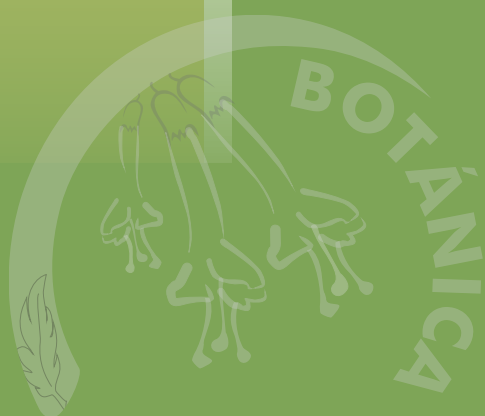


4

CUADERNO DE INVESTIGACIONES

JARDÍN BOTÁNICO





JARDÍN BOTÁNICO



El Jardín Botánico está ubicado dentro de las instalaciones del Parque de las Leyendas donde se conserva una valiosa colección zoológica y rodeado de monumentos arqueológicos. Parte del Complejo Arqueológico Maranga el cual fue ocupado por culturas pre hispánicas en un lapso de 2000 años.

Fue inaugurado el 22 de marzo de 2001 y en él se conserva, investiga y exhibe diferentes especies de la flora del Perú y el mundo entre las que se encuentra Agatin robusto que data de la era secundaria, periodo jurasico.



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
PATRONATO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS FELIPE BENAVIDES BARREDA



Cuaderno de Investigación - Jardín Botánico Parque de las Leyendas



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN



**DIVISIÓN DE BOTÁNICA
PATRONATO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS
FELIPE BENAVIDES BARREDA**

Jefa de la División de Botánica
Nina García Almonacid

Compilación y Edición
Roobert Jiménez Reyes

Colaboradores
Roobert Jiménez Reyes
José Mamani Rojas
Gloria Rebaza Vásquez
María Isabel La Torre

Diseño y Diagramación
Jorge Cruzado Copaira
Juan Valdiviezo Altamirano

Foto carátula
Haageocereus tenius

Foto contracarátula
Passiflora edulis

ADVERTENCIA

De conformidad con la Ley de los Derechos de Autor es prohibida la reproducción, transmisión, grabación, filmación total o parcial del contenido de esta publicación, mediante la aplicación de cualquier sistema de reproducción, incluyendo el fotocopiado. La violación de ésta Ley por parte de cualquier persona física o jurídica será sancionada penalmente.

PRESENTACIÓN

Este cuarto cuaderno de investigación del Jardín Botánico del Parque de las Leyendas, es definitivamente producto de la constancia y el deseo permanente de difundir los avances de investigaciones de jóvenes investigadores.

En este número conocerás uno de los proyectos más importantes iniciados por el Jardín Botánico, para el establecimiento de un banco de semillas y los trabajos realizados para la propagación de helechos, de especies con potencial ornamental.

También presentamos dos estudios comparados de las principales lomas relicto del casco urbano y humedales de la costa central, donde se analizan mediante índices de Similaridad.

Estamos convencidos que este cuarto número, apoyara nuestra labor en pro del conocimiento y conservación de la flora nacional y nos permita llegar a un público más amplio.

División de Botánica.
Patronato del Parque de las Leyendas
Felipe Benavides Barreda

San Miguel, abril de 2011.

SUMARIO

- ✓ **PROPAGACIÓN DE PTERIDOFITOS EN EL JARDÍN BOTÁNICO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS**
José Mamani Rojas
 - ✓ **AVANCES EN EL ESTABLECIMIENTO DEL BANCO DE SEMILLAS EN EL JARDÍN BOTÁNICO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS**
Gloria Rebaza Vásquez, Roobert Jiménez Reyes
 - ✓ **ESTUDIO COMPARADO DE LA FLORA VASCULAR DE LOS PRINCIPALES HUMEDALES DEL DEPARTAMENTO DE LIMA, PERU**
Roobert Jiménez Reyes; La Torre María Isabel.
 - ✓ **ESTUDIO COMPARATIVO DE LA FLORA VASCULAR DE LAS LOMAS DE LIMA (CASCO URBANO) 2001- 2003**
Roobert Jiménez Reyes, La Torre María Isabel
- ARTÍCULO DE REVISIÓN**
- ✓ **DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LOS BOSQUES TROPICALES ESTACIONALMENTE SECOS DE LA COSTA NORTE DEL PERÚ**
Roobert Jiménez Reyes



