

Valoración económica ambiental de las plantas medicinales de la zona de influencia de tres lagunas en Huancabamba – Piura

Environmental economic valuation of the medicinal plants of the zone of influence of three lagoons in Huancabamba - Piura

^aClaudia Mabel Palacios Zapata¹, Jesús Manuel Charcape Ravelo^{1*} y ^bJosé Mostacero León²

RESUMEN

La Valoración Económica de los Bienes y Servicios de Biodiversidad (o los Recursos Naturales en general), implica la generación de criterios económicos ambientales para la toma de decisiones sobre el aprovechamiento de estos recursos. El valor económico de cualquier bien o servicio suele medirse teniendo en cuenta lo que estamos dispuestos a pagar por él menos lo que cuesta proveerlo. Cuando un recurso ambiental nos proporciona bienes y servicios sin costo alguno, lo único que expresa el valor de los bienes y servicios que aporta es nuestra disposición a pagar por ellos, independientemente de si realmente pagamos algo o no.

En Perú en general, y en Piura en particular, no existen muchos trabajos sobre valoración económica de los recursos naturales. Es por ello que este trabajo será importante en este campo. El inventario de las plantas medicinales para las tres lagunas de Huancabamba: Shimbe, la Negra o del Pato y la laguna El Toro fue de 81 especies. La valoración económica total obtenida por las plantas medicinales es de US dólar \$657649,1 al año. Este monto nos indica claramente que la diversidad de la zona viene siendo subvalorada y depredada.

Palabras clave: Bioeconomía, valoración económica, plantas medicinales.

ABSTRACT

The Economic Valuation of the Goods and Services of Biodiversity (or the Natural Resources), implies the generation of environmental economic criteria for the decision making on the advantage of these resources. The economic value of any goods or services is usually measured taking into account what we are willing to pay for it unless the cost of providing. When an environmental resource provides goods and services to us without cost, the unique thing that express the value of the goods and services that contributes is our disposition to pay by them, independent of if really we paid to something or no.

In Peru generally, and Piura in particular, many works do not exist on economic valuation of the natural resources. It is for that reason that this work will be important in this field. The inventory of the medicinal plants for the three lagoons of Huancabamba: Shimbe, the Negra o the Pato and the Toro lake was of 81 species. The total economic valuation obtained by the medicinal plants is of U.S. to dollar \$657649.1 to the year. This amount indicates to us clearly that the diversity of the zone comes being subvalued and being depredated.

Key words: Bioeconomy, economic valuation, medicinal plants.

¹Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ciencias, Urb. Miraflores S/N, Castilla, 20002, Piura, Perú.

²Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Biológicas, Jr. Independencia Nro. 389, San Martín Nro. 344, Local central, Av. Juan Pablo II S/N, Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú

^aE-mail: cmpalacios@unp.edu.pe, ^bE-mail: jmostacero@unt.edu.pe

*Autor de correspondencia: E-mail: jcharcarpe@unp.edu.pe

I. INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica y el grado de complejidad ecológica no están distribuidas en forma homogénea a lo largo y ancho del planeta, sino que tienden a concentrarse en “puntos claves” como los humedales, considerados los segundos ecosistemas más productivos del mundo después de los arrecifes de coral. Los humedales son de importancia vital, no sólo por la biodiversidad y las funciones que desarrollan, sino porque proveen de roles de apoyo y productos esenciales para las comunidades humanas en todo el mundo (Dixon y Lal, 1994; Tabilo-Valdivieso, 1999; Ramsar, 2004).

Actualmente los recursos de la biodiversidad son objeto de valoración, debido a que se les reconoce una importancia económica. Varios países están creando legislaciones sobre manejo y conservación de recursos de la biodiversidad. La biodiversidad se ha convertido en un tema de preocupación internacional, constituyendo una novedad en la agenda de las relaciones Norte-Sur, así como en la búsqueda de acuerdos de comercio (Romero, 1995).

La Valoración Económica de los Bienes y Servicios de Biodiversidad (o los Recursos Naturales en general), implica la generación de criterios económicos ambientales para la toma de decisiones sobre el aprovechamiento de estos recursos. Además del tradicional análisis cualitativo se ha introducido el concepto de análisis cuantitativo, donde los beneficios y daños del aprovechamiento de estos recursos se expresan en términos monetarios (Barzev, 2002).

Un recurso natural es objeto de valoración a partir del momento en que ingresa, junto con otros insumos, al mecanismo de producción-consumo. Sin embargo es importante distinguir entre valoración y valor. Este último concepto se refiere a las propiedades que son intrínsecas al recurso, que pueden obedecer a su composición química, a las propiedades naturales, o al papel que desempeña en la cadena trófica y en el funcionamiento del ecosistema al que pertenece. Es por eso que el valor de un recurso no siempre coincide necesariamente con su valoración económica (Romero, 1995; Gonzáles, 2004).

La medicina tradicional basada en las plantas, originalmente los únicos elementos curativos que conocía el hombre, se ha mantenido a través de la historia y sobretodo, en zonas rurales remotas o entre minorías étnicas de la sociedad moderna, ha persistido como complemento del hombre pobre, o como alternativa a la asistencia médica inaccesible. Sobre todo, florece en los centros de culturas aborígenes supervivientes, donde la medicina moderna sigue siendo desconocida y donde las plantas aún proporcionan las únicas medicinas. La riqueza de conocimientos acumulada durante milenios por la medicina folclórica se ha convertido en la moderna disciplina de la etnofarmacología, el estudio crítico de las medicinas nativas, que recientemente ha alcanzado un status independiente (Ayala, 1984; Kroeger y Luna, 1987; Aldave y Mostacero, 1988; López, 1986; López, 1995; Brack, 1993; Cabieses, 1993; Brack, 2002; Portilla, 2002; Palacios, 2009).

En el Perú la medicina tradicional es una de las más ricas y fascinantes herencias culturales. Actualmente miles de personas acuden a curanderos y chamanes para aliviar sus males, angustias y enfermedades. Este conocimiento popular transmitido de generación en generación registra un progresivo deterioro y olvido debido a la transculturación que desvanece la tradición oral que mantuvo vivo y cambiante a ese acúmulo de conocimientos desde hace miles de años. En tal sentido, Perú en general, y Huancabamba en particular, no escapan a esta realidad. Además, Huancabamba es considerada la meca del curanderismo en Sudamérica, y también la capital del curanderismo en el Perú, debido a sus especiales condiciones ecológicas que permiten albergar las más variadas hierbas medicinales, cuyo misterio es guardado celosamente en secreto por los maestros curanderos (Palacios, 1993). Las plantas medicinales están localizadas en el área de influencia de las lagunas de Huancabamba, que son un conjunto de lagunas consideradas minero-medicinales con gran importancia en la hidroterapia. La denominación de Huarinas a este lugar proviene del vocablo Aymara Huari-Inga, que significa agua o laguna del Inca. Las

lagunas estudiadas en el presente trabajo fueron: la Laguna del Shimbe, llamada también Siviricucha, la laguna Negra o Patos y la laguna El Toro. Las lagunas Shimbe y Negra fueron seleccionadas por ser consideradas las más poderosas y curativas, mientras que la laguna El Toro fue escogida de manera preferencial.

