la evaluación de riesgo Ambiental de organismos genéticamente modificados. Sao Paulo. Brasil. ILSI.
- Pahuara, D., & Zúñiga, D. (2001). Efecto del fósforo sobre la población microbiana en suelos con pasturas en la zona altoandina de Junín. Ecología Aplicada. 1: 57-64.
- Pulgar Vidal, J. (2014). *Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales*. Obtenido de <https://journals.openedition.org/terrabrasilis/1027>

- Pulgar, V. (1987). *Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales*. Lima. Ed. PEISA. Obtenido de <https://journals.openedition.org/terrabrasilis/1027>
- Pulgar, V. (1987). *Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales*. Obtenido de <https://journals.openedition.org/terrabrasilis/1027>
- Ramos, & Zúñiga. (2008). Efecto de la humedad, temperatura y PH del suelo en la actividad microbiana a nivel de laboratorio. *Ecología Aplicada*, 7(1,2).
- Rasmussen, C. (2003). *Clave de identificación para las especies peruanas de Bombus Latraille, 1809 (Hymenoptera, Apidae), con notas sobre su biología y distribución*. *Rev. Per. Ent.* 43:31- 45.
- Rocha, M., Sánchez, J., & Azero, M. (2012). Estudio del mejoramiento de la calidad del suelo por el uso de diferentes enmiendas orgánicas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* ssp. Andigena var. Waycha) en la Granja Modelo Pairumani. Bolivia. *Acta Nova*, 5(4), 417-444.
- Romay, G., Lecoq, H., & Desbiez, C. (2014). Cucurbit crops and their viral diseases in Latin America and the Caribbean Islands: A Review. *Journal of Plant Pathology*. 96 (2): 227-242.
- Sarmiento, J., & Sánchez, G. (2012). Evaluación de insectos. *Departamento de Entomología - UNALM*, 126 p. Lima - Perú: Quinta Edición.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica . (2000). Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexos. Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- SENAMHI. (s.f.). Fases fenológicas del Cultivo Zapallo (Cucúrbita máxima) EN SIPE SIPE. Bolivia.
- Steven, J., Phillips, R., Anderson, Miroslav, D., & Robert, E. (2004). *Opening the black box: an open-source release of Maxente in Ecography*.
- Tapia, M. (1996). Ecodesarrollo en los andes altos. Obtenido de <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PE1996102686>
- Tapia, M. (2013). *Diagnóstico de los Ecosistemas de Montañas en el Perú*. Lima. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/templates/mountain_partnership/doc/TCP_Andes/DiagnosticoPeruVersion_2_de_sept-1-55.pdf
- Tapia, M. (s.f.). CONDESAM. Zonificación agroecológica basada en el uso de la tierra, el conocimiento local y alternativas de producción. Obtenido de <https://docplayer.es/33836971-Zoniflcaclon-agroecologica-basada-en-el-uso-de-la-tierra-el-conocimiento-local-y-las-alternativas-de-produccion.html>
- Tofiño, A., Carbono, R., Melo, A., & Merini, L. (2019). Efecto del glifosato sobre la microbiota, calidad de suelo y cultivo de frijol biofortificado en el departamento del César, Colombia. *Rev. Argent Microbiol* .
- Uribe, L. (1999). Uso de indicadores microbiológicos de suelos: ventajas y limitantes. XI Congreso Nacional Agronómico / III Congreso Nacional de Suelos, 33-35. San José, Costa Rica.
- Valencia, L. (2000). *La Mosca Blanca en la Agricultura Peruana*. Primera edición. Lima, Perú. Pág.12-69.
- Valencia, L., & Cárdenas, N. (1973). *Los áfidos (Hemiptera: Aphididae) del Valle de Ica, sus plantas hospederas y enemigos naturales*. *Revista Peruana de Entomología*. 16(1): 6-14.
- Valverde, C. (2014). Tecnologías del manejo del cultivo de loche en el ámbito del proyecto especial Chavimochic. Gobierno Regional La Libertad. Proyecto Especial Chavimochic, Sub Gerencia de Desarrollo Agrícola, División de Producción Agraria. Manual T.
- Waigmann, E., Paoletti, C., Davies, H., Perry, J., Kärenlampi, S., & Kuiper, H. (2012). *Risk assessment of Genetically Modified Organisms (GMOs)*. *EFSA Journal* 10(10):s1008. [7 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2012.s1008.
- Wille, J. (1952). *Entomología Agrícola del Perú*. Dirección de Agricultura. Ministerio de Agricultura. Lima-Perú. 541 p.