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

PROPAGACIÓN DE PTERIDOFITOS EN EL JARDÍN BOTÁNICO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS

José Mamani Rojas¹.
Jardín Botánico del Parque de las Leyendas
Jose_mamani05@hotmail.com
PATPAL

RESUMEN

Los helechos, son individuos vegetales que habitan generalmente los bosques tropicales lluviosos presentan una gran importancia tanto a nivel ornamental como importancia económica. Su gran diversidad ha permitido la introducción y manejo de algunos individuos en el mundo de la jardinería; mediante el uso de técnicas de cultivo específicas para ellos desde la preparación de sustratos para cultivo de esporas en cámaras húmedas hasta la actualidad en el uso de métodos de propagación en cultivo in Vitro. Esto dado principalmente por la dificultad del espécimen y el tiempo de desarrollo.

Posteriormente analizar el desarrollo de fases (gametofito y esporofito) mediante el uso de material de laboratorio.

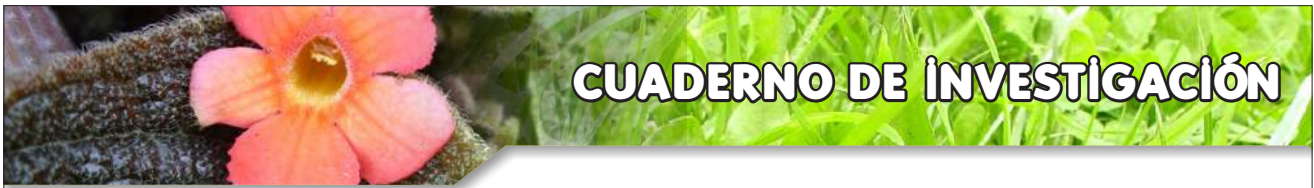
Palabras clave: Propagación, Pteridofitos, esporas, prótalo, gametofito, esporofito, rizoide.

¹Bch. Blgo. de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

INTRODUCCIÓN

Los helechos fueron durante siglos valorados por sus propiedades medicinales. A partir del siglo XVIII comenzaron a introducirse en el mundo de la jardinería como especies netamente ornamentales especialmente los de porte arbóreo (Barros, 2008).

El jardín botánico presenta una gran diversidad de pteridofitos que son de interés tanto para el público visitante como para la comunidad científica. Entre los pteridofitos contamos con la presencia de especímenes nativos cuyos hábitat se encuentran muy apartados entre ellos helechos epifitos como *Platycerium andinum* del bosque tropical.



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

El uso de los helechos como plantas ornamentales debido a sus llamativas frondas, arreglo florales, jardinería, como planta de interiores, así como de interés botánico y de uso popular en la medicina ha incrementado su cultivo y propagación utilizando sustratos orgánicos e inorgánicos así como el cultivo en sustrato aséptico (cultivo in vitro). (Alicvaján, 2007).

Para el cultivo de helechos se recomienda en general su plantación en suelos orgánicos, con pH ácido, buen drenaje, luz solar filtrada y humedad atmosférica (Macaya, 2004). La especificidad de nutrientes hacia el espécimen en que se va a utilizar, así como también la necesidad de un personal especializado en la propagación in vitro no brindan los resultados siempre esperados.

Sobre el cultivo de estos helechos existe muy poca información nacional, gran parte de esta información la manejan los viveristas o coleccionistas de helechos, los cuales manejan técnicas óptimas para su cultivo en Perú, pero lamentablemente esta información no está disponible a los aficionados o profesionales, como paisajistas, agrónomos y público en general.

El objetivo de este trabajo de investigación es incrementar un mayor número de ejemplares de helechos reduciendo el tiempo en la fase esporofítica, el uso de sustratos, así como evitando el uso de un laboratorio especializado en el caso del cultivo in vitro.