El área del complejo de las lagunas de las Huaringas viene siendo explotada sin un plan de manejo que nos permita conocer el valor económico de esta importante zona, por tanto el objetivo principal del presente trabajo es dar a conocer la valoración económica ambiental de las plantas medicinales presentes en el área de influencia de las lagunas: Shimbe, La Negra o Patos y El Toro; así mismo las principales características y usos tradicionales que le dan a las plantas medicinales en esta zona, es invaluable dada la inexistencia de trabajos científicos sobre el tema que nos permitan conocer la importancia de determinar valores de opción o valores potenciales y a futuro de las plantas medicinales, para así plantear políticas de conservación y uso sustentable de la biodiversidad propiedad de las presentes y futuras generaciones. Por último, la zona de estudio es considerada un Hotspot, definido como "Regiones Críticas" de biodiversidad, sabiendo que los ecosistemas de los lugares críticos (más frecuentemente en las áreas de bosques tropicales) cubren una pequeña área terrestre total pero contienen un muy alto porcentaje de biodiversidad global. El concepto reconoce que un número pequeño de ecorregiones que ocupan una reducida porción de la superficie terrestre del planeta (1,4%) cuenta con la mayor concentración de la biodiversidad terrestre de la Tierra (60%). Este es ahora el planteamiento más influyente para el establecimiento de prioridades de conservación. En este sentido, endemismo y grado de amenaza fueron los criterios fundamentales para determinar un Hotspot. Las especies endémicas tienen un rango de distribución altamente restringido y son más susceptibles a la extinción. Además los Hotspots han perdido por lo menos el 70% de su vegetación original (Mittermeier *et al.*, 2002).

II. MATERIAL Y MÉTODOS

La zona de estudios se ubica en el departamento de Piura, provincia de Huancabamba, distrito de Huancabamba, entre los 5°4' latitud Sur y 79°29' longitud Oeste. Esta localizada en el norte del Perú, entre la vertiente oriental y occidental de la cordillera de los Andes, en la denominada cordillera de los Huamanies, a ocho horas de viaje terrestre desde la ciudad de Piura (Figura 1). Tiene un área aproximada de 13,77 km², constituyendo el complejo de lagunas utilizadas por los "maestros" para sus ceremonias de curandería y mágico religiosas. El área de estudios de la presente investigación se limitó a tres Lagunas del complejo de las Huaringas en Huancabamba: La Shimbe, La Negra o Patos y El Toro.

En primer lugar se realizó una amplia revisión bibliográfica sobre las Lagunas de Huancabamba, así como la trayectoria de las investigaciones botánicas o florísticas, fitogeográficas, ecofisiológicas, etnobotánicas y económicas realizadas.

Se realizaron seis viajes a la ciudad de Huancabamba, y de allí dos salidas a cada una de las tres lagunas para georreferenciar las mismas. La toma de datos espaciales se realizó con un GPS eTrex Vista HCx marca GARMIN. Los puntos fueron ubicados en el software Google Earth 2009, con el cual pudimos elaborar un mapa de ubicación de las lagunas de la zona.

La zona de influencia de las lagunas resultó difícil de precisar ya que está polarizada por un centro que viene a ser el espejo de agua de la laguna, se consideró un conjunto de relaciones partiendo desde el punto de vista del aprovechamiento de las especies de los servicios que esta laguna ofrece. Se determinó a partir del borde de la laguna en una periferia variable de 50 a 300 metros dependiendo del tamaño de la laguna, la topografía del terreno así como de las especies vegetales que crecen alrededor de ella y que pudimos notar que están relacionadas claramente de estas.

Se contactó con "maestros" o "chamanes" con quienes se entablaron conversaciones acerca de las principales plantas utilizadas por ellos para sus curaciones y rituales, así como otros datos referentes a sus propiedades.

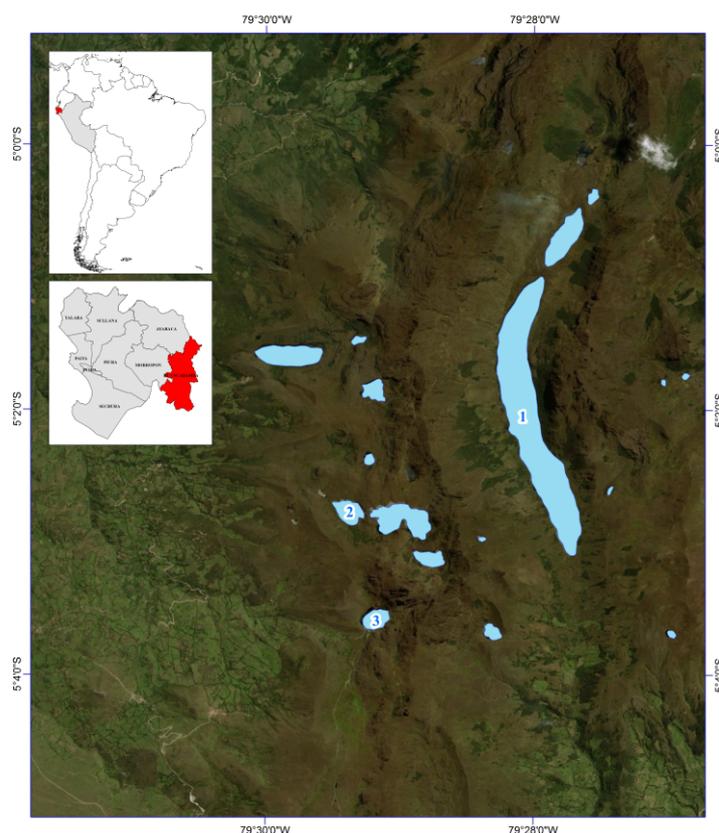


Figura 1. Mapa donde se muestra la ubicación de las lagunas: 1. Laguna Shimbe, 2. Laguna Negra o del Pato y 3. Laguna del Toro, con sus coordenadas.

En los viajes realizados a las lagunas, se tomaron fotografías del paisaje y de las plantas medicinales *in situ*, con una cámara digital Cyber-shot Sony de 12,1 megapixels. Asimismo las plantas fueron colectadas con ayuda de tijeras podadoras “bellota”, la mayoría de especímenes fueron determinados *in situ*. En una libreta de campo se anotaron las principales características de las plantas como: hábito, color de la flor y fruto, hábitat, lugar y fecha de colecta. Luego fueron tratadas bajo los procedimientos estándar de colección, con ayuda de prensas botánicas de madera y diarios usados.

Solo se colectaron las muestras de las que no se pudieron determinar *in situ*, y que fueron llevadas al laboratorio de Botánica de la Universidad Nacional de Piura para ser determinadas con el apoyo de bibliografía especializada (Mostacero *et al.*, 2009). Las muestras que presentaron mayor grado de dificultad en su determinación fueron llevadas al Herbarium Truxi-

llense (HUT), de la Universidad Nacional de Trujillo, para su determinación definitiva.

En la valoración económica de las plantas medicinales se consideró el marco general propuesto por Barbier *et al.* (1997) y modificado por Gonzáles (2004), que son muy pertinentes para evaluar los beneficios económicos netos de los humedales, y que fue aplicada a la zona de estudios. Esta metodología de evaluación se complementó con la técnica económica de análisis costo-beneficio.

Se diseñó un modelo de encuesta que fue aplicado de manera aleatoria a 400 personas en total, 150 informantes en Piura y 250 en Huancabamba, tomando a esta última ciudad como referente ya que es la más próxima a las lagunas; además se realizaron visitas a la sección de expendio de plantas medicinales de los mercados de estas ciudades, la mayoría de las cuales son traídas de las zonas de estudio, aquí también se dialogó con las personas para indagar acerca de las

propiedades que tienen las plantas, los precios de las mismas y sobretodo estimar el volumen de plantas que llegan a estos mercados.

Cabe mencionar que los métodos de valoración son de difícil aplicación en zonas rurales como la zona objeto de estudio. En ese sentido se consideró pertinente aplicar las siguientes técnicas de valoración económica: Método de Precios de Mercado, Método del Sucesáneo Indirecto, el Costo de Oportunidad Indirecto, los Costos de Sustitución, el Método de Valoración Contingente, Método de Costo del Viaje y Variaciones en Productividad (Dasgupta, 1996). Para aquellas plantas de la zona que tienen valor pero no precio, el mismo se sustituyó con aquellos medicamentos que cumplen similar función y que tienen valor en el mercado.

En la realización del presente trabajo se aplicaron las siguientes fórmulas:

Para las encuestas, el estudio se apoyó en un muestreo sistemático aplicado, usando la fórmula de Luna del Castillo (1993) en las ciudades de Piura y Huancabamba. Para tal efecto serán utilizadas las técnicas convencionales del muestreo estadístico apoyadas en la fórmula:

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

donde:

n=Total de encuestas a aplicar

N=29432 habitantes

$Z_{\alpha}^2=1,96^2$ (seguridad del 95%)

p=proporción esperada (en este caso 5%=0,05)

q=1 - p (en este caso 1 - 0,05 = 0,95)

d=precisión (en este caso de un 3%)

Para el caso de Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad:

$$Y_{ms} = P_{ims} \times Q_{ims}$$

donde:

Y_{ms} =Ingreso por aprovechamiento de bienes medicinales silvestres (\$/año)

P_{ims} =Precio de bien medicinal silvestre i (\$/kg)

Q_{ims} =Cantidad explotada de bien medicinal i (kg/año)

Lo que nos permitió obtener el valor económico y de uso directo de plantas medicinales por Ha.

Para calcular los Bienes Ambientales en cuanto a la Belleza escénica y Potencial ecoturístico (Barzev, 2002):

$$Y_{be} = P_{be}^E \times Q_{be}^E + P_{be}^N \times Q_{be}^N$$

donde:

Y_{be} =Beneficios por uso de la belleza escénica en actividades turísticas (\$/año)

P_{be}^E =Precio pagado por turistas extranjeros por belleza escénica (\$/persona/año)

P_{be}^N =Precio pagado por turistas nacionales por belleza escénica (\$/persona/año)

Q_{be}^E =Cantidad de turistas extranjeros (personas/año)

Q_{be}^N =Cantidad de turistas nacionales (personas/año)

III. RESULTADOS

Diversidad de especies medicinales

Se reportan un total de 81 especies de plantas medicinales contenidas en 42 familias, donde Asteraceae y Rosaceae son las familias con el mayor número de plantas en la flora medicinal con 10 y 6 especies respectivamente (Tabla 1).

Datos derivados de las encuestas

El número de encuestas tuvo como referencia a los habitantes de la ciudad de Huancabamba. Si la población de Huancabamba es de 29432 habitantes (INEI, 2009), entonces siguiendo la fórmula, el tamaño de encuestas a aplicar sería de:

$$n = 392 \text{ encuestas}$$

Sin embargo, decidimos aplicar 400 para reducir el margen de error.

Fórmulas aplicadas para determinar la valoración económica

Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad

$$Y_{ms} = (10 \text{ \$/kg}) (28032 \text{ kg/año})$$

$$Y_{ms} = \text{US dólar } 280320 \text{ /año}$$

$$Y_{ms} = \text{S/. } 844323,84 \text{ /año}$$

Tipo de cambio: 1 US dólar = 3,012 nuevos soles.

Tabla 1. Lista alfabética de las especies reportadas en las entrevistas realizadas en Huancabamba, y las familias a las que pertenecen

| Especies | Familia | Especie | Familia | Especie | Familia |
|--|------------------|---|----------------|---|------------------|
| <i>Acaena argentea</i> Ruiz. y Pav. 1798 | Rosaceae | <i>Geranium sessiliflorum</i> Cav. 1787 | Geraniaceae | <i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link 1841 | Pteridaceae |
| <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. 1838 | Asteraceae | <i>Gladiolus communis</i> L. 1753 | Iridaceae | <i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC. 1839 | Ericaceae |
| <i>Alchemilla procumbens</i> Rose 1906 var. <i>andina</i> L.M. Perry 1929 | Rosaceae | <i>Halenia umbellata</i> (R. y P.) Gilg 1906 | Gentianaceae | <i>Phoradendron peruvianum</i> Eichler 1868 | Viscaceae |
| <i>Alchemilla orbiculata</i> R & P. 1798 | Rosaceae | <i>Helogyne calocephala</i> Mattfeld 1923 | Asteraceae | <i>Plantago lanceolata</i> L. 1753 | Plantaginaceae |
| <i>Alnus acuminata</i> Kunth 1817 | Betulaceae | <i>Huperzia crassa</i> (Humb. y Bonpl. Ex Willd) Rothm 1944 | Lycopodiaceae | <i>Plantago limensis</i> Pers. 1805 | Plantaginaceae |
| <i>Arcytophyllum thymifolium</i> (Ruiz. y Pav.) Standley 1930 | Rubiaceae | <i>Huperzia saururus</i> (Lam.) Trevis 1875 | Lycopodiaceae | <i>Polylepis incana</i> Kunth 1824 | Rosaceae |
| <i>Asplenium praemorsum</i> Sw. 1788 | Aspleniaceae | <i>Hypericum aciculare</i> Kunth 1821 | Clusiaceae | <i>Polylepis multijuga</i> Pilg. 1906 | Rosaceae |
| <i>Basella alba</i> L. 1753 | Basellaceae | <i>Hypericum laricifolium</i> Juss. 1804 | Clusiaceae | <i>Polylepis racemosa</i> Ruiz y Pav. 1798 | Rosaceae |
| <i>Bejaria aestuans</i> L. 1771 | Ericaceae | <i>Lobelia tenera</i> Kunth 1818 | Campanulaceae | <i>Pteridium aquilinum</i> (L.)Kuhn 1879 | Dennstaedtiaceae |
| <i>Brachyotum naudinii</i> Triana 1871 | Melastomataceae | <i>Loricaria ferruginea</i> (Ruiz y Pav.) Wedd. 1855 | Asteraceae | <i>Puya medica</i> L. B. Smith 1953 | Bromeliaceae |
| <i>Brachyotum quinquenerve</i> (Ruiz y Pav.) Triana 1871 | Melastomataceae | <i>Luzula gigantea</i> Desvaux 1808 | Juncaceae | <i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC. 1818 | Ranunculaceae |
| <i>Brachyotum radula</i> Triana 1871 | Melastomataceae | <i>Lycopodium clavatum</i> L. 1753 | Lycopodiaceae | <i>Rorippa nasturtium-acuaticum</i> (L.) Hayek | Brassicaceae |
| <i>Byttneria cordata</i> Lam. 1785 | Sterculiaceae | <i>Matricaria recutita</i> L. 1753 | Asteraceae | <i>Salvia bullulata</i> Benth. 1848 | Lamiaceae |
| <i>Calceolaria anisanthera</i> Pennell 1951 | Scrophulariaceae | <i>Monnina macrocarpa</i> Chodat 1896 | Polygalaceae | <i>Satureja boliviana</i> (Benth.) Briq. 1897 | Lamiaceae |
| <i>Castilleja arvensis</i> Schldtl. y Cham 1781 | Scrophulariaceae | <i>Monnina pterocarpa</i> Ruiz y Pav. 1798 | Polygalaceae | <i>Satureja pulchella</i> (Kunth) Briq. 1897 | Lamiaceae |
| <i>Chuquiraga jussieui</i> J.F. Gmelin 1792 | Asteraceae | <i>Monnina salicifolia</i> Ruiz y Pav. 1798 | Polygalaceae | <i>Satureja sericea</i> (C. Presl ex Benth.) Briq. 1897 | Lamiaceae |
| <i>Columellia oblonga</i> Ruiz y Pav. 1798 subsp. <i>sericea</i> (Kunth) Brizicky 1961 | Columelliaceae | <i>Monnina sanmarcosana</i> Ferreyra 1951 | Polygalaceae | <i>Senecio canescens</i> (Bompl.) Cuatrecasas 1950 | Asteraceae |
| <i>Columellia obovata</i> Ruiz y Pav. 1798 | Columelliaceae | <i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell. Conc.) Verdc. 1973 | Haloragaceae | <i>Senecio tephrosioides</i> Turcz. 1851 | Asteraceae |
| <i>Diplostephium foliosissimum</i> S. F. Blake 1936 | Asteraceae | <i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger 1972 | Polypodiaceae | <i>Siparuna suaveolens</i> (Tulasne) A. DC. 1868 | Monimiaceae |
| <i>Echinopsis pachanoi</i> (Britt. y Rose) Friedrich y G.D. Rowley 1974 | Cactaceae | <i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br. 1811 | Proteaceae | <i>Stachys bogotensis</i> Kunth 1817 | Lamiaceae |
| <i>Equisetum bogotense</i> Kunth 1815 | Equisetaceae | <i>Oreopanax raimondii</i> Harms 1931 | Araliaceae | <i>Stenomesson aurantiacum</i> (Kunth) Herb. 1821 | Amaryllidaceae |
| <i>Eryngium humile</i> Cav. 1800 | Apiaceae | <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker 1876 | Iridaceae | <i>Tibouchina laxa</i> (Desr.) Cogn. 1887 | Melastomataceae |
| <i>Eryngium prostratum</i> Nutt. Ex DC. 1830 | Apiaceae | <i>Otholobium glandulosum</i> (L.) J.W. Grimes 1990 | Fabaceae | <i>Trichocereus peruvianus</i> Britton y Rose 1920 | Cactaceae |
| <i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd. 1768 | Asteraceae | <i>Otholobium mexicanum</i> (L.f.) J.W. Grimes 1990 | Fabaceae | <i>Tristerix longibracteatus</i> (Desrousseaux) Barlow y Wiens 1971 | Lorantaceae |
| <i>Gentianella bicolor</i> (Wedd) J.S. Pringle 1861 | Gentianaceae | <i>Otholobium pubescens</i> (Poiret) J.W. Grimes 1990 | Fabaceae | <i>Urtica magellanica</i> Juss. Ex Poir. 1816 | Urticaceae |
| <i>Gentianella stuebelii</i> (Gilg) T.N.Ho y SW.Liu 1993 | Gentianaceae | <i>Oxalis dombeyi</i> A. St.-Hil. 1825 | Oxalidaceae | <i>Verbena litoralis</i> Kunth 1817 | Verbenaceae |
| <i>Geranium ayavacense</i> Willd. ex Kunth 1821 | Geraniaceae | <i>Passiflora tripartita</i> (Juss.) Poir. 1811 | Passifloraceae | <i>Werneria nubigena</i> Kunth 1820 | Asteraceae |

Belleza escénica y Potencial ecoturístico (Barzev, 2002)

$$Y_{be} = P_{be}^E \times Q_{be}^E + P_{be}^N \times Q_{be}^N$$

$$Y_{be} = (\text{US dólar } 65/\text{año})(156 \text{ extranjeros/año}) + (\text{US dólar } 25/\text{año})(336 \text{ nacionales/año})$$

$$Y_{be} = (\text{US dólar } 10140/\text{año}) + (\text{US dólar } 8400/\text{año})$$

$$Y_{be} = \text{US dólar } 18540/\text{año}$$

$$Y_{be} = \text{S/. } 55842,48/\text{año}$$

Tipo de cambio: 1 US dólar = 3,012 nuevos soles.

Monto total de la valoración anual (Mt)

$$Mt = Y_{be} + Y_{ms}$$

$$Mt = \text{US dólar } 18540/\text{año} + \text{US dólar } 280320/\text{año}$$

$$Mt = \text{US dólar } 298860/\text{año}$$

$$Mt = \text{S/. } 900166,32/\text{año}/\text{Ha}$$

Tipo de cambio: 1 US dólar = 3,012 nuevos soles.

Valor de uso indirecto

Costos para acceder al recurso

Para el caso de los turistas extranjeros que fueron 13, de los cuales 11 procedían del Ecuador y 2 de los Estados Unidos, la valoración se ha calculado teniendo en cuenta los gastos desde su lugar de procedencia (traslados, alimentación, estadía, pago al maestro o chaman) hasta su retorno:

Turistas ecuatorianos: se dio el caso que procedían desde tres lugares distintos: Loja (5 personas), Quito (4 personas) y Guayaquil (2 personas) (Tabla 2).

Tabla 2. Turistas ecuatorianos entrevistados en las lagunas de Huancabamba

| Lugar de Procedencia | Monto gastado US \$/año |
|----------------------|-------------------------|
| Loja | 9561,6 |
| Quito | 9600 |
| Guayaquil | 4560 |
| Total | 23721,6 |

Turistas norteamericanos: 10 personas (Tabla 3).

Tabla 3. Turistas norteamericanos entrevistados en las lagunas de Huancabamba

| Lugar de Procedencia | Monto gastado US \$/año |
|----------------------|-------------------------|
| USA | 17567,5 |
| Total | 17567,5 |

Turistas nacionales: Tumbes (3 personas), Huancabamba (237 personas), Piura (46 personas), Sullana (44 personas), Talara (18 personas), Chulucanas (4 personas), Trujillo (7 personas), Chimbote (4 personas) y Lima (24 personas) (Tabla 4).

Tabla 4. Turistas nacionales entrevistados en las lagunas de Huancabamba

| Lugar de Procedencia | Monto gastado US \$/año |
|----------------------|-------------------------|
| Tumbes | 3430,8 |
| Huancabamba | 141631,2 |
| Piura | 45981,6 |
| Sullana | 43982,4 |
| Talara | 19224 |
| Chulucanas | 4128 |
| Trujillo | 8836,8 |
| Chimbote | 5184 |
| Lima | 40435,2 |
| Total | 312834 |

La valoración económica total de las plantas medicinales de las tres lagunas, sería por tanto la expuesta a continuación en la tabla 5.

Tabla 5. Valor de uso y monto gastado en relación a la valoración económica realizada en el complejo de las lagunas de Huancabamba

| Valor de uso | Monto gastado US \$/año |
|---|-------------------------|
| Productos medicinales derivados de la biodiversidad | 280320 |
| Belleza escénica y potencial ecoturístico | 18540 |
| Costo para acceder al recurso | 354123,1 |
| Gastos de la investigación | 4666 |
| Total | 657649,1 |

Este resultado en dólares equivaldría a S/. 1980839,1 nuevos soles/año/Ha.

En los trabajos de campo nos pudimos dar cuenta que algunas plantas medicinales en el Alto Piura, particularmente las "mishas" (*Brugmansia* spp.), crecen espontáneamente alrededor de los pueblos, en las chacras o son cultivadas por los curanderos en sus jardines de "plantas mágicas y medicinales". Al chaman o maestro se le atribuye la capacidad de modificar la realidad o la percepción colectiva de ésta, de manera que no responde a una lógica causal.

Mediante conversaciones directas con los “Maestros o chamanes” de Huancabamba y Salalá: Agustín Chasquero y Juan Manuel Melendres, entre otros, nos manifestaron que la creencia ancestral y los rituales mágicos acompañan a la prescripción de los remedios vegetales. Las plantas medicinales entran en la cosmovisión andina, en la cual poseen un alma de indulgencia, que ejerce la curación. Algunos puntos interesantes se relacionan con estas observaciones. Es por eso que antes de recolectar las plantas medicinales, el maestro (curandero) ofrenda los perfumes de la planta "florecimientos" y humo de tabaco "fumes" para apropiarnos del alma indulgente de la planta.

En la medicina popular andina de Piura, las plantas medicinales se dividen en dos grupos: plantas con

"virtudes" calientes como el “San Pedro” o las “mis-has”; y plantas con "virtudes" frías como el “maíz” o el “matico”; luego por extensión ésta distinción también se hace entre cualquier enfermedad denominándolas "calientes" o "frías". En la tabla 6 se aprecia que las enfermedades más citadas en las entrevistas se clasificaron en la categoría medicinal del sistema digestivo, con un 9,9 % del total de registros, seguido de enfermedades derivadas de las vías respiratorias (7,9%), y de la piel (7,2). Este mismo orden se siguió en relación al número de plantas citadas por enfermedad, con 44 especies distintas citadas en la primera categoría mencionada, y 35 y 32 en la segunda y la tercera, respectivamente.

Tabla 6. Usos etnomedicinales de las plantas de tres lagunas de Huancabamba

| Enfermedades | N° de plantas | Porcentaje (%) |
|--|----------------------|-----------------------|
| 01.- Enfermedades del sistema digestivo | 44 | 9,9 |
| 02.- Enfermedades de vías respiratorias | 35 | 7,9 |
| 03.- Enfermedades de la piel | 32 | 7,2 |
| 04.- Endoparásitos, malaria, dengue, paludismo | 24 | 5,4 |
| 05.- Enfermedades de los huesos | 23 | 5,2 |
| 06.- Remineralizante, alcalinizante, tónico, antioxidante | 19 | 4,2 |
| 07.- Enfermedades de la boca, faringe y laringe | 17 | 3,8 |
| 08.- Enfermedades de la mujer | 16 | 3,6 |
| 09.- Enfermedades del corazón y aparato circulatorio | 15 | 3,3 |
| 10.- Enfermedades del hígado, vesícula, cálculos y cinosis | 14 | 3,1 |
| 11.- Enfermedad del sistema nervioso | 13 | 2,9 |
| 12.- Mágico religioso (Baños, florecimiento, mal de aire,...) | 13 | 2,9 |
| 13.- Enfermedades del aparato urinario | 12 | 2,7 |
| 14.- Febrífugo, antipirético | 12 | 2,7 |
| 15.- Heridas, contusiones, laceraciones | 11 | 2,4 |
| 16.- Narcótico, sedante, analgésico, alucinógeno | 10 | 2,2 |
| 17.- Enfermedades del pecho | 10 | 2,2 |
| 18.- Desinflamante e irritaciones | 10 | 2,2 |
| 19.- Diaforético, sudorífico, refrescante | 8 | 1,8 |
| 20.- Diabetes | 8 | 1,8 |
| 21.- Antibiótico, antiséptico, bactericida, fungicida, cida... | 7 | 1,5 |
| 22.- Cáncer y hernia | 7 | 1,5 |
| 23.- Enfermedades musculares | 6 | 1,4 |
| 24.- Cicatrizante, secante | 6 | 1,4 |
| 25.- Dolor, Infección | 6 | 1,4 |
| 26.- Estado de ánimo, stress | 6 | 1,4 |
| 27.- Desnutrición, falta de apetito y anorexia | 5 | 1,1 |
| 28.- Enfermedades venéreas | 5 | 1,1 |
| 29.- Hemorroides, almorranas | 5 | 1,1 |
| 30.- Enfermedades de los ojos | 4 | 1 |
| 31.- Enfermedades del hombre | 4 | 1 |
| 32.- Hidropesía, edema, retención de líquidos | 4 | 1 |
| 33.- Enfermedad del oído | 4 | 1 |
| 34.- Dolencias de la cabeza, anticaspas, alopecia | 3 | 0,7 |

Tabla 6. (Continuación)

| Enfermedades | N° de plantas | Porcentaje (%) |
|--|---------------|----------------|
| 35.- Anticonceptivo, infertilidad | 3 | 0,7 |
| 36.- Afrodisíaco | 3 | 0,7 |
| 37.- Hipolipemiante, colesterol | 3 | 0,7 |
| 38.- Sazón, condimenticias, dulcificante, amargo | 3 | 0,7 |
| 39.- Mordidas, picaduras | 2 | 0,5 |
| 40.- Hidrofobia, rabia | 2 | 0,5 |
| 41.- Tifus exantemático, tabardillo | 2 | 0,5 |
| 42.- Facilita el parto | 2 | 0,5 |
| 43.- Abortivo | 2 | 0,5 |
| 44.- Contra vicios (alcohol, cigarrillo) | 2 | 0,5 |
| 45.- Vomitivo, emético | 1 | 0,2 |
| Total | 443 | 100 |

Los curanderos de Huancabamba utilizan el término de "San Pedro", indiferentemente para las cactáceas *Trichocereus peruvianus* y el *Echinopsis pachanoi*, aunque la taxonomía popular no diferencia a estos cactus usados ritualmente. Se prefiere el "San Pedro" silvestre al cultivado, debido a sus características "más fuertes". A los cactus con espinas dorsales pequeñas se le llama "San Pedro legítimo" o "verdadero", y es utilizado solamente en rituales curativos; mientras que los cactus con espinas dorsales más largas, son conocidos como "San Pedro cimarrón" o "salvaje", y es usado en brujería. Por otro lado, al cactus ramificado se le llama "San Pedro hembra" y, a los especímenes no ramificados se les dice "San Pedro macho". También se cree que las características alucinógenas del "San Pedro" derivan de su "virtud de ser caliente", mientras que la *Brugmansia sanguinea*, "misha", de flores rojas, es más caliente y por tanto más potente que el "San Pedro".

IV. DISCUSIÓN

Las lagunas son consideradas como encantos, lugares provistos de fuerzas y poder. Se dice que han sido convertidos en tales por los primeros incas. Las lagunas son femeninas e invocadas como reinas encantadas, señoritas etc., se les habla, se les conjura, se les da ofrendas y de ser necesario se aplaca la rabia de ellas. Algunas lagunas están en relación con los cerros al pie de los cuales se encuentran y que son considerados como masculinos.

Los "maestros" refieren que las lagunas están dotadas

de poderes o virtudes telúricas y cósmicas, y las usan para sus curaciones, mientras que los "brujos maleros" las utilizan para hacer daños. El tratamiento más eficaz es un baño ritual en una de las lagunas.

Un día especial para tomar un baño ritual es el 24 de junio, día de San Juan Bautista. Esta fecha está relacionada con el sol y el solsticio. El baño ritual está dividido en tres partes: primero, un rito de saludo con invocaciones y ofrendas; segundo, el baño propiamente dicho; y tercero, un rito final de despedida.

La mejor época, por ser sagrada y por tanto de sanación para los curanderos, son las noches de martes y viernes, donde llevan a cabo un rito terapéutico, la "mesada". A través de la ingesta de brebajes con plantas alucinógenas, principalmente los cactus de "San Pedro" (*Echinopsis pachanoi* o el *Trichocereus peruvianus*), el "maestro" se alteran los sentidos y, en este trance chamánico, diagnostican la enfermedad y prescriben remedios vegetales.

El cactus "San Pedro" representa una planta central en medicina popular del Alto Piura, ya que según nos comentaron, San Pedro es el responsable de abrir las puertas del paraíso, por tanto el cactus también da los permisos al "curandero" para entrar al mundo de las fuerzas sobrenaturales y poder ver las causas de las enfermedades y de las plantas que pueden ayudar en la curación.

Los "maestros" o "chamanes" en Piura emplean a menudo mezclas muy sofisticadas de una serie de plantas en sus tratamientos. El uso de una sola especie para los tratamientos era raro, se usan más comúnmen-

te preparados, el material vegetal es hervido en agua, o en el alcohol de la caña de azúcar (aguardiente) para extraer en algunos casos los principios activos. En algunos casos, el material vegetal es macerado dentro de alcohol o vino por periodos de tiempo más largos antes de ser usados.

Es fácil entender que, en las ceremonias ancestrales la naturaleza se ve y se entiende formando una unidad con la tradición. La vida y la muerte forman parte de esa unidad. La salud y la enfermedad son el resultado del equilibrio o desequilibrio de los elementos que componen tal unidad o realidad y de sus funciones. Las plantas no son vistas en la medicina tradicional como simples vegetales, sino como seres de entidad superior, igual que la tierra y la naturaleza en conjunto. Por esa razón pueden curar o dañar, dependiendo del uso o de la relación con ellas. Por esa razón fueron usadas desde hace mucho para reequilibrar, que es en definitiva lo que significa devolver la salud.

En el ámbito popular de Huancabamba, se mantiene la idea de la inocuidad de las plantas, concepto que debe someterse siempre a comprobación. Su empleo se complica cuando el expendio se lleva a cabo sin los adecuados controles sanitarios, de calidad y pureza, algo que pudimos comprobar en los mercados de Piura y Huancabamba, donde no se cumple con un adecuado manejo sanitario de las plantas medicinales, las cuales muchas veces están envasadas en bolsas plásticas que presentan huevos de insectos y hongos, así mismo los preparados líquidos se manejan sin la menor regla de higiene; por tanto debe quedar muy claro que el uso de las plantas medicinales, para alcanzar eficacia y seguridad terapéutica, debe cumplir con los requisitos de calidad, seguridad (avalada por estudios fármacotoxicológicos), y eficacia (comprobada por los ensayos clínicos). Si estos tres parámetros no se cumplen, el uso de las plantas no tendría ninguna trascendencia, pasando a constituir simples remedios folclóricos. El cumplimiento de todas estas exigencias debe estar acorde con las normas de ética que requiere este tipo de estudios.

El cuidado de las plantas medicinales y por ende de la

biodiversidad en Huancabamba requiere del planteamiento de tres importantes líneas de acción: conservar los recursos existentes, aprovecharlos de manera sustentable y restaurarlos en la medida de lo posible con todas las limitaciones que ello supone. Estas tres vertientes son difícilmente separables y suponen, una visión conjunta que une el cuidado de las plantas medicinales con el contexto sociopolítico, cultural y económico del país, y así conseguir que se reconozcan las implicaciones globales del problema.

Existen muy pocos estudios y publicaciones sobre valoración económica ambiental de ecosistemas naturales en Perú y, mucho menos en plantas medicinales. Solo pudimos encontrar los de INRENA (2001) que pone énfasis al secuestro de Carbono y a la valoración de fauna hidrobiológica; además, Gonzáles (2001), que trabajó en la Valoración del manglar San Pedro de Vice como ANP, así como UNP - PDL (2005), quienes trabajaron en recurso hídrico, y finalmente Charcape (2007) quien realizó una valoración económica ambiental del Manglar San Pedro de Vice, por lo cual este trabajo se constituye en uno de los primeros en valorar económicamente a las plantas medicinales.

La valoración económica de los humedales, según Ramsar (2001) y Gonzales (2001), es importante para el manejo y gestión de las políticas de humedales; para ello, primero es necesario analizar el papel que juega en la toma de decisiones sobre el aprovechamiento de los recursos naturales en general y de los humedales en particular. Consideramos que esto es muy importante aplicarlo en las lagunas de Huancabamba, ya que la valoración económica permite medir y comparar los distintos beneficios de los humedales y por ende puede servir de instrumento eficaz de facilitación y mejoramiento del uso racional y el manejo/gestión de los recursos de los humedales en Piura.

Para Barzev (2002), la valoración económica asigna valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado que nos ayuden a hacerlo. Para nuestro caso tuvimos que asignarles un valor sucedáneo a varias plantas; así, le asig-

namos un valor monetario a una planta que tenía valor pero no precio en el mercado, el mismo que fue asignado tomando el precio de un producto que cumplía el mismo fin de curar y expendido en las farmacias.

El mayor obstáculo que tuvimos para valorar algunos de los bienes y servicios ambientales que brindan las tres lagunas del complejo de las Huaringas, fue la falta de información suficiente sobre los importantes procesos ecológicos, taxonómicos, de investigación básica y logística, que nos hubieran permitido hacer una investigación en condiciones óptimas. Ante esta situación, como indica Ramsar (2004), si no se cuenta con esta información (lo que ocurre a menudo en el caso de muchos valores ambientales no comercializados cuya determinación puede considerarse importante), los encargados de la valoración tienen el deber de estimar en forma realista su capacidad de determinar los beneficios ambientales clave.

En el trabajo de Figueroa y Castilla (2008), obtienen una disposición a pagar de US dólar \$6,99 para árboles medicinales en Venezuela, mientras que en nuestro caso la disposición a pagar fue de US dólar \$3,3 por las plantas medicinales. Esta diferencia, se debe a que la población de Venezuela tiene un mayor nivel de ingresos así como una mejor conciencia conservacionista. Además, es necesario recalcar que en nuestro estudio, se mostró que la mayoría de los encuestados (88) tiene un sueldo menor a S/. 400 nuevos soles, algo que parecería contradictorio, sin embargo en conversaciones personales quienes asumen el costo del tratamiento en las lagunas de estas personas son sus familiares, debido a la necesidad de recuperar la salud y a la fuerte creencia en esta medicina alternativa.

Si bien es cierto, la valoración económica total obtenida en el presente trabajo nos parece considerable, sin embargo, esta no representa más que una mínima parte de lo que se extrae de la zona, ya que no pudimos contabilizar la totalidad de las plantas que son extraídas y llevadas a otras ciudades o regiones, debido muchas veces a la negativa por parte de los vendedores y personas que traen el recurso de brindar información; por lo que consideramos que el monto total se podría cua-

druplicar largamente.

En vista de las 81 especies identificadas como plantas medicinales y pertenecientes a 42 familias, nuestros datos difieren con el trabajo de Vincenzo (2003), quien trabajó solo en Ayabaca y reportó 46 especies distribuidas en 20 familias, siendo sus familias más numerosas las Asteraceae y las Solanaceae.

Las personas que emplean las plantas medicinales en la región Piura, mayoritariamente sufren de enfermedades del sistema digestivo, ya que la mayoría de usos que le dan a las plantas es contra estos males (44 plantas - 10%), seguida de las enfermedades de las vías respiratorias, con 35 plantas (8%). Estos datos se asemejan mucho a las enfermedades más frecuentes dadas por el MINSA (2008) en la Región Piura, ya que para ellos las enfermedades que más atendieron fueron las de las vías respiratorias y luego las infecciones intestinales.

Según Puerta (2006), la búsqueda de productos nuevos y materias primas con posibles aplicaciones para la industria farmacéutica y la biotecnología moderna, hacen uso del conocimiento de poblaciones locales e indígenas: bioprospección. Un estudio estima que más de 7000 de las medicinas más usadas en el mundo provienen de conocimientos botánicos y farmacéuticos de los pueblos indígenas, lo que genera a las farmacéuticas un beneficio anual de más de cuarenta mil millones de dólares. Con todo este trabajo realizado por las empresas dedicadas a la bioprospección, las empresas en el sector de la farmacia se ha podido calcular que el ahorro en tiempo y dinero para estas multinacionales es casi de un 400%, lo que hace que este negocio sea muy atractivo y rentable. Pero lamentablemente de estos millonarios montos, no llega un céntimo para las poblaciones originarias, quienes vienen cuidando y utilizando a lo largo de muchas generaciones estas especies vegetales medicinales, y Piura no escapa a esta realidad. Por otra parte esos trabajos de bioprospección según O'Neill (1997), estima entre 26 y 4646 millones US dólares el valor farmacéutico en todas las especies en las 51,1 millones de Ha de los bosques de México, lo que equivale a 0,51 y 90,92 US dólares por Ha.

V. CONCLUSIONES

La valoración económica total de las plantas medicinales de las tres lagunas de Huancabamba, fue de US dólar \$657649,1, lo que equivale a S/. 1980839,1 nuevos soles anuales por hectárea.

La disposición a pagar de las personas fue de US dólar \$3,3, cada vez que acuden a las lagunas.

324 personas (81%) están dispuestas a contribuir monetariamente, una única vez al año, para implementar un proyecto de conservación y protección de los bienes y servicios ambientales de las lagunas, así como mantener la belleza escénica 65 US dólar en el caso de turistas extranjeros y de 25 US dólares por parte de turistas nacionales.

Se valoraron 81 especies de plantas medicinales, donde las de las 42 familias, las Fabaceae y Rosaceae presentaron el mayor número con 10 y 6 respectivamente.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldave, A. y J. Mostacero. “Botánica Farmacéutica”. Edit. Libertad E.I.R. Ltda. Trujillo (Perú), 1988.
- Ayala, F. “Notes on some medicinal and poisonous plants of Amazonian Peru”. *Advances in economic botany*, 1(1984): 1-8.
- Barbier, E., M. Acreman y D. Knowler. “Valoración económica de los Humedales- Guía para decisores y planificadores”. Edit. Oficina de la Convención de Ramsar. Suiza, 1997.
- Barzev, R. “Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales. Un aporte para la gestión de ecosistemas y recursos naturales en el CBM”. Serie técnica 04. Proyecto para la consolidación del corredor biológico mesoamericano. Managua (Nicaragua), 2002.
- Brack, A. “Plantas nativas utilizadas en el Perú en relación con la salud humana”. En: “Salud y Población Indígena de la Amazonía”. Estrella, E. y Crespo, A. Eds. Quito (Ecuador), 1993.
- Brack, A. “Biodiversidad y Biocomercio: Situación Actual y Potencial”. Edit. CONAM - UNCTAD. Lima (Perú), 2002.
- Cabieses, F. “Apuntes de medicina tradicional. La Racionalización de lo Irracional”. Convenio Hipólito Unanue. Lima (Perú), 1993.
- Dasgupta, P. “The economics of the environment”. *Environment and Development Economics*, 1(1996): 387-428.
- Dixon, J.A. y P.N. Lal. “The management of coastal wetlands: economic analysis of combined ecologic-economic systems”. *The Environment and Emerging Development Issues*, 2(1994): 399-424.
- Figueroa, J. y C. Castilla. “Valoración económica de los árboles con usos medicinales en la Cuenca Alta del Río Botanamo, Venezuela”. *Interciencia*, 33(2008): 194-199.
- González, J. “Valoración económica y medición de beneficios y costos de áreas naturales: Caso de creación de un área natural protegida en los Manglares de San Pedro Sechura – Piura”. Consorcio de Investigación Económica y Social – CIES. Lima (Perú), 2001.
- González, J. “Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de la Biodiversidad en el Ecosistema de Humedales Marino-Costeros: Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes-Perú (SNLMT)”. En: Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales: Resultados del Segundo Programa de Becas 2002-2003. INRENA–USAID. Lima (Perú), 2004.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). “Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015, 18”. Recuperado de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0842/libro.pdf>
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales). “Valoración Económica de la Diversidad Biológica y Servicios Ambientales en el

- Perú". Lima (Perú), 2001.
- Kroeger, A. y R., Luna. "Atención Primaria de Salud. Principios y Métodos". Edit. Pax . México, 1987.
- López, A. "Plantas Fanerógamas de la Flora Medicinal Peruana y su Taxonomía". Texto Mimeografiado. Trujillo (Perú), 1986.
- López, A. "Catálogo de la Flora del Departamento de La Libertad". *Arnaldoa*, 3(1995): 59-91.
- Luna del Castillo, M. "Bioestadística para las ciencias de la Salud". Ed. Norma. 4^{ta} Edic. Madrid (España), 1993.
- MINSA (Ministerio de Salud). "Enfermedades más frecuentes en la Región Piura. Alerta de difusión bibliográfica". Lima (Perú), 2008.
- Mittermeier, A., N. Myers y C. Goettsch. "Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions". *Journal of Mammalogy*, 83(2002): 630-633.
- Mostacero, J., F. Mejía y O. Gamarra. "Taxonomía de las Fanerógamas útiles del Perú". Edit. Normas Legales. Concytec. Trujillo (Perú), 2009.
- O'Neill, J. "Managing without prices: the monetary valuation of biodiversity". *Ambio*, 26(1997): 546-550.
- Palacios, J. "Plantas medicinales nativas del Perú I". CONCYTEC. Lima (Perú), 1993.
- Palacios, C. "Características edafoclimáticas y fitogeográficas de las plantas medicinales de la Región Piura". Tesis para optar el grado de Maestra en Ciencias. Escuela de Postgrado. Universidad Nacional de Trujillo (Perú), 2009.
- Portilla, A. "Amenazas a la Diversidad Biológica". En: "El Medio Ambiente en el Perú". 2001. Editorial e Imprenta DESA S.A. Lima (Perú), 2002.
- Puerta, H. "Las plantas medicinales tropicales, sus procesos, requerimientos para exportación, legislación y posibilidades de mercadeo en la Unión Europea". II Congreso Internacional de plantas medicinales y aromáticas. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá (Colombia), 2006.
- Ramsar. "Los humedales: valores y funciones". Documento de divulgación para celebrar el Día Mundial de los Humedales. Secretaría de la convención de Ramsar. Gland (Suiza), 2002.
- Ramsar. "Manual: Uso racional de los humedales". Edit. Secretaría de la convención de Ramsar. 2^{da} ed. Gland (Suiza), 2004.
- Romero, A. "La valoración económica de la biodiversidad. Socialismo y participación N° 70". 1995. Recuperado de: <http://www.ciedperu.org/bae/b53c.htm>
- Tabilo-Valdivieso, E. "El beneficio de los humedales en América Central: el potencial de los humedales para el desarrollo". 2^a edición. San José (Costa Rica), 1999.
- UNP - PDL. "Valoración económica de los recursos naturales en la Cuenca Binacional Catamayo-Chira". Proyecto Binacional Catamayo - Chira. Loja - Ecuador y Piura - Perú, 2005.
- Vincenzo. 2003. "Ethnomedical field study in northern Peruvian Andes with particular reference to divination practices". *Journal of Ethnopharmacology*, 85 (2003): 243-256.