Wor, J., Andrew, J., David, M., & Erin, E. (2013). A comparison of Maxlike and Maxent for modelling species distributions. *Ecology and Evolution*, 3(16), 5225-5236. doi:10.1002/ece3.887.

11. ANEXOS

- ANEXO 1_DIST_SELECC
- ANEXO 2_ACTAS
- ANEXO 3_FORMATOS
- ANEXO 4_BASE DATOS
- ANEXO 5_MAPAS
- ANEXO 6_FICHAS DE REGISTROS_SCANEADOS
- ANEXO 7_RESULTADOS LABORATORIO
- ANEXO 8_RESULTADOS ENCUESTAS_OTROS
- ANEXO 9_REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- ANEXO 10_FOTOGRAFÍAS
- ANEXO 11_DRA_GRP_ORGRD
- ANEXO 12_CLAVES DE IDENTIFICACIÓN
- ANEXO 13_CURSOS TALLER
- ANEXO 14_LINEAMIENTOS_CONSERVACIÓN
- ANEXO 15_RESULTADOS_IDENT_TAXONÓMICA
- ANEXO 16_PROTOCOLO_BIOLOGÍA_FLORAL
- ANEXO 17_ALBÚM FOTOGRAFÍAS
- ANEXO 18_MANUAL DEL ENCUESTADOR
- ANEXO 19_CARACT_AGRO_ECOS

ANEXO A

Cuadro i. Organismos colectados en plantas de zapallo *C.maxima*, calabaza *C.ficifolia*, zapallo italiano *C.pepo* y loche *C. moschata* en las regiones de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Agosto-Setiembre

Número total	=	1260
órdenes		9
Familias	=	51

Grupo funcional	N°	%	Familias
Fitófagos	379	30.08	19
Predadores	125	9.92	16
Parasitoides	4	0.31	1
Polinizadores	112	8.89	3
Saprófagos	640	50.80	12
Total	1260	100	51

Cuadro ii. Familias y grupos funcionales de organismos en la región La Libertad colectados en plantas de zapallo *C.maxima*, calabaza *C.ficifolia*, loche *C. moschata* y zapallito italiano *C.pepo*. Agosto-Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL
L A L I B E R T A D	Otuzco	Chrysomelidae	62	-	-	-	-	62
		Pentatomidae	1	-	-	-	-	1
		Cicadellidae	15	-	-	-	-	15
		Coccinellidae	-	-	5	-	-	5
		Membracidae	1	-	-	-	-	1
		Miridae	20	-	62	-	-	82
		Chloropidae	-	-	-	-	16	16
		Drosophilidae	-	-	-	-	8	8
		Lauxaniidae	-	-	-	-	77	77
		Muscidae	-	-	-	-	10	10
		Braconidae	-	1	-	-	-	1
		Sarcophagidae	-	-	-	-	1	1
		Lygaeidae	1	-	-	-	-	1
		Dolichopodidae	-	-	2	-	-	2
		Agromyzidae	1	-	-	-	-	1
	Apidae	-	-	-	-	43	43	
	Sánchez Carrión	Tenebrionidae	-	-	-	-	5	5
		Cicadellidae	24	-	-	-	-	24
		Miridae	22	-	-	-	-	22
		Curculionidae	1	-	-	-	-	1
		Anthomyiidae	-	-	-	-	7	7
		Muscidae	-	-	-	-	7	7
		Chrysomelidae	19	-	-	-	-	19
		Coccinellidae	-	-	6	-	-	6
		Delphacidae	4	-	-	-	-	4
		Halictidae	-	-	-	1	-	1
		Braconidae	-	1	-	-	-	1
		Carabidae	-	-	10	-	-	10
	Apidae	-	-	-	-	27	27	
	Trujillo	Berytidae	-	-	1	-	-	1
		Dolichopodidae	-	-	1	-	-	1
		Coccinellidae	-	-	3	-	-	3
		Braconidae	-	2	-	-	-	2
		Cicadellidae	4	-	-	-	-	4
		Lauxaniidae	-	-	-	-	1	1
		Crambidae	3	-	-	-	-	3
		Sesiidae	1	-	-	-	-	1
		Chrysopidae	-	-	2	-	-	2
		Chloropidae	-	-	-	-	5	5
		Lygaeidae	1	-	-	-	-	1
	Viro	Crambidae	25	-	-	-	-	25
		Chrysopidae	-	-	1	-	-	1
		Berytidae	-	-	7	-	-	7
Lygaeidae		1	-	-	-	-	1	
Lauxaniidae		-	-	-	-	5	5	
Drosophilidae		-	-	-	-	2	2	
Delphacidae		1	-	-	-	-	1	
Ephydriidae		-	-	-	-	2	2	
Tachinidae	-	-	1	-	-	1		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro iii. Familias y grupos funcionales de organismos por provincia en Amazonas y Cajamarca colectados en plantas de zapallo *C.maxima*, calabaza *C.ficifolia*, loche *C. moschata* y zapallito italiano *C.pepo*. Agosto-setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL
A m a z o n a s	Chachapoyas	Syrphidae	-	-	1	-	-	1
		Sepsidae	-	-	-	-	4	4
		Miridae	4	-	-	-	-	4
		Muscidae	-	-	-	-	2	2
		Anyphaenidae	-	-	2	-	-	2
		Apidae	-	-	-	9	-	9
		Tipulidae	2	-	-	-	-	2
		Nitidulidae	-	-	-	-	2	2
		Chrysomelidae	6	-	-	-	-	6
		Acrididae	1	-	-	-	-	1
	Bibionidae	-	-	-	-	1	1	
	Scoliidae	-	-	-	1	-	1	
	Utcubamba	Coenagrionidae	-	-	2	-	-	2
		Apidae	-	-	-	5	-	5
		Chrysomelidae	18	-	-	-	-	18
		Drosophilidae	-	-	-	-	1	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	5	5
		Chloropidae	-	-	-	-	2	2
		Nitidulidae	-	-	-	-	1	1
Melyridae		5	-	-	-	-	5	
Halictidae	-	-	-	1	-	1		
C A J A M A R C A	Cajamarca	Carabidae	-	-	6	-	-	6
		Cicadellidae	1	-	-	-	-	1
		Lycosidae	-	-	1	-	-	1
		Araneidae	-	-	1	-	-	1
		Theridiidae	-	-	1	-	-	1
		Miridae	5	-	-	-	-	5
		Coccinellidae	-	-	2	-	-	2
		Thomisidae	-	-	1	-	-	1
		Apidae	-	-	-	1	-	1
		Vespididae	-	-	1	-	-	1
	Cutervo	Calliphoridae	-	-	-	-	1	1
		Chrysomelidae	11	-	-	-	-	11
		Lauxaniidae	-	-	-	-	85	85
		Apidae	-	-	-	7	-	7
		Tephritidae	1	-	-	-	-	1
		Tettigoniidae	1	-	-	-	-	1
	Chota	Miridae	1	-	-	-	-	1
		Cicadellidae	1	-	-	-	-	1
		Lauxaniidae	-	-	-	-	385	385
		Chloropidae	-	-	-	-	1	1
		Halictidae	-	-	-	1	-	1
		Apidae	-	-	-	9	-	9
		Nitidulidae	-	-	-	-	2	2
		Melyridae	7	-	-	-	-	7
	Jaén	Cercopidae	2	-	-	-	-	2
		Cicadellidae	1	-	-	-	-	1
		Theridiidae	-	-	1	-	-	1
		Chrysomelidae	2	-	-	-	-	2
Apidae		-	-	-	1	-	1	

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro iv. Familias y grupos funcionales de organismos por provincia en la región de Ucayali colectados en plantas de zapallo *C.maxima*, calabaza *C.ficifolia*, loche *C. moschata* y zapallito italiano *C.pepo*. Agosto-Setiembre (2019)

REGIÓN	PROVINCIA	FAMILIA	FITÓFAGO	PARASITOIDE	PREDADOR	POLINIZADOR	SAPRÓFAGO	TOTAL	
U C A Y A L I	Coronel Portillo	Halictidae	-	-	-	3	-	3	
		Chrysomelidae	23	-	-	-	-	23	
		Apidae	-	-	-	1	-	1	
		Membracidae	5	-	-	-	-	5	
		Tetrigidae	1	-	-	-	-	1	
		Coccinellidae	-	-	1	-	-	1	
		Vespidae	-	-	1	-	-	1	
		Salticidae	-	-	1	-	-	1	
		Acrididae	1	-	-	-	-	1	
		Formicidae	14	-	-	-	-	14	
	Padre Abad	Chrysomelidae	39	-	-	-	-	-	39
		Pentatomidae	3	-	-	-	-	-	3
		Cicadellidae	2	-	-	-	-	-	2
		Acrididae	1	-	-	-	-	-	1
		Sarcophagidae	-	-	-	-	-	1	1
		Coccinellidae	-	-	1	-	-	-	1
		Formicidae	10	-	-	-	-	-	10
		Apidae	-	-	-	-	1	-	1
		Reduviidae	-	-	1	-	-	-	1
		Halictidae	-	-	-	-	1	-	1
Lygaeidae	4	-	-	-	-	-	4		
Muscidae	-	-	-	-	-	1	1		

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro v. Daños del “Barrenador” *Diaphania nitidalis* en brotes, flores y yemas y daños del “Escarabajo defoliador” *Diabrotica* spp. en hojas. Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Ucayali. Agosto-Setiembre, 2019

Regiones	Brotes (%)	Hojas (%)	Flores (%)	Frutos (%)	Yemas (%)
Amazonas	13.61	35.74	0.00	0.00	12.20
Cajamarca	15.20	20.35	0.00	0.00	3.48
La Libertad	11.37	2.88	2.74	0.00	0.00
Ucayali	11.00	42.44	0.00	0.00	0.00
Promedio	12.79	25.35	0.69	0.00	3.92
Error Estándar	1.65	8.80	0.69	0.00	2.88

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor

Cuadro vi. Principales enfermedades halladas en plantas de zapallo *C.maxima*, calabaza *C.ficifolia*, loche *C. moschata* y zapallito italiano *C.pepo*. Agosto-Setiembre (2019)

Regiones	Virus (%)	Oidium (%)
Amazonas	2.00	8.36
Cajamarca	6.77	7.41
La Libertad	21.27	4.98
Ucayali	17.00	0.00
Promedio	11.76	5.19
Error Estándar	4.45	1.87

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, en base al trabajo de campo realizado

Cuadro ix. Resultados de análisis de laboratorio de Microbiología – UNALM

Análisis microbiológico	Unidades	REGIÓN LORETO		REGIÓN MADRE DE DIOS	
		Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo
Recuento de aerobios mesófilos viables	UFC/g	14 x 10 ⁶	70 x 10 ⁵	20 x 10 ⁵	10 x 10 ⁶
Recuento de mohos y levaduras	UFC/g	12 x 10 ⁴	17 x 10 ⁴	43 x 10 ³	60 x 10 ³
Recuento de actinomicetos	UFC/g	25 x 10 ⁴	40 x 10 ⁴	69 x 10 ³	52 x 10 ³
Enumeración de bacterias fijadoras de vida libre	NMP/ml	25 x 10 ⁴	32 x 10 ⁴	17 x 10 ⁴	26 x 10 ⁴

Fuente: Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología “Marino Tabusso” de la Universidad Nacional Agraria La Molina

Cuadro x. Resultados de los análisis microbiológicos expresados en unidades logarítmicas

Análisis microbiológico	Unidades	REGIÓN LORETO		REGIÓN MADRE DE DIOS	
		Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo
Recuento de aerobios mesófilos viables	(Log (UFC)/g)	7.14	6.85	6.30	7.00
Recuento de mohos y levaduras	(Log (UFC)/g)	5.08	5.23	4.63	4.79
Recuento de actinomicetos	(Log (UFC)/g)	5.40	5.60	4.84	4.72
Enumeración de bacterias fijadoras de vida libre	(Log (NMP)/ml)	5.40	5.50	5.23	5.41

Fuente: Elaborado por Equipo Consultor, con los datos proporcionados por el Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología "Marino Tabusso" de la Universidad Nacional Agraria La Molina de acuerdo a lo propuesto por Uribe (1999).

Cuadro vii. Resultados de análisis de laboratorio de Microbiología – UNALM

Análisis microbiológico	Unidades	REGIÓN AMAZONAS		REGIÓN LA LIBERTAD		REGIÓN CAJAMARCA		REGIÓN UCAYALI	
		Con cultivo	Sin cultivo						
Recuento de aerobios mesófilos viables	UFC/g	55 x 10 ⁶	24 x 10 ⁶	15 x 10 ⁶	81 x 10 ⁵	95 x 10 ⁵	64 x 10 ⁵	42 x 10 ⁵	13 x 10 ⁶
Recuento de mohos y levaduras	UFC/g	26 x 10 ⁴	22 x 10 ⁴	53 x 10 ⁴	19 x 10 ⁴	30 x 10 ⁴	21 x 10 ⁴	97 x 10 ²	39 x 10 ⁴
Recuento de actinomicetos	UFC/g	51 x 10 ⁴	85 x 10 ³	82 x 10 ⁴	68 x 10 ⁴	66 x 10 ⁴	33 x 10 ⁴	45 x 10 ³	66 x 10 ⁴
Enumeración de bacterias fijadoras de vida libre	NMP/ml	37 x 10 ⁵	11 x 10 ⁵	14 x 10 ⁵	19 x 10 ⁴	28 x 10 ⁵	28 x 10 ⁴	76 x 10 ²	76 x 10 ³

Fuente: Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología “Marino Tabusso” de la Universidad Nacional Agraria La Molina

Cuadro viii. Resultados de los análisis microbiológicos expresados en unidades logarítmicas

Análisis microbiológico	Unidades	REGIÓN AMAZONAS		REGIÓN LA LIBERTAD		REGIÓN CAJAMARCA		REGIÓN UCAYALI	
		Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo	Con cultivo	Sin cultivo
Recuento de aerobios mesófilos viables	(Log (UFC)/g)	7.74	7.38	7.18	6.91	6.98	6.81	6.62	7.13
Recuento de mohos y levaduras	(Log (UFC)/g)	5.41	5.34	5.72	5.28	5.48	5.32	3.99	5.59
Recuento de actinomicetos	(Log (UFC)/g)	5.71	4.93	5.91	5.83	5.82	5.52	4.65	5.82
Enumeración de bacterias fijadoras de vida libre	(Log (NMP)/ml)	6.57	6.04	6.15	5.28	6.45	5.45	3.88	4.88

Fuente: Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología “Marino Tabusso” de la Universidad Nacional Agraria La Molina

Elaborado por Equipo Consultor, adaptado de (Uribe, 1999)