MATERIALES Y METODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El Jardín Botánico del PATPAL está ubicado dentro de las instalaciones del Parque de Las Leyendas, distrito de San Miguel, departamento de Lima en el departamento de Lima, provincia de Lima; tiene un área de 4.7 ha. Su ubicación geográfica es 12°04'02.2 LS -77°05'12.9 LO, a una altitud de 75msnm y orientación sur-este; se encuentra ordenado por familias botánicas, albergando especies nativas y exóticas, cuenta también con 3 invernaderos donde se hacen estudios de propagación.

TRABAJO DE CAMPO

La selección de especímenes se hizo en base a la necesidad de multiplicar especímenes de poco número y en aquellos que no presentan regeneración vegetativa o por algún motivo se han reducido o tienen que ser renovados.

CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

Se seleccionaron *Pteris vittata*, *Platynerium andinum*, *Platynerium bifurcatum*, *Cyrtomium falcatum*, *Polypodium calaguala* (prueba de adaptación en invernadero de un espécimen propagado mediante cultivo in vitro) y *Asplenium nidus*.



Fig. 1. Helechos presentes dentro del jardín botánico (invernaderos). La manutención de estos de acuerdo al aumento de temperatura así como la presencia de humedad son críticos en su desarrollo.

Fig. 2. Helechos presentes dentro del jardín botánico (invernaderos).



Desde febrero a mediados de agosto se recogieron esporas a partir de frondes con abundantes soros maduros cuyos esporangios aún permanecían cerrados. Todo este material vegetal fue colectado en especímenes del jardín botánico y guardado en bolsas cerradas.

Para la liberación de esporas de la fronda se utilizó dos métodos.

- Mecánica, usando para ello una cuchilla el cual raspaba la superficie de la fronda, donde se hallaban los soros sobre un papel blanco.
- Por desecación, donde las frondas con soros eran guardadas dentro de un sobre manila a temperatura ambiente por 2 semanas.

Las esporas luego se recogieron y se tamizaron para así eliminar restos vegetales, después estos se guardaron previamente rotulados dentro del banco de semillas del Jardín Botánico.

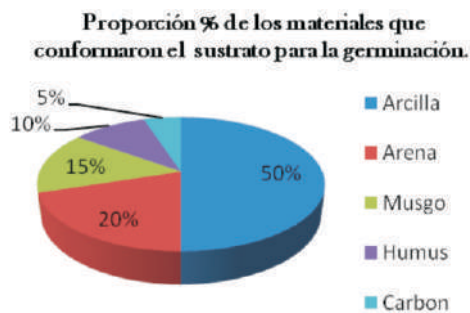


Fig. 3. La distribución porcentual de los materiales del sustrato esta conformado por la arcilla en un 50%, arena 20%, musgo 15%, humus 10% y carbón 5%, el porcentaje de arcilla y la arena pueden variar de acuerdo a la respuesta de la germinación de las esporas.

TRABJO DE GABINETE

Las esporas fueron cultivadas en cámaras húmedas (recipientes de plástico de 30 x 10 cm cerrados herméticamente por una película de mini film). Estas fueron dispersadas en todo el espacio del recipiente con sustrato, evitando enterrarlos. El riego se dio mediante aspersion para evitar el encharcamiento y enterramiento de las esporas.

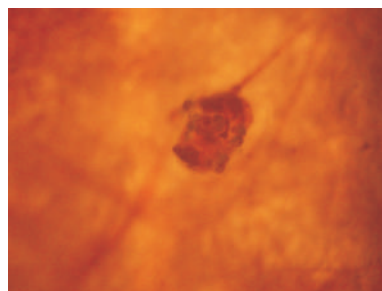


Fig.4. Esporangio y las esporas (color verde)

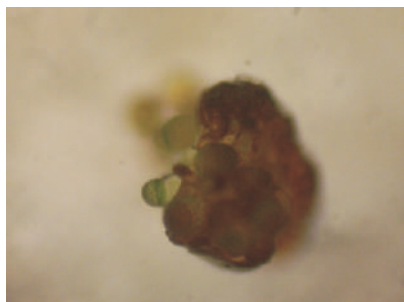


Fig. 5. Rizoide (espora germinada)

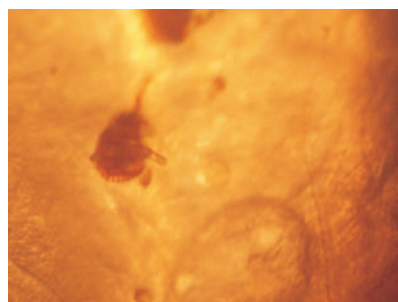


Fig. 6. Vista panorámica del rizoide

Germinación de esporas de *Cyrtomium falcatum* en laboratorio (propagados en placa petri) en la segunda foto podemos observar la presencia de un acumulo de células que posteriormente formarán el rizoide y el esporangio roto). En la primera y tercera foto se observa el esporangio abierto dentro del cual se ven esporas germinando).

Una vez realizada la siembra las cámaras fueron colocadas dentro del invernadero a la espera de la germinación de las esporas. Cada 2 semanas se adicionaba un riego por aspersión para evitar la desecación, además en algunos recipientes se añadían abono foliar para esperar resultados.

El tiempo de la germinación de las esporas variaba según la especie, el rango era de pocos días a 3 meses. Después de la germinación comienza la fase gametofítica en el cual el gametangio (llamado también prótalo) es el que va a contener los gametos masculinos (anteridios) y los gametos femeninos (arquegonio).

Este estadio se va a prolongar según la especie en el cual se estudia contabilizando el número de gametofitos y la velocidad de desarrollo. Se tomó en cuenta también registros fotográficos de especímenes q se desarrollaron de manera natural (*Adiantum* sp. y *Pteris vittata*) en el cual se mostrará el estadio en el que se hallan y se mencionará su ubicación dentro del parque.

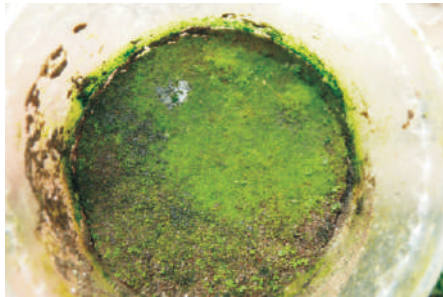


Fig. 7. Se observa en esta foto prótalos jóvenes (fase gametofítica) de *Pteris vittata* cultivados en cámara húmeda y con el sustrato antes mencionado.



Fig. 8. observamos los jóvenes esporofitos de *Pteris vittata* después de 3 meses, la presencia de pequeñas frondas muy aglomeradas.



Fig. 9. En esta foto se observa gametofitos y esporofitos jóvenes de *Polypodium calaguala* (se puede observar la primera fronda).

RESULTADOS

Se observó resultados muy favorables en el desarrollo de los helechos en las cámaras húmedas con un porcentaje de 70 % de germinación. Esto se observó con respecto al espacio que dejaban las aglomeraciones de prótalos ya que se dio una distribución uniforme de las esporas al momento de la siembra.

Pteris vittata fue la especie con mayor rapidez en la germinación alrededor de 10 días. *Cyrtomium falcatum* demoró alrededor de 3 meses en germinar y que se hagan visibles los prótalos. *Platyserium bifurcatum* demoró 6 meses en germinar mostrando hasta dos gametofitos.

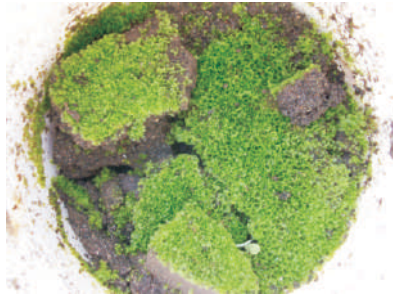


Fig. 10. Primera fase (gametofito) de *Pteris vittata*



Fig. 11. Esporofito de *Pteris vittata* propagada en sustrato estéril (este presenta la misma proporción de sustrato) en una cámara húmeda; cultivada en laboratorio en los meses de Febrero.

En el caso de *Polypodium calaguala* se probó el grado de aclimatación en el invernadero (se trasplantó gametofitos obtenidos mediante cultivo in vitro en cámaras húmedas dentro del invernadero), mostrando después de 3 meses los esporofitos ya adultos y listos para un posterior trasplante teniendo cuidado en el control de la humedad.

En el caso de *Asplenium nidus* este se cultivó en agosto (esporas que fueron colectadas en el mes de febrero) y hasta el momento solamente podemos observar la fase gametofítica, como pequeñas aglomeraciones verdes y uno que otro prótalo ya desarrollado.



Fig. 12. Selaginella sp. espécimen muy sensible a la falta de humedad.



Fig. 13. Esporofitos de *Polypodium calaguala* (las esporas fueron propagadas en laboratorio mediante cultivo in Vitro)

En recipientes en los cuales se hallaban gametofitos de *Pteris vittata*; adrede se le retiro la tapa de minifilm y se le expuso al ambiente observando al cabo de 5 días un acelerado cambio de fase de gametofito a esporofito. Esto denota la necesidad del gametofito de un microclima de humedad y caso contrario la gran resistencia del esporofito de esta especie a la falta de agua.

Se realizaron además pequeñas pruebas de germinación de esporas de *Pteris vittata* y *Cyrtomium falcatum* en laboratorio mediante el uso de placas petri y el tratamiento de desinfección de esporas únicamente para la observación de la germinación de estas.

El método de propagación desarrollado en este trabajo, utilizando un sustrato de musgo y arena a un pH de 6 permite obtener un resultado favorable en los especímenes de helechos aptas para su introducción en la jardinería tanto en la construcción de macizos y mejorando el entorno del Jardín Botánico así como también en el mercado de la jardinería.

BIBLIOGRAFÍA

Alicvaján, 2007. Estudio Exploratorio para el establecimiento de cultivo in vitro de especies de helechos silvestres con potencial ornamental. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional Centro de desarrollo de productos bióticos, departamento de Biotecnología. Yeutepec Morelos, México. pp. 106.

Barros A., Salinero C., Vela P & M. Sainz, 2008. Método rápido para la propagación de helechos ornamentales. Actas de Horticultura n° 52. Innovación y futuro en la jardinería. I Simposio Iberoamericano - IV Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental. Pontevedra (España). pp. 350-354.

Macaya, J. 2004. Helechos nativos de Chile cultivados con fines ornamentales. Chloris Chilensis, Año 7; N° 1. pp. 5. Disponible en: <http://www.chlorischile.cl>. Leído: 10-10-2009



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

AVANCES EN EL ESTABLECIMIENTO DEL BANCO DE SEMILLAS EN EL JARDÍN BOTÁNICO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS

Gloria Rebaza Vásquez¹, Roobert Jiménez Reyes²
Jardín Botánico del Parque de las Leyendas
glo_glo_120@yahoo.com, roobertjimenez@hotmail.com
PATPAL

RESUMEN

Los bancos de semillas son organismos encargados de mantener viva una amplia gama de especies en condición de semilla, los jardines botánicos y los bancos de semillas son las técnicas más comúnmente utilizadas para conservar *ex situ* plantas en riesgo de extinción. La conservación en bancos de semillas representa un método fácil, seguro y de baja relación costo-beneficio. La evaluación de campo se inició en enero de 2008 a febrero de 2009, en las diversas zonas del Jardín Botánico del Parque de Las Leyendas, donde se obtuvo en 392 colectas, un total de 179 especies, correspondiendo a la División Coniferophyta 23 especies, División Cycadophyta 1 y División Angiospermae: Clase Magnolipsida 111 y Clase Liliopsida 44 especies; también se conservan las especies donadas y de colecta (fuera del jardín botánico) son en total 72 especies, correspondiendo a la División Coniferophyta 2 especies, División Gnetophyta 1 y División Angiospermae: Clase Magnolipsida 66 y Clase Liliopsida 3 especies. En este sentido, las actividades desarrolladas por los jardines botánicos tienen mucho que aportar a la conservación de semillas y lo realizado por los bancos de semillas.

PALABRAS CLAVE: conservación *ex situ*, banco de semillas, jardín botánico

(1) Bsc. Bióloga encargada del establecimiento de banco semillas

(2) Biólogo Supervisor del Jardín Botánico

INTRODUCCIÓN

Los bancos de semillas son organismos encargados de mantener viva una amplia gama de especies en condición de semilla, es un ejemplo de banco de germoplasma vegetal que busca el crecimiento del número de especies comprendidas en colección, conservación, multiplicación y regeneración, así como, caracterización y evaluación documentación e intercambio de información y material, colaboración con otros centros de recursos filogenéticos y organización de talleres técnicos de capacitación e investigación (Painting, 2008), esto con el fin de tener semillas disponibles en

un futuro de un gran número de especies en el que se guarde una rica variabilidad biológica ya que las plantas, al ser organismos fotosintéticos, son el primer eslabón de la cadena trófica y sin ellas la vida no sería considerada como la conocemos hasta ahora, de modo que si estas desaparecen los demás organismos que dependemos de ellas no podremos seguir viviendo.

Pero, cuál es la problemática en que reside la desaparición de estos organismos vegetales, las respuestas que explican los investigadores residen en el cambio climático, destrucción de hábitat, efecto de borde, introducción de especies alien (especies que no pertenecen al área en cuestión llevadas por diversos motivos), depredación, contaminación y eventos naturales. Por lo que, se hace urgente desarrollar y fortalecer iniciativas de conservación para conservar la diversidad biológica vegetal existente en el país y el mundo.

Los jardines botánicos y los bancos de semillas son las técnicas más comúnmente utilizadas para conservar *ex situ* plantas en riesgo de extinción.

La conservación en bancos de semillas representa un método fácil, seguro y de baja relación costo-beneficio (Hong, Linington & Ellis 1998; Linington & Pritchard 2001 citado por León-Lobos, *et al*, 2007). Puede ser aplicada a un amplio rango de especies de una forma fácil y universal, así como se puede conservar gran parte o toda la diversidad genética intra e ínterespecífica por largos periodos de tiempo sin intervención alguna. Permite, además, reducir la presión de recolección, aumenta la probabilidad de investigación y utilización del material genético conservado (León-Lobos, *et al*, 2007).

Desde hace 200 años, como consecuencia del desarrollo agrícola e industrial y la progresiva unificación de hábitos culturales y alimenticios, el número de cultivos y la heterogeneidad dentro de los mismos han ido descendiendo progresivamente y, en la actualidad, el 90% de la alimentación mundial está basada en sólo unas 30 especies vegetales y unas docenas de variedades. La pérdida de diversidad se acentuó entre los años 1940-50 cuando el desarrollo de la mejora genética dio lugar a la introducción de variedades comerciales, uniformes y mucho más adaptadas a las técnicas modernas de cultivo y a los nuevos sistemas de comercialización, siendo incuestionable el beneficio obtenido de ello por una población mundial creciente y subalimentada. De ese modo las variedades modernas, con una base genética muy reducida, han ido desplazando a innumerables variedades tradicionales, heterogéneas y menos productivas, pero altamente adaptadas a su ambiente local y poseedoras de una gran diversidad genética.

La erosión genética supone una limitación de la capacidad de responder a nuevas necesidades y un incremento de la vulnerabilidad de nuestros cultivos frente a cambios ambientales o aparición de nuevas plagas o enfermedades. Su reconocimiento como un problema grave tiene lugar en los años 50, cuando el desarrollo agrícola empieza a alcanzar a las regiones del planeta con mayor diversidad genética, siendo en este momento cuando se empiezan a poner en marcha medidas globales para preservar los recursos filogenéticos, el Perú y su megadiversidad se ha sumado a la carrera, pero no es muy extendido ya que sólo se circunscriben a algunas especies dejando de lado, todavía, a las demás especies conocidas y a aquellas que aún la ciencia no descubre, ambas con potencialidades que podrían aprovecharse en muchos campos.

La perturbación de los hábitats ocupados por algunas especies encontradas actualmente en la colección, así como, el nivel de conservación en el que se encuentran catalogadas, la falta de estudios detallados de ecología, fisiología, morfología, etnobotánica (usos medicinales, forrajeros, madereros, comestibles entre otros) impulsa al monitoreo del semillero de estas especies. Esto permitirá realizar, posteriormente, actividades de regeneración y repoblamiento, así como estudios sobre su genética y biología reproductiva.

Dentro del ámbito de la conservación de las semillas en los Bancos se debe entender la fisiología de cada una ya que existen 2 formas diferentes, generalmente relacionadas al comportamiento típico frente a su medio luego de haberse dado la aspersión de las semillas. La primera se trata de las semillas Ortodoxas que por lo general se encuentran en zonas desérticas y poseen como características ser pequeñas, tener bajo contenido de humedad en su interior, poseer una respiración inhibida, por lo que es viable su secado y almacenamiento de preferencia en frío, con lo que sus riesgos pueden ser la colecta temprana cuando aun la semilla se encuentra inmadura, la exposición involuntaria a la luz, temperatura elevada y/o humedad en especies sensibles que puede afectar la viabilidad o respuesta germinativa, así como el daño mecánico durante la limpieza. La segunda se trata de las semillas recalcitrantes que son generalmente grandes, alto contenido en humedad, con una respiración activa, y es imposible deshidratarlas a menos del 20% del total, almacenarlas en frío por lo que se da una rápida contaminación microbiana, sus riesgos incluyen la falta de oxígeno, deshidratación, calentamiento y contaminación excesiva. Por lo que, la colecta va de la mano de los test de germinación, para asignar la manera de conservación más apropiada para cada especie, ya que existen variantes de estas 2.

MATERIALES Y METODOS.

Área de estudio.

El Jardín Botánico del PATPAL está ubicado dentro de las instalaciones del Parque de las Leyendas, distrito de San Miguel, provincia de Lima, departamento de Lima; tiene un área de 4.7 ha. Su ubicación geográfica es 12°04'02.2 LS -77°05'12.9 LO, a una altitud de 75msnm y orientación sur-este; se encuentra ordenado por familias botánicas, albergando especies nativas y exóticas, cuenta también con 3 invernaderos donde se hacen estudios de propagación.

Trabajo de campo.

La evaluación de campo se inició en enero de 2008 a febrero de 2009, en las diversas zonas del Jardín Botánico, además de la colecta e identificación de las plantas madre, se efectuó el registro fotográfico de las zonas evaluadas. Criterios y procedimientos para la colección y conservación de las semillas.

En plano general se plantea el esquema que se muestra en la Figura N° 1

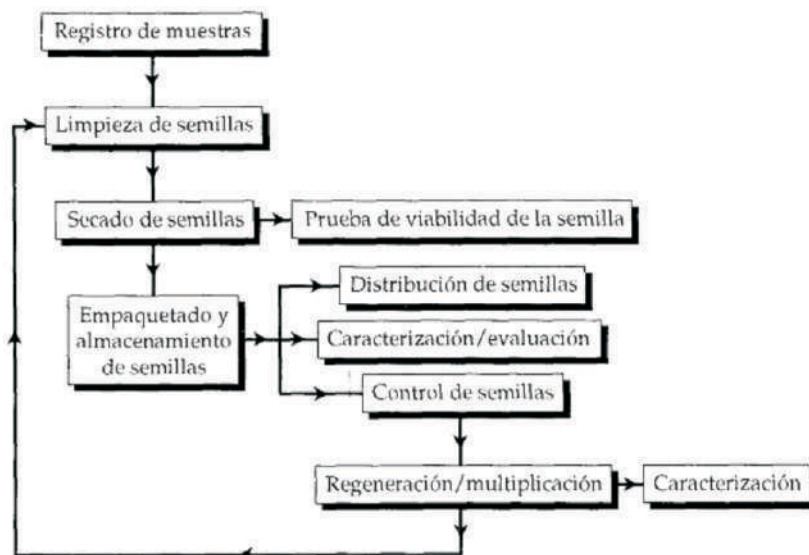


Fig. 1. Procedimientos realizados comúnmente por los bancos de germoplasma que manejan colecciones de semillas.

1. La colecta se está realizando con criterios científicos siguiendo como normas básicas, los siguientes criterios al realizarla:
 - **Frutos secos:** Los frutos a coleccionar de este grupo corresponden a las familias Pinaceae, Cupressaceae, Cycadaceae, Chenopodiaceae, Amaranthaceae, Loasaceae, Clusiaceae, Magnoliaceae, Araucariaceae, Papaveraceae, Ranunculaceae, Betulaceae, Ulmaceae, Casuarinaceae, Bixaceae, Bignoniaceae, Poaceae, Aloeaceae, Agavaceae, Malvaceae, Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Papilionaceae y algunas especies de Myrtaceae, Aceraceae, Meliaceae, Liliaceae, Asteraceae, Bromeliaceae. Se recolectan en bolsas de papel sólo aquellos frutos que muestran estar maduros y en proceso de dehiscer, ubicados aún en la planta madre, evitando recoger a los que cayeron al suelo porque son más propensos al ataque de los hongos e insectos. Luego se transportan a otro ambiente en el que se procede a la extracción de las semillas, luego se las seca utilizando el sol en el verano y con la ayuda de un foco de 100Watts en invierno en un ambiente seco, a especies que no son afectados por la luz en el proceso de germinación, mientras que las demás son secadas bajo sombra con la temperatura ambiental. Para el caso de la familia Pinaceae y Cupressaceae se recolectaron los conos a medio madurar, la primera se lavó con jabón líquido con la ayuda de una escobilla para eliminar la suciedad presente en los conos, luego se siguió con el protocolo mencionado.
 - **Frutos carnosos:** Los frutos a coleccionar de este grupo corresponden a las familias Podocarpaceae, Cactaceae, Passifloraceae, Caricaceae, Myrtaceae, Sapindaceae, Meliaceae, Rutaceae, Balsaminaceae, Solanaceae, Arecaceae, Cyclanthaceae, Liliaceae, Iridaceae y Orchidaceae fueron pelados y el contenido se vertió en una malla Panti, y se los lavó con abundante agua luego se vertió el contenido en un taper con agua y se esperó la precipitación de las semillas eliminando el excedente, procedimiento que se siguió hasta que se consiguieron las semillas limpias, luego se secaron a temperatura ambiente en papel toalla, o en su defecto, limpiar los frutos mediante la extracción manual de las semillas con la ayuda de una pinza, o el empleo de agua tibia para la liberación de la pulpa.
2. Posteriormente las semillas fueron vertidas en un sobre limpio de papel con su rótulo respectivo al que se agregó fungicida. Se guardaron en un estante habilitado para su conservación. Según sea el caso se procedió a la siembra para la determinación del porcentaje de germinación.

- Una porción de las semillas recalcitrantes fueron guardadas para dar referencia de la especie colectada a pesar de que el porcentaje de germinación sea muy bajo y para algunos casos nulo, de esa manera se siembra un precedente de la forma, color y consistencia de las semillas colectadas en cada colecta para determinar condiciones en las que se da la formación de unas buenas semillas.

Es imprescindible rotular las bolsas con las muestras colectadas, con el nombre de la especie, fecha de colección, familia, colector, así como otros datos, para evitar confusiones posteriores.

RESULTADOS

COLECCIÓN DE SEMILLAS DEL JARDIN BOTANICO.

En 392 colectas se ha logrado obtener un total de 179 especies, correspondiendo a la División Coniferophyta 23 especies, División Cycadophyta 1 y División Angiospermae: Clase Magnolipsida 111 y Clase Liliopsida 44 especies.

Las especies donadas y de colecta (fuera del jardín botánico) son en total 72 especies, correspondiendo a la División Coniferