



**INSTITUTO LATINOAMERICANO DE  
CIENCIAS DE LA VIDA Y LA  
NATUREZA (ILACVN)**

**CIENCIAS BIOLÓGICAS,  
ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD**

**DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE ENDEMISMO DE PAPAS SILVESTRES EN EL  
PERÚ**

**ANGELA PAREDES SALAVALDEZ**

**Foz de Iguazú  
2019**



**INSTITUTO LATINOAMERICANO DE  
CIENCIAS DE LA VIDA Y LA  
NATUREZA (ILACVN)**

**CIENCIAS BIOLÓGICAS,  
ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD**

**DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE ENDEMISMO DE PAPAS SILVESTRES EN EL  
PERÚ**

**ANGELA PAREDES SALAVALDEZ**

Trabajo de Conclusión de Curso presentado al Instituto Latinoamericano de Ciencias de la Vida y la Naturaleza de la Universidad Federal de Integración Latinoamericana, como requisito parcial para la obtención del título de Bachiller en Ciencias Biológicas, Ecología y Biodiversidad.

Orientador: Prof. Dr. Peter Löwenberg-Neto

**Foz de Iguazú**

**2019**

ANGELA PAREDES SALAVALDEZ

**DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE ENDEMISMO DE PAPAS SILVESTRES EN EL  
PERÚ**

Trabajo de Conclusión de Curso presentado al Instituto Latinoamericano de Ciencias de la Vida y la Naturaleza de la Universidad Federal de Integración Latinoamericana, como requisito parcial para la obtención del título de Bachiller en Ciencias Biológicas, Ecología y Biodiversidad.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Peter Löwenberg-Neto

---

Profa. Dra. Laura Cristina Pires Lima

---

Prof. Dr. Samuel Fernando Adami

Foz de Iguazú, 12 de Julio del 2019.

**Dedicatoria:**

A mis padres Carmen Salavaldez y Victor Paredes que me apoyaron, incentivaron y dieron fuerzas desde que salí de mi amado Perú en busca de la realización de mis metas. A mis hermanos Jhonatan, Rodrigo, Daniel y Aaron por la recarga de energía y alegrías brindadas a pesar de la distancia.

## AGRADECIMIENTO

Inicialmente a Dios por protegerme y permitirme llegar hasta aquí, a mi amiga, compinche y mamá Carmen por sus consejos, por estar conmigo dándome fuerzas para seguir en cada sonrisa, llanto y triunfo. Mi daddy Victor por el soporte, motivación, ejemplo y cariño dado. Mis hermanos Jhonatan, Casuti Rodri, Daniel y Aaron que siempre son un confort y lugar seguro estando a mi lado desde que inicie este sueño por crecer académicamente.

A mi tía Rosa que permitió que pueda continuar y llegar hasta aquí, siendo un modelo de mujer empoderada, profesional y buena hija.

A mis padrinos Martha y Atilio por la comprensión y apoyo proporcionado a lo largo de estos años siendo ambos, muestras de lucha y superación.

A mi profesor orientador Peter Löwenberg-Neto por la amistad, atención, confianza, paciencia, energía, apoyo, conocimiento, disponibilidad, tiempo, guía y rigor científico colocado en mi persona para la ejecución de este trabajo, que permitió que yo realmente amara realizar esta tesis, sembrando en mí el apego e interés por continuar investigando, aprendiendo y profundando en la Biogeografía, motivándome por la pesquisa y crecimiento profesional. Lo admiro mucho por profesor y pesquisador que es y le agradezco haber aceptado ser mi orientador.

A la profesora Laura Cristina Pires Lima por el voto de confianza colocado en mi persona, por los conocimientos brindados, por su amistad a lo largo de estos 2 años, por permitirme caminar al lado de ella llevando saberes y aprendiendo con cada experiencia, por cederme la oportunidad de participar en sus diversos proyectos que me otorgaron preparación y conocimientos para seguir creciendo académicamente. Faltan palabras para agradecerle por todo lo que aprendí con usted, la vocación que tiene como profesora y pesquisadora es admirable.

A todos los profesores de Ciencias Biológicas por el conocimiento dado en sala de aula, especialmente a los profesores Pablo y Elaine por el apoyo académico.

A mi enamorado Jean Bart David, su presencia en mi vida causó una gran diferencia, en estos 4 añitos ha estado a mi lado en cada momento. Gracias por la confianza, cariño, ternura, fuerza y motivación para seguir adelante, por ser un gran amigo, parcerero y mas que todo paciente conmigo todo el tiempo.

Y para finalizar a mis hermanos latinoamericanos de Ecuador, Paraguay, Brasil, Haiti, Colombia, Bolivia y Perú: Miguelito Grefa, Ceciane, Alia, Yoan, Diana, Yanina, Patrick, James Arturo, Alejandra, Gabriela, Lourdes, Jerson, Pili, Elvis C., Marcelle, Thaly, Didi y Karem por la compañía, energía, alegría y ánimos en todo momento.

PAREDES SALAVALDEZ, Angela. **Delimitación de áreas de endemismo de papas silvestre en el Perú**. 95 páginas. Trabajo de Conclusión de Curso (Graduación en **Ciencias Biológicas, Ecología y Biodiversidad**) –Universidad Federal de Integración Latinoamericana, Foz de Iguazú, 2019.

## RESUMEN

Una de las ciencias que trabaja exponiendo metodologías para delimitar áreas protegidas es la Biogeografía de la Conservación que relaciona análisis de áreas, hábitats, especies y su actividad en el espacio y tiempo. Dentro de esta disciplina es posible estudiar las áreas de endemismo que son áreas de congruencia distribucional entre dos o más especies exclusivas. Las especies de papa silvestre poseen gran potencial genético y son quienes dan origen a las variedades de papas cultivadas, que en el Perú son más de 4000. En el presente trabajo se propuso delimitar las áreas de endemismo donde se observe concentración de especies exclusivas de papa silvestre en el Perú con el fin de proveer conocimientos para su protección. Los puntos de ocurrencia de las especies procedieron de literatura y sitios web especializados. La delimitación de las áreas de endemismo fue ejecutada con la metodología de GIE (Interpolación Geográfica de Endemismo) en el programa Biodinámica. Las áreas de endemismo fueron geográficamente relacionadas a departamentos, ecorregiones y áreas protegidas en el Perú. Con esto fue posible listar las especies de papa silvestre presentes en cada área, áreas de endemismo por departamentos, por ecorregiones y áreas protegidas. Se encontraron 8 áreas de endemismo. Los departamentos con mayor número de áreas de endemismo pertenecieron a La Libertad y Ancash con 4 áreas, seguidos de San Martín, Pasco, Lima, Junín, Huánuco, Cuzco, Cajamarca y Apurímac con 3 áreas y Ucayali, Puno, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa y Amazonas con 2 áreas. Las ecorregiones que más se mostraron en las áreas de endemismo fueron: Puna Húmeda Central Andina y Yungas Peruanas. De las 8 áreas de endemismo delimitadas, 7 presentan coincidencia espacial con áreas protegidas. Por tanto, se considera que las áreas de endemismo de las papas silvestre en el Perú están relativamente sobre protección. Se indica como área prioritaria para conservación el área de endemismo formadas por las especies *Solanum longiusculus* y *S. ancoripae* (clase 1) encontrada en el departamento de Apurímac.

Palabras llave: Biogeografía. Conservación. Mejoramiento genético. Resistencia a enfermedad. *Solanum*.

PAREDES SALAVALDEZ, Angela. **Delimitação de áreas de endemismo de batatas silvestres no Peru**. 95 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em **Ciências Biológicas, Ecologia e Biodiversidade**) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2019.

## RESUMO

Uma das ciências que trabalha expondo metodologias para delimitar áreas protegidas é a Biogeografia da Conservação, que relaciona a análise de áreas, habitats, espécies e sua atividade no espaço e no tempo. Dentro desta disciplina é possível estudar as áreas de endemismo que são áreas de congruência distribucional entre duas ou mais espécies exclusivas. As espécies de batata silvestre têm grande potencial genético e são as que dão origem às variedades de batatas cultivadas, que no Peru são mais de 4000. No presente trabalho, propôs-se delimitar as áreas de endemismo onde se observa concentração de espécies exclusivas de batata silvestre no Peru, a fim de fornecer conhecimento para sua proteção. Os pontos de ocorrência das espécies procederam da literatura e sites especializados. A delimitação de áreas de endemismo foi executada com a metodologia da GIE (Interpolação Geográfica de Endemismo) no programa Biodinâmica. As áreas de endemismo foram geograficamente relacionadas com departamentos, ecorregiões e áreas protegidas no Peru. Com isso foi possível listar as espécies de batata silvestre presentes em cada área, áreas de endemismo por departamentos, por ecorregiões e áreas protegidas. Encontraram-se 8 áreas de endemismo. Os departamentos com maior número de áreas de endemismo pertenceram a La Libertad e Ancash com 4 áreas, seguidos de San Martín, Pasco, Lima, Junín, Huánuco, Cuzco, Cajamarca e Apurímac com 3 áreas e Ucayali, Puno, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa e Amazônia com 2 áreas. As ecorregiões que mais se destacaram nas áreas de endemismo foram: Puna Húmeda Central Andina e Yungas Peruanas. Das 8 áreas de endemismo delimitadas, 7 têm coincidências espaciais com áreas protegidas. Portanto, considera-se que as áreas de endemismo de batatas silvestres no Peru estão relativamente sobre proteção. A área de endemismo formada pelas espécies *Solanum longiusculus* e *S. ancoripae* (classe 1) encontradas no departamento de Apurímac é indicada como área prioritária para conservação.

Palavras-chave: Biogeografia. Conservação. Melhoramento genético. Resistência a doenças. *Solanum*.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Imagen del mapa del Perú mostrando los 24 departamentos y sus abreviaturas.....	17
<b>Figura 2</b>	Mapa representando la clase 1: Áreas de endemismo presentes en la región noroeste, centro-este y sur del Perú .....	24
<b>Figura 3</b>	Mapa representando la clase 1: Áreas de endemismo con las especies de papa silvestres presentes en la región noroeste del Perú .....	25
<b>Figura 4</b>	Mapa representando la clase 1: Áreas de endemismo con las especies de papa silvestres presentes en la región centro-este del Perú .....	26
<b>Figura 5</b>	Mapa representando la clase 1: Áreas de endemismo con las especies de papa silvestres presentes en la región sur del Perú .....	27
<b>Figura 6</b>	Mapa representando la clase 1: Áreas de endemismo y departamentos en las que localizan.....	28
<b>Figura 7</b>	Mapa representando la clase 1: Áreas de endemismo con sobreposición de las ecorregiones características.....	29
<b>Figura 8</b>	Mapa representando la clase 1: Áreas de endemismo, con sobreposición de áreas protegidas.....	30
<b>Figura 9</b>	Mapa de la clase 2: Área de endemismo presente en la región sur del Perú.....	31
<b>Figura 10</b>	Mapa representando la clase 2: Área de endemismo con especies de papa silvestres presentes en la región sur del Perú .....	32
<b>Figura 11</b>	Mapa representando la clase 2: Área de endemismo y el departamento donde se localiza.....	33
<b>Figura 12</b>	Mapa representando la clase 2: Área de endemismo con sobreposición de ecorregiones .....	34
<b>Figura 13</b>	Mapa representando la clase 2: Área de endemismo con presencia de áreas protegidas .....	35
<b>Figura 14</b>	Mapa representando la clase 4: Áreas de endemismo una en el litoral y otra en el centro sur .....	37
<b>Figura 15</b>	Mapa representando la clase 4: Áreas de endemismo con especies de papa silvestre presentes en el área del litoral .....	38
<b>Figura 16</b>	Mapa representando la clase 4: Áreas de endemismo con las especies de papa silvestre presentes en el área centro sur del país .....	39



<b>Figura 17</b>	Mapa representando la clase 4: Áreas de endemismo con su localización en los departamentos.....	40
<b>Figura 18</b>	Mapa representando la clase 4: Áreas de endemismo con sus ecorregiones características.....	41
<b>Figura 19</b>	Mapa representando la clase 4: Áreas de endemismo, con su vínculo a las áreas protegidas.....	42
<b>Figura 20</b>	Mapa representando la clase 5: Área de endemismo presente en la región centro-oeste del Perú .....	44
<b>Figura 21</b>	Mapa representando la clase 5: Área de endemismo con especies de papa silvestre presentes en la región centro-oeste del Perú .....	45
<b>Figura 22</b>	Mapa representando la clase 5: Departamentos donde el área de endemismo se ubica.....	46
<b>Figura 23</b>	Mapa representando la clase 5: Relación del área de endemismo con las ecorregiones presentes.....	47
<b>Figura 24</b>	Mapa representando la clase 5: Las áreas protegidas encontradas en el área de endemismo.....	48
<b>Figura 25</b>	Mapa representando la clase 7: Área de endemismo presente en casi todo el Perú .....	50
<b>Figura 26</b>	Especies de papa silvestre presentes en el área de endemismo perteneciente a la clase 7.....	51
<b>Figura 27</b>	Especies de papa silvestre presentes en el área de endemismo perteneciente a la clase 7.....	52
<b>Figura 28</b>	Especies de papa silvestre presentes en el área de endemismo perteneciente a la clase 7.....	53
<b>Figura 29</b>	Especies de papa silvestre presentes en el área de endemismo perteneciente a la clase 7.....	54
<b>Figura 30</b>	Especies de papa silvestre presentes en el área de endemismo perteneciente a la clase 7.....	55
<b>Figura 31</b>	Mapa representando la clase 7: Departamentos donde el área de endemismo se encuentra presente.....	56
<b>Figura 32</b>	Mapa representando la clase 7: Presencia de las ecorregiones en esa área de endemismo.....	57
<b>Figura 33</b>	Mapa representando la clase 7: Vínculo de las áreas protegidas con el área de endemismo.....	58

<b>Figura 34</b>	Mapa Consenso: Sobreposición de las clases 1, 2, 4, 5 y 7 constituyendo el mapa consenso y el área de endemismo.....	60
<b>Figura 35</b>	Mapa Consenso: Departamentos que alcanza esta área de endemismo .....	61
<b>Figura 36</b>	Mapa Consenso: Relación de las ecorregiones con el área de endemismo .....	62
<b>Figura 37</b>	Mapa Consenso: Correspondencia del área de endemismo con las áreas protegidas en el Perú .....	63
<b>Figura 38</b>	Mapa Consenso: Elevación por departamentos .....	64
<b>Figura 39</b>	Áreas de endemismo por clase .....	66
<b>Figura 40</b>	Áreas de endemismo por departamento .....	66
<b>Figura 41</b>	Número de especies por clase .....	67
<b>Figura 42</b>	Áreas de endemismo por ecorregión .....	67
<b>Figura 43</b>	Número de especies por departamentos .....	68

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Lista de especies de papa silvestres ocurrentes en el Perú .....	20
----------------	--	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<i>OBJETIVOS GENERALES.....</i>	<i>16</i>
<b>3.2</b>	<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</i>	<i>16</i>
<b>4</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1</b>	<i>CLASES DE ENDEMISMO .....</i>	<i>23</i>
<b>5.1.1</b>	<i>Clase 1.....</i>	<i>23</i>
<b>5.1.2</b>	<i>Clase 2.....</i>	<i>31</i>
<b>5.1.3</b>	<i>Clase 4.....</i>	<i>36</i>
<b>5.1.4</b>	<i>Clase 5.....</i>	<i>43</i>
<b>5.1.5</b>	<i>Clase 7.....</i>	<i>49</i>
<b>5.1.6</b>	<i>Mapa Consenso.....</i>	<i>59</i>
<b>6</b>	<b>DISCUSION.....</b>	<b>69</b>
<b>6.1</b>	<i>NUMERO DE ESPECIES DE PAPA SILVESTRE EN EL PERU .....</i>	<i>69</i>
<b>6.2</b>	<i>METODOLOGIA PARA DELIMITACION DEL ÁREA DE ENDEMISMO .....</i>	<i>69</i>
<b>6.3</b>	<i>ÁREAS PROTEGIDAS .....</i>	<i>70</i>
<b>6.4</b>	<i>ECORREGIONES Y DEPARTAMENTOS .....</i>	<i>71</i>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>72</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERACIONES FINALES .....</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>74</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>79</b>
<i>Anexo 1</i>	<i>Áreas Protegidas del Perú.....</i>	<i>79</i>
<i>Anexo 2</i>	<i>Ecorregiones del Perú.....</i>	<i>84</i>
<i>Anexo 3</i>	<i>Puntos de ocurrencia de las 90 especies de papa silvestre en el Perú .....</i>	<i>85</i>

## 1 INTRODUCCIÓN

Existen más de 4 mil variedades de papa que son para consumo, con gran parte de ellas localizadas en la región andina de América Latina. Seguido del arroz y el trigo, la papa es el tercer cultivo primordial del mundo, en relación a consumo (International Potato Center, 2018). En el Perú, la papa representa el primordial cultivo agrícola, tanto para los productores de la región andina, ya que obtienen ganancias a nivel económico, proteínas y calorías que son fundamentales en su alimentación, así como para la población urbana por ser esencial en la cesta básica como para los comerciantes intermediarios por ser un producto que circula rápidamente en el mercado (Egúsqüiza, 2000).

Las papas silvestres son las que no son consumidas por la especie humana, pero sin embargo son fundamentales ya que son ancestrales de las papas que sirven en la alimentación hoy en día (International Potato Center, 2018). La segunda década del siglo anterior fue realmente importante ya que fue donde se dio el estudio e investigación de las papas silvestres de papas peruanas, motivándose en las sustanciales publicaciones del botánico Georg Bitter (Ochoa, 1999). Las especies de papa silvestre son importantes para el mejoramiento genético y firmeza contra enfermedades (Contreras, 2008), mostrando gran variedad de particularidades que pueden pasar a las especies cultivadas por manejo genético o por cruzamientos (Soto et al., 2013).

Sin embargo, la disminución de estas en la actualidad se da por actividad antrópica y crecimiento de la población urbana, por eso la importancia de este tipo de estudios para tomar conciencia y protegerlas antes que desaparezcan (International Potato Center, 2018). Con los diversos estudios, colectas, análisis y técnicas genéticas que se vienen realizando se abre paso a que se tenga un mayor uso de especies silvestres y otros cultivos consiguiendo realizar el Catálogo Mundial de variedades de papa en América Latina (Contreras, 2008). Es así que en el presente trabajo se dará un mayor enfoque a las especies silvestres. Para proteger estos recursos e información genética que serán fundamentales para poder mitigar los efectos de cambios climáticos sobre la papa (International Potato Center, 2018).

Dentro del orden Solanales, está ubicada la familia Solanaceae que pueden ser hierbas, arbustos, árboles o lianas y según D'Arcy, (1979 APUD Judd, 2009). La subfamilia Solanoideae abriga al género *Solanum* L. que es de los más diversos, complejos y más numeroso dentro de las angiospermas (plantas con flores), que no produce néctar y es polinizado por abejas que buscan polen (Judd et al., 2009). Este género exhibe un gran número de especies que se encuentran distribuidas por todo el continente americano desde niveles del mar hasta grandes altitudes

(Contreras, 2008). El género *Solanum* se puede categorizar en tres grandes grupos: clado 1, el que agrupa a los no espinosos, clado 2 espinosos y algunos no espinosos, y por último el clado *Thelopodium*. Estos clados se dividen posteriormente en clados mayores y estos por consiguiente en subclados (Weese y Bohs, 2007).

Los primeros habitantes peruanos colectaron tubérculos de especies silvestres que actualmente se encuentran distribuidas en todo el territorio, de esa forma, es el país donde se encuentra la mayor cantidad de especies silvestres de papa conocidas a nivel mundial (Egúsqüiza, 2000).

## 2 MARCO TEÓRICO

Se conocen regiones que presentan diversidad de especies diferente y que dominan áreas muy similares, por otro lado, se sabe también que algunas especies se encuentran limitadas a áreas específicas mientras que muchas otras, muestran una distribución más extensa (Gillung, 2011). Los seres vivos pueden ser hallados en casi toda área del planeta, muchos de ellos presentando características asombrosas y otros siendo limitados, siendo así muchos científicos se plantearon entender el origen y diversidad de la biota (Brown y Lomolino, 2006). Esa distribución geográfica de seres vivos tanto de flora y fauna no se dio al acaso todos ellos se desarrollan en ambientes con el entorno perfecto que beneficie su sobrevivencia tanto como su reproducción (Da Silva, 2011).

Para Godoy (2000) la Biogeografía se encarga del estudio de todos los seres vivos en el globo terrestre y los factores e interacciones que estos pueden presentar ya sea entre ellos o con el ambiente en el que viven. De esa forma la Biogeografía es la ciencia que estudia los modelos de variación que sucedieron sobre la superficie del planeta en base al número y categorías de seres vivos (Brown Y Lomolino, 2006). Para Gillung (2011), la Biogeografía es la ciencia que tiene como designio entender los patrones espaciales de la biodiversidad a lo largo del tiempo y los elementos que participan en la conexión entre individuos y distribución geográfica. Con esto, la biogeografía intenta comprender y explicar por qué las especies se encuentran distribuidas y localizadas donde están (Goldani, 2012).

Esta disciplina científica es la que posee mejores criterios y principios para estudios de áreas de conservación, ofreciendo mejores opciones que ayudarán en la toma de decisiones pensando no solo en especies, áreas o hábitats sino en la naturaleza dinámica a lo largo del tiempo, para de alguna forma mitigar la acción antrópica (Löwenberg-Neto, 2013), que se puede ejemplificar como el aumento de la población humana, la contaminación y destrucción de diversos ecosistemas,

avances tecnológicos, bélicos y capitalistas (Godoy, 2000); visto de esa forma entender el desarrollo y la función de la naturaleza ya simboliza salidas para rediseñar el equilibrio de los ecosistemas (Santos, 1985). Es así como esta área, se manifiesta como un sostén importante para análisis de cuestiones que tienen que ver con la sociedad y con la naturaleza como ejemplo de esto se puede mencionar políticas a favor de la conservación, así se presenta esta ciencia como una que abriga conocimiento para proteger y conservar la biota (Furlan et al., 2016).

El análisis y comprensión de las interacciones es significativo en la biogeografía, por eso este campo de estudio se acostumbra tratarla, dividiéndola en dos áreas, en la biogeografía histórica y la biogeografía ecológica, esta última que se encarga del análisis de la distribución de los seres vivos a nivel local y en un espacio temporal pequeño (Sanmartín, 2012) mientras la primera pretende analizar la línea espacio temporal teniendo como principio, acontecimiento pasados, para poder deducir e interpretar la organización que muestre la biodiversidad en el presente (Löwenberg-Neto, 2013). De acuerdo a Furlan et al. (2016) la biogeografía ecológica estudia también factores como suelo, relieve, vegetación y como ellos se conectan.

El motivo por el cual algunas localidades, zonas, regiones, países o continentes, presenten especies únicas, inigualables y exclusivas, que no son posibles hallar en otra región, es algo excepcional que con certeza no se dio al acaso (Ricklefs, 1998). Un concepto importante y esencia de diversos análisis, en estudio de Biogeografía histórica y para conservación de la biodiversidad, son áreas de endemismo, definidas como locales geográficos donde se localizan áreas de distribución de individuos endémicos (Carvalho, 2013), ellos pueden ser endémicos a una región geográfica, a una diversidad de niveles espaciales y en diversas categorías taxonómicas (Brown y Lomolino, 2006). El reconocimiento de estas áreas es importante desde un enfoque histórico y evolutivo ya que guarda y ofrece información importante siendo de esta manera esencial salvaguardarlas (Gillung, 2011).

La información que se consiga obtener por la determinación de áreas de endemismo son pieza fundamental en determinar y priorizar regiones para protección, mantenimiento y conservación de diversos ecosistemas (Goldani y Carvalho, 2003) ya que estas áreas son esenciales por albergar seres vivos exclusivos (Da Silva et al., 2005).

Las especies pueden ser endémicas a una región por dos motivos; porque se nacieron o surgieron en un lugar y no sufrieron dispersión o puede ser porque en el presente solo consiguen subsistir en una pequeña fracción de lo que era su distribución anterior (Brown y Lomolino, 2006). Para Croter y Murray (2011), un área de endemismo se delimitará en el espacio y tiempo, y para su correcta conceptualización es preciso tener actuando a especies y región de distribución,

sumado a factores que puedan afectar estas áreas, ya sea aumentándolas o minimizándolas, que no se puede definir área de endemismo sólo con las especies o la región donde ellas se distribuyen. Cuando se observa una sobreposición de la distribución geográfica de seres vivos endémicos se fija un esquema de endemismo y esto se refleja claramente con la realización de análisis y trabajos ecológicos (Noguera-Urbano, 2017).

El porqué de la importancia de este concepto para diversas investigaciones y análisis es dado a que la biodiversidad podrá ser cuidada y preservada con mayor eficiencia cuando se focalizan los trabajos a regiones con un endemismo mayor (Ricklefs, 1998).

La familia Solanaceae tiene una distribución cosmopolita, siendo más consolidada en la región Neotropical incluyendo cerca de 150 géneros y 3000 especies, muchas de estas especies se desarrollan en hábitats modificados (Souza y Lorenzi, 2012) siendo varias de ellas tóxicas.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVOS GENERALES**

El presente trabajo tiene como objetivo delimitar las áreas donde se observe concentración de especies exclusivas de papa silvestre en el Perú con el fin de fornecer conocimientos para su protección.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

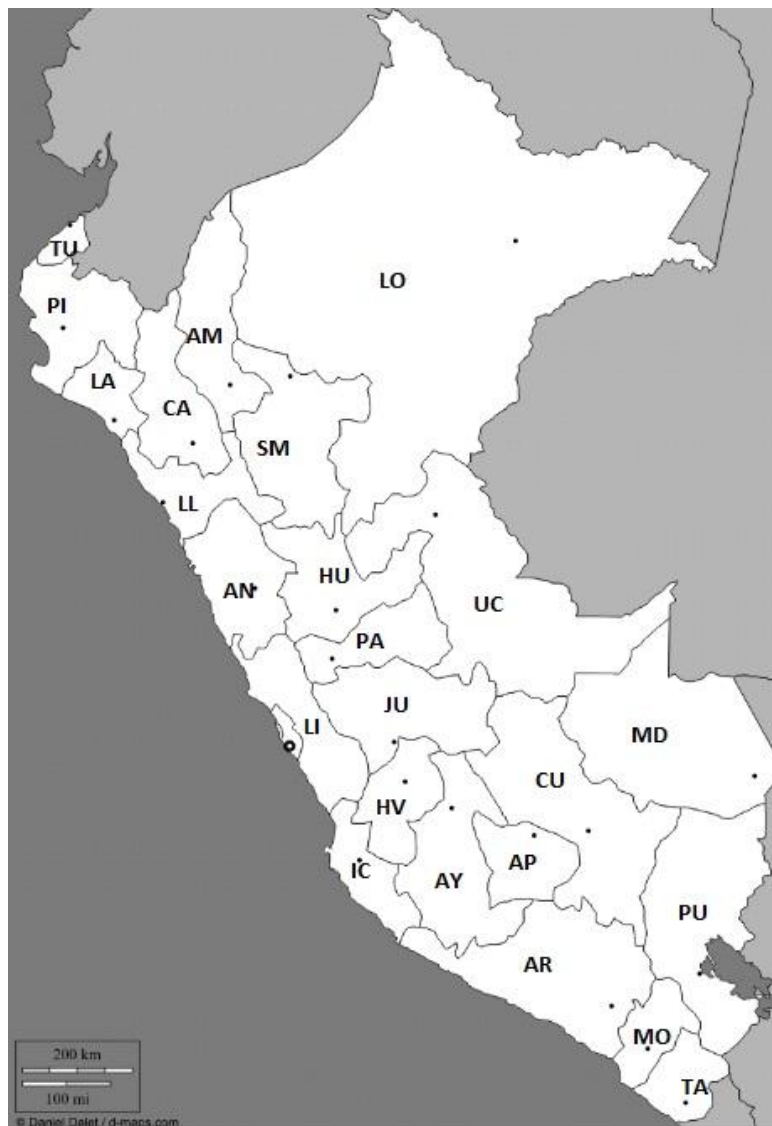
- a) Compilar ocurrencia geográfica de las especies de papa silvestre.
- b) Describir las especies de papa silvestres en los departamentos del Perú.
- c) Delimitar áreas de endemismo.
- d) Comparar as áreas de endemismo com as áreas protegidas.



#### 4 MATERIALES Y MÉTODOS:

El local de estudio comprende el Perú que cuenta con 24 departamentos distribuidos de la siguiente forma: TU (Tumbes), PI (Piura), LA (Lambayeque), LL (La Libertad), AN (Ancash), LI (Lima), MO (Moquegua), TA (Tacna), AR (Arequipa), CA (Cajamarca), HU (Huánuco), PA (Pasco), JU (Junín), AY (Ayacucho), CU (Cuzco), LO (Loreto), AP (Apurímac), HV (Huancavelica), PU (Puno), AM (Amazonas), MD (Madre de Dios), SM (San Martín), UC (Ucayali), e IC (Ica). Conforme a la Figura 1.

**Fig. 1:** Imagen del mapa del Perú mostrando los 24 departamentos y sus abreviaturas.



Fuente: d-maps.com

Con la página web del Centro Internacional de la Papa (CIP), el artículo: Listado anotado de *Solanum* L. (Solanaceae) en el Perú, el libro: Las Papas de Sudamérica Perú y el Atlas de papas silvestres; se obtuvo información sobre quiénes y cuantas, son las especies de papa silvestre presentes en el Perú. Luego de obtener el listado de las especies presentes en el Perú, fue realizado una verificación de los nombres científicos y/o existencia de sinonimia, con la ayuda del sitio web The Plant List ([www.theplantlist.org/](http://www.theplantlist.org/)), que es una base de datos que reúne todas las especies de plantas conocidas, como también la presencia y número de sinónimos de cada una de ellas.

Posterior al chequeo de los nombres científicos de las especies silvestres de papa, se fue tras de los puntos de ocurrencia de cada especie, estos se consiguieron con ayuda del Sistema Global de Información sobre la Biodiversidad -GBIF (<https://www.gbif.org/>), con el libro: Las Papas de Sudamérica Perú (Ochoa, 2009) y con el artículo: Listado anotado de *Solanum* L. (Solanaceae) (Särkinen et al., 2015). Con relación a la base de datos a utilizar, éstas presentan por lo menos un punto georreferenciado, siendo que muchas de las especies de papa silvestre se encuentran solamente en el Perú; muchas otras en gran parte de América del Sur y unas pocas en otras partes del mundo.

Teniendo los nombres científicos ya verificados y los puntos de ocurrencia de cada especie de papa silvestre (anexo 3), se reconocerán las áreas de endemismo. Para realizar este análisis de delimitación de áreas de endemismo se utilizó la técnica trabajada por Oliveira et al., (2015), en su artículo. La tabla general, conteniendo la ocurrencia de cada una de las especies de papa silvestre fue configurada de tal manera que los nombres científicos no tengan espacios entre el género y el epíteto específico, como también la longitud y la latitud se encuentren en grados decimales siendo representadas por X e Y, respectivamente y para tener certeza de que todos los puntos de ocurrencia se localicen dentro del Perú, estos fueron plotados en el ArcMap, verificado este paso se guardará la tabla en formato CSV.

Siendo que existen diversas metodologías para realizar este proceso (Noguera-Urbano, 2017), para delimitar las áreas de endemismo, en el presente trabajo de tesis, se utilizó una metodología llamada de GIE (Oliveira et al., 2015), rodada en el programa Dinamica EGO y plug-in BioDinamica ([csr.ufmg.br/dinamica](http://csr.ufmg.br/dinamica)) donde se seguirá una serie de pasos para observar la presencia o no de congruencia distribucional de las especies de papa silvestre.

Siguiendo la sistematización, la Interpolación Geográfica de Endemismo (GIE), actuará calculando el centroide de la distribución de toda ocurrencia en cada especie de papa; este un medio óptimo de hallar la cercanía en las áreas, entre las especies de papa silvestre, pero teniendo en consideración las que presenten la misma clase, o nivel de distribución. Por la medida de la distancia

entre el centroide y el punto de ocurrencia más lejano de cada especie serán categorizadas las clases, funcionando este trazo, como el radio del área circular para cada papa silvestre. La sobreposición o no de estas áreas se evaluará por la densidad de puntos de Kernel, que producirá curvas Gaussianas, que denotan un pico más elevado, si la sobreposición de estas áreas es mucho mayor. Estas curvas mostrarán un plano de densidad en relación con la sobreposición de áreas de distribución y mediante el valor del índice de Kernel se podrá analizar el grado de congruencia distribucional de especies que exista.

La tabla con la información completa de los puntos de ocurrencia, ya configurada y en formato CSV, fue pasada al programa Biodinámica dando uso a la función GIE; en el campo de clases se colocó 7, pensado en la distancia en kilómetros que cubre el Perú de norte a sur y esas clases fueron 50, 100, 150, 200, 250 e 300, todas separadas por un “@”, en la máscara se escogió el shapefile del Perú, ya que es el local de estudio y en el espacio de salida, se eligió una carpeta donde se ubicaron los resultados; para finalizar se puso 2, como número mínimo para delimitación de las áreas de endemismo y se ejecutó el análisis.

Para poder examinar la manera en la que las áreas de endemismo y las especies se presentan en relación a las áreas protegidas (anexo 1) como a ecorregiones (anexo 2) y lograr conferir si las especies de papa silvestre se encuentran o no sobre protección y sobre que ecorregiones características se muestran; se usará en el análisis, shapefiles de las áreas protegidas y de las 20 ecorregiones presentes en el Perú, delimitadas estas últimas por Olson et al. (2001).

## 5 RESULTADOS

En este trabajo se presenta una lista actualizada donde se muestran las especies de papa silvestre que ocurren en el país, haciendo un total de 90, mostradas en la tabla 1.

El 73,8% de las tablas con los puntos de ocurrencia de cada especie, fueron descargadas de la página del GBIF, mientras que el 26,2% de las tablas fueron obtenidas con información del libro, Las Papas de Sudamérica, Perú (Anexo 3).

**Tabla 1: Especies de papas silvestres y su ocurrencia en los departamentos del Perú.**

Abreviatura de los departamentos: TU (Tumbes), PI (Piura), LA (Lambayeque), LL (La Libertad), AN (Ancash), LI (Lima), MO (Moquegua), TA (Tacna), AR (Arequipa), CA (Cajamarca), HU (Huánuco), PA (Pasco), JU (Junín), AY (Ayacucho), CU (Cuzco), LO (Loreto), AP (Apurímac), HV (Huancavelica), PU (Puno), AM (Amazonas), MD (Madre de Dios), SM (San Martín), UC (Ucayali), e IC (Ica).

ESPECIES	DISTRIBUCION EN EL PERÚ
<i>Solanum acaule</i> Bitter	JU, CU, PU, AN, AP, AR, AY, AM, CA, SM, LL, HU, UC, PA, LI, HV, MO, TA
<i>Solanum acroglossum</i> Juz	HU, PA, PI, CA, LI, UC
<i>Solanum acroscopicum</i> Ochoa	AY, AR, MO, TA, LA, CA
<i>Solanum albicans</i> (Ochoa) Ochoa	AN, CA, LL, SM, HU, LI, UC, PA, JU, AP, CU
<i>Solanum ambosinum</i> Ochoa	AN, HU, PA, LL, HV, AP
<i>Solanum ancoripae</i> Ochoa	AP
<i>Solanum arahuayum</i> Ochoa	LI
<i>Solanum aridophilum</i> Ochoa	HU
<i>Solanum augusti</i> Ochoa	AN, LL
<i>Solanum ayacuchense</i> Ochoa	AY
<i>Solanum aymaraesense</i> Ochoa	AP, AY
<i>Solanum billhookeri</i> Ochoa	HV, JU, UC
<i>Solanum blanco-galdosii</i> Ochoa	AN, CA, LL, JU
<i>Solanum boliviense</i> Dunal	AR, AP, CU, PU
<i>Solanum brevicaule</i> Bitter	AR, AY, AP, CU, MD, PU, TA
<i>Solanum buesii</i> Vargas	CU
<i>Solanum bukasovii</i> Juz.	PI, JU, AP, HU, PA, LI, AY, CU, AR, HV, PU

<i>Solanum burkartii</i> Ochoa	AM, CA, UC
<i>Solanum cajamarquense</i> Ochoa	CA, UC, LI
<i>Solanum candolleanum</i> Berthault	AN, AP, AR, AY, CU, HU, HV, JU, LI, LL, PA, PU, TA
<i>Solanum cantense</i> Ochoa	AN, LI
<i>Solanum chacoense</i> Bitter	LI, PA, UC, PU
<i>Solanum chancayense</i> Ochoa	LI, LL, PA
<i>Solanum chillonanum</i> Ochoa	AP, CU, AR
<i>Solanum chiquidenum</i> Ochoa	AN, CA, HU, LL, AM, PI, LA
<i>Solanum chomatophilum</i> Bitter	AN, HU, PA, LL, LI, AM, PI, UC, JU, CU, MO
<i>Solanum coelestipetalum</i> Vargas	PA, CU, AP
<i>Solanum colombianum</i> Dunal	CA, LO, PI
<i>Solanum contumazaense</i> Ochoa	CA
<i>Solanum dolichocremastrum</i> Bitter	AN, SM, UC, CU, HU, LL
<i>Solanum gracilifrons</i> Bitter	HV, JU, UC
<i>Solanum guzmanguense</i> Whalen & Sagást.	CA, UC
<i>Solanum hastiforme</i> Correll	AM, AN, LL
<i>Solanum huancabambense</i> Ochoa	CA, LA, PI, TU, PA
<i>Solanum huancavelicae</i> Ochoa	HV, JU
<i>Solanum humectophilum</i> Ochoa	AM, CU
<i>Solanum hypacrarthrum</i> Bitter	AN, CA, LI, UC
<i>Solanum immite</i> Dunal	AN, AM, CU, CA, LI, LL
<i>Solanum incahuasinum</i> Hawkes & Hjert	LL
<i>Solanum incasicum</i> Ochoa	CU
<i>Solanum irosinum</i> Ochoa	AY, CA
<i>Solanum jaenense</i> Ochoa	UC
<i>Solanum jalcae</i> Ochoa	CA, LL, AM
<i>Solanum laxissimum</i> Bitter	AY, UC, HU, JU, PA, CU
<i>Solanum leptophyes</i> Bitter	AP, CU, PU, UC, AR
<i>Solanum lesteri</i> Hawkes & Hjert	CU, JU
<i>Solanum lignicaule</i> Vargas	CU, UC, PA
<i>Solanum limbaniense</i> Ochoa	PU

<i>Solanum longiusculus</i> Ochoa	AP
<i>Solanum lopez-camarenae</i> Ochoa	CA, SM
<i>Solanum marinasense</i> Vargas	AP, CU, UC, AY
<i>Solanum medians</i> Bitter	AN, AY, CA, HV, LI, MO, TA.
<i>Solanum megistacrolobum</i> Bitter	AR, CU, PU.
<i>Solanum minutifolium</i> Correll.	UC
<i>Solanum mochiquense</i> Ochoa	AN, CA, LA, LI, LL, PI, HU
<i>Solanum morelliforme</i> Bitter & Münch	PA
<i>Solanum multiinterruptum</i> Bitter	AN, CU, HU, HV, LI, LL.
<i>Solanum nemorosum</i> Ochoa	CA, PI
<i>Solanum neoweberbaueri</i> Wittm	LI, UC
<i>Solanum nubicola</i> Ochoa	HU, LL, LI
<i>Solanum olmosense</i> Ochoa	LA, PI, UC, CA, AM
<i>Solanum orophilum</i> Correll	AN, LL, UC, PA
<i>Solanum pascoense</i> Ochoa	LI, PA
<i>Solanum peloquinianum</i> Ochoa	AN
<i>Solanum pillahuatense</i> Vargas	AP, CU
<i>Solanum piurae</i> Bitter	PI
<i>Solanum puchupuchense</i> Ochoa	PU
<i>Solanum raphanifolium</i> Cárdenas & Hawkes	AP, CU, MO, PU
<i>Solanum raquialatum</i> Ochoa	PI
<i>Solanum rhomboideilanceolatum</i> Ochoa	AN, AY, JU, LL
<i>Solanum salasianum</i> Ochoa	HU
<i>Solanum sandemanii</i> Hawkes	AR, UC
<i>Solanum santolallae</i> Vargas	CU
<i>Solanum sarasarae</i> Ochoa	AY
<i>Solanum sawyeri</i> Ochoa	CU
<i>Solanum saxatilis</i> Ochoa	PU
<i>Solanum scabrifolium</i> Ochoa	HU
<i>Solanum simplicissimum</i> Ochoa	LI
<i>Solanum sogarandinum</i> Ochoa	AN, CA, HU, LL, LI
<i>Solanum sparsipilum</i> (Bitter) Juz. & Bukasov	AP, CU, PU, TA
<i>Solanum stoloniferum</i> Schldl & Bouche	CA

<i>Solanum tapojense</i> Ochoa	PU
<i>Solanum tarapatanum</i> Ochoa	CU
<i>Solanum taulisense</i> Ochoa	LL
<i>Solanum trinitense</i> Ochoa	CA
<i>Solanum urubambae</i> Juz.	CU
<i>Solanum velardei</i> Ochoa	AN, AP, AR, AY, CU, HU, HV, JU, LI, LL, PA, PU, TA.
<i>Solanum violaceimarmoratum</i> Bitter	CU
<i>Solanum wittmackii</i> Bitter	LI, IC
<i>Solanum yamobambense</i> Ochoa	CA, LL

Fuente: Tabla organizada por la propia autora, a partir del artículo Listado anotado de *Solanum* L. (Solanaceae) en el Perú, SÄRKINEN et al. (2015); el libro: Las Papas de Sudamérica Perú, OCHOA (1999) y Atlas de papas silvestres HIJMANS et al. (2002).

## 5.1 CLASES DE ENDEMISMO

### 5.1.1 Clase 1

En la figura 2, se puede observar el mapa del Perú representando la primera clase, que cubre una distancia de hasta 50 kilómetros, y posee 3 áreas de endemismo. Donde se distinguirá su ubicación en el Perú, número de especies por área de endemismo, los departamentos en los que se encuentran, su afinidad al tipo de ecorregiones y la relación con las áreas protegidas respectivamente.

En la figura 3, se nota la primera área de endemismo perteneciente a esta clase que se encuentra al noroeste del Perú, y en ella están presentes las especies *Solanum incahuasinum*, *S. yamobambense*, *S. stoloniferum*, y *S. trinitense*. La figura 4, muestra la segunda área de endemismo localizada en el centro-este del país, donde fueron halladas las especies *Solanum jaenense* y *S. minutifoliolum*. Ya en la figura 5, se observa la tercera área de endemismo al sur del Perú, donde fueron reparadas las especies *Solanum longiusculus* y *S. ancoripae*.

En relación a los departamentos donde las áreas de endemismo se hallan, es posible verificar en la figura 6 que la primera área de endemismo está políticamente en los departamentos de La Libertad, Ancash y Cajamarca; la segunda área de endemismo, localizada en el departamento de Ucayali y la tercera área de endemismo, circunscripta al departamento de Apurímac.

En la figura 7, se verifica la sobreposición de las 3 áreas de endemismo con las ecorregiones, es así que la primera área de endemismo esta sobre las ecorregiones de Bosque seco de Tumbes-Piura, Desierto de Sechura, Páramo de la Cordillera Central, Yungas peruanas y Bosque seco del Marañón; la segunda área de endemismo presenta las ecorregiones de Bosque húmedo de Ucayali, Varzúa de Iquitos, Bosque húmedo de la Amazonia suroeste y en la tercera área de endemismo, Yungas peruanas y Puna húmeda Central Andina.

En la figura 8, se encuentran las áreas protegidas donde las 3 áreas de endemismo se sobreponen; el Coto de caza Sunchubamba se localiza en la primera área de endemismo, el Área de Conservación Regional Imiria en la segunda área de endemismo y en la tercera área de endemismo no fueron encontradas áreas protegidas.

Fig. 2: Mapa representando la clase 1: Muestra 3 regiones coloridas, que evidencian 3 áreas de endemismo, presentes en la región noroeste, centro-este y sur del Perú.

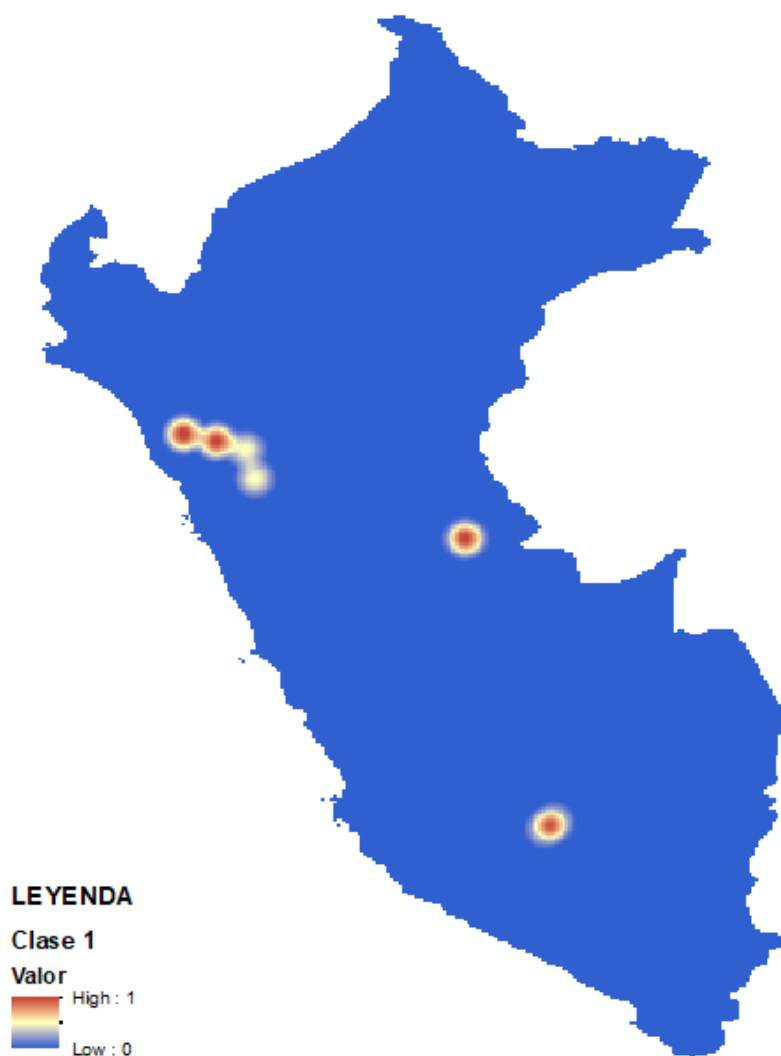
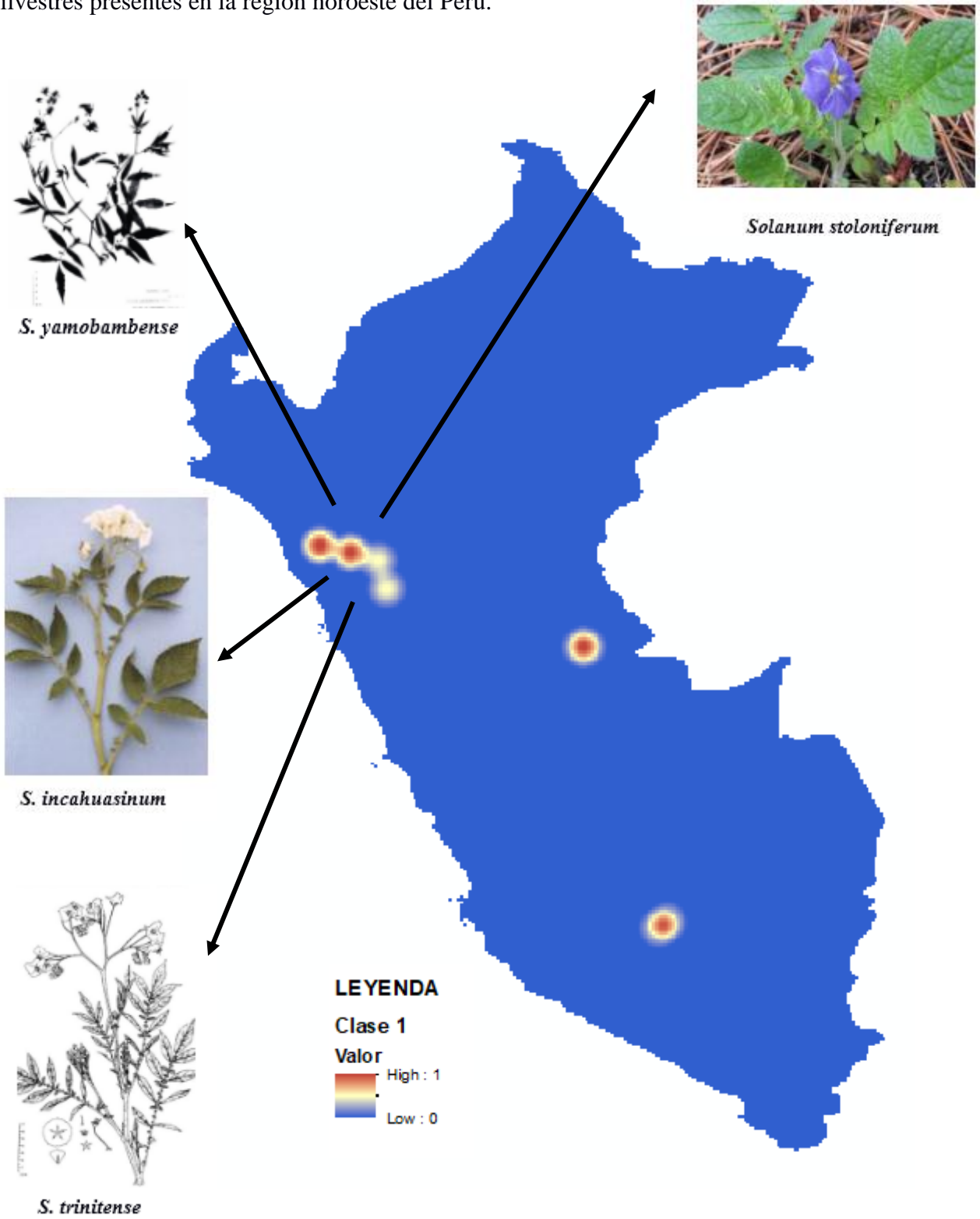


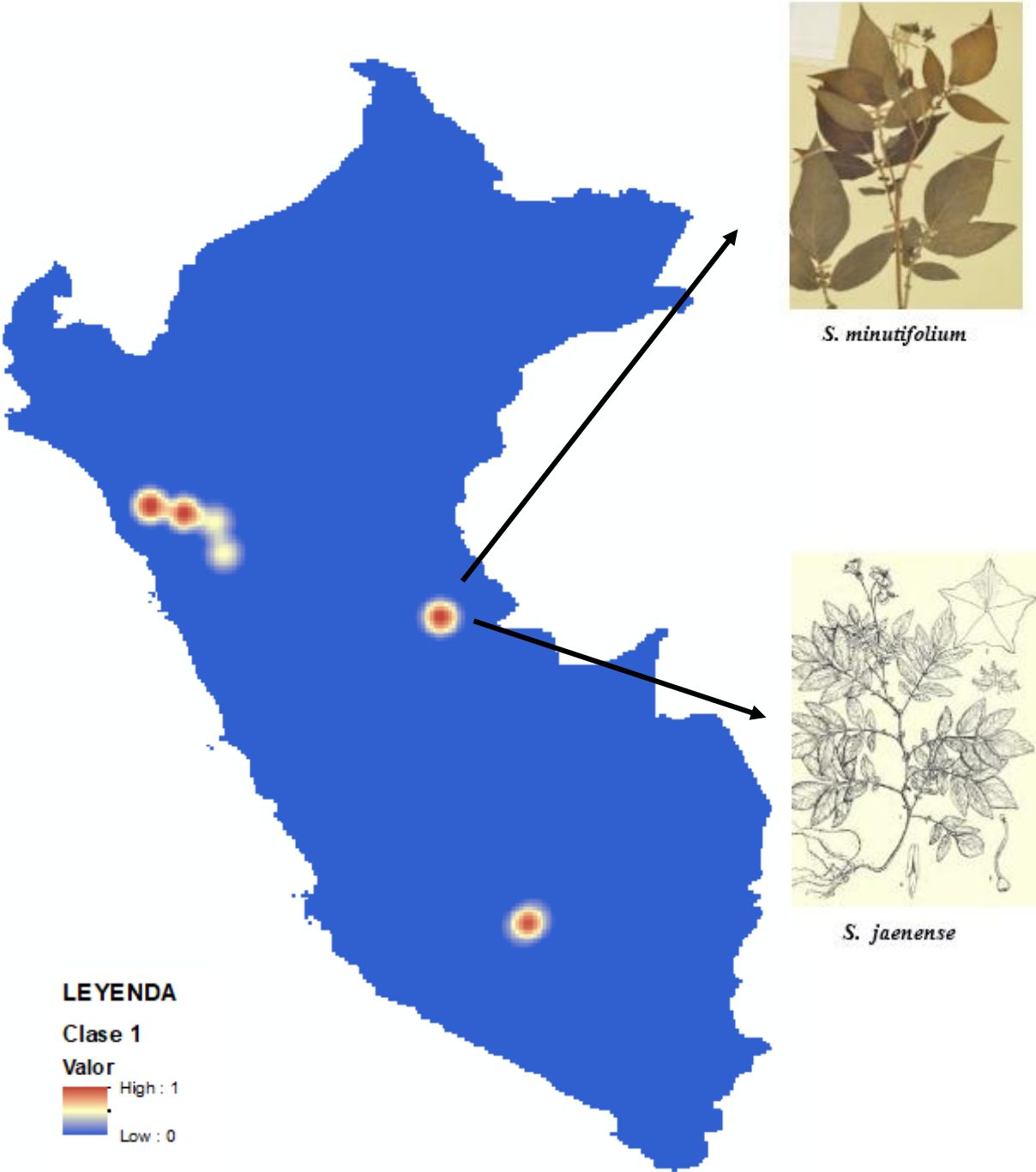


Fig. 3: Mapa representando la clase 1: Muestra 3 áreas de endemismo, con las especies de papa silvestres presentes en la región noroeste del Perú.



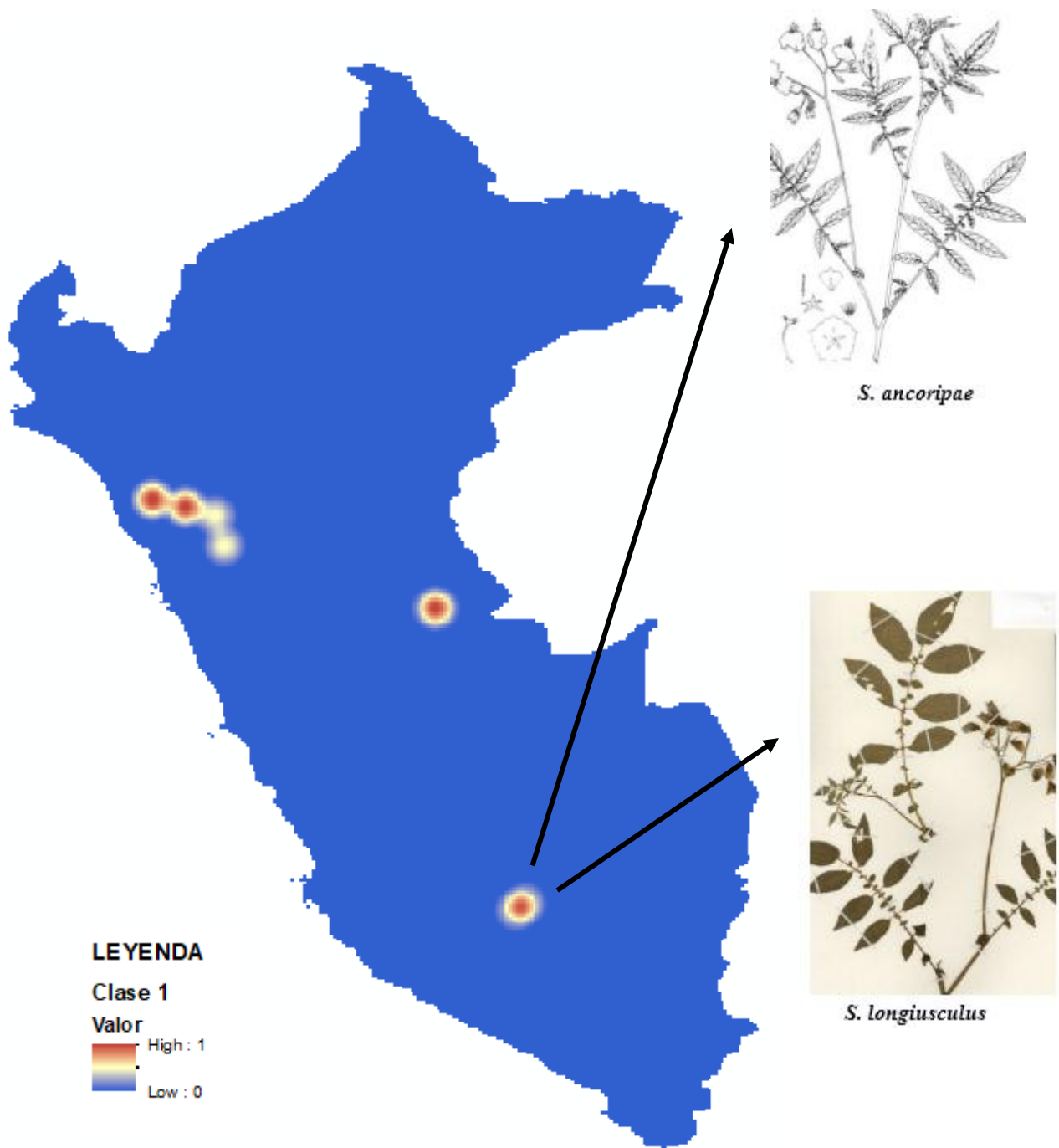
Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig. 4: Mapa representando la clase 1: Muestra 3 áreas de endemismo, con las especies de papa silvestres presentes en la región centro-este del Perú.



Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig. 5: Mapa representando la clase 1: Muestra 3 áreas de endemismo, con las especies de papa silvestres presentes en la región sur del Perú.



Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig. 6: Mapa representando la clase 1: Muestra las 3 áreas de endemismo y los departamentos en las que localizan.

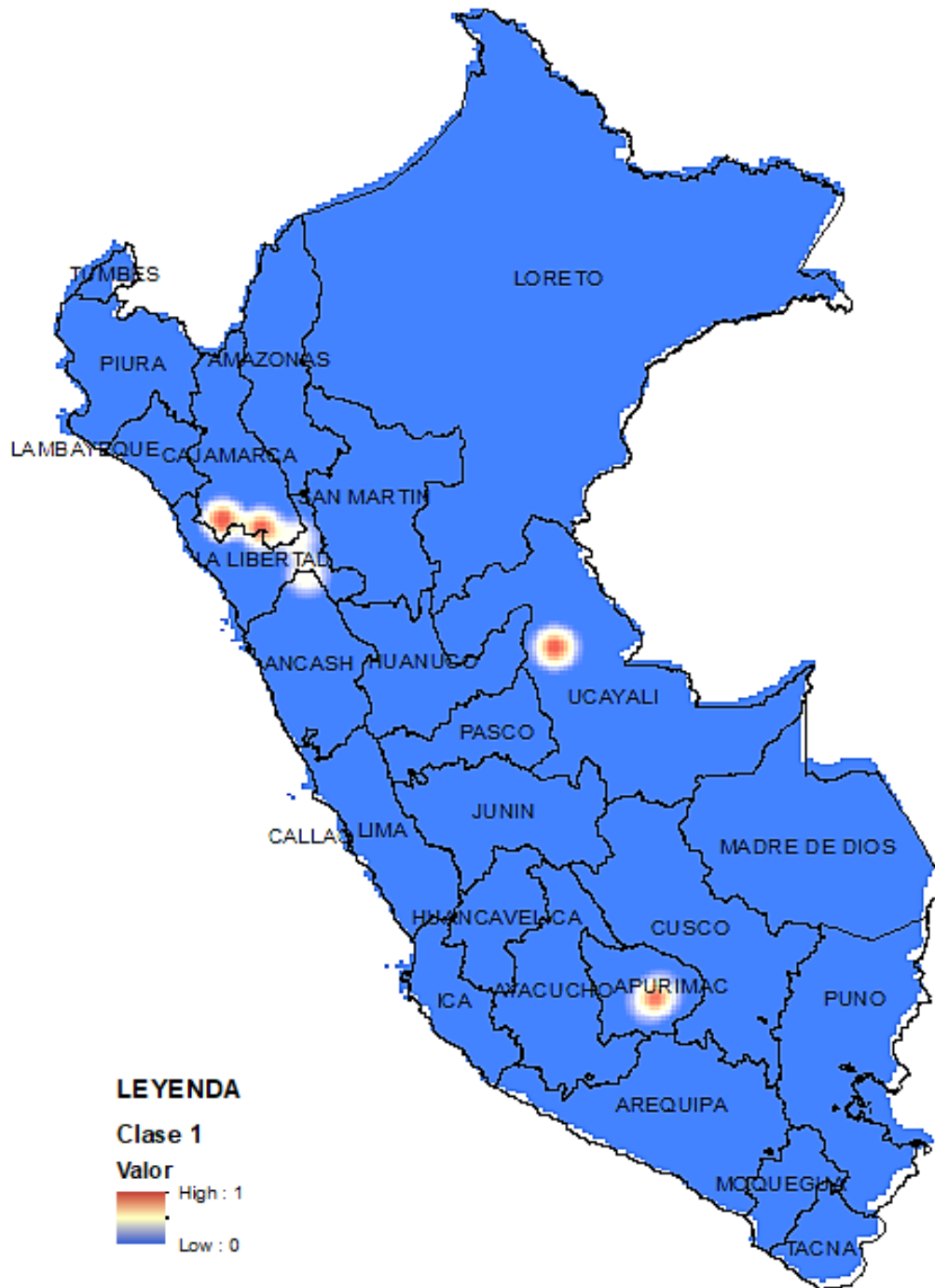


Fig. 7: Mapa representando la clase 1: Las 3 áreas de endemismo, con sobreposición de las ecorregiones características.

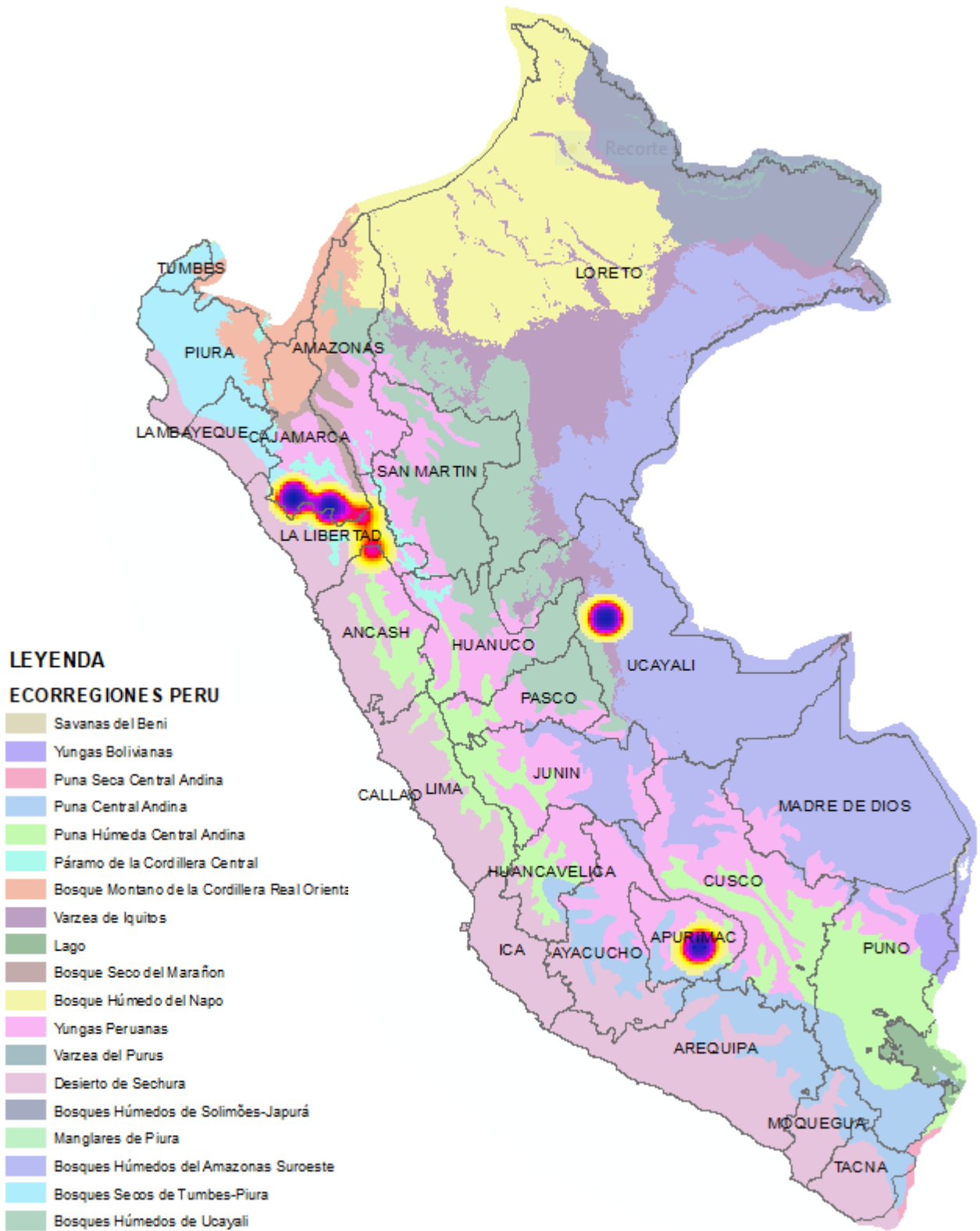
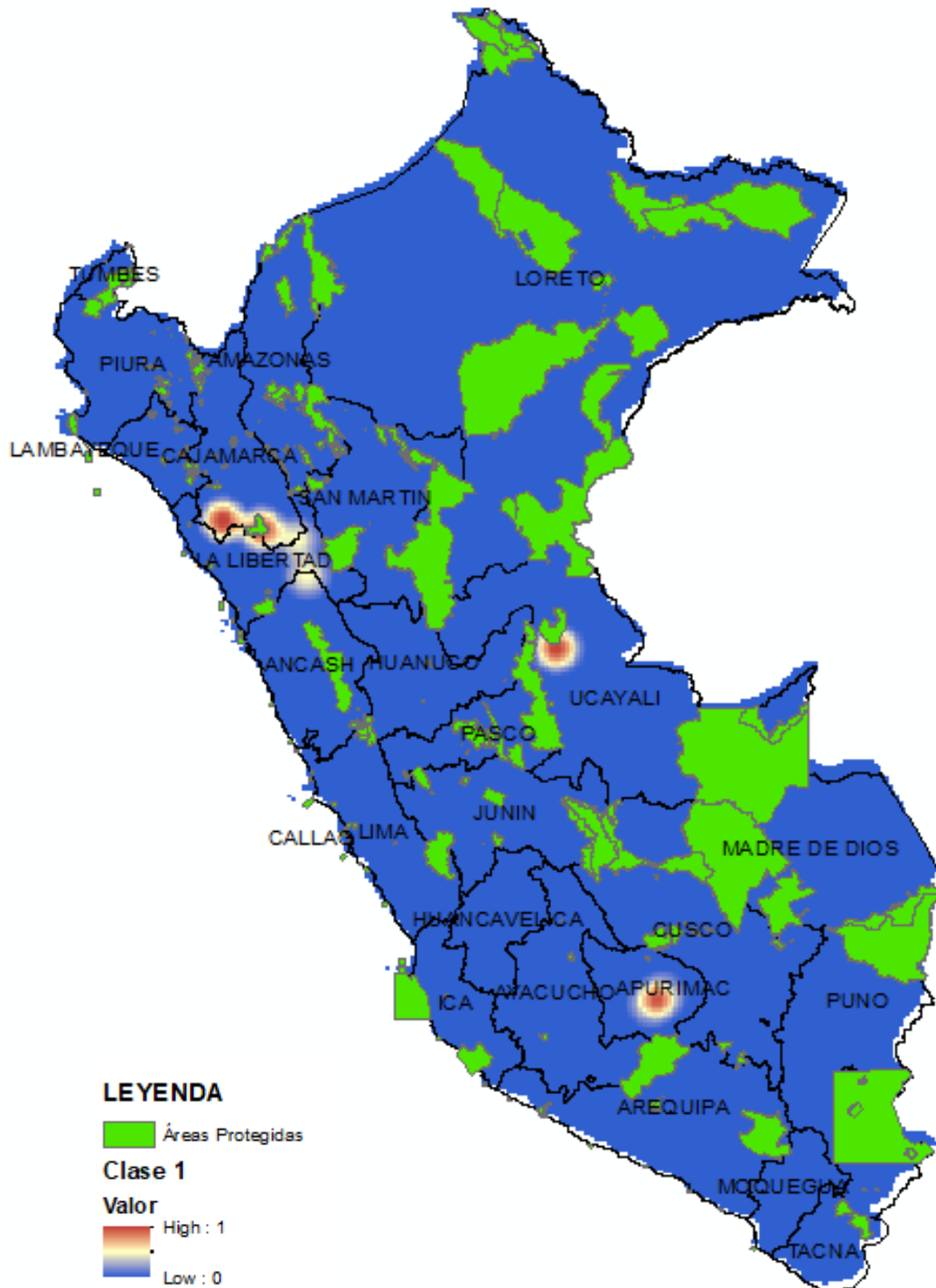


Fig. 8: Mapa representando la clase 1: 3 áreas de endemismo, con sobreposición de áreas protegidas.



### 5.1.2 Clase 2

En la figura 9 se verá la localización de esta clase en el Perú, que abarca áreas de 51 hasta 100 kilómetros de distancia. En esta clase se logrará observar una sola área de endemismo, las especies presentes, los departamentos que ocupa, su apego al tipo de ecorregión y con qué áreas protegidas se relacionan. Esta área de endemismo ubicada en la zona sur del Perú es posible visualizarla en la figura 10, junto a las especies en ella halladas, *Solanum tarapatanum* y *S. urubambae*. Ambas están presentes en el departamento de Cuzco (figura 11), con ecorregiones típicas de Yungas peruanas y Puna húmeda Central Andina (figura 12). En la figura 13, se comparó las áreas de endemismo con la presencia de áreas protegidas y se percibió la presencia de las siguientes: Área de Conservación Regional Choquequirao, Área de Conservación Privada (ACP.) Choquechaca, Santuario Histórico de Machupicchu, ACP. de San Luis, Santuario La Verónica, ACP. Abra Málaga Thastayoc - Royal Cinclodes, ACP. Qosqocahuarina, ACP. Mantabay, ACP Mantabay Sele Tecse - Lares Ayllu, ACP Hatun Queñua - Quishuarani Ccollana, ACP Siete Cataratas - Qanchis Paccha, Parque Nacional del Manu y el Santuario Nacional de Megantoni.

Fig. 9: Mapa de la clase 2: Muestra un área de endemismo, presente en la región sur del Perú.

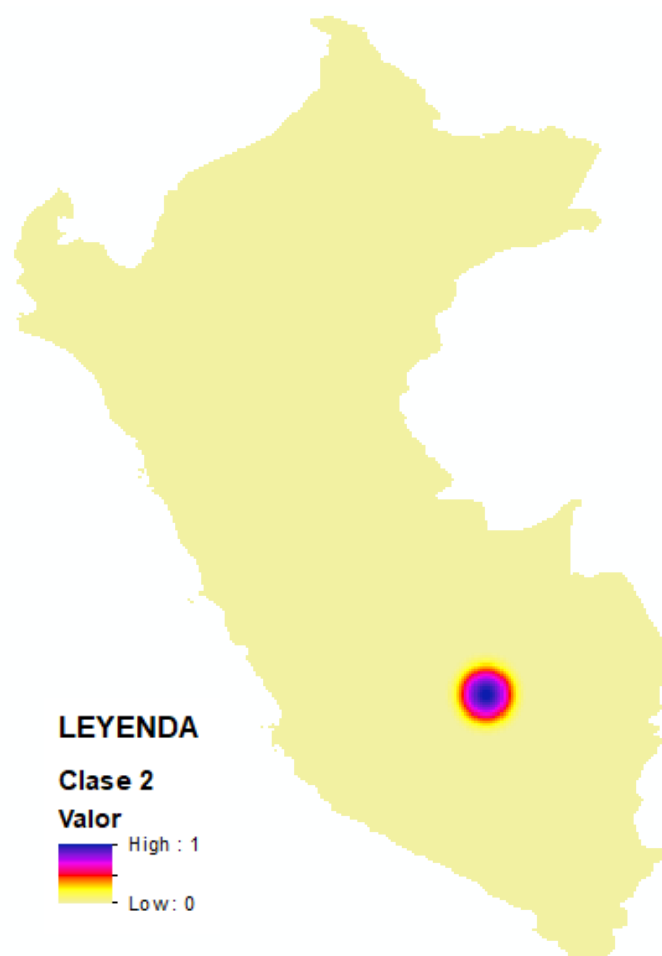
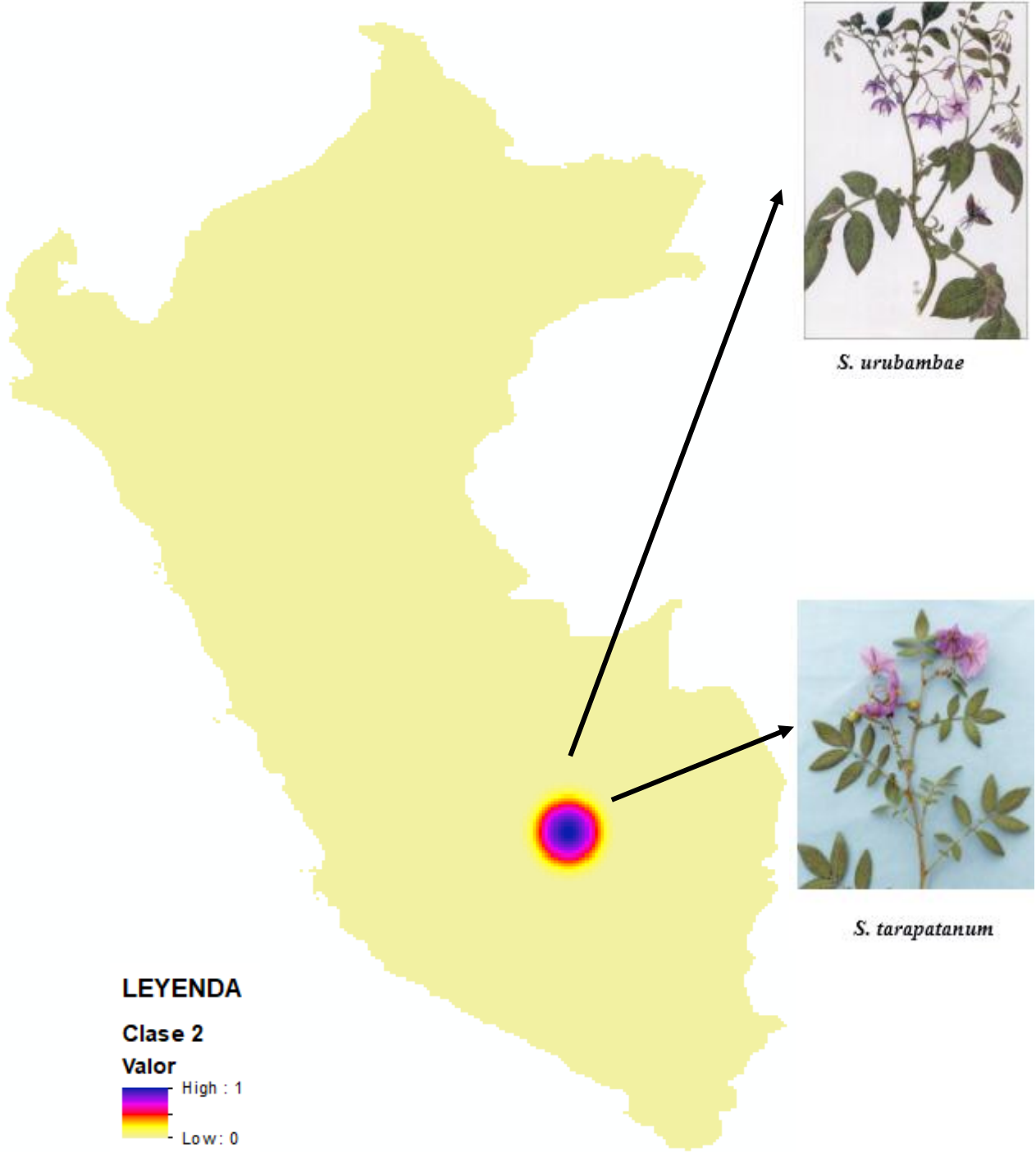


Fig. 10: Mapa representando la clase 2: Muestra 1 área de endemismo, con las especies de papa silvestres presentes en esa región sur del Perú



Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).



Fig. 11: Mapa representando la clase 2: Se observa 1 área de endemismo y el departamento en el que ella se localiza.

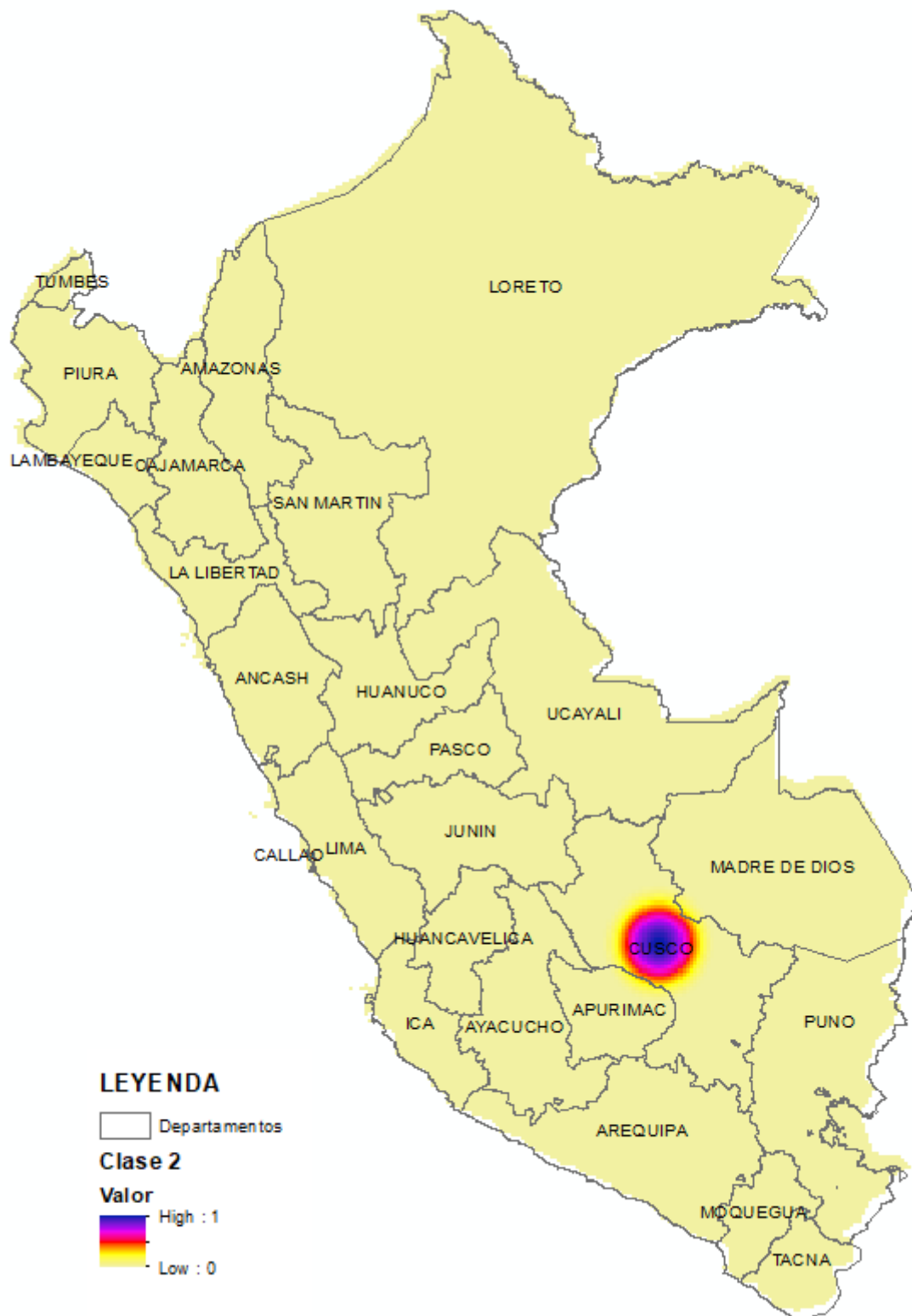


Fig. 12: Mapa representando la clase 2: El área de endemismo, con sobreposición de las ecorregiones características.

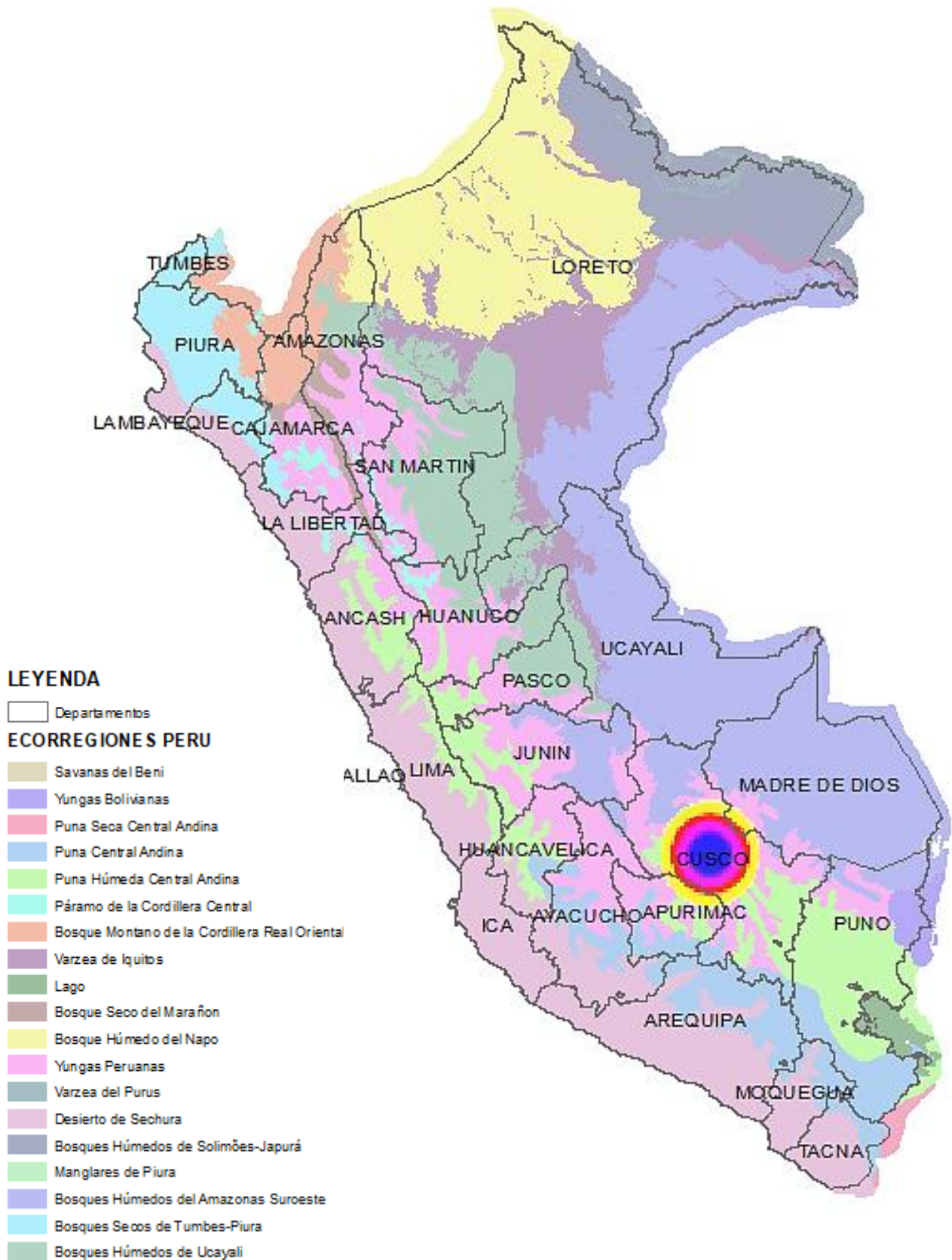
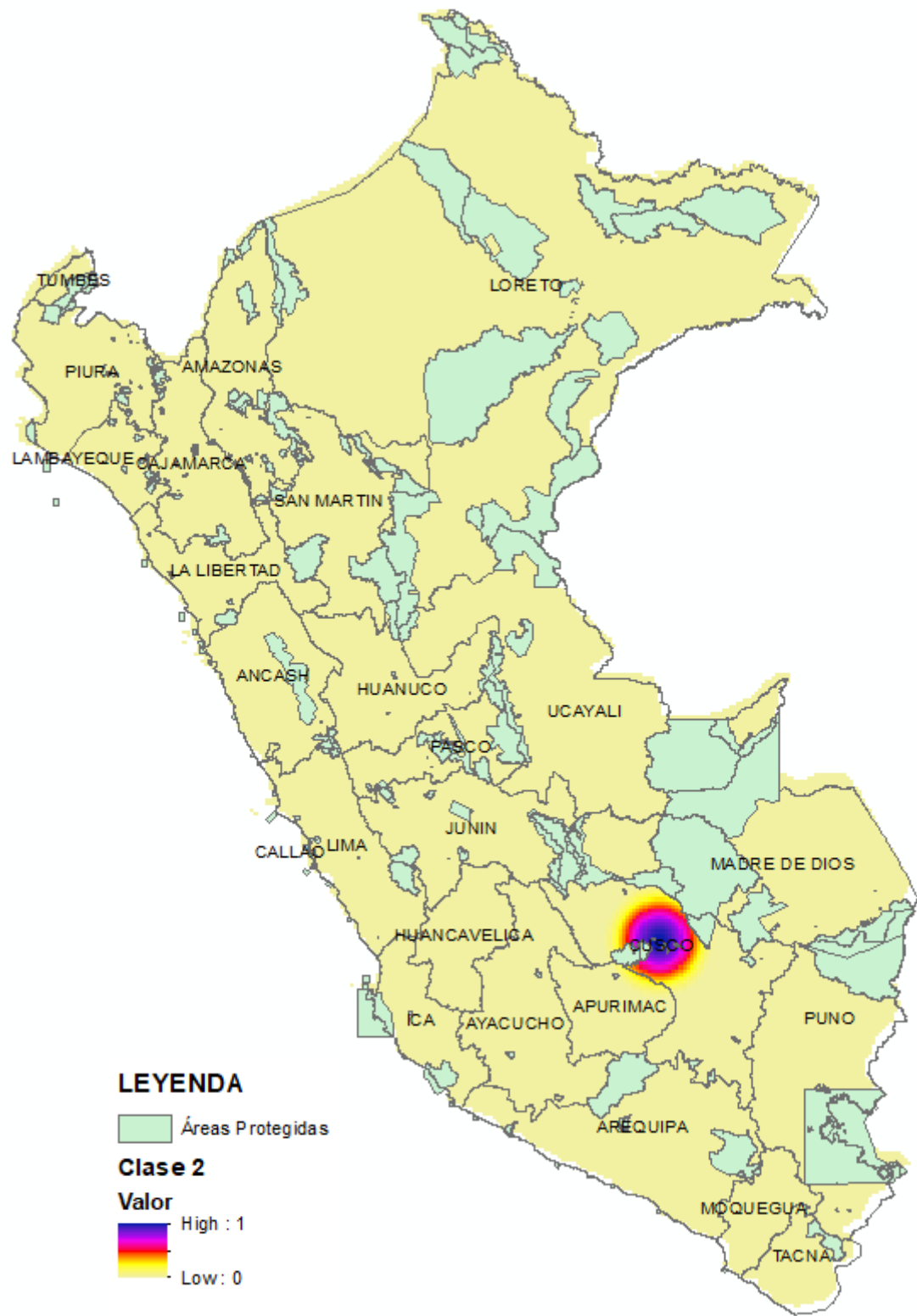


Fig. 13: Mapa representando la clase 2: Área de endemismo, con presencia de áreas protegidas en ella.



### 5.1.3 Clase 4

Dentro de esta clase se encuentran áreas de hasta 200 kilómetros de distancia, viéndose en ella dos áreas de endemismo (figura 14). Se podrá observar cómo se presentan ellas en el Perú, las especies ocurrentes, departamentos que alcanzan, ecorregión característica y con qué áreas protegidas se vinculan. En esta clase se reflejarán dos áreas de endemismo, la primera de ellas se ubica en el litoral, en la región Este del país y la segunda área de endemismo al centro-sur del Perú. En la figura 15 será claro observar las especies encontradas en la primera área de endemismo dentro de esta clase, siendo ellas *Solanum augusti*, *S. hastiforme*, *S. lopez-camarenae* y *S. simplicissimum*, ya en la figura 16, se notarán las especies presentes en la segunda área de endemismo: *Solanum chillonanum* y *S. velardei*. La disposición de estas áreas de endemismo en el Perú se distinguirá en la figura 17, la primera se hizo presente en los departamentos de Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Junín, Pasco, Huánuco, San Martín y Amazonas y la segunda área de endemismo en los departamentos de Ayacucho, Cuzco, Puno, Arequipa y Apurímac. Estas áreas fueron relacionadas con las ecorregiones (figura 18), de esta forma para la primera se contemplaron: Yungas peruanas, Bosque seco del Marañón, Páramo de la Cordillera Central, Desierto de Sechura, Puna húmeda Central Andina y Bosque Húmedo de Ucayali y para la segunda área de endemismo, Puna Húmeda Central Andina y Yungas Peruanas.

En la figura 19 es factible verificar las áreas protegidas correspondientes a las áreas de endemismo, para la primera área se encontraron las siguientes: Bosques nublados de Udimá, Bosque de Protección de Pagaibamba, Zona Reservada Chancaybaños, Parque Nacional de Cutervo, ACP. Comunal Cujillo, ACP Bosque Berlin, Bosques Tropicales Estacionalmente Secos del Marañón, ACP. Huaylla Belén - Colcamar, ACP. Huiquilla, ACP. San Antonio, ACP. Tilacancha, ACP Milpuy – La Heredad, ACP. Llamapampa – La Jalca, ACP. Bosque de Palmeras de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa, acp. Vista Alegre – Omia, ACP. Cavernas de Leo, Parque Nacional Río Abiseo, ACP. Los Chilchos, ACP. San Pedro de Chuquibamba, Coto de Caza Sunchubamba, Santuario Nacional de Calipuy, Reserva Nacional de Calipuy, Parque Nacional de Huascarán, ACP. Microcuenca de Paria, ACP. Llamac, Zona Reservada Cordillera Huayhaush, ACP. Jirishanca, ACP. Pacllón, ACP. Huayllapa, Santuario Nacional de Huayllay, Reserva Nacional de Junin, Santuario Histórico Chacamarca, Reserva Nacional de Lachay, Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras, Zona Reservada Lomas de Ancón, Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla, Zona Reservada Bosque de Zarate y Reserva Paisajística Nor Yauyos – Cochabamba.

Mientras que para la segunda área de endemismo se presentaron: el Área de Conservación Regional Bosque de Puya Raimondi Titankayocc, Santuario Nacional de Ampay, Reserva Paisajística Subcuenca de Cotahuasi, Área de Conservación Regional Choquequirao, Santuario Histórico de Machupicchu, ACP. San Luis, ACP. Santuario de la Verónica, ACP. Abra Málaga Thastayoc - Royal Cinclodes, ACP. Choquechaca, ACP. Qosqocahuarina, ACP. Mantamay, ACP. Sele Tecse - Lares Ayllu, ACP. Hatun Queuña-Quishuarani Ccollana, ACP. Siete Cataratas - Qanchis Paccha y ACP. Tres Cañones, como áreas protegidas.

Fig. 14: Mapa representando la clase 4: Son observadas dos áreas de endemismo, una en el litoral, y otra en el centro sur.

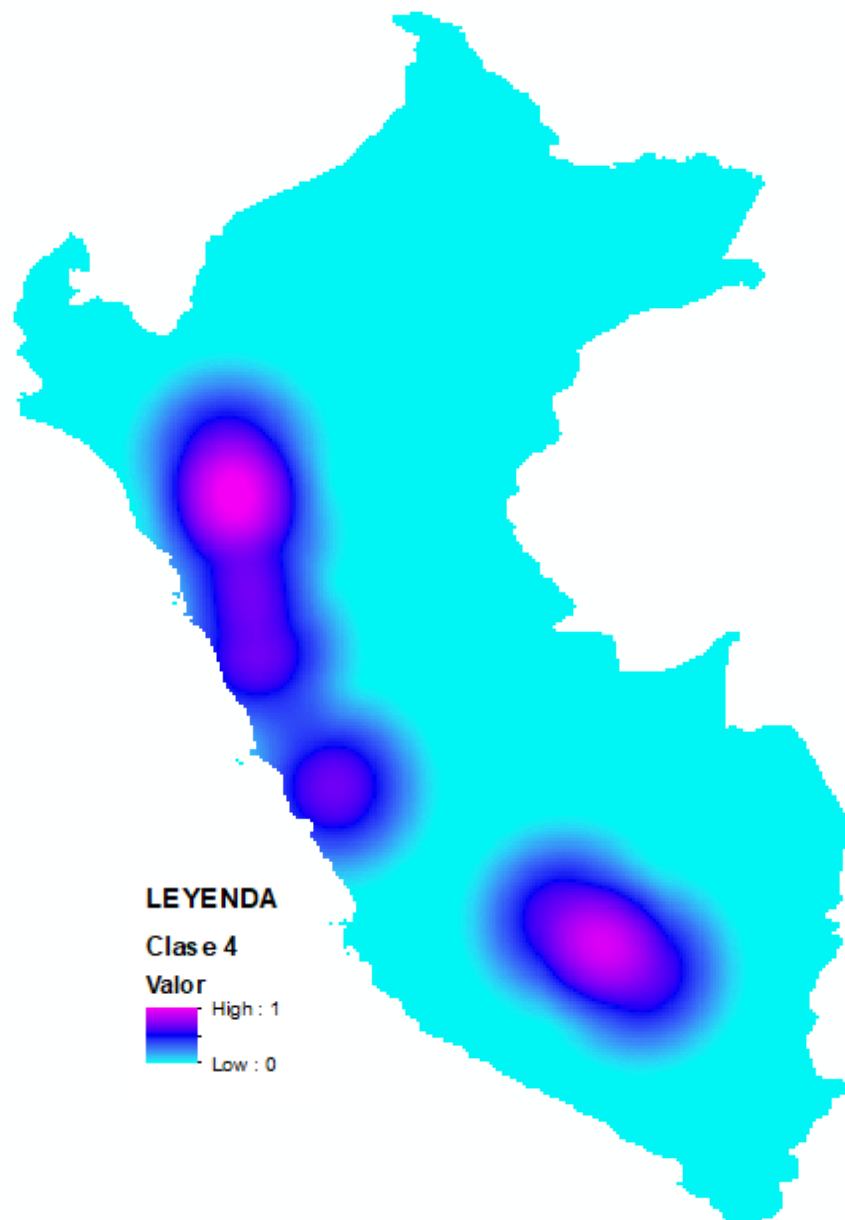
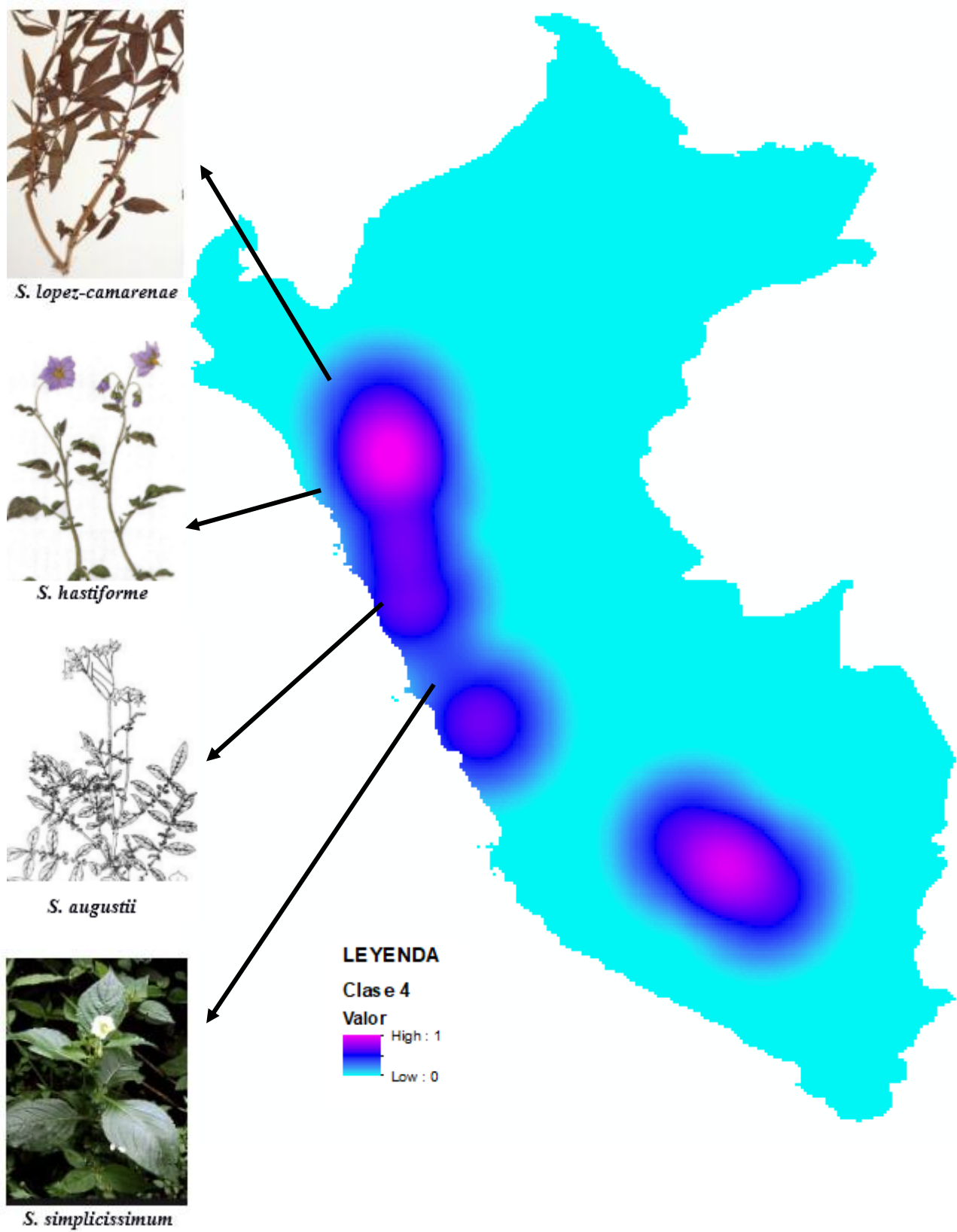
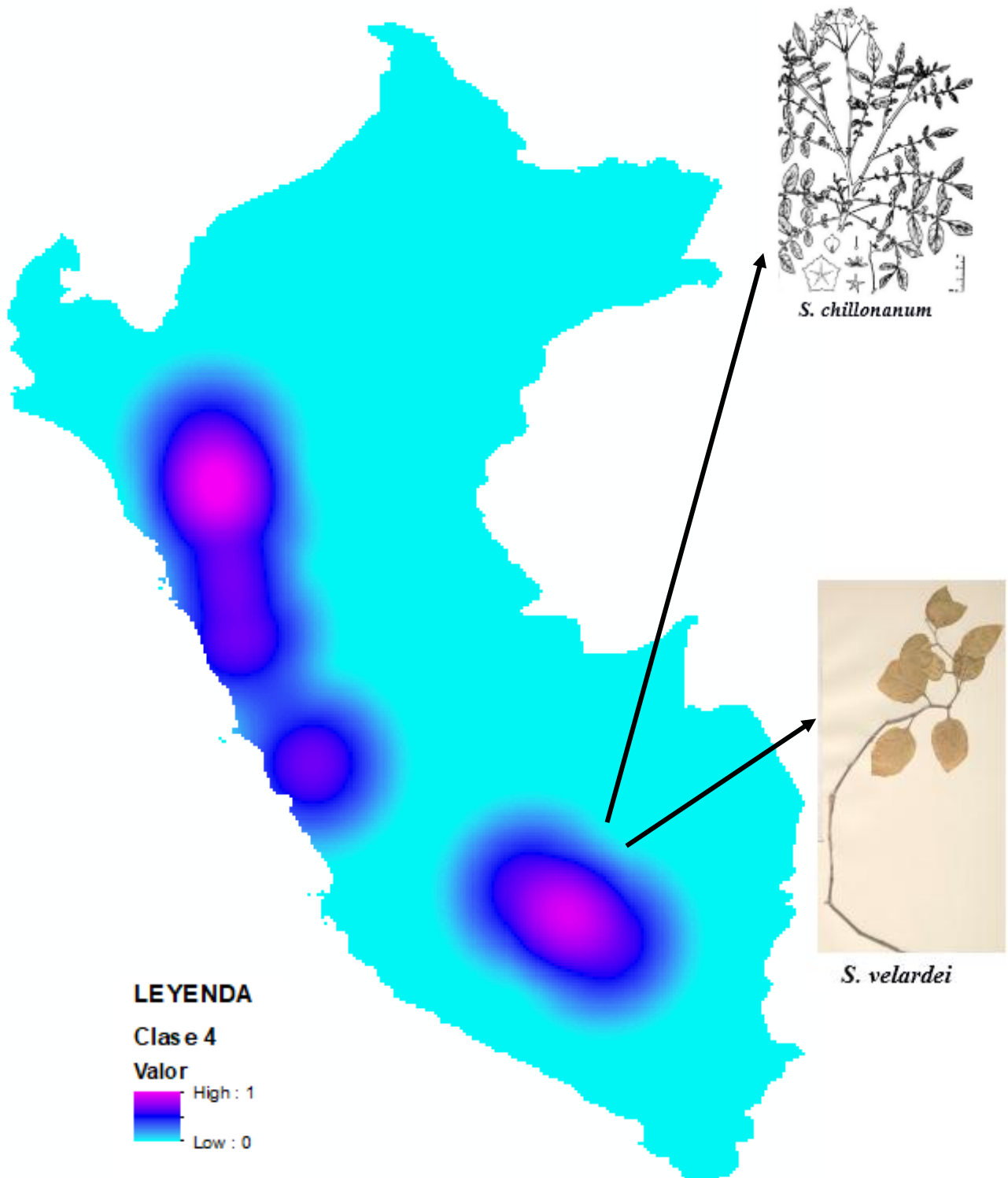


Fig. 15: Mapa representando la clase 4: Son observadas dos áreas de endemismo, con las especies de papa silvestre presentes en el área del litoral.



Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig. 16: Mapa representando la clase 4: Son observadas dos áreas de endemismo, con las especies de papa silvestre presentes en el área centro sur del país.



Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig. 17: Mapa representando la clase 4: Se observan dos áreas de endemismo, con su localización en los departamentos.

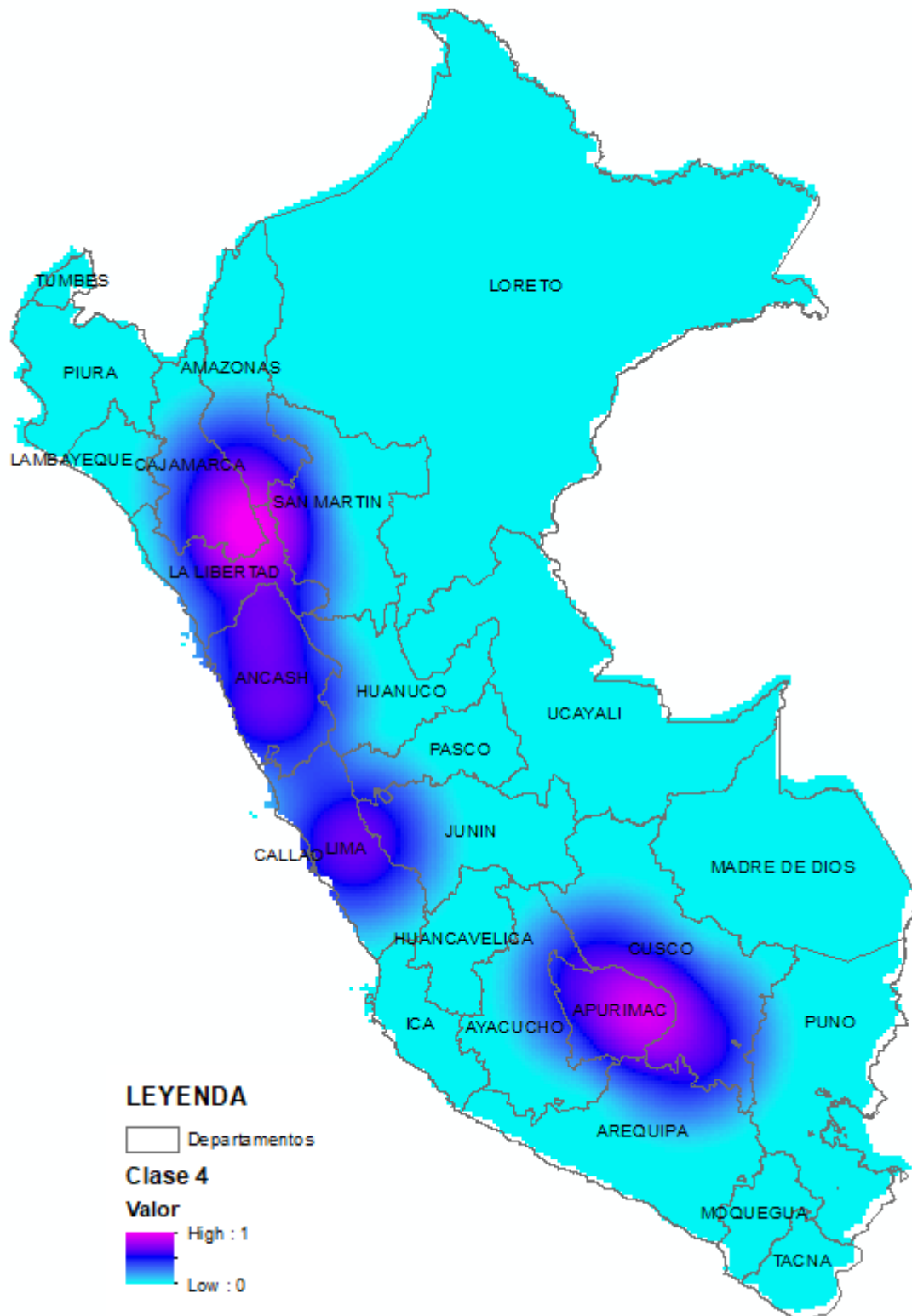




Fig. 18: Mapa representando la clase 4: Se observan dos áreas de endemismo, con sus ecorregiones características.

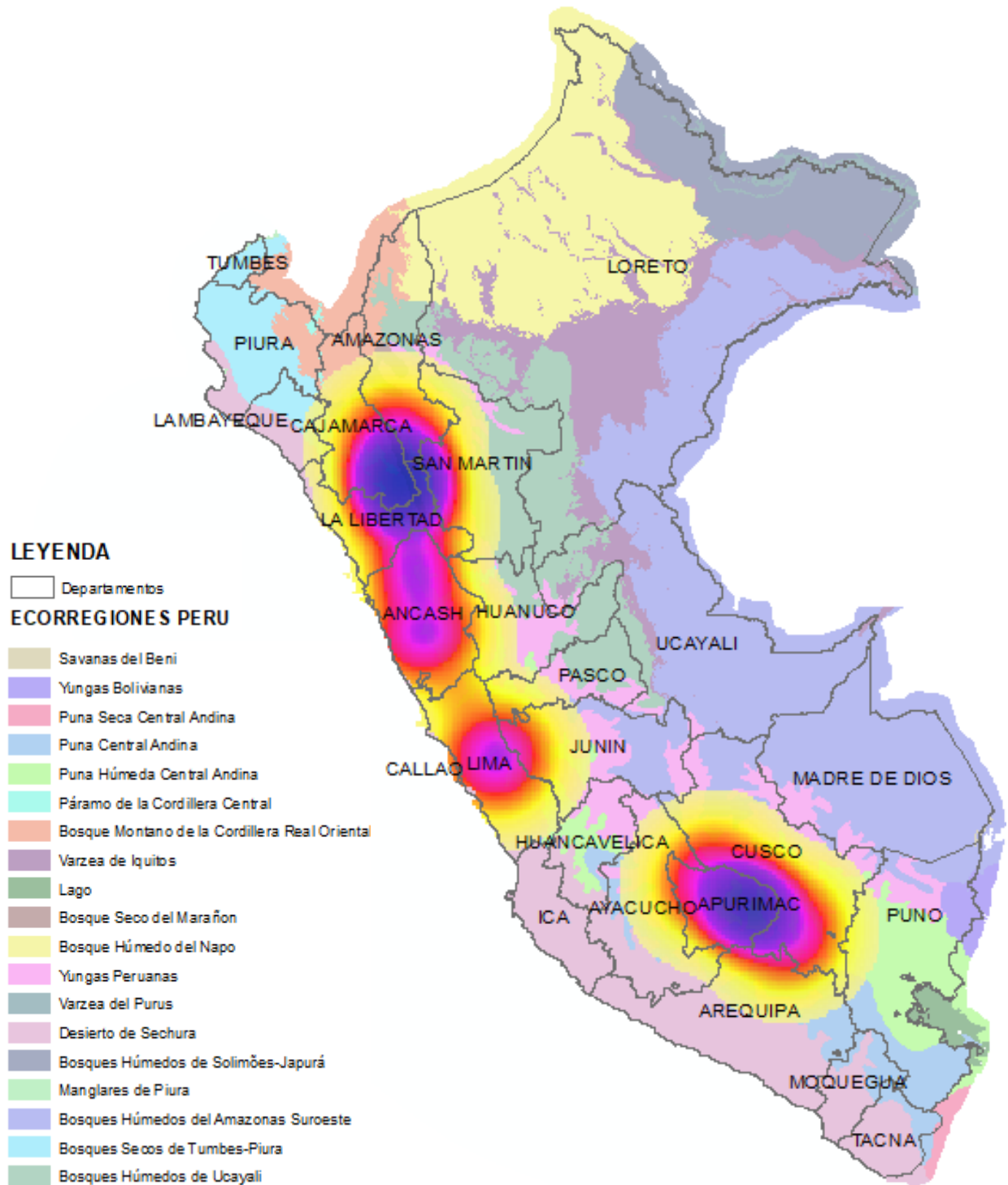
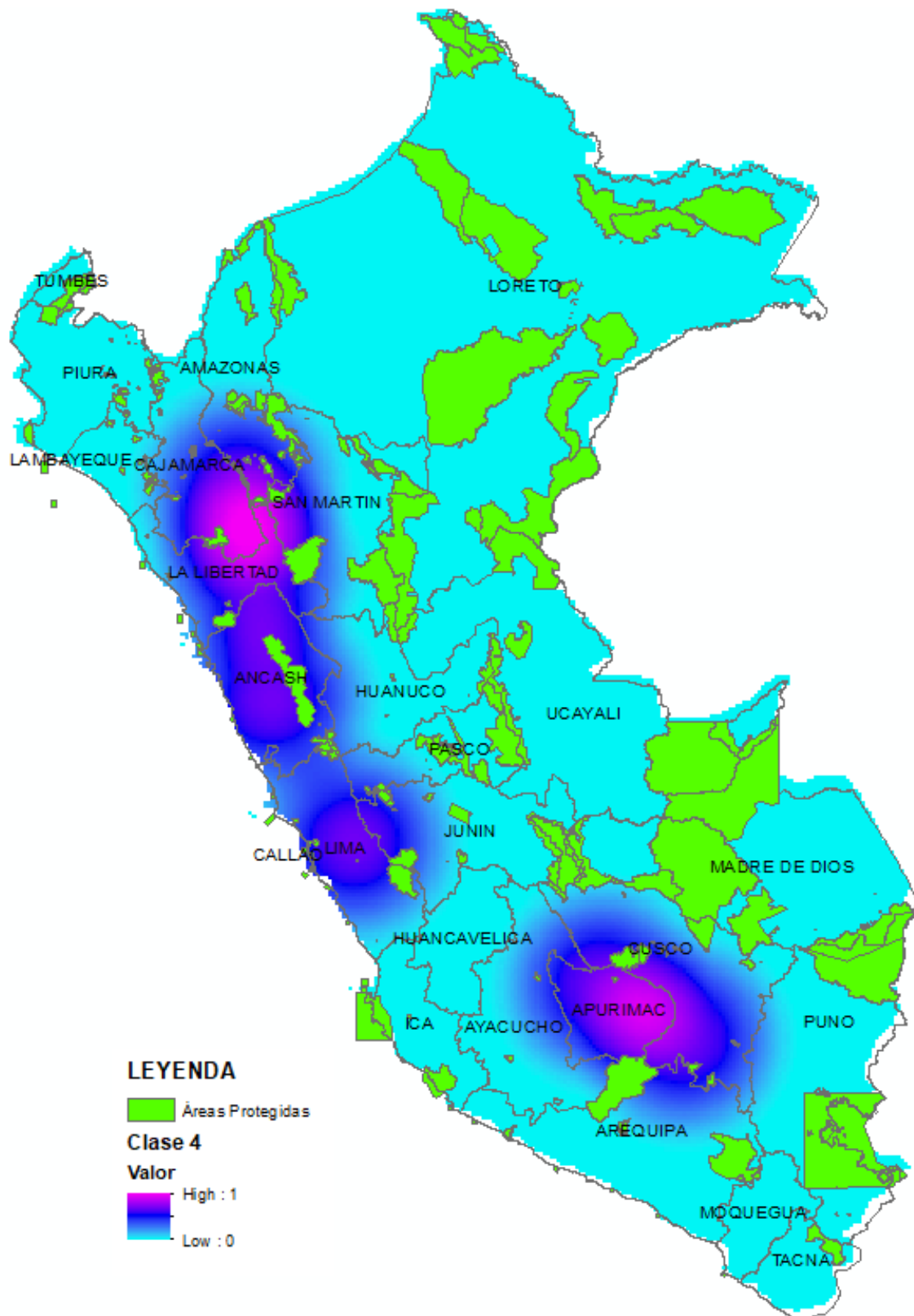


Fig. 19: Mapa representando la clase 4: Se observan dos áreas de endemismo, con su vínculo a las áreas protegidas.



#### 5.1.4 Clase 5

En la figura 20 se observa el mapa del Perú mostrando la clase 5 con el área de endemismo localizada en la región centro-oeste del país, esta clase cubre áreas de hasta 250 kilómetros de distancia. Podrá verse en las especies presentes, los departamentos que cubren, ecorregiones típicas y presencia de áreas protegidas asociadas a esta área de endemismo. En esta área de endemismo se contará con presencia de las especies *Solanum nubicola* y *Solanum pascoense* (figura 21), ubicadas ambas en los departamentos de La Libertad, Ancash, Huánuco, Pasco, Junín, Lima y Huancavelica (figura 22). En la figura 23, se notan las ecorregiones características de esta área de endemismo, siendo ellas: Puna Húmeda Central Andina, Desierto de Sechura, Yungas peruanas, Páramo de la Cordillera Central, Bosque húmedo de Ucayali y los Bosques húmedos de la Amazonía suroeste.

En la figura 24, se nota la sobreposición del área de endemismo con las áreas protegidas de esa forma podrán encontrarse a las siguientes: Reserva Nacional de Calipuy, Parque Nacional de Huascarán, Área de Conservación Privada Microcuenca de Paria, Área de Conservación Privada Llamac, Área de Conservación Privada Pacllón, Huayllapa, Zona Reservada Cordillera Huayhuash, Área de Conservación Privada Jirishanca, Reserva Nacional de Islas, Islotes y Puntas Guaneras, Área de Conservación Regional Albufera de Medio Mundo, Reserva Nacional de Lachay, Zona Reservada Bosques de Zárate, Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla, Zona Reservada Lomas de Ancón, Zona Reservada Ancón, Reserva Paisajística Nor Yauyos Cocha, Área de Conservación Privada Ilish Pichacoto, Área de Conservación Regional Huaytapallana, Santuario Histórico Pampas de Ayacucho, Bosque de Protección Aledaño a la Bocatoma del Canal Nuevo Imperial, Reserva Comunal Ashaninka, Parque Nacional Otishi, Reserva Comunal Machiguenga, Reserva Nacional de Junín, Santuario Histórico Chacamarca, Bosque de Protección Piu Piu, Área de Conservación Privada Zaragoza, Santuario Nacional Pampa Hermosa, Área de Conservación Privada San Marcos, Parque Nacional Yanachaga – Chemillén, Reserva Comunal Yanesha, Bosque de Protección de San Matías – San Carlos, Parque Nacional Tingo María, Reserva Comunal el Sira, Área de Conservación Privada Panguana, Parque Nacional Cordillera Azul y el Parque Nacional del Rio Abiseo.

Fig. 20: Mapa representando la clase 5: Muestra 1 región colorida, que evidencia 1 área de endemismo, presente en la región centro-oeste, próximo al litoral, en el Perú.

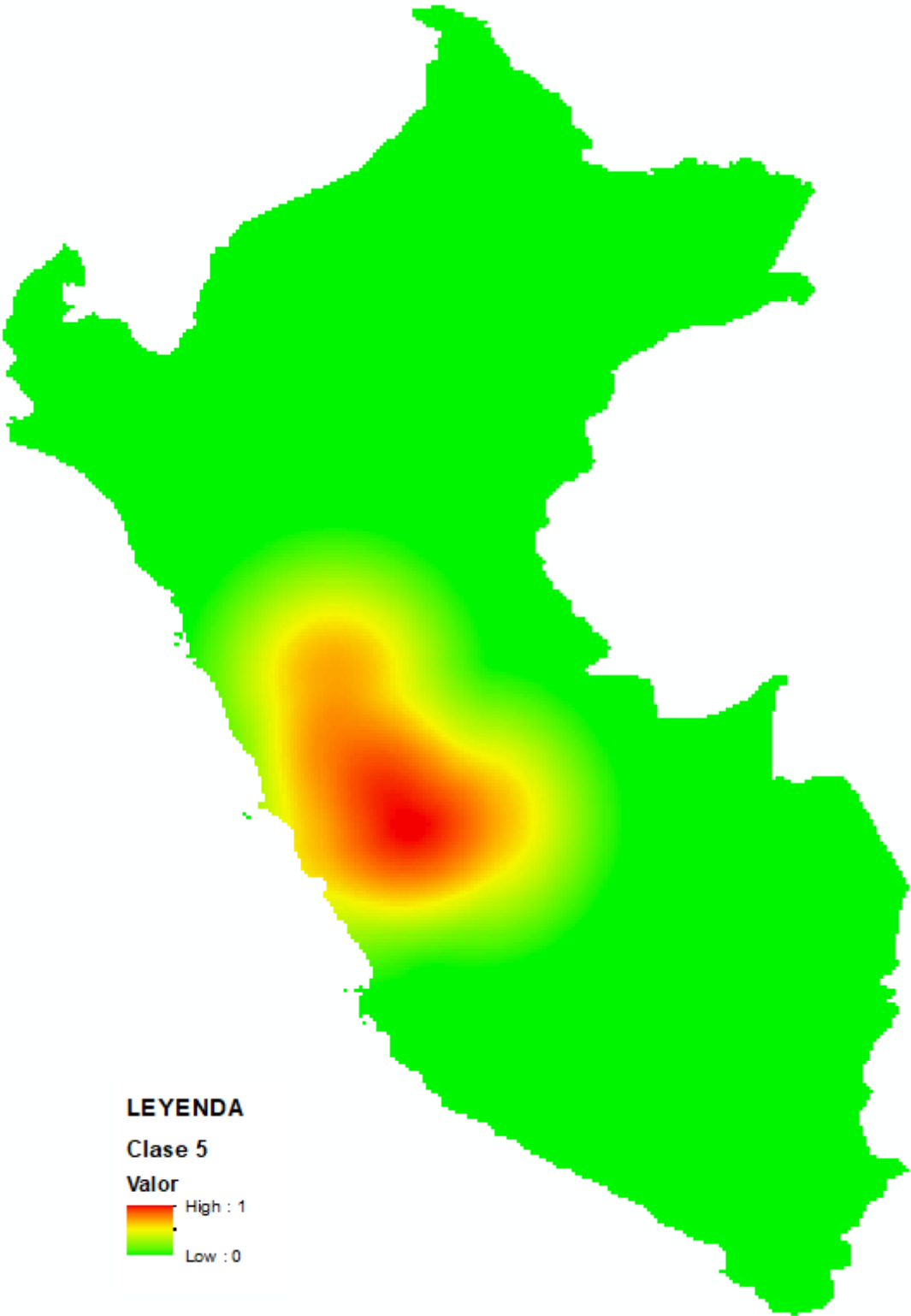
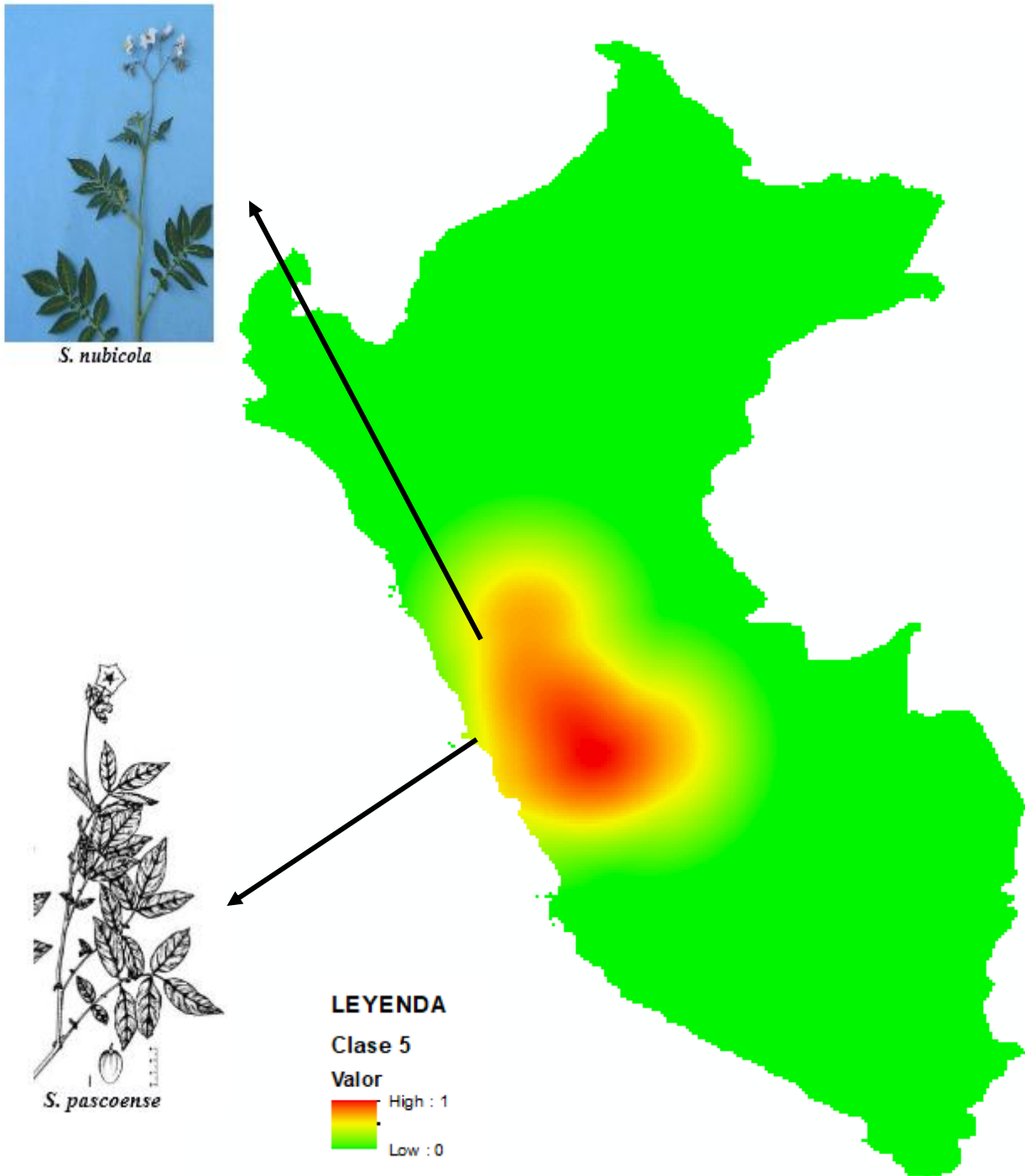
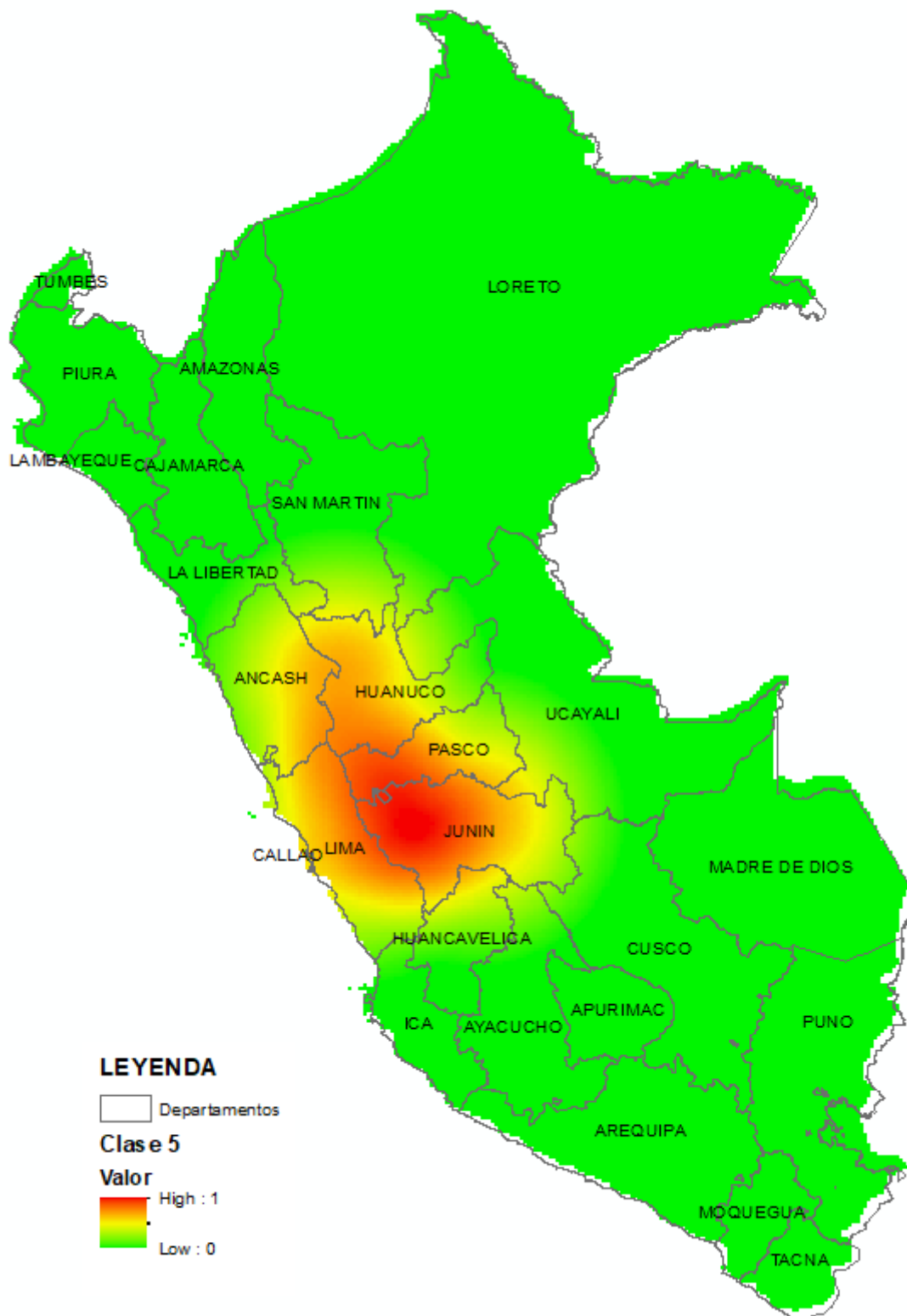


Fig. 21: Mapa representando la clase 5: Es notada un área de endemismo, con las especies de papa silvestre presentes en la región centro-oeste del Perú.



Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig. 22: Mapa representando la clase 5: Se observan cuales son los departamentos donde esa área de endemismo se ubica.



**Fig. 23:** Mapa representando la clase 5: Relación del área de endemismo con las ecorregiones características presentes.

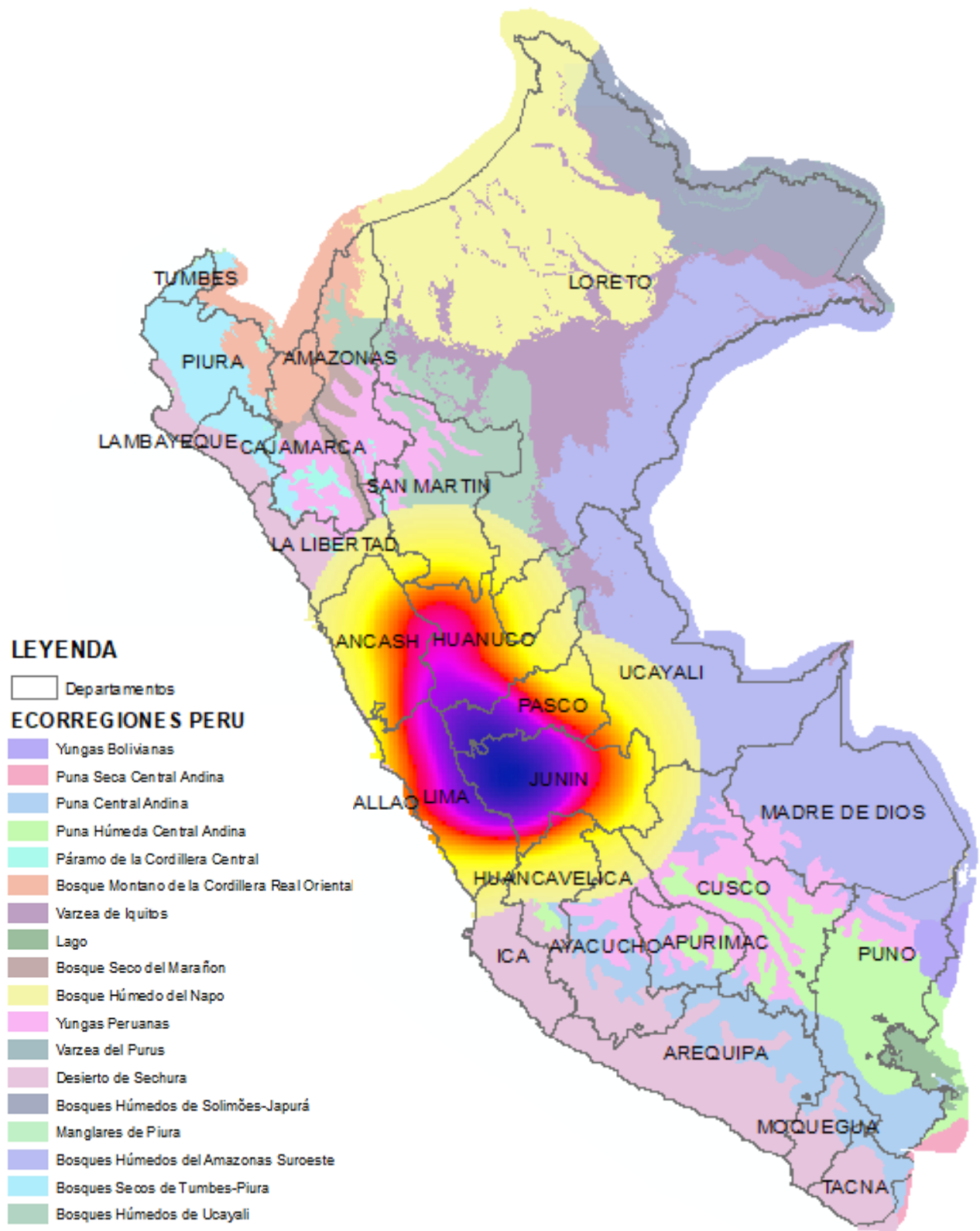
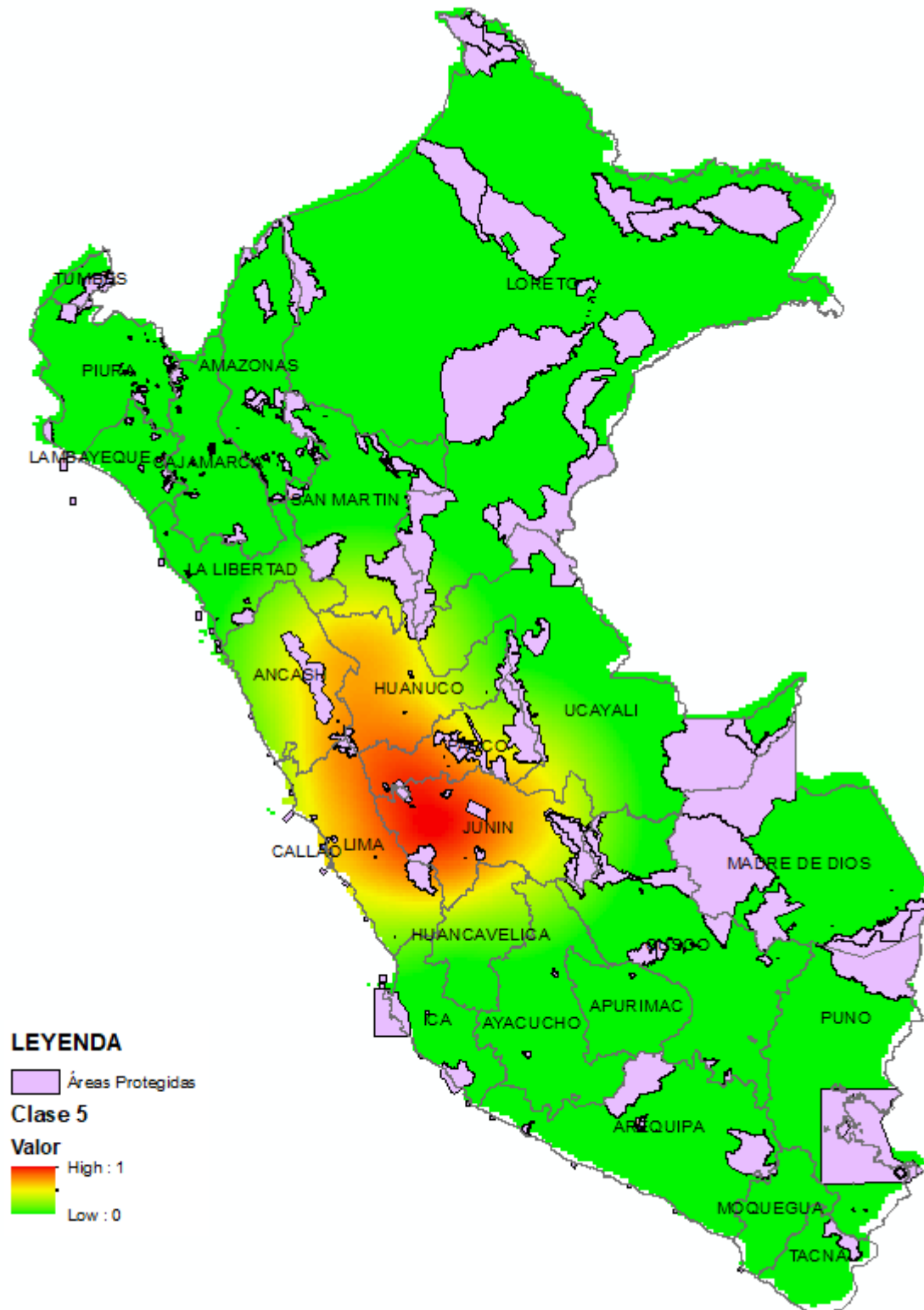


Fig. 24: Mapa representando la clase 5: Las áreas protegidas encontradas en el área de endemismo.





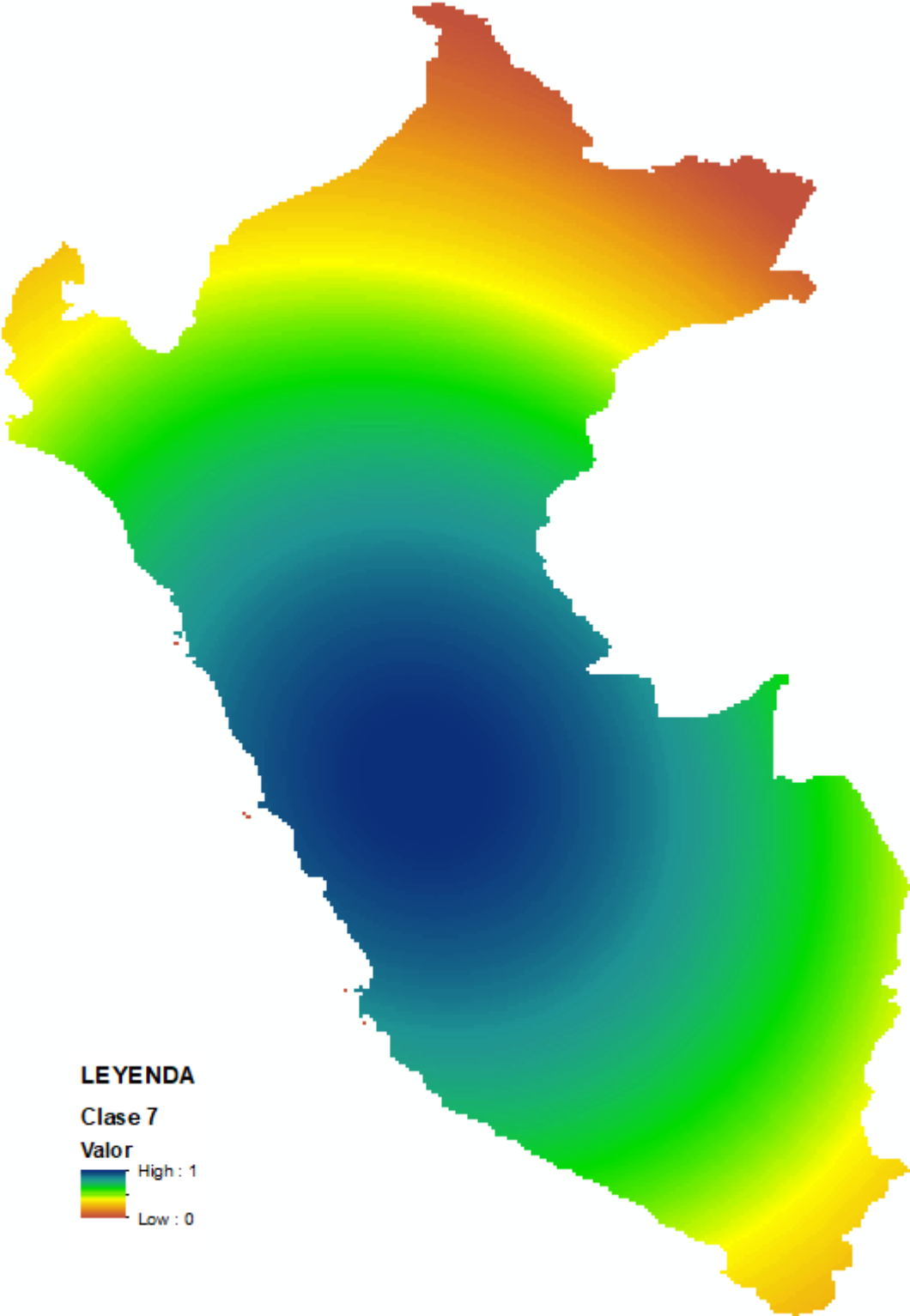
### 5.1.5 Clase 7

En esta última clase se evidencia una sola y grande área de endemismo que abarca áreas de radio de 300 kilómetros a más (figura 25). Se irá verificar las especies en ella encontrada, los departamentos que engloba, sus ecorregiones y la identidad de las áreas protegidas manifestadas.

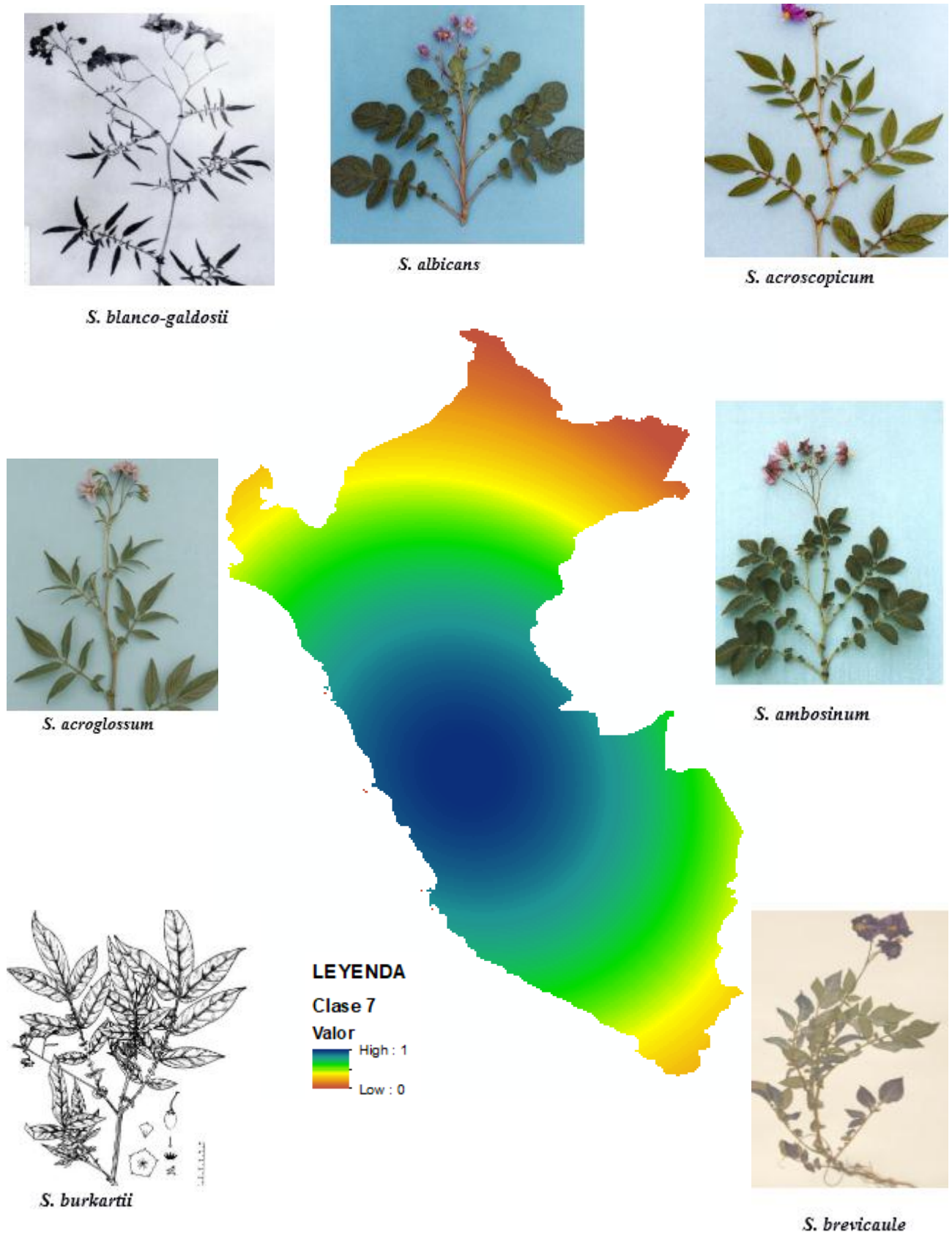
Esta clase comprende una distancia grande, abarcando casi en su totalidad el Perú, en las figuras 26-30 es viable identificar las especies que aquí se encuentran, siendo ellas: *Solanum acroglossum*, *S. acroscopicum*, *S. albicans*, *S. ambosinum*, *S. blanco-galdosii*, *S. brevicaule*, *S. burkartii*, *S. cajamarquense*, *S. chacoense*, *S. chancayense*, *S. chiquidenum*, *S. coelestipetalum*, *S. colombianum*, *S. dolichocremastrum*, *S. gracilifrons*, *S. guzmanguense*, *S. huancabambense*, *S. humectophilum*, *S. hypacrarthrum*, *S. irosinum*, *S. laxissimum*, *S. leptophyes*, *S. lignicaule*, *S. marinasense*, *S. multiinterruptum*, *S. olmosense*, *S. orophilum*, *S. pillahuatense*, *S. piurae*, *S. raphanifolium*, *S. rhomboideilanceolatum*, *S. sandemanii*, *S. santolallae*, *S. sogarandinum*, *S. sparsipilum* y *S. violaceimarmoratum*.

Estas especies se encuentran localizadas en todos los departamentos del Perú, siendo Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Moquegua, Tacna, Arequipa, Cajamarca, Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Cuzco, Puno, Huancavelica, Apurímac, Amazonas, Ucayali, Madre de Dios, San Martín y Loreto (figura 31). En la figura 32 se observa las ecorregiones presentes en esta área de endemismo y en este caso son todas las presentes en el Perú: Sabana del Beni, Yungas bolivianas, Puna Seca Central Andina, Puna Central Andina, Puna Húmeda Central Andina, Páramo de la Cordillera Central, Bosque Montano de la Cordillera Real Oriental, Manglares del Golfo de Guayaquil-Tumbes, Lago, Bosque Seco del Marañón, Bosques Húmedos del Napo, Yungas peruanas, Manglares de Piura, Desierto de Sechura, Bosques Húmedos de la Amazonía Suroeste, Bosques secos de Tumbes – Piura y Bosques Húmedos de Ucayali. En relación a las áreas protegidas presentes en esta clase (figura 33) son todas las áreas protegidas mostradas en el anexo 1, a excepción de Reserva Comunal Airo Pai, Parque Nacional Güeppí-Sekime y la Reserva Comunal Huimeki.

Fig. 25: Mapa representando la clase 7: Muestra 1 gran región colorida, evidenciando 1 área de endemismo, presente en casi todo el Perú.

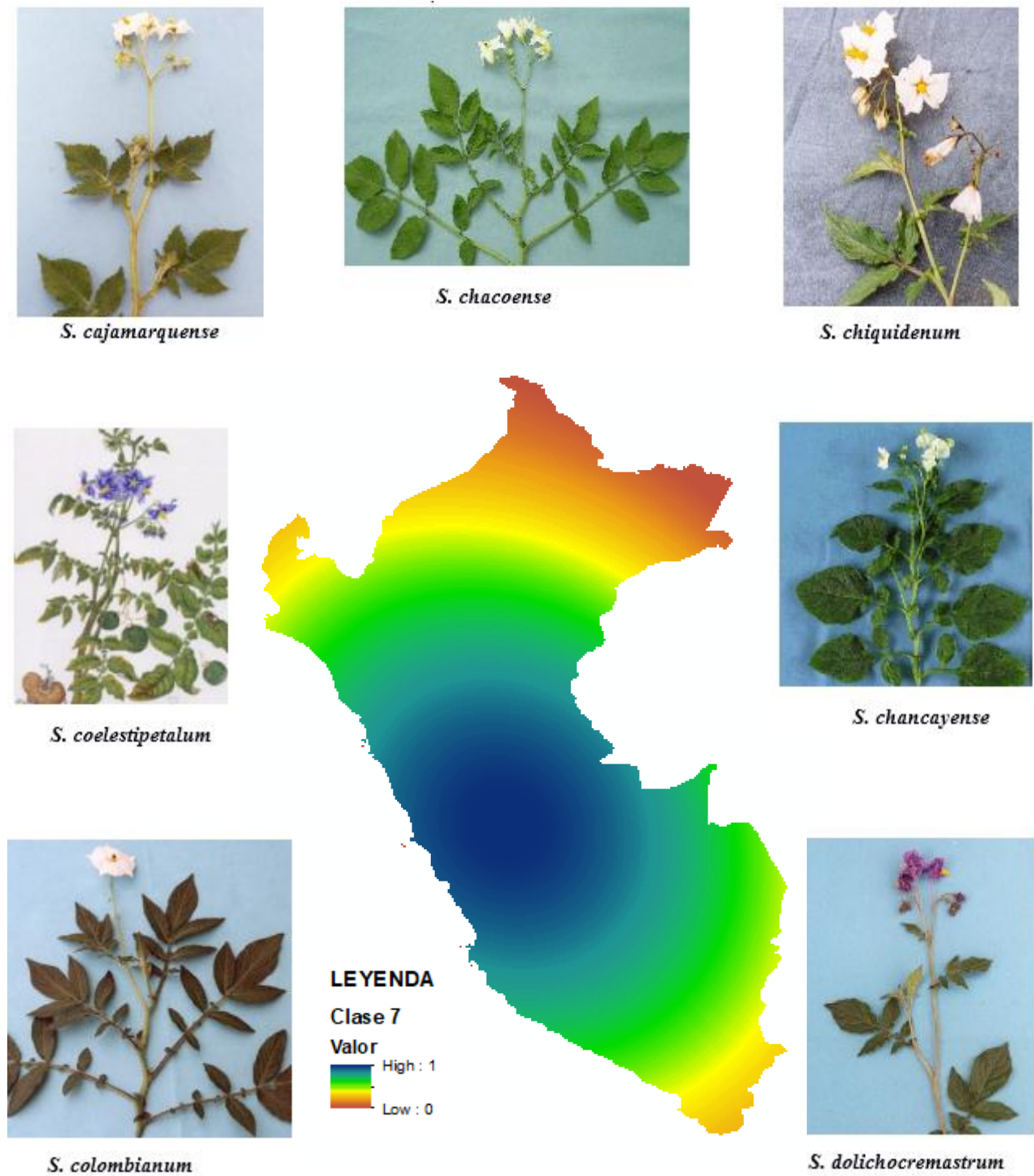


**Fig. 26:** Especies de papa silvestre presentes en el área de endemismo perteneciente a la clase 7.



Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig. 27: Especies de papa silvestre presentes en el área de endemismo perteneciente a la clase 7.



Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig. 28: Especies de papa silvestre presentes en el área de endemismo perteneciente a la clase 7.



*S. gracilifrons*



*S. guzmanguense*



*S. huancabambense*



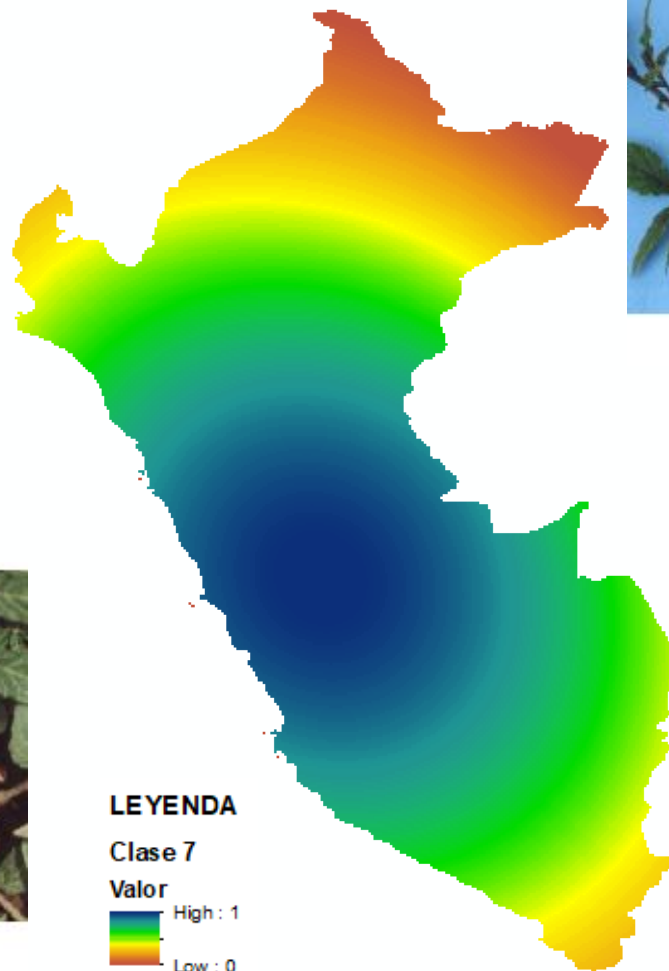
*S. hypacrarthrum*



*S. humectophilum*



*S. laxissimum*



LEYENDA

Clase 7

Valor

High: 1

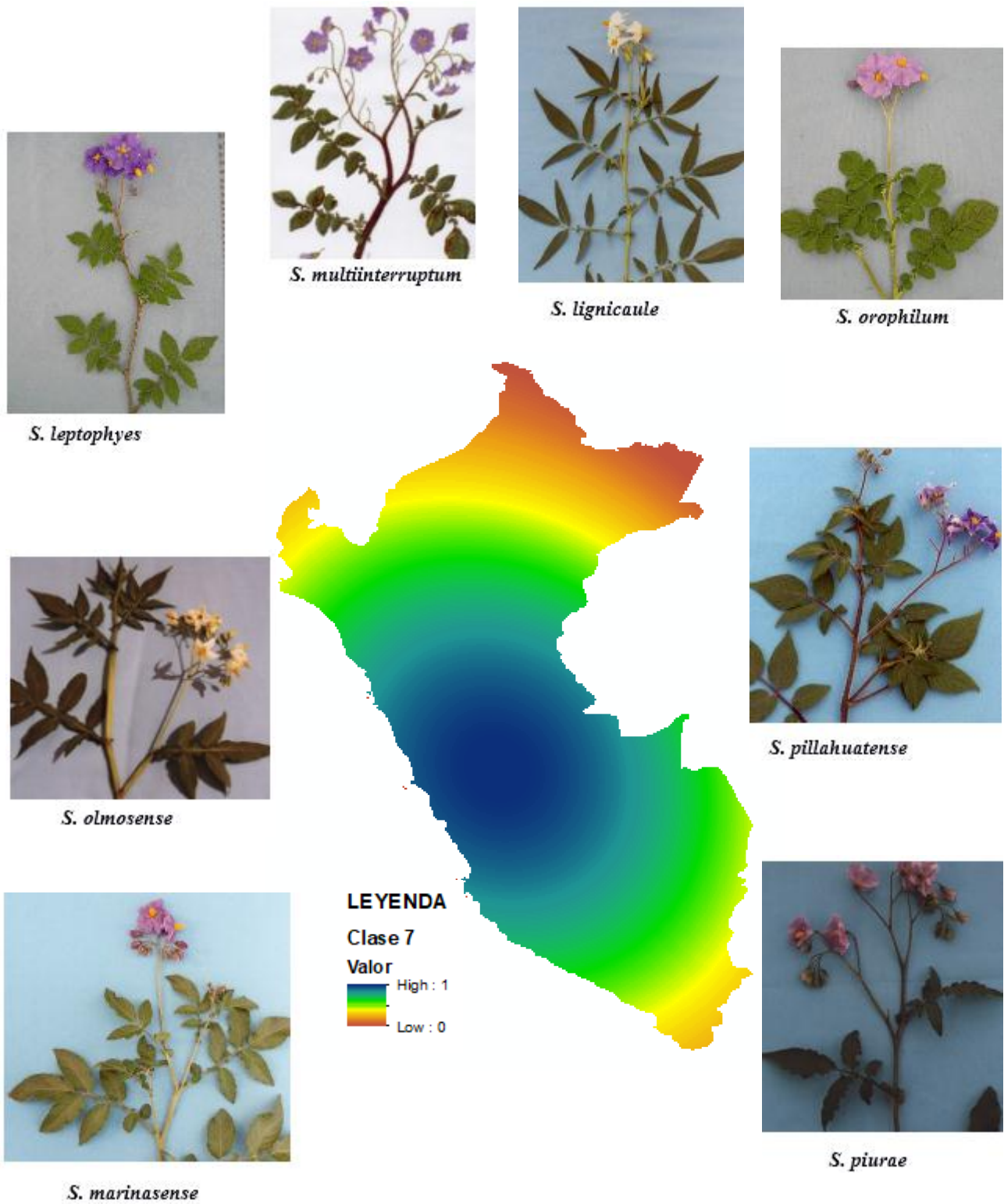
Low: 0



*S. irosinum*

Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig. 29: Especies de papa silvestre presentes en el área de endemismo perteneciente a la clase 7.



Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig.30: Especies de papa silvestre presentes en el área de endemismo perteneciente a la clase 7.



*S. raphanifolium*



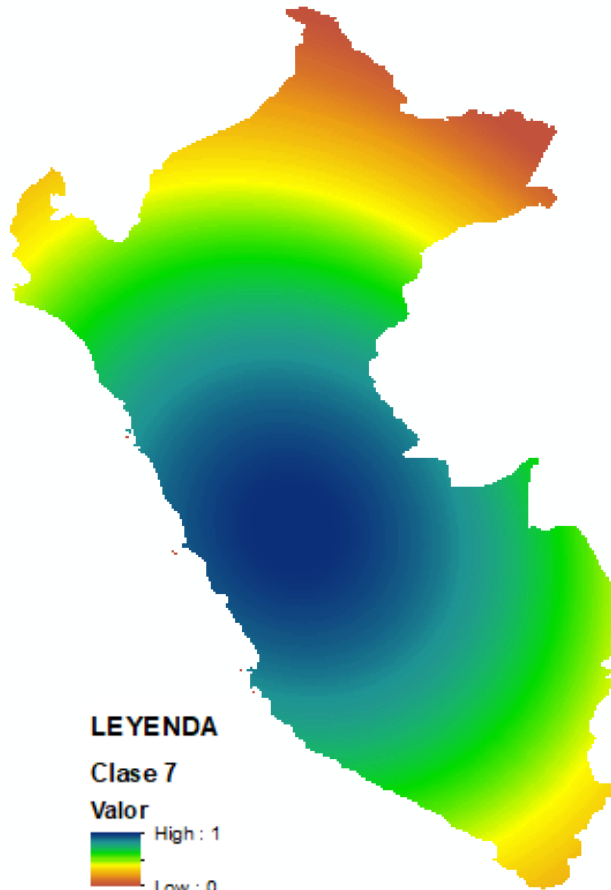
*S. sandemanii*



*S. rhomboideilanceolatum*



*S. sogarandinum*



*S. santolallae*



*S. violaceimarmoratum*



*S. sparsipilum*

Fuente de imágenes de especies de papa silvestre: [research.cip.cgiar.org/](http://research.cip.cgiar.org/); OCHOA (1999).

Fig. 31: Mapa representando la clase 7: Es posible observar los departamentos donde esa área de endemismo se encuentra presente.

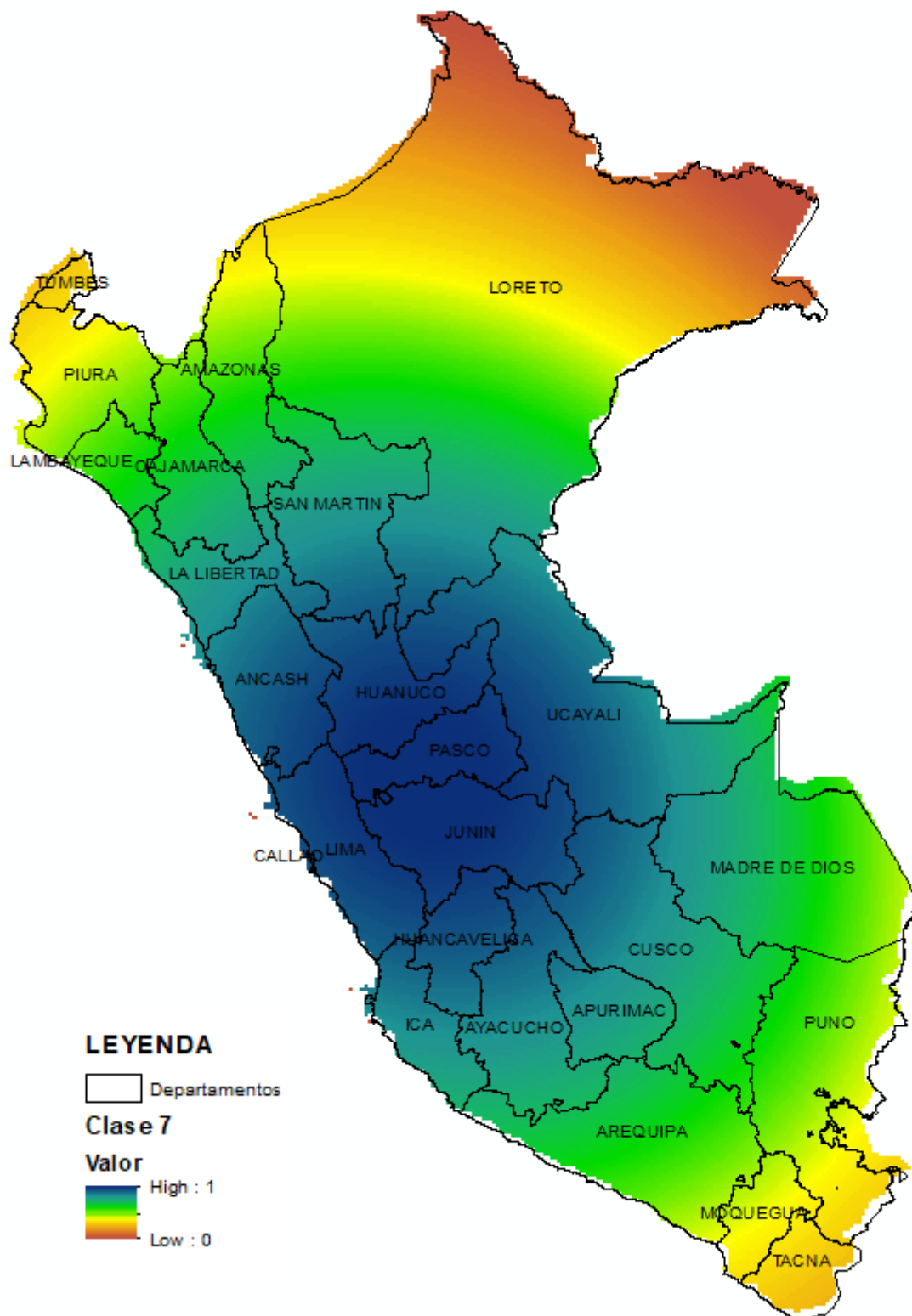
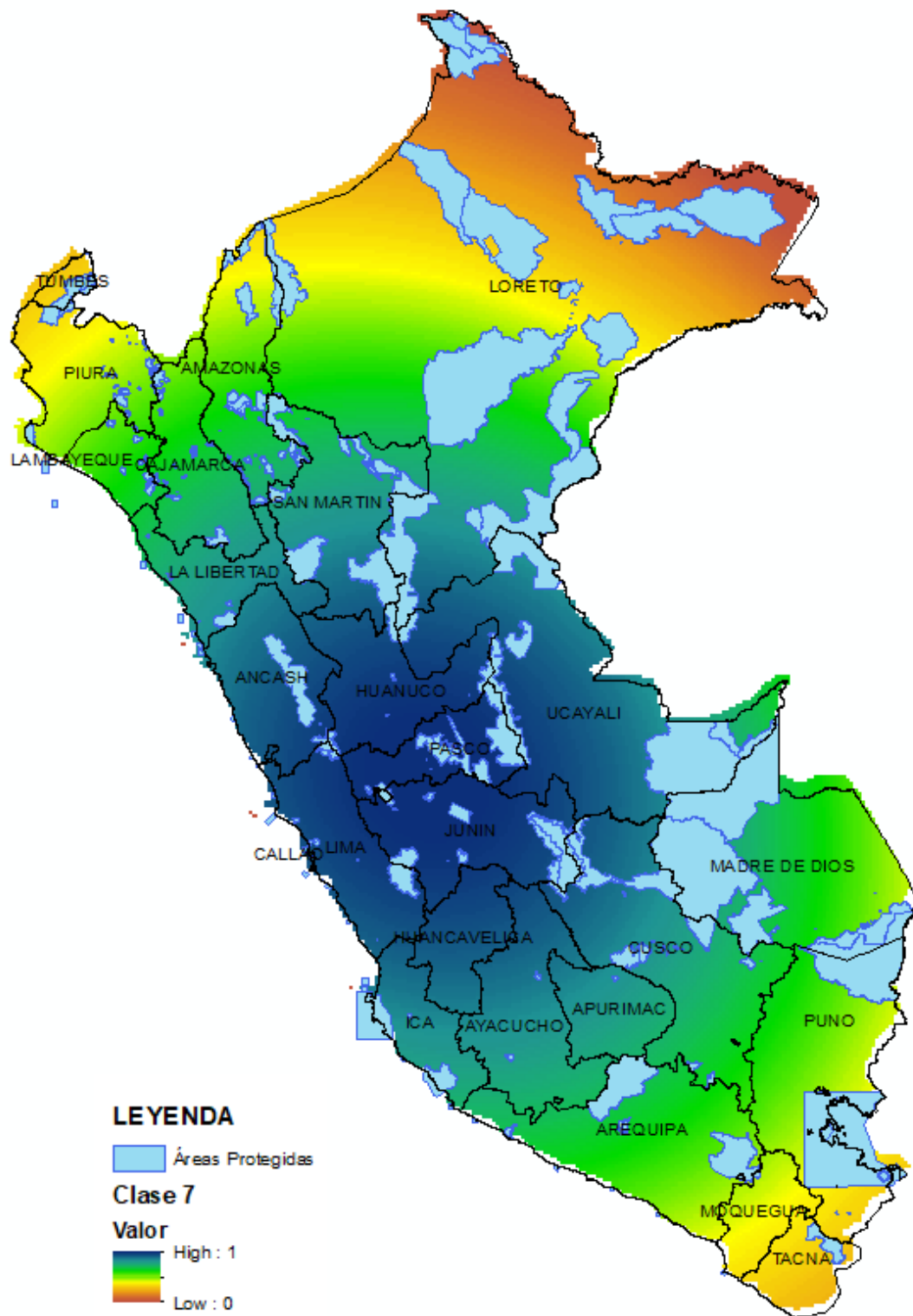




Fig. 32: Mapa representando la clase 7: Se verifica la presencia de todas las ecorregiones en esa área de endemismo.



Fig. 33: Mapa representando la clase 7: Es contemplado la manera como las áreas protegidas se vinculan a esa área de endemismo.



### 5.1.6 Mapa Consenso

Hasta ahora se logró analizar las áreas de endemismo separándolas por clases, pertenecientes a distancias específicas; sin embargo, para realizar un análisis general es necesario sobreponer estas clases o sumarlas, para obtener un mapa consenso que abarcará todas y cada una de las clases hasta el momento nombradas.

En la figura 34, se notará el área de endemismo en el mapa consenso presente en casi la totalidad del Perú. Al reunir todos los mapas de las 5 clases, se observó que el área de endemismo se presenta sobre los departamentos mostrados en la figura 35, siendo: Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Moquegua, Tacna, Arequipa, Cajamarca, Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Cuzco, Puno, Huancavelica, Apurímac, Amazonas, Ucayali, Madre de Dios, San Martín y Loreto, a excepción del este de este último departamento. Las ecorregiones representativas en este caso son todas las consideradas para este estudio, menos Varzea de Iquitos, Salimoes-Japura y Varzea del Purus (figura 36). Las áreas protegidas en este mapa consenso son todas, salvo el Área de Conservación Regional Majuna Kichwa, Parque Nacional Yaguas, Área de Conservación Regional Ampiyacu Apayacu, Área de Conservación Privada Selva Botánica, Reserva Comunal Huimeki, Parque Nacional Güeppi-Sekime y la Reserva Comunal Airo Pai (figura 37).

Las especies de papa silvestre se considerarían todas las presentadas en las clases anteriores, que hacen un total de 54, siendo ellas: *Solanum incahuasinum*, *S. yamobambense*, *S. stoloniferum*, *S. trinitense*, *S. jaenense*, *S. minutifoliolum*, *S. longiusculus*, *S. ancoripae*, *S. tarapatanum*, *S. urubambae*, *S. augusti*, *S. hastiforme*, *S. lopez-camarenae*, *S. simplicissimum*, *S. chillonanum*, *S. velardei*, *S. nubicola*, *S. pascoense*, *S. acroglossum*, *S. acroscopicum*, *S. albicans*, *S. ambosinum*, *S. blanco-galdosii*, *S. brevicaule*, *S. burkartii*, *S. cajamarquense*, *S. chacoense*, *S. chancayense*, *S. chiquidenum*, *S. coelestipetalum*, *S. colombianum*, *S. dolichocreamstrum*, *S. gracilifrons*, *S. guzmanguense*, *S. huancabambense*, *S. humectophilum*, *S. hypacrarthrum*, *S. irosinum*, *S. laxissimum*, *S. leptophyes*, *S. lignicaule*, *S. marinasense*, *S. multiinterruptum*, *S. olmosense*, *S. orophilum*, *S. pillahuatense*, *S. piurae*, *S. raphanifolium*, *S. rhomboideilanceolatum*, *S. sandemanii*, *S. santolallae*, *S. sogarandinum*, *S. sparsipilum* y *S. violaceimarmoratum*.

Fig. 34: Mapa Consenso: Se observa la sobreposición de las clases 1, 2, 4, 5 y 7 constituyendo el mapa consenso, con el área de endemismo.

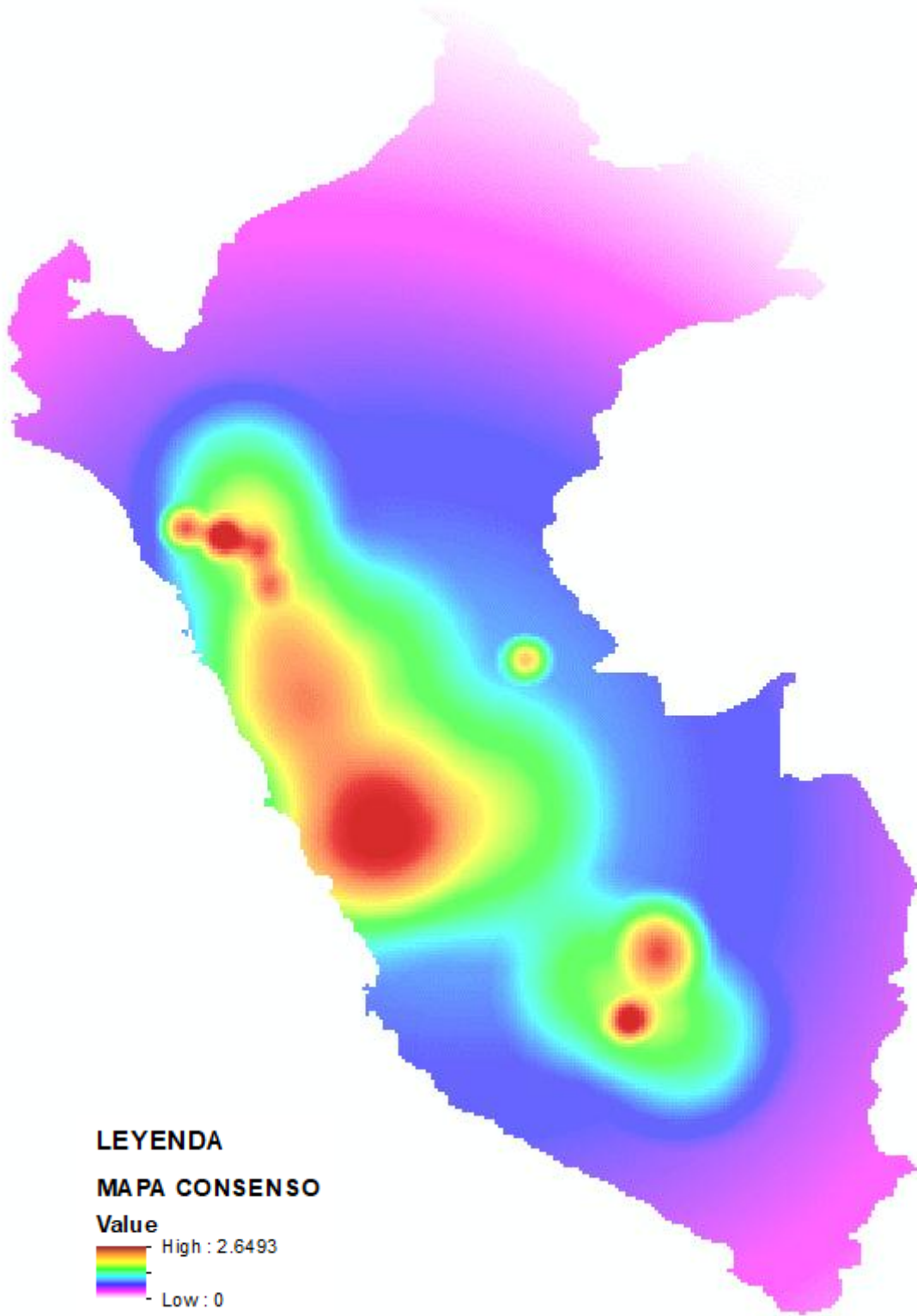


Fig. 35: Mapa Consenso: Es posible constatar los departamentos que alcanza esta gran área de endemismo.

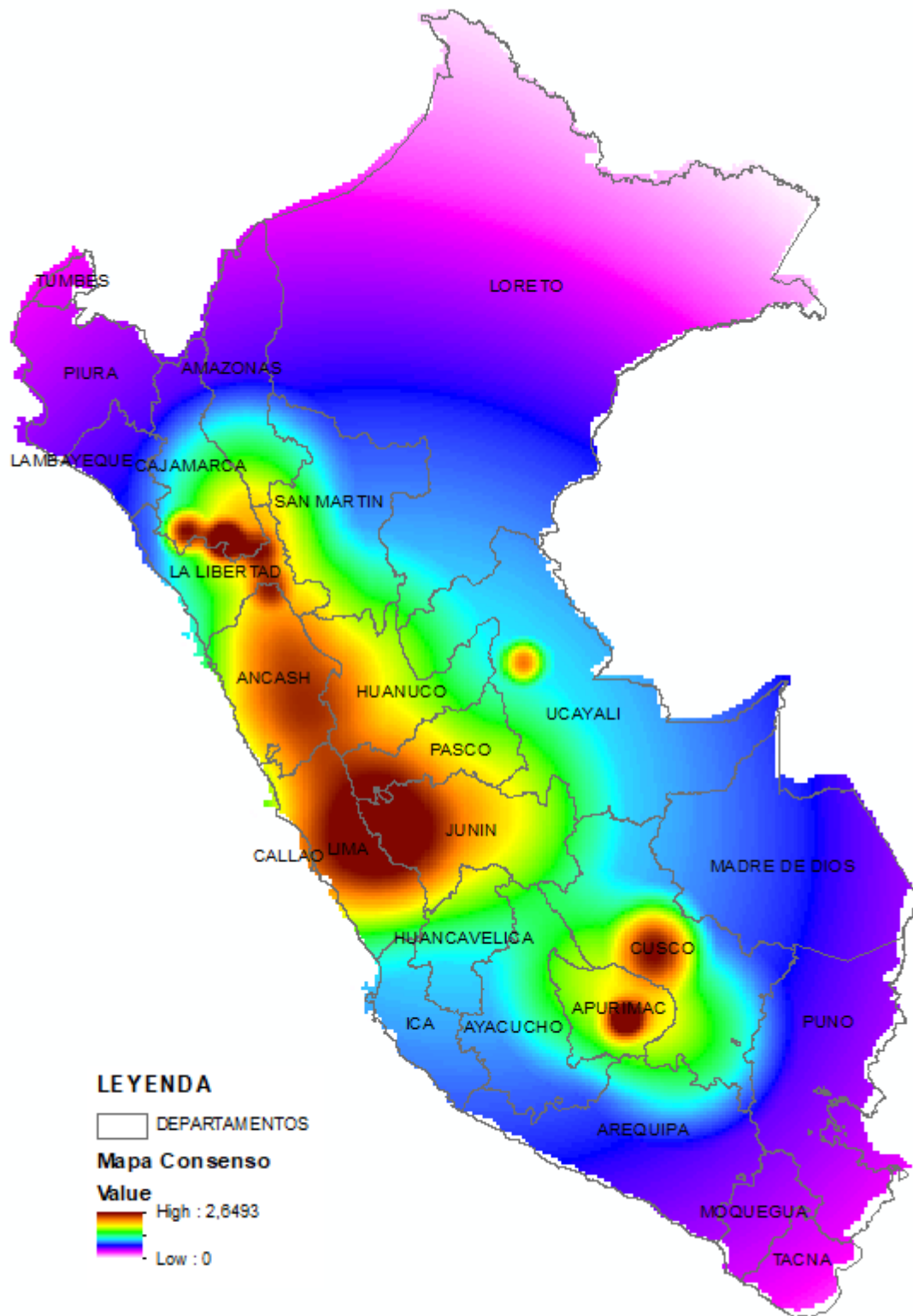


Fig. 36: Mapa Consenso: Relación de las ecorregiones con el área de endemismo.

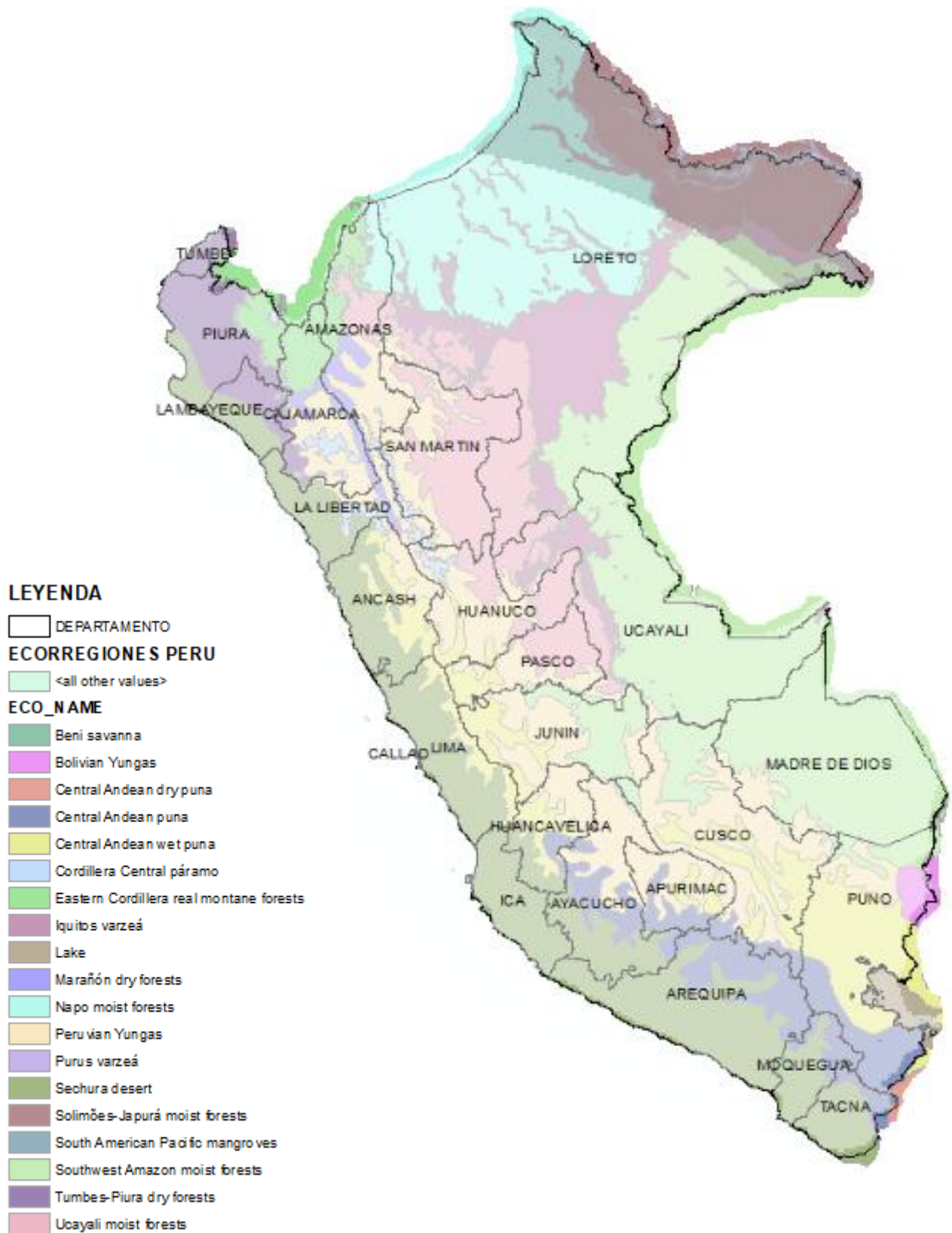


Fig. 37: Mapa Consenso: Se posibilita analizar la correspondencia del área de endemismo con las áreas protegidas en el Perú.

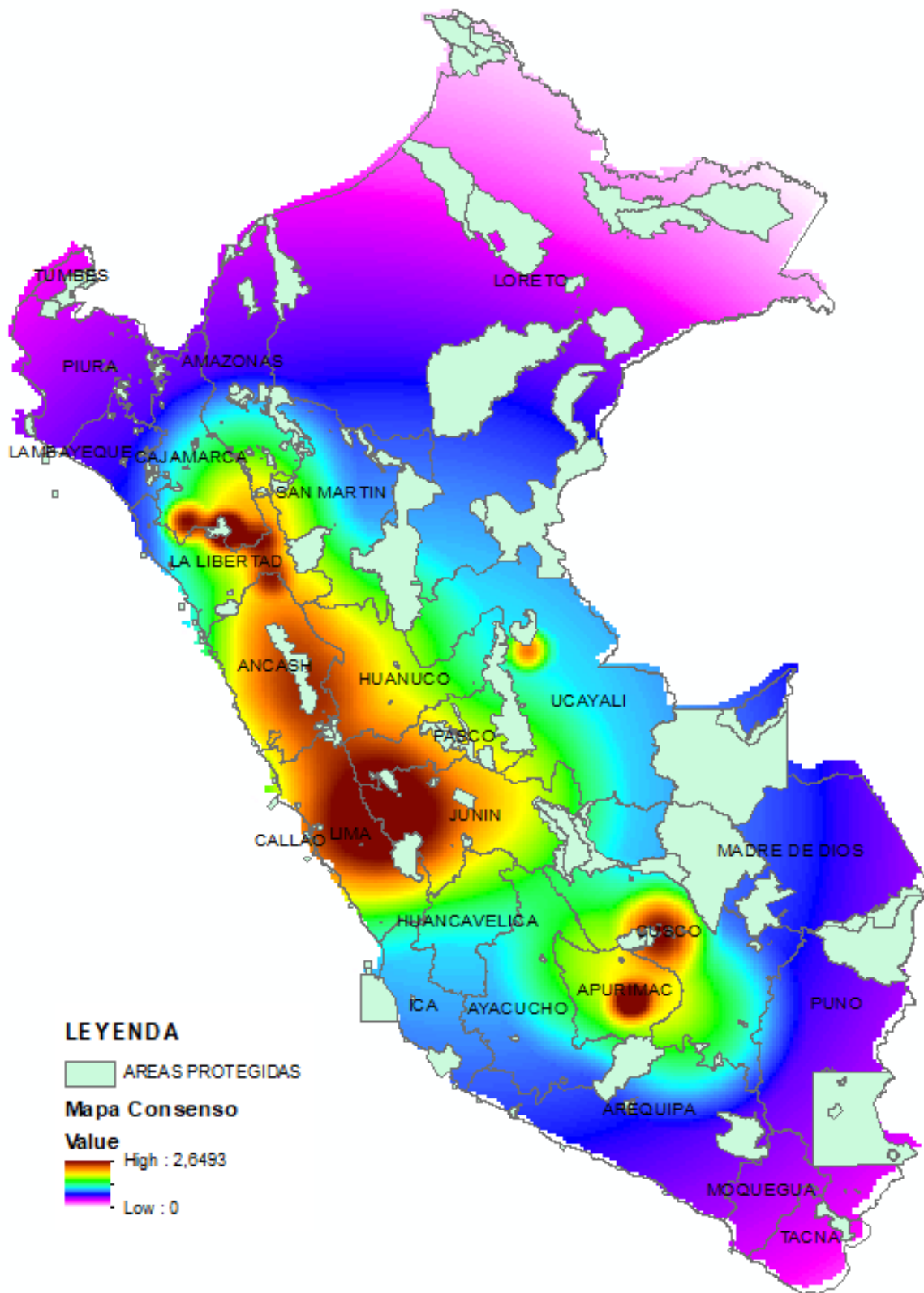
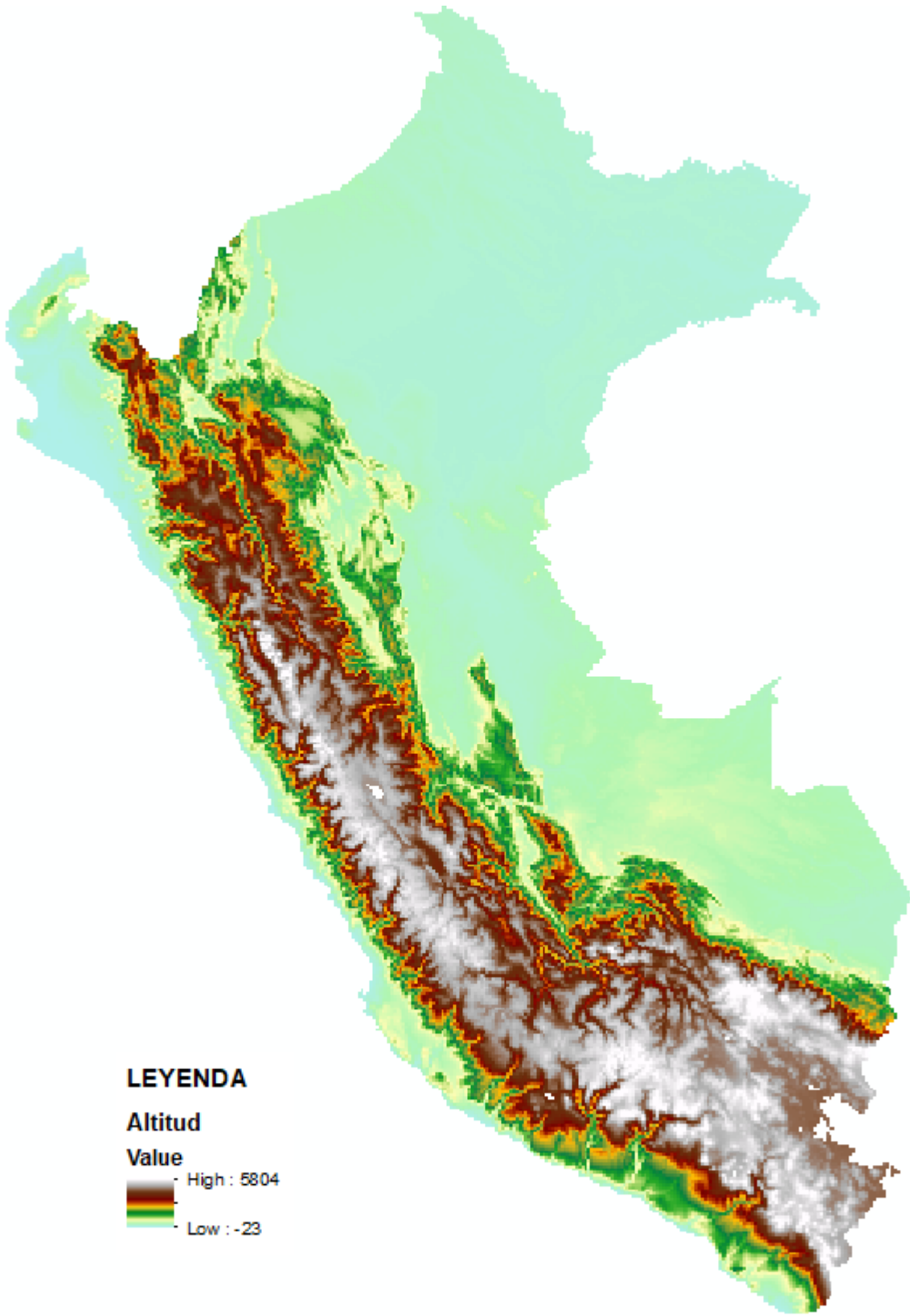


Fig. 38: Mapa Consenso: Se muestra la elevación por departamentos





Con las 5 clases tomadas en cuenta, fueron delimitadas 8 áreas de endemismo para el Perú, 3 áreas en la primera clase, un área en la segunda, dos en la cuarta clase, una en la quinta y una en la séptima. De esas ocho, solo 7 se hallan en contacto con áreas protegidas siendo resaltante mencionar que éstas solo cubren una reducida parte de cada área de endemismo. (Figura 39).

Los departamentos del Perú donde las áreas de endemismo se hicieron más presentes son La Libertad y Ancash, ambas en 4 áreas de endemismo. En Pasco, Lima, Junín, Huánuco, Cuzco, Cajamarca y Apurímac las áreas de endemismo se presentaron 3 veces, en Ucayali, Puno, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa, San Martín y Amazonas las áreas de endemismo se mostraron 2 veces y en Tumbes, Piura, Lambayeque, Ica, Moquegua, Tacna, Loreto y Madre de Dios 1 vez. (Figura 40).

La clase 1 que cubre de 0 hasta 50 kilómetros de distancia y que presenta 3 áreas de endemismo posee 8 especies de papa silvestre; la clase 2, con 1 área de endemismo mostró 2 especies de papa silvestre, la clase 4 con 2 áreas de endemismo presentó 6 especies, en la clase 5 con 1 área de endemismo se encontraron 2 especies y finalmente en la clase 7 se pudieron verificar la presencia de 36 especies de papa silvestre. (Figura 41).

Las ecorregiones que más se exhibieron en las 8 áreas de endemismo fueron Yungas Peruanas, en 7 áreas, Puna Húmeda Central Andina presente en 6 áreas, Bosques Húmedos de Ucayali, Desierto de Sechura y Páramo de la Cordillera Central en 4 áreas, Bosque Seco del Marañón y Bosque Húmedo de la Amazonia Suroeste en 3 áreas, Varzea de Iquitos y Bosques Secos de Tumbes-Piura en 2 áreas, mientras que Sabana del Beni, Yungas Bolivianas, Puna Seca Central Andina, Puna Central Andina, Bosque Montano de la Cordillera Real Oriental, Manglares del Pacífico Sudamericano, Bosque Húmedos del Napo, Manglares de Piura, Varzea de Purus y Bosques Húmedos de Solimoes-Japurá en un área de endemismo. (Figura 42). Es resaltante mencionar que las especies de papa silvestre se localizan en todos y cada uno de los departamentos del Perú. (Figura 43).

Fig. 39: Áreas de endemismo por clases.

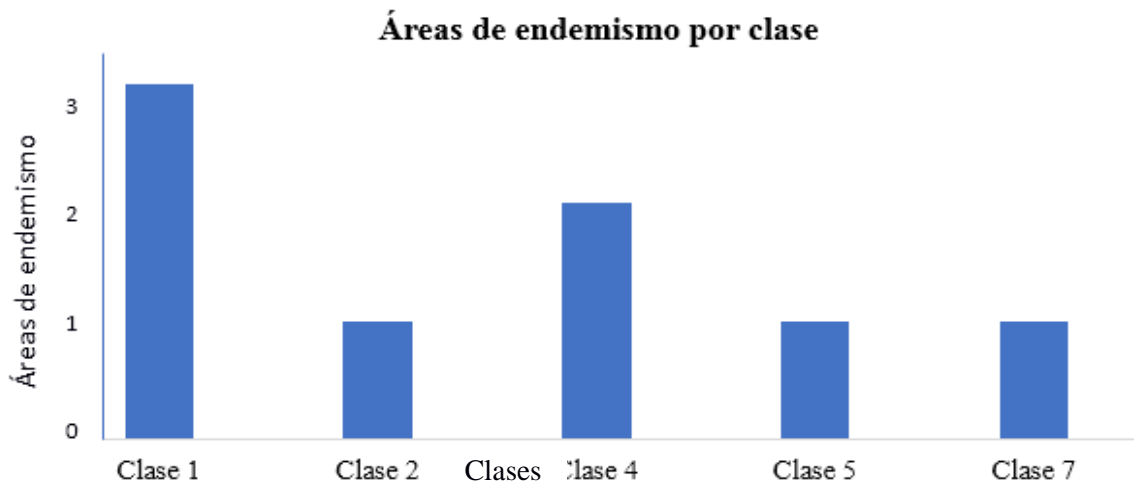


Fig. 40: Presencia de áreas de endemismo por departamentos

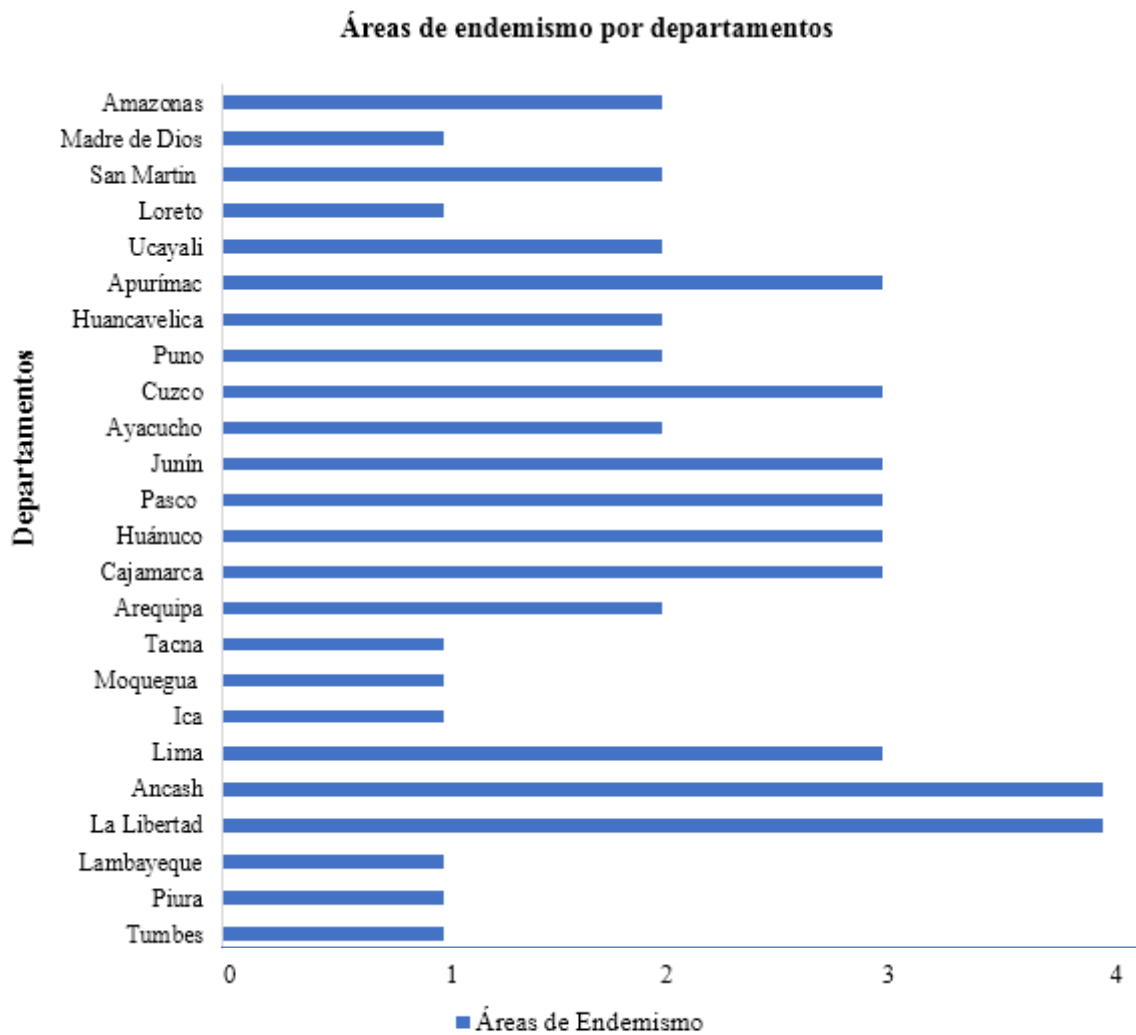


Fig. 41: Número de especies por clases.

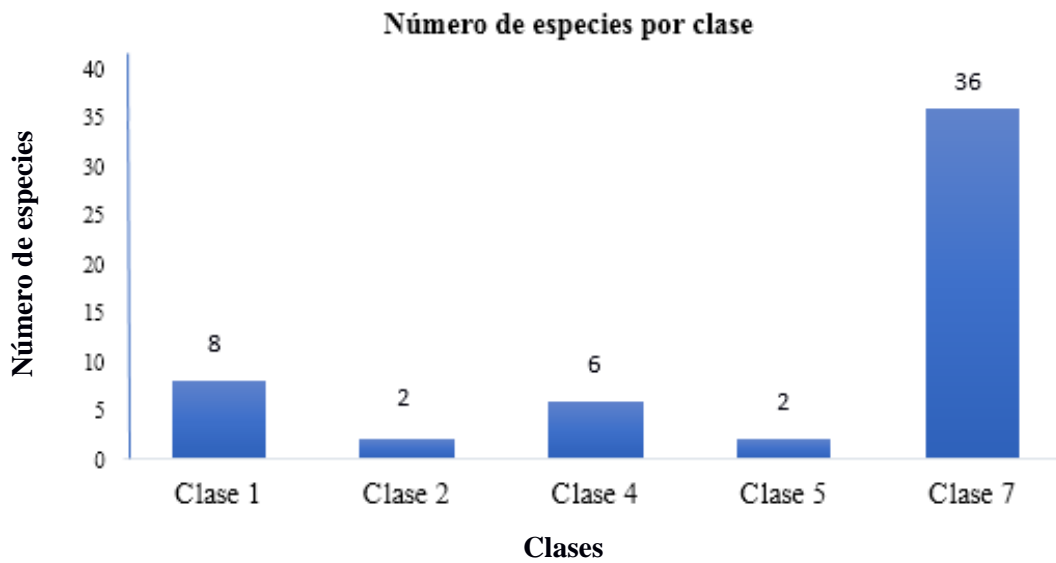


Fig. 42: Presencia de áreas de endemismo por ecorregión

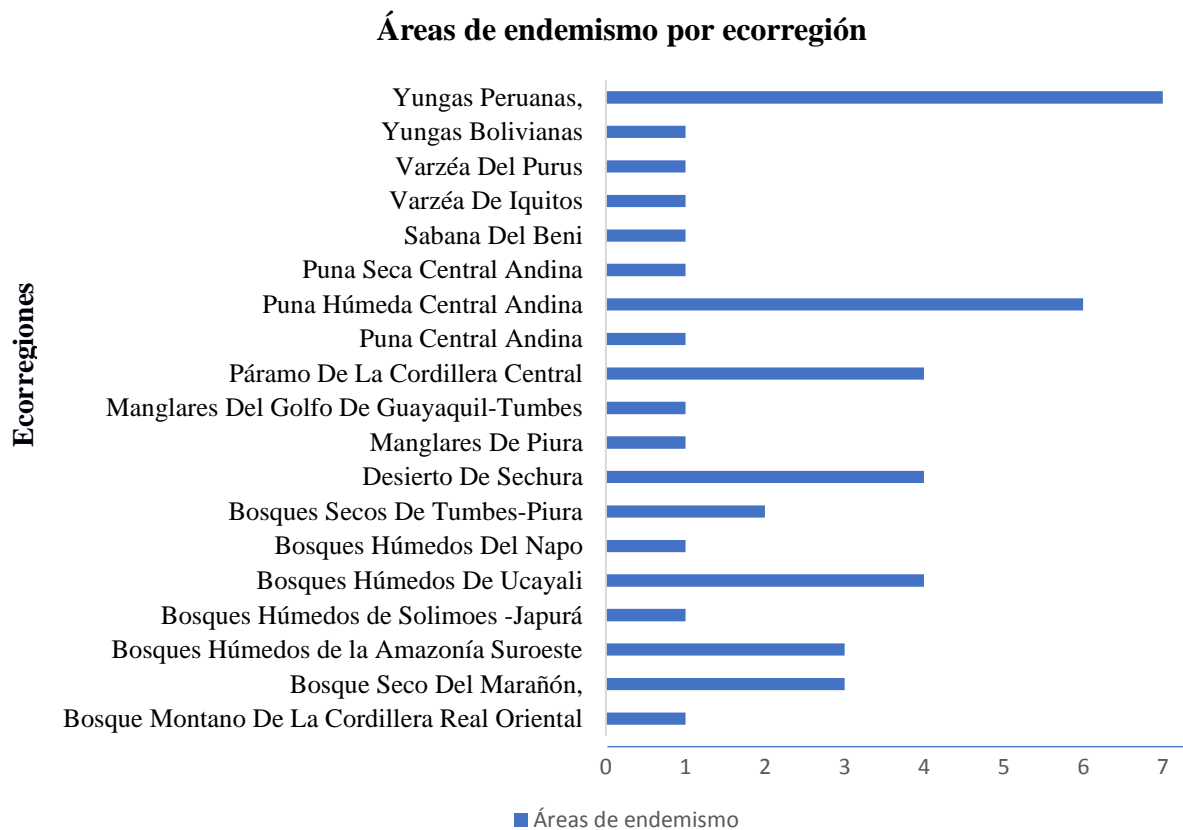
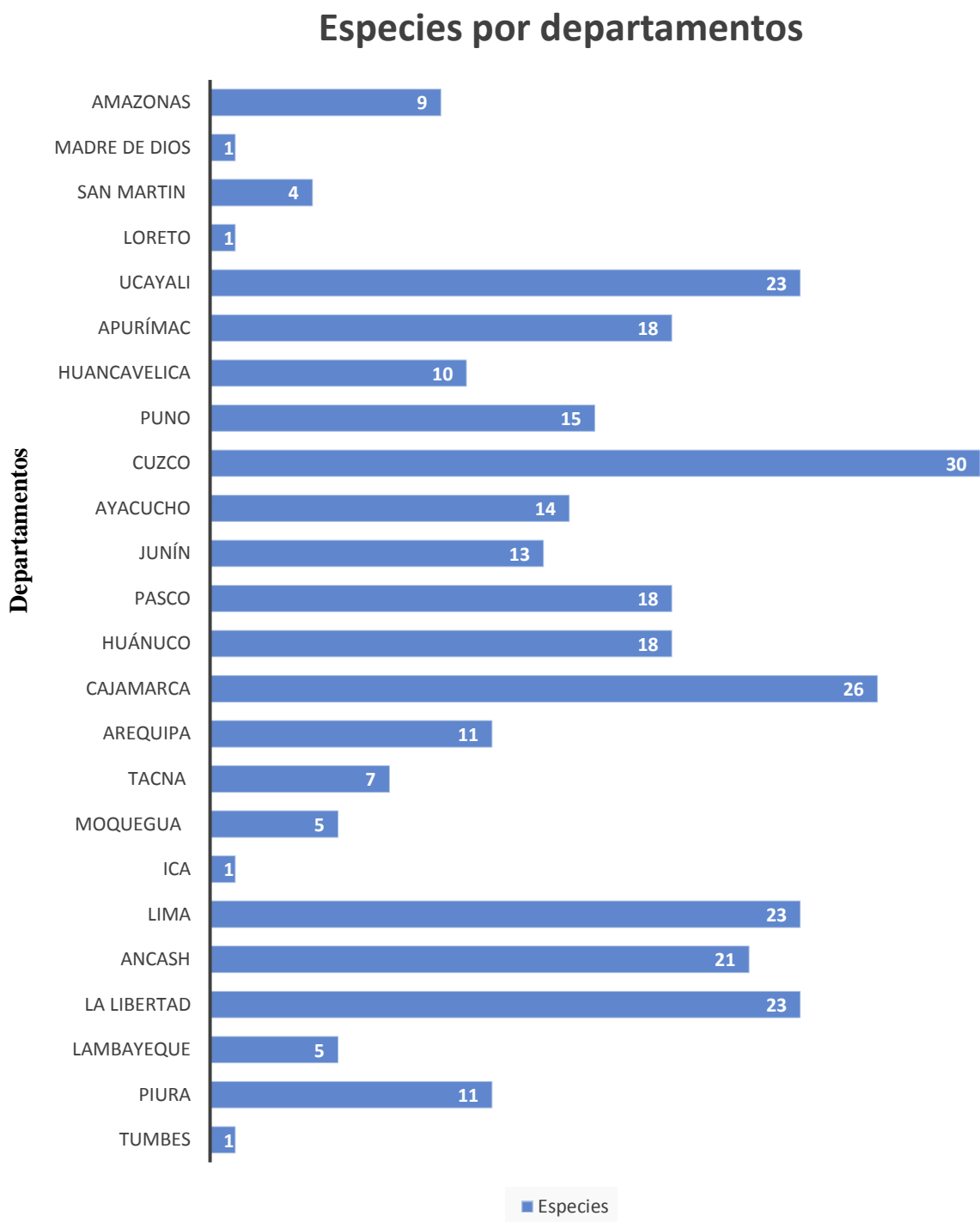


Fig.43: Número de especies por departamentos



## 6 DISCUSION

### 6.1 NUMERO DE ESPECIES DE PAPA SILVESTRE EN EL PERU

Se presenta cierta controversia sobre el número de especies de papa silvestre existentes, aquí se hizo la verificación de cada estudio hecho sobre ellas y fueron aceptados solamente los nombres científicos en base a The Plant List. Ninguna de las especies aquí citadas presenta sinonimia, por otro lado, en referencia al banco de datos ciertas especies fueron catalogadas como no resueltas, es decir que no se observó muestras de investigadores aceptando la especie o dejándola como sinónima de otra, considerándose de esa forma todas las especies con nombre científico acepto, hasta el momento que se verifique su sinonimia.

En el Perú las especies de papas silvestre pertenecientes al género *Solanum*, son 80 (Ochoa, 1999; Särkinen et al., 2015), de acuerdo a HIJMANS et al., (2002) de las 196 papas silvestre en el continente americano, el Perú posee 91 de ellas, considerándose el país que posee la mayor cantidad de especies; pero en el presente trabajo, para análisis de delimitación de áreas de endemismo fueron tomadas en consideración 90 especies de papa silvestre.

### 6.2 METODOLOGIA PARA DELIMITACION DEL ÁREA DE ENDEMISMO

Para realizar la delimitación de esas áreas de endemismo existen diversas metodologías (Oliveira, et al., 2015), el utilizado aquí para análisis permitió ejecutar el proceso de una forma más rápida y completa. Se determinó el procedimiento de esta metodología con el uso del centroide, para evitar confrontar especies de distribución reducida y de distribución mucho más extensa, ya que podrían tener el mismo centroide y no serían óptimas para comparación. De tal manera se definieron 7 clases, pero la tercera y sexta clase que representan distancias de hasta 150 y 300 kilómetros respectivamente, no mostraron resultados espléndidos para estudio de áreas de endemismo, de esa forma, no fueron considerados para el estudio.

La obtención de los puntos de ocurrencia de las especies de papa silvestre aquí mencionadas, en su gran mayoría fueron obtenidos del Global Biodiversity Information Facility, para los demás se fue tras de literatura que especificaba el lugar exacto donde fueron realizadas las colectas de las especies.

### 6.3 ÁREAS PROTEGIDAS

Se considera importante el uso de las áreas protegidas y ecorregiones para enfatizar la investigación sobre áreas de endemismo, para poder testar cuantas están o no sobre protección, ya que no siempre las áreas de endemismo son usadas para la delimitación o formación de unidades de conservación; mucho menos aún, cuando en general se piensan en animales o paisajes al definir regiones para protección, aprovechamiento y conservación

Entre las 229 áreas protegidas, se consideran: Áreas de Conservación Privada (55,45%), Áreas de Conservación Regional (8,73%), Bosques de Protección (2,62%), Cotos de Caza (0,88%), Parques Nacionales (6,55%), Humedales de importancia internacional (1,31%), Refugios de vida Silvestre (1,31%), Reservas Comunales (5,68%), Reservas Nacionales (6,55%), Reservas Paisajísticas (0,87%), Santuarios Históricos (1,75%), Santuarios Nacionales (3,93%) y Zonas Reservadas (4,37%). Se verificó que las 8 áreas de endemismo se encuentran sobre protección de 222 áreas protegidas.

En las áreas de endemismo el 55,02% son Áreas de Conservación Privada, que conforme al SERNANP (2014) son propiedades de ciudadanos naturales o jurídicos que por propia voluntad de conservar un ecosistema designan este dominio para fines de preservación por considerarlo valioso para un grupo social o comunidad, siendo permitido realizar actividades turísticas y el uso de recursos naturales renovables de manera sostenible. El 7,86% son Áreas de Conservación Regional presentes en las áreas de endemismo, a este respecto SERNANP, (2013) define estas regiones de interés local y regional para preservación mantenimiento y cuidado de la diversidad, albergando muestras representativas de la riqueza y diversidad biológica engrandeciendo la compenetración cultural, es viable la educación, turismo e investigación de manera sostenible.

Los Bosques de Protección representan el 2,70% en las áreas de endemismo, por su parte Díaz et al. 2012 las fija como áreas que velan por las cuencas altas y riberas de ríos, asegurando la preservación de fauna, flora y recursos hidrobiológicos, admitiéndose turismo y educación ambiental que no alteren la biodiversidad del ambiente. Mientras que los Parque Nacionales sobre presencia de las áreas de endemismo simbolizan el 5,86%, ellas son áreas de uso indirecto. Para tal efecto, Dourojeanni (2018), las califica como áreas con diversidad biológica importante, con cualidades paisajísticas y belleza marcante permitiendo la pesquisa, educación ambiental y turismo. Los Sitios Ramsar son humedales determinados para pertenecer a la lista de Humedales de Importancia Internacional, en contacto con las áreas de endemismo simbolizan el 1,35. Este tratado,

de acuerdo al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, busca la conservación y empleo sostenible de los humedales, siendo específico para un ecosistema específico.

El 0,90 % corresponde a los Cotos de Caza, que de acuerdo al IGP, (2018) son regiones donde la realización de la caza deportiva es permitida, pero sobre la ejecución preceptuada de la fauna silvestre. En el caso de los Refugios de Vida Silvestre, se encuentran protegiendo las áreas de endemismo con un 1,35%. El SERNANP indica estas áreas por su autenticidad en regiones características que protegen animales y plantas silvestres, centrándose en locales de reproducción para rescatar y amparar diversas especies. Las Reservas Nacionales en el presente estudio se muestran con el 6,76%, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado indicó así mismo la creación de estas áreas para mantener la diversidad biológica y usar de manera sostenible los recursos pudiendo ser plantas o animales a excepción de aquellas actividades que envuelvan tala de árboles. El 0,9% señala a las Reservas Paisajísticas, quienes guardan el vínculo entre la sociedad y la vida silvestre, esta área natural protegida es categorizada por su valor cultural, originario y atractivo.

Los Santuarios Históricos visan velar de áreas con valor arqueológico, histórico y majestuoso para el país, su presencia en las áreas de endemismo representa el 1,8%. Los Santuarios Nacionales simbolizan el 4,05% en contacto con las áreas de endemismo, fueron creadas con el fin de resguardar el local de vida silvestre y construcciones naturales de provecho científico y paisajístico. Y, por último, pero no menos importante, se tienen a las Zonas Reservadas que se muestran con 4,5%, son de alguna forma temporales y se caracterizan por la conservación de la biodiversidad con asociación a cultura, pesquisa y paisaje.

#### 6.4 ECORREGIONES Y DEPARTAMENTOS

Autores como Herzog et al. (2005) señalan a las ecorregiones como unidades para delimitar áreas para preservación y protección. Como ya se demostró, en todas las ecorregiones fueron halladas áreas de endemismo que se encuentran parcialmente protegidas, que si la relacionamos con la elevación en m s.n.m. se observará que las ecorregiones con mayor número de áreas de endemismo presentarán una altura mayor, como es el caso de las Yungas Peruanas que cuenta con un tamaño de 188.735 Km<sup>2</sup> y con una altura entre los 800 y 3600 m s.n.m. (CDC-UNALM y TNC, 2006),

Entre los departamentos que más se mostraron en las áreas de endemismo está Ancash que tiene una superficie de 35,914.81 km<sup>2</sup> y una elevación que oscila entre 4 y 3910 m s.n.m

(Rodríguez et al. 2011) y La Libertad con una superficie de 25 500 Km<sup>2</sup> y una altura de 3 a 4 008 m s.n.m. (Oficina de Gestión de la Información y Estadística, 2016). Por otro lado, los departamentos de Lima, Cajamarca, Huánuco, Pasco, Junín, Cuzco, Apurímac, Ancash y La Libertad que presentan mayor número de áreas de endemismo se encuentran entre los 3 primeros de los 5 grupos con tasa de pobreza elevada según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en la Encuesta Nacional de Hogares 2007-2017.

## **7 CONCLUSION**

De las 8 áreas de endemismo de papa silvestre en el Perú solo 7 se encuentran insuficientemente salvaguardadas puesto que las áreas protegidas se encuentran en pequeña fracción de todas las áreas de endemismo. Departamentos como Apurímac que posee 3 áreas de endemismo para la papa silvestre no se encuentra sobre protección alguna poniendo en riesgo la existencia de las 18 especies localizadas en el departamento y las 2 especies encontradas en el área de endemismo del propio departamento. Así como Apurímac, gran parte de los departamentos del Perú que presentan áreas de endemismo y ocurrencia de la mayoría de las especies de papa silvestre se encuentran con tasas de pobreza muy elevada; de tal forma se indica que las ecorregiones y departamentos encontradas sobre áreas endémicas, sean consideradas como regiones prioritarias para conservación, dado que sin inversión en políticas ambientales con miras en los departamentos y ecorregiones que aquí se muestran con presencia de áreas de endemismo, sumado a los cambios climáticos y actividad antrópica se perderán especies de papa silvestre que poseen gran importancia y peso genético que hasta el momento nos permiten disfrutar de la amplia variedad de papas cultivadas.

## **8 CONSIDERACIONES FINALES**

El cuidado y preservación de las papas silvestres, permitirá que se siga combatiendo las dificultades que pasan muchos agricultores al rededor del mundo, al verse enfrentados a la adversidad de las enfermedades que afectan a las papas cultivadas y de consumo humano.

El Perú presenta más de 4000 variedades de papa según el CIP, este tubérculo es un alimento fundamental y se encuentra en el día a día de las mesas peruanas; el secreto tras de esta riqueza son las papas silvestres, quienes brindan mayor fuerza, contra diversas adversidades climáticas o ecológicas; preservar, cuidar, proteger y estudiar a las papas silvestres permitirá la mejora en la calidad de vida tanto de agricultores como de los que tenemos la gracias de tenerla en nuestra mesa.



Costa et al., (2016) enfatizo que para estudios de conservación es fundamental el uso de las áreas de endemismo para determinar regiones que merecen y necesitan ser preservadas, siendo esencial tenerlas en cuenta por ser exclusivas y ser la clave para entender toda la biota que actualmente nos rodea. La delimitación e identificación de estas áreas de endemismo, debe promover la consideración de estos lugares como prioritarios teniendo que ser protegidos tanto las ecorregiones como los departamentos del Perú que presentan más áreas de endemismo, suscitando tácticas o metodologías para preservarlas, disminuyendo los daños o peligros que vienen afectando estas regiones o creando políticas ambientales que visen cuidar de ellas. Es importante que investigaciones sobre áreas de endemismo y papas silvestres sean fomentadas, para conseguir entender la diversidad que nos rodea, el porqué de las especies se encuentran donde hoy en día están y para entender de donde proviene esa gran variedad de papas por el que el Perú es muy reconocido.

## 9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROWN J. H., LOMOLINO M. V. **Biogeografia** 2ª ed., Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. FUNPEC, 2006.

CARVALHO C. J. Áreas de endemismo, In CARVALHO C. J., ALMEIDA E.A. **Biogeografia da América do Sul: Padrões e processos**. Gen. São Paulo, Brasil. 41-51. 2013.

CDC-UNALM y TNC. **Planificación para la Conservación Ecorregional de las Yungas Peruanas: Conservando la Diversidad Natural de la Selva Alta del Perú**. Informe Final. Lima, Perú. 207 pp. 2006.

CGIAR— Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional: [https://research.cip.cgiar.org/genebankdb/modules/wpsa\\_old/](https://research.cip.cgiar.org/genebankdb/modules/wpsa_old/). Accesado 02/05/2019.

CIP —International Potato Center. Available: <https://cipotato.org/es/>. Accesado 09/05/2018

CONTRERAS, M. A. Uso de espécies silvestres y cultivadas en el mejoramiento de la papa. **Agro Sur**, vol.36, no.3, p.115-129. dic.2008.

COSTA, B. L.; GAVINA, P. J. L.; VALLE, F. L.; CORDEIRO, T. M. A Situação Das Áreas De Endemismo Da Amazônia Com Relação Ao Desmatamento e ás Áreas Protegidas. **Bol. geogr., Maringá**, v. 34, n. 3, p. 45-62, 2016.

CROTER, B. I., MURRAY, C. M. Ontology of areas of endemism. **Journal of Biogeography** 38, 1009–1015. Department of Biological Sciences, Southeastern Louisiana University, Hammond, LA 70402, USA. (2011)

DA SILVA J. M., RYLANDS A. B., DA FONSECA G. A. **O destino das áreas de endemismo da Amazônia**. 2005. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/260591598\\_O\\_destino\\_das\\_areas\\_de\\_endemismo\\_da\\_Amazonia](https://www.researchgate.net/publication/260591598_O_destino_das_areas_de_endemismo_da_Amazonia), accesado : 05/06/2018

DA SILVA, M. B. Áreas de endemismo: as espécies vivem em qualquer lugar, onde podem ou onde historicamente evoluíram? **Revista de Biología**, Vol. Esp. Biogeografía: 12-17, 2011.

DÍAZ, R. V., MIRANDA, M. J. J. **Áreas Naturales Protegidas en el Perú: Efectos sobre la Deforestación y su relación con el Bienestar de la Población Amazónica**. Instituto de Estudios Peruanos. Mayo del 2012.

DOUROJEANNI, M. J. **Áreas Naturales Protegidas Del Perú: El Comienzo**. 1ª ed. Universidad Nacional Guzmán y Valle. Editora Grijley, Lima. 330p. 2018

EGÚSQUIZA, B.R., **La papa: Producción, Transformación y Comercialización**, Lima, Perú. 2000.

FURLAN, S. A., MELO E SOUZA, R., VIANA DE LIMA, E. R., ISRAEL DE SOUZA, B. Biogeografía: reflexões sobre temas e conceitos. **Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Biogeografia (Anpege)**. p.97-115, V.12, n.18, especial GT Anpege 2016.

GBIF — Global Biodiversity Information Facility. Available: <http://www.gbif.org/>. Accesado 10/05/2018

GILLUNG J. P., Biogeografía: a história da vida na Terra. **Revista da Biologia** vol. Esp. Biogeografía: 1-5. 2011.

GODOY C. J. C., Algumas considerações á respeito do objeto de estudo da biogeografía, **Revista Sociedade & Natureza**. ISSN:1982-4513, 12 (24): 33-45, Uberlandia, 2000.

GOLDANI, A., A importância da biogeografia histórica na conservação: exemplos de análise de parcimônia de endemismo e panbiogeografia na região neotropical. **Revista Eletrônica de Biologia**. Volume 5 (3):119 - 136, 2012

GOLDANI A., CARVALHO G.S. Análise de parcimônia de endemismo de cercopídeos neotropicais (Hemiptera, Cercopidae) **Revista Brasileira de Entomologia** 47(3): 437-442. 2003.

HERZOG, S. K.; SORIA, A. R. W.; HENNESSEY, B. Patrones ecorregionales de riqueza, endemismo y amenaza de la avifauna boliviana: prioridades para la planificación ecorregional. **Ecología en Bolivia** v.40 n.2 La Paz oct. 2005.

HIJMANS, R.J.; SPOONER, D.M.; SALAS, A.R.; GUARINO, L.; DE LA CRUZ, J. Atlas of wild potatoes. **International Plant Genetic Resources Inst. (IPGRI)**, Rome (Italy). 2002.

IGP — Instituto Geofísico del Perú. Programa Presupuestal 144: “Conservación y uso sostenible de ecosistema para la provisión de servicios ecosistémicos”. Ecosistemas del norte del Perú: El Coto de Caza El Angolo. 2018.

INEI — Instituto Nacional de Estadística e Informática. Available: <https://www.inei.gob.pe/> .  
Accesado: 27/06/2019.

JUDD W. S., CAMPBELL C. S., KELLOGG E. A., STEVENS P. F., DONOGHUE M. J. **Sistemática Vegetal Um Enfoque Filogenético** 3ª Edición, Porto Alegre, Brasil. Artmed. 2009.

LOWENBERG-NETO. P. Conservação da Biodiversidade e Biogeografia Histórica In CARVALHO C. J., ALMEIDA E.A. **Biogeografia da América do Sul: Padrões e processos**. Gen. São Paulo, Brasil. 162-172. 2013

NOGUERA-URBANO, E. A. El endemismo: diferenciación del término, métodos y aplicaciones. **Acta Zoológica Mexicana** (n. s.), 33(1), 89-107. (2017).

OCHOA, C. M., **Las Papas de Sudamérica Perú**, Lawrence, EE.UU. Alien Press. (1999).

Oficina de Gestión de la Información y Estadística. **Dirección General Parlamentaria**. Carpeta Georeferencial Región La Libertad Perú. Lima, 31 de marzo del 2016.

OLIVEIRA U., BRESCOVIT A.D., SANTOS A.J., Delimiting areas of endemism through kernel interpolation. **PLOS ONE**, 22 enero 2015.

OLSON, D.M., DINERSTEIN, E.D. Wikramanaya et al. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. **BioScience** 51(11): 933-938. (2001).

OLSON, D.M., DINERSTEIN, E.D. The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Vol. 89, No. 2 (Spring, 2002), pp. 199-224. 2002.

RICKLEFS, R. E., **Invitación a la Ecología: La economía de la Naturaleza**, 4ª edición. Editorial médica Panamericana S. A., 1998.

RODRÍGUEZ, I., VILLARREAL, E., ACOSTA, J. y CHIRIF, H. Informe Geoeconómico de La Región Ancash. **Dirección De Recursos Minerales Y Energéticos Programa De Metalogenia**. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). Lima, Perú. 2011.

SANMARTIN, I. Biogeografía cap. 45 in: **El Árbol de la Vida: Sistemática y evolución de los seres vivos**. VARGAS y ZARDOYA (2012).

SANTOS, M. J. Z. Introdução a Biogeografia, **Bol. de Geografia**. 59-68. 1985.

SÄRKINEN T., M. BADEN, P. GONZÁLES, M. CUEVA, L.L. GIACOMIN, D.M. SPOONER, R. SIMON, H. JUÁREZ, P. NINA, J. MOLINA AND S. KNAPP. Listado anotado de *Solanum* L. (Solanaceae) en el Perú. **Revista peruana de biología** 22(1): 003 - 062 (abril 2015). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v22i1.11121>. (2015).

SERNANP, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado 5. 2013.

SERNANP, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado 10. 2014.

SERNANP, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Humedales en Áreas Naturales Protegidas, fuentes de vida y desarrollo.

SOTO, J., MEDINA, T., AQUINO, Y., ESTRADA, R. Diversidad genética de papas nativas (*Solanum* spp.) conservadas en cultivares nativos del Perú. **Revista Peruana de Biología** vol.20 no.3 Lima, 215-222. (marzo, 2013).

SOUZA V.C., Lorenzi H. **Botânica Sistemática**, Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil baseado em APG III. 3ª ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da flora Ltda, 2012.

THE PLANT LIST. A working list of all plant species. Available: <http://www.theplantlist.org/>.  
Accesado 12/05/2018

WEESE T.L. & L. BOHS. A three-gene phylogeny of the genus *Solanum* (Solanaceae). **Systematic Botany** 32: 445–463. 2007.

## 10 ANEXOS

### Anexo 1: Áreas Protegidas del Perú

ÁREAS PROTEGIDAS DEL PERÚ	
Área de Conservación Privada	Pacllón
Área de Conservación Privada	Huayllapa
Área de Conservación Privada	Aurora
Área de Conservación Privada	Amazon Shelter
Área de Conservación Privada	Espíritu del Monte
Área de Conservación Privada	Las Panguanas 1
Área de Conservación Privada	Kakiri Uka
Área de Conservación Privada	Bosque Natural El Cañoncillo
Área de Conservación Privada	Chaparrí
Área de Conservación Privada	Jirishanca
Área de Conservación Privada	Las Naranjas
Área de Conservación Privada	Bioparque Amazónico: Bosque de Huayo
Área de Conservación Privada	Fundo Rosita
Área de Conservación Privada	Sumac Quilla
Área de Conservación Privada	Sumac Pacha
Área de Conservación Privada	Sumac Inti
Área de Conservación Privada	Chakra Educativa
Área de Conservación Privada	Bahuaña 1
Área de Conservación Privada	Zoo Perú
Área de Conservación Privada	Bosques de Neblina y Páramos de Samanga
Área de Conservación Privada	Selva Virgen
Área de Conservación Privada	Huamanmarca - Ochuro - Tumpullo
Área de Conservación Privada	La Pampa del Burro
Área de Conservación Privada	Paraíso Natural Iwirati
Área de Conservación Privada	Abra Málaga Thastayoc - Royal Cinclodes
Área de Conservación Privada	Huichilla
Área de Conservación Privada	San Antonio
Área de Conservación Privada	Uchumiri
Área de Conservación Privada	Llamac
Área de Conservación Privada	Mantanay
Área de Conservación Privada	Los Chilchos
Área de Conservación Privada	Las Panguanas 3
Área de Conservación Privada	Hatun Queuña-Quishuarani Ccollana
Área de Conservación Privada	Abra Patricia - Alto Nieva
Área de Conservación Privada	Refugio K'erenda Homet
Área de Conservación Privada	Choquechaca
Área de Conservación Privada	Bosque Seco Amotape
Área de Conservación Privada	Herman Dantas
Área de Conservación Privada	Selva Botánica
Área de Conservación Privada	Juningue
Área de Conservación Privada	Sele Tecse - Lares Ayllu

Área de Conservación Privada	Tambo Ilusión
Área de Conservación Privada	Tilacancha
Área de Conservación Privada	Bahuaja
Área de Conservación Privada	Tutusima
Área de Conservación Privada	Habana Rural Inn
Área de Conservación Privada	Pampacorral
Área de Conservación Privada	Qosqocahuarina
Área de Conservación Privada	Hierba Buena - Allpayacu
Área de Conservación Privada	Lomas de Atiquipa
Área de Conservación Privada	Huaylla Belén - Colcamar
Área de Conservación Privada	Milpuj - La Heredad
Área de Conservación Privada	La Huerta del Chaparrí
Área de Conservación Privada	Larga Vista II
Área de Conservación Privada	Inotawa-2
Área de Conservación Privada	San Juan Bautista
Área de Conservación Privada	Boa Wadack Dari
Área de Conservación Privada	Nuevo Amanecer
Área de Conservación Privada	Pucunucho
Área de Conservación Privada	San Marcos
Área de Conservación Privada	Taypipiña
Área de Conservación Privada	Checca
Área de Conservación Privada	El Gato
Área de Conservación Privada	Bosque Benjamín I
Área de Conservación Privada	Copallín
Área de Conservación Privada	Amazon Natural Park
Área de Conservación Privada	Pillco Grande - Bosque de Pumataki
Área de Conservación Privada	Bosque de Palmeras de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa
Área de Conservación Privada	Gotas de Agua II
Área de Conservación Privada	Bosque Berlín
Área de Conservación Privada	Panguana
Área de Conservación Privada	Japu - Bosque Ukumari Llaqta
Área de Conservación Privada	Microcuenca de Paria
Área de Conservación Privada	Bosques Montanos y Páramos de Huaricancha
Área de Conservación Privada	Yacila de Zamba
Área de Conservación Privada	Bosque Seco de Chililique Alto
Área de Conservación Privada	Bosque de Neblina Aypate - Olleros
Área de Conservación Privada	Fundo Cadena
Área de Conservación Privada	Larga Vista I
Área de Conservación Privada	Bosque Benjamín II
Área de Conservación Privada	Bosque Benjamín III
Área de Conservación Privada	Las Panguanas 4
Área de Conservación Privada	Los Bosques de Overal y Palo Blanco
Área de Conservación Privada	Ebio Kiabamene
Área de Conservación Privada	Inotawa-1
Área de Conservación Privada	Gotas de Agua I
Área de Conservación Privada	Las Panguanas 2
Área de Conservación Privada	Cavernas de Leo
Área de Conservación Privada	Ilish Pichacoto
Área de Conservación Privada	Lagunas y Páramos de Andinos de San José de Tapal



Área de Conservación Privada	Bosque de Nogal y Bosque de Puentecilla
Área de Conservación Privada	Santa Catalina de Moza
Área de Conservación Privada	Llamapampa - La Jalca
Área de Conservación Privada	Wacan Numi
Área de Conservación Privada	Botafogo
Área de Conservación Privada	Bosques de Cuyas Cuchayo
Área de Conservación Privada	Ronsoco Cocha
Área de Conservación Privada	Siete Cataratas - Qanchis Paccha
Área de Conservación Privada	El Cortijo
Área de Conservación Privada	San Pedro de Chuquibamba
Área de Conservación Privada	Mangamanguilla de la Asociación Agraria Manga Manga de Salitral
Área de Conservación Privada	Los Bosques de Dotor, Hualtaca, Pueblo Libre, La Jardina y Chorro Blanco
Área de Conservación Privada	Bosque Seco de la Comunidad Campesina Cesar Vallejo de Palo Blanco
Área de Conservación Privada	Santuario de La Verónica
Área de Conservación Privada	Bosques Montanos y Páramos Chicuate - Chinguelas
Área de Conservación Privada	Palmonte
Área de Conservación Privada	Sabalillo
Área de Conservación Privada	Matoriato
Área de Conservación Privada	Machusaniaca II
Área de Conservación Privada	Lomas del Cerro Campana
Área de Conservación Privada	Machusaniaca I
Área de Conservación Privada	San Luis
Área de Conservación Privada	Camino Verde Baltimore
Área de Conservación Privada	Zaragoza
Área de Conservación Privada	Fundo Las Neblinas
Área de Conservación Privada	Bosque Seco de Colina Juan Velasco Alvarado
Área de Conservación Privada	Tambopata Eco Lodge
Área de Conservación Privada	Lakshmi Amazónica
Área de Conservación Privada	Wayqecha
Área de Conservación Privada	Páramos y Bosques Montanos de la Comunidad Campesina San Juan de Sallique
Área de Conservación Privada	Zoo Perú, parcela 130
Área de Conservación Privada	Bosque Seco San Juan de los Guayaquiles
Área de Conservación Privada	Bosque de Churumazú
Área de Conservación Privada	Darshan Ashram
Área de Conservación Privada	Comunal Cujillo
Área de Conservación Privada	Refugio Lupuna
Área de Conservación Privada	El Cortijo Centro Piedras
Área de Conservación Regional	Comunal Tamshiyacu Tahuayo
Área de Conservación Regional	Vilacota Maure
Área de Conservación Regional	Imiria
Área de Conservación Regional	Ampiyacu Apayacu
Área de Conservación Regional	Choquequirao
Área de Conservación Regional	Bosque de Puya Raymondi - Titankayoc
Área de Conservación Regional	Bosques Tropicales Estacionalmente Secos del Maraón
Área de Conservación Regional	Laguna de Huacachina

Área de Conservación Regional	Cordillera Escalera
Área de Conservación Regional	Albúfera de Medio Mundo
Área de Conservación Regional	Humedales de Ventanilla
Área de Conservación Regional	Alto Nanay-Pintuyacu-Chambira
Área de Conservación Regional	Angostura Faical
Área de Conservación Regional	Bosque Huacrupe - La Calera
Área de Conservación Regional	Bosque Moyán - Palacio
Área de Conservación Regional	Maijuna Kichwa
Área de Conservación Regional	Huaytapallana
Área de Conservación Regional	Tres Cañones
Área de Conservación Regional	Bosques Secos de Salitral - Huarmaca
Área de Conservación Regional	Vista Alegre-Omia
Bosque de Protección	Aledaño a la Bocatoma del Canal Nuevo Imperial
Bosque de Protección	Puquio Santa Rosa
Bosque de Protección	Pui Pui
Bosque de Protección	de San Matías - San Carlos
Bosque de Protección	Alto Mayo
Bosque de Protección	de Pagaibamba
Coto de Caza	Sunchubamba
Coto de Caza	El Angolo
Parque Nacional	del Río Abiseo
Parque Nacional	Cordillera Azul
Parque Nacional	Otishi
Parque Nacional	Huascarán
Parque Nacional	Cerros de Amotape
Parque Nacional	Yanachaga - Chemillén
Parque Nacional	Bahuaja - Sonene
Parque Nacional	del Manu
Parque Nacional	Alto Purus
Parque Nacional	Tingo Maraña
Parque Nacional	de Cutervo
Parque Nacional	Ichigkat Muja - Cordillera del Cóndor
Parque Nacional	Gueppi-Sekime
Parque Nacional	Sierra del Divisor
Parque Nacional	Yaguas
Sitio Ramsar, Humedal de Importancia Internacional.	Lago Titicaca (Peruvian sector)
Sitio Ramsar, Humedal de Importancia Internacional.	Manglares de San Pedro de Vice
Sitio Ramsar, Humedal de Importancia Internacional.	Zona Reservada Los Pantanos de Villa
Refugio de Vida Silvestre	Laquipampa
Refugio de Vida Silvestre	Los Pantanos de Villa
Refugio de Vida Silvestre	Bosques Nublados de Udimá
Reserva Comunal	Asháninka
Reserva Comunal	El Sira
Reserva Comunal	Machiguenga
Reserva Comunal	Amarakaeri
Reserva Comunal	Yanesha
Reserva Comunal	Tuntanain

Reserva Comunal	Chayu Nain
Reserva Comunal	Huimeki
Reserva Comunal	Airo Pai
Reserva Comunal	Purus
Reserva Comunal	Monte Puyo (Bosque de Nubes)
Reserva Comunal	Copal Cuilungo
Reserva Comunal	Páramos y Bosques Montanos San Miguel de Tabaconas
Reserva Nacional	Tambopata
Reserva Nacional	Allpahuayo Mishana
Reserva Nacional	Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras
Reserva Nacional	de Salinas y Aguada Blanca
Reserva Nacional	Pacaya - Samiria
Reserva Nacional	de Paracas
Reserva Nacional	Pampa Galeras Bárbara D' Achille
Reserva Nacional	de Junín
Reserva Nacional	del Titicaca
Reserva Nacional	de Lachay
Reserva Nacional	de Calipuy
Reserva Nacional	Matsés
Reserva Nacional	San Fernando
Reserva Nacional	de Tumbes
Reserva Nacional	Pucacuro
Reserva Paisajística	Nor Yauyos - Cochas
Reserva Paisajística	Subcuenca del Cotahuasi
Santuario Histórico	Bosque de Pomac
Santuario Histórico	de Machupicchu
Santuario Histórico	Chacamarca
Santuario Histórico	de la Pampa de Ayacucho
Santuario Nacional	los Manglares de Tumbes
Santuario Nacional	de Ampay
Santuario Nacional	Tabaconas - Namballe
Santuario Nacional	Cordillera de Colán
Santuario Nacional	de Huayllay
Santuario Nacional	de Calipuy
Santuario Nacional	Megantoni
Santuario Nacional	Pampa Hermosa
Santuario Nacional	Lagunas de Mejía
Zona Reservada	Cordillera Huayhuash
Zona Reservada	Chancaybaños
Zona Reservada	Santiago - Comaina
Zona Reservada	Río Nieva
Zona Reservada	Lomas de Ancón
Zona Reservada	Bosque de Zárate
Zona Reservada	Reserva Paisajística Cerro Khapia
Zona Reservada	Sierra del Divisor
Zona Reservada	Illescas
Zona Reservada	Ancón

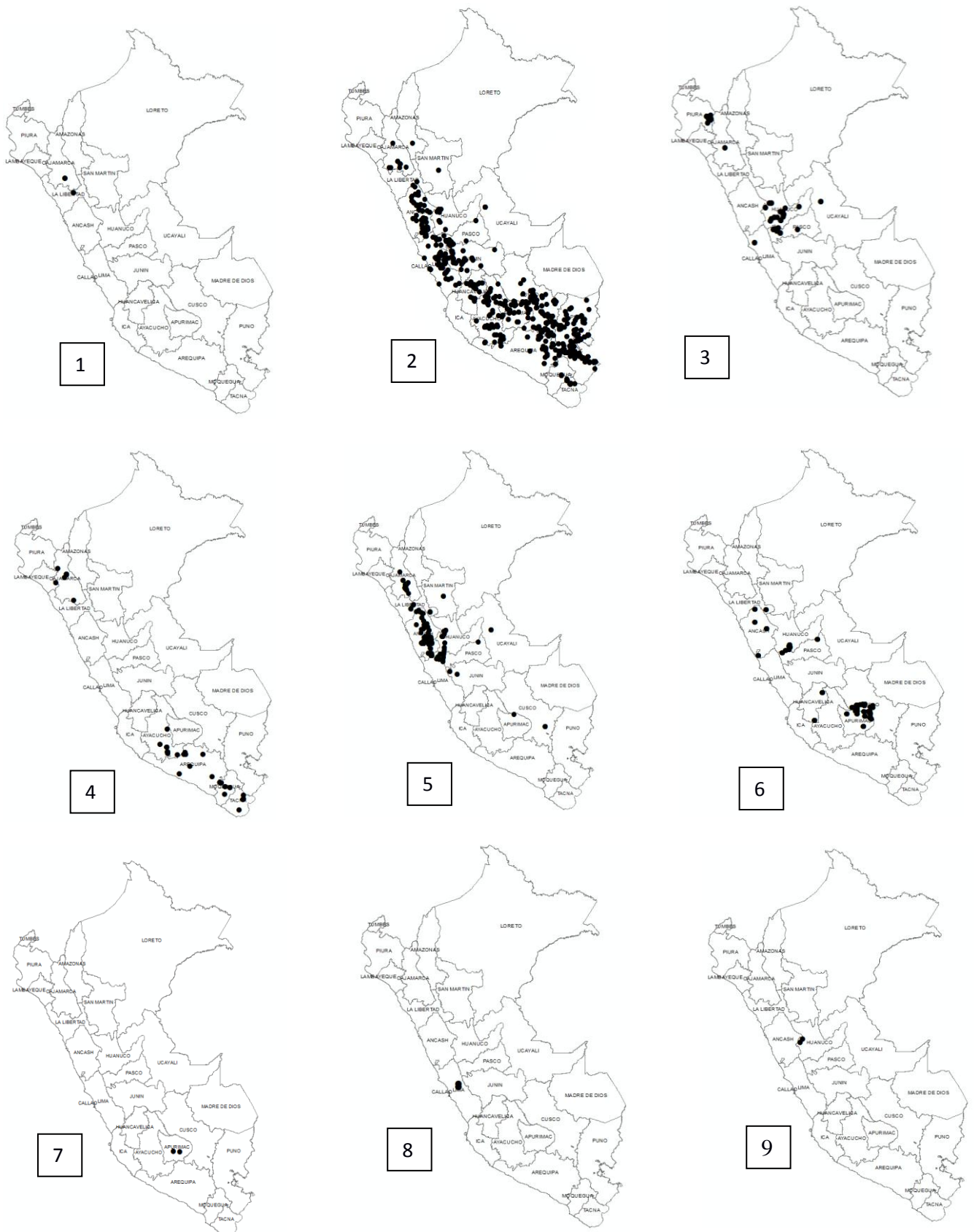
Fuente: World Database on Protected Areas (WDPA)

## Anexo 2: Ecorregiones del Perú

<b>ECORREGIONES DEL PERÚ</b>	<b>BIOMA</b>
Bosque Montano De La Cordillera Real Oriental	Floresta Tropical Subtropical Húmeda de Hojas Largas
Bosque Seco Del Marañón,	Floresta Tropical Subtropical Seco de Hojas Largas
Bosques Húmedos de la Amazonía Suroeste	Floresta Tropical Subtropical Húmeda de Hojas Largas
Bosques Húmedos de Solimoes -Japurá	Floresta Tropical Subtropical Húmeda de Hojas Largas
Bosques Húmedos De Ucayali	Floresta Tropical Subtropical Húmeda de Hojas Largas
Bosques Húmedos Del Napo	Floresta Tropical Subtropical Húmeda de Hojas Largas
Bosques Secos De Tumbes-Piura	Floresta Tropical Subtropical Seco de Hojas Largas
Desierto De Sechura	Desierto y Arbustos Xericos
Lagos	Grandes Lagos
Manglares De Piura	Manglares del Pacífico Sudamericano
Manglares Del Golfo De Guayaquil-Tumbes	Manglares del Pacífico Sudamericano
Páramo De La Cordillera Central	Campos Montañosos y Arbustivos
Puna Central Andina	Campos Montañosos y Arbustivos
Puna Húmeda Central Andina	Campos Montañosos y Arbustivos
Puna Seca Central Andina	Prados y Matorrales Montanos
Sabana Del Beni	Praderas, Sabanas y Matorrales Tropicales y Subtropicales
Varzea De Iquitos	Floresta Tropical Subtropical Húmeda de Hojas Largas
Varzea Del Purus	Floresta Tropical Subtropical Húmeda de Hojas Largas
Yungas Bolivianas	Floresta Tropical Subtropical Húmeda de Hojas Largas
Yungas Peruanas,	Floresta Tropical Subtropical Húmeda de Hojas Largas

Fuente: OLSON & DINERSTEIN, 2002

**Anexo 3: Puntos de ocurrencia de las 90 especies de papa silvestre, en el Perú.**



Puntos de ocurrencia: **1** *S. yamobambense*. **2** *S. acaule*. **3** *S. acroglossum*. **4** *S. acroscopium*. **5** *S. albicans*. **6** *S. ambosinum*. **7** *S. ancoripae*. **8** *S. arahuayum*. **9** *S. aridophilum*.



10



11



12



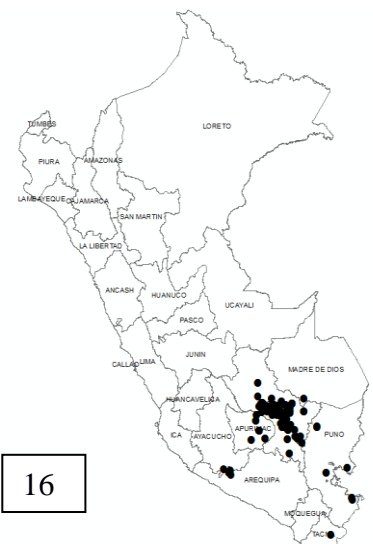
13



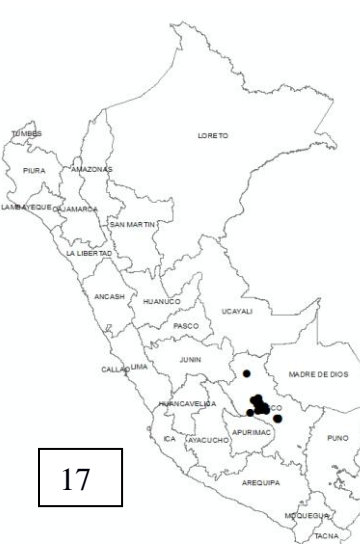
14



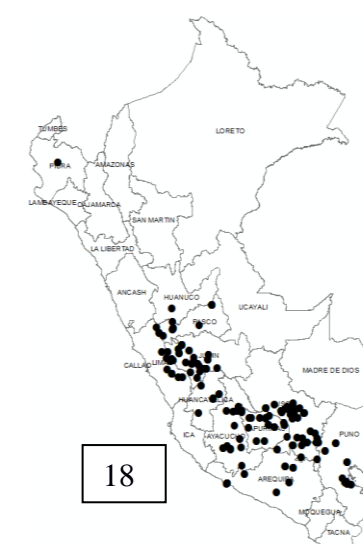
15



16

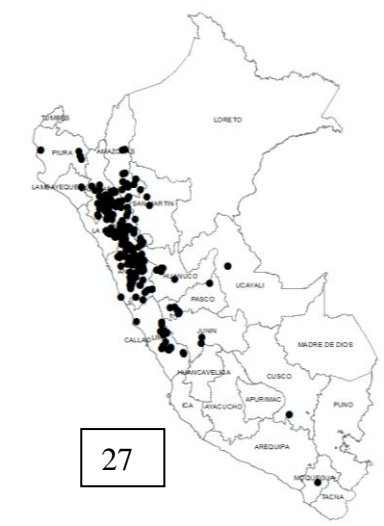
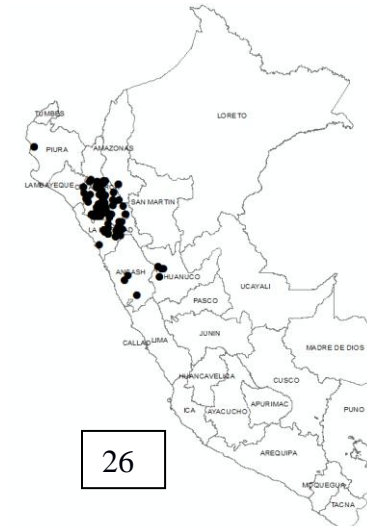
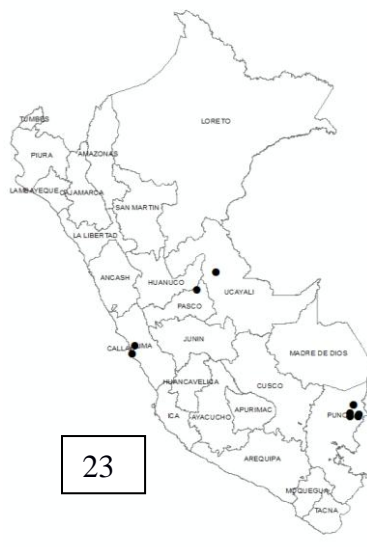
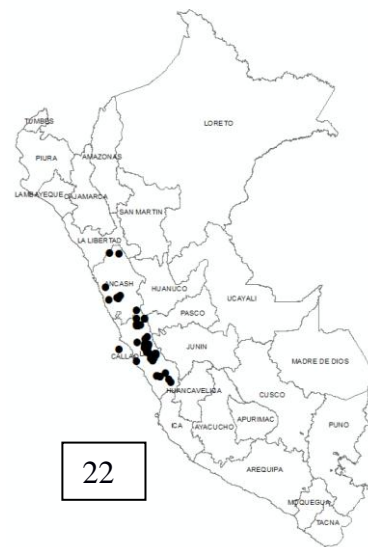
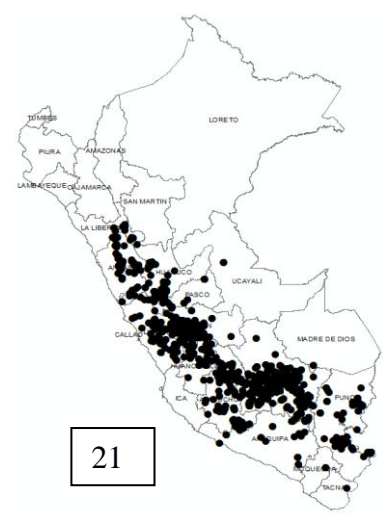
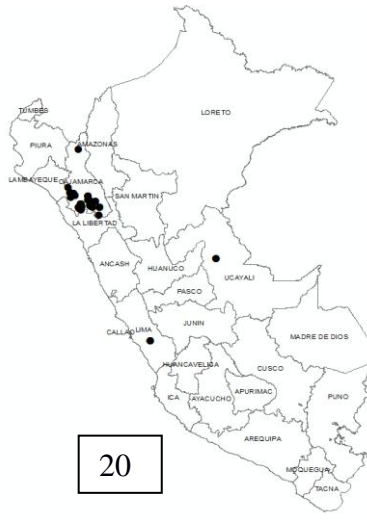
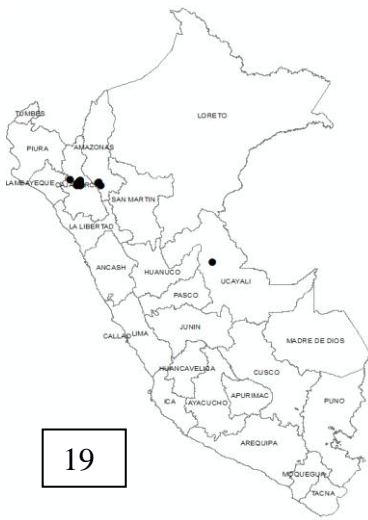


17

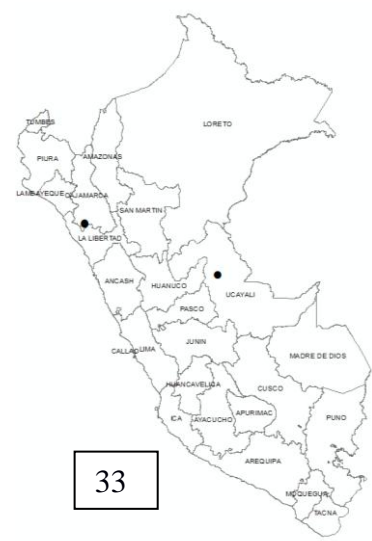
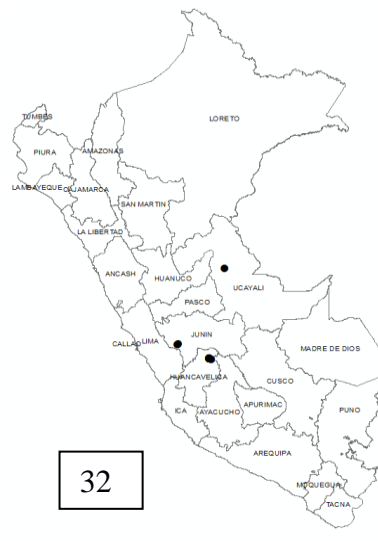
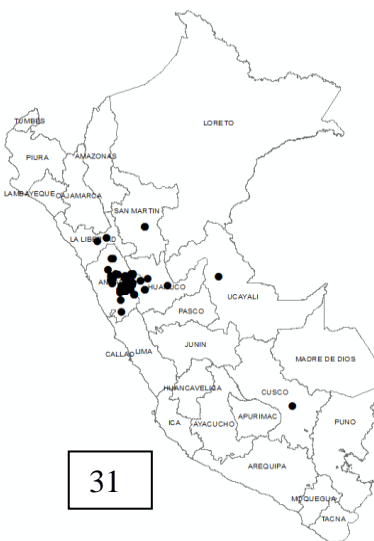
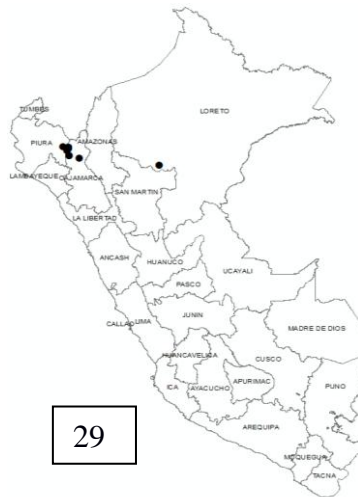
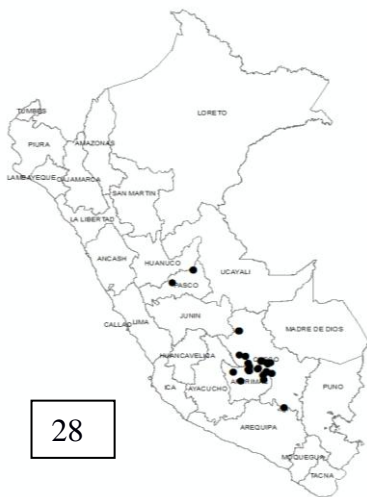


18

Puntos de ocurrencia: 10, *S. augusti*. 11 *S. ayacuchense*. 12 *S. aymaraense*. 13 *S. billhookeri*. 14. *S. blanco-galdosii*. 15 *S. boliviense*. 16 *S. brevicaulis* 17 *S. buesii*. 18 *S. bukasovii*.

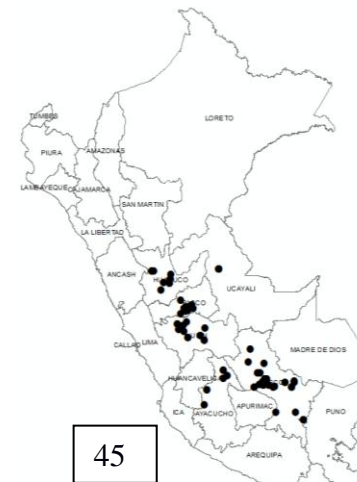
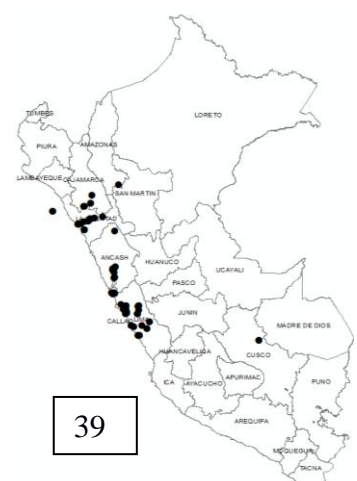
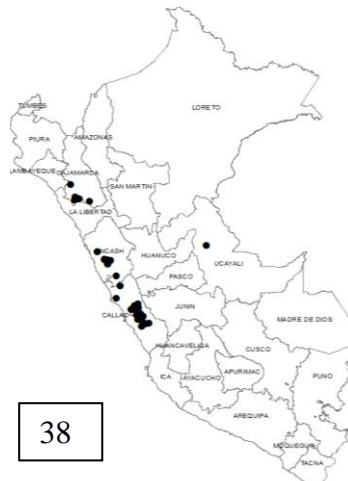
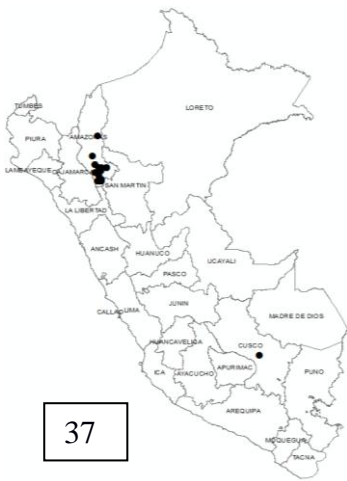


Puntos de ocurrencia: **19** *S. burkarti*. **20** *S. cajamarquense*. **21** *S. candolleianum*. **22** *S. cantense* **23** *S. chacoense*. **24** *S. chancayense*. **25** *S. chillonanum*. **26** *S. chiquidenum*. **27** *S. chomatophilum*.



Puntos de ocurrencia: **28** *S. coelestipetalum*. **29** *S. colombianum*. **30** *S. contumazaense*. **31** *S. dolichocremastrum*. **32** *S. gracilifron*. **33** *S. guzmanguense*. **34** *S. hastiforme*. **35** *S. huancabambense*. **36** *S. huancavelicae*.





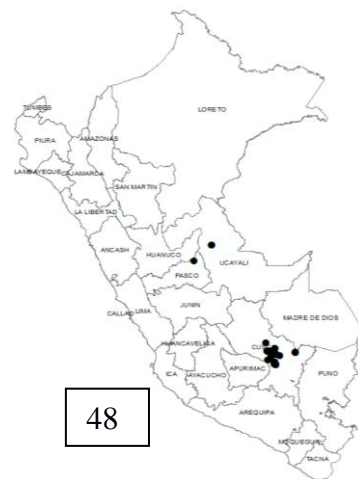
Puntos de ocurrencia: **37** *S. humectophilum*. **38** *S. hypacrarthrum*. **39** *S. immite*. **40** *S. incahuasinum*. **41** *S. incasicum*. **42** *S. irosinum*. **43** *S. jaenense*. **44** *S. jalcae*. **45** *S. laxissimum*.



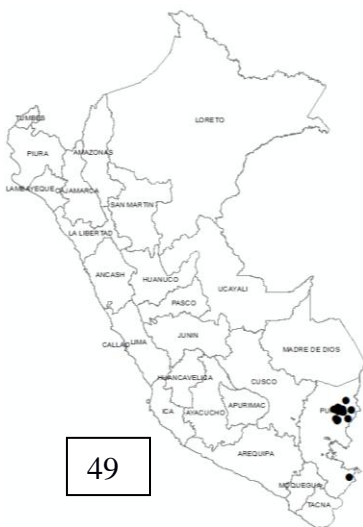
46



47



48



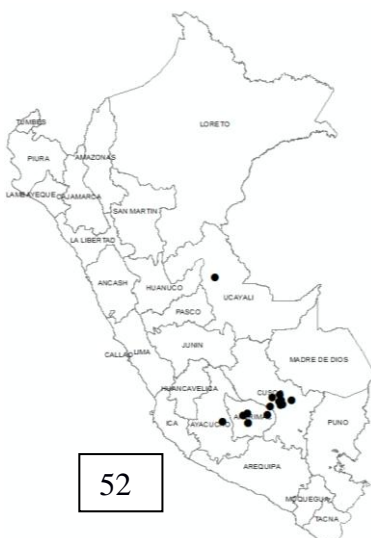
49



50



51



52

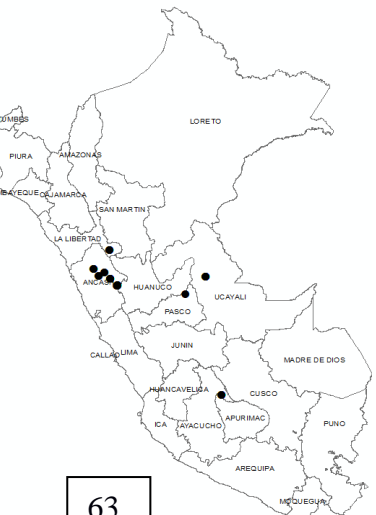
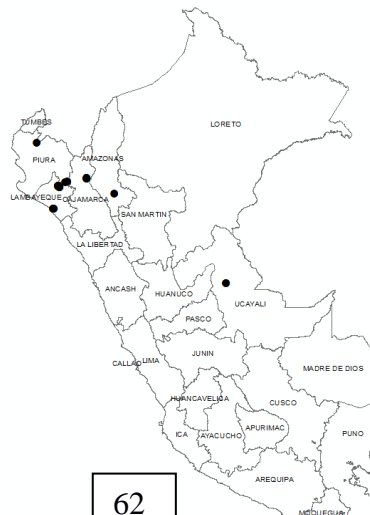


53

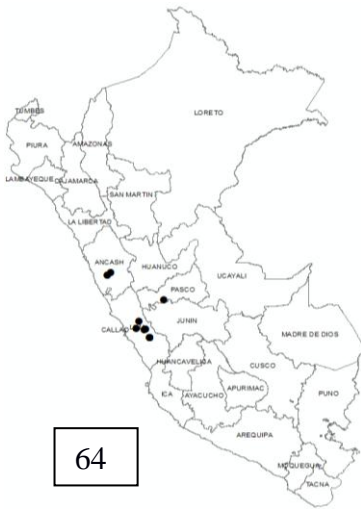


54

Puntos de ocurrencia: **46** *S. leptophyes*. **47** *S. lesteri* **48** *S. lignicaule*. **49** *S. limbaniense*. **50** *S. longiusculus*. **51** *S. lopez-camarenae*. **52** *S. marinasense*. **53** *S. medians*. **54** *S. megistacrolobum*.



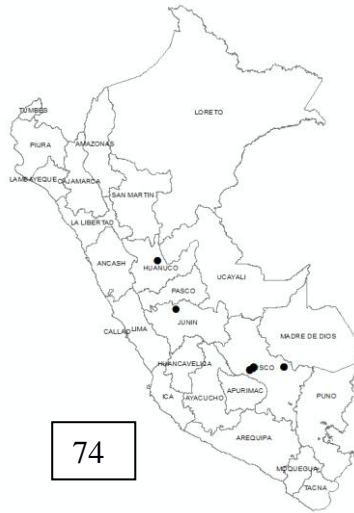
Puntos de ocurrencia: **55** *S. minutifoliolum*. **56** *S. mochiquense*. **57** *S. morelliforme*. **58** *S. multiinterruptum*. **59** *S. nemorosum*. **60** *S. neoweberbaueri*. **61** *S. nubicola*. **62** *S. olmosense*. **63** *S. orophilum*.



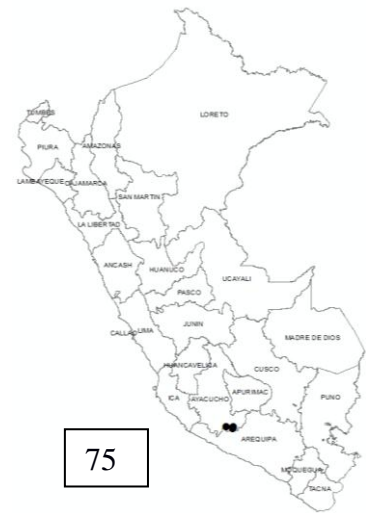
Puntos de ocurrencia: **64** *S. pascoense*. **65** *S. peloquinianum*. **66** *S. pillahuatense*. **67** *S. piurae*. **68** *S. puchupuchense*. **69** *S. raphanifolium*. **70** *S. raquialatum*. **71** *S. rhomboideilanceolatum*. **72** *S. salasianum*.



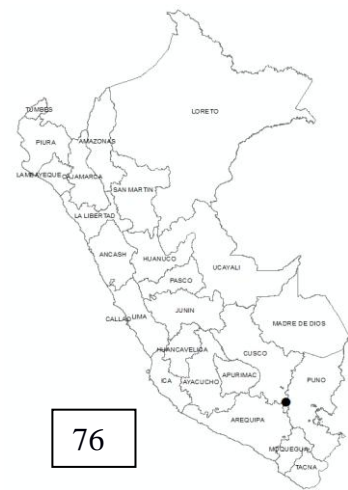
73



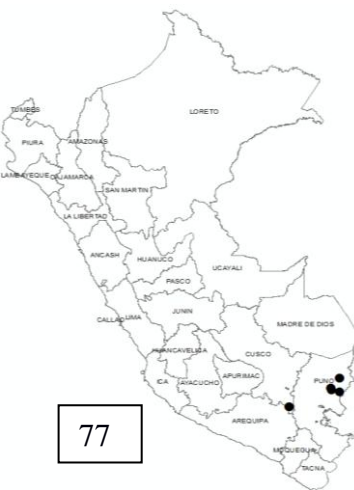
74



75



76



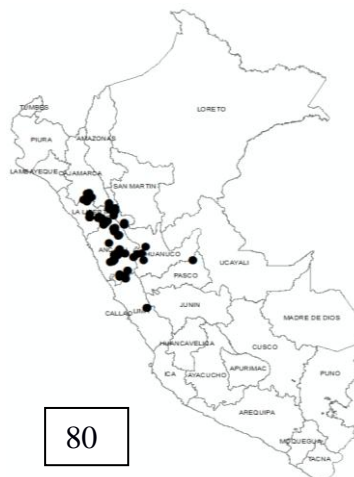
77



78



79



80



81

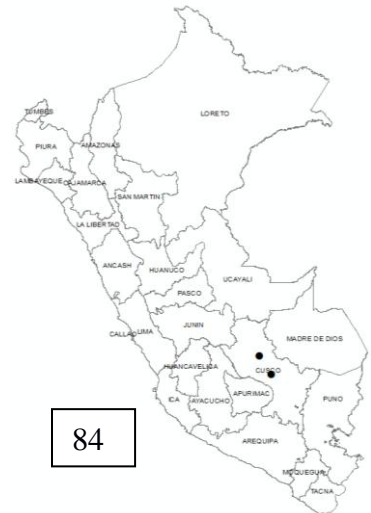
Puntos de ocurrencia: 73 *S. sandemaniae*. 74 *S. santolallae*. 75 *S. sarasarae*. 76 *S. sawyeri*. 77 *S. saxatilis*. 78 *S. scabrifolium*. 79 *S. simplicissimum*. 80 *S. sogarandinum*. 81 *S. sparsipilum*.



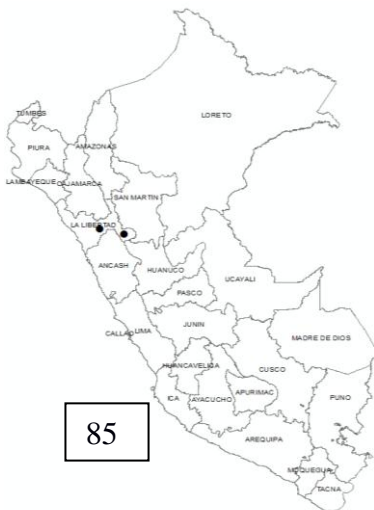
82



83



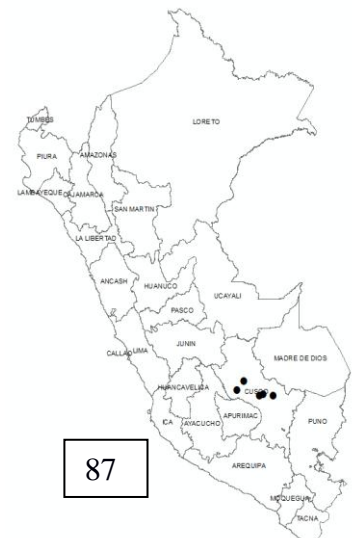
84



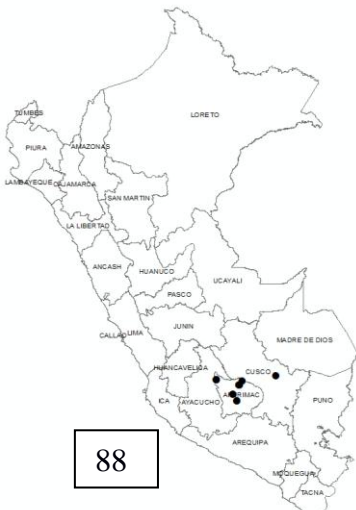
85



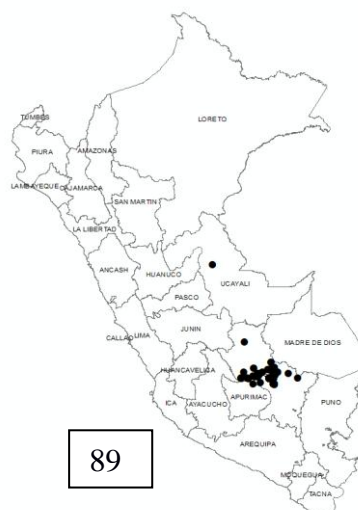
86



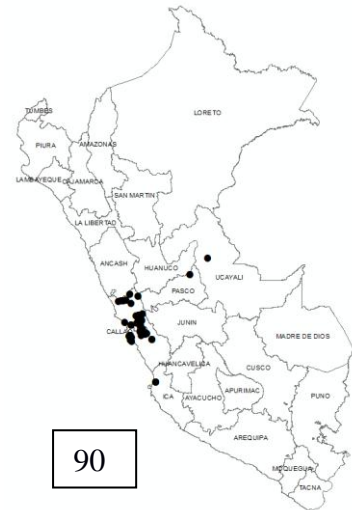
87



88

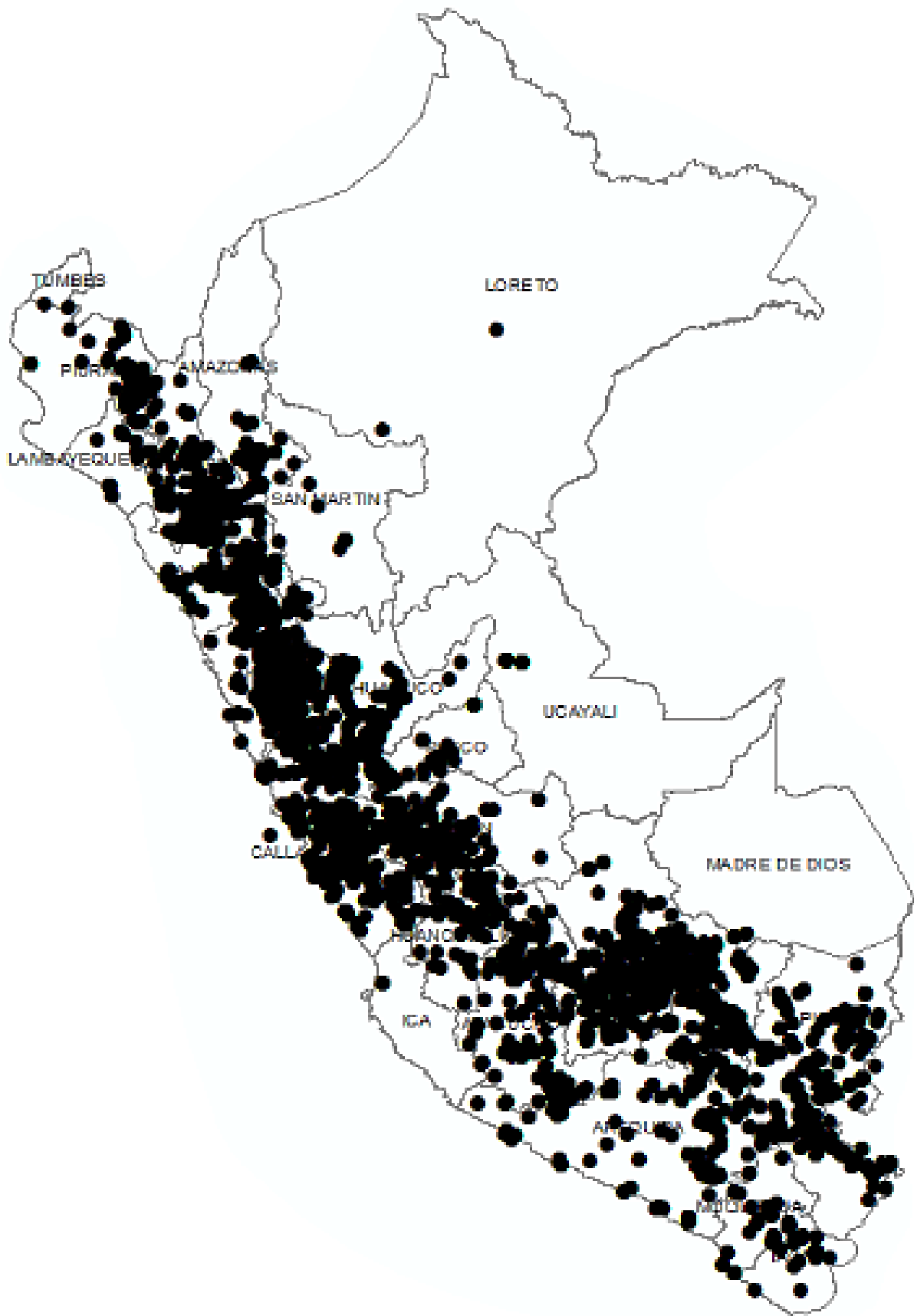


89



90

Puntos de ocurrencia: 82 *S. stoloniferum*. 83 *S. tapojense*. 84 *S. tarapatanum*. 85 *S. taulisense*. 86 *S. trinitense*. 87 *S. urubambae*. 88 *S. velardei*. 89 *S. violaceimarmoratum*. 90 *S. wittmackii*.



Puntos de ocurrencia: 91 Todas las especies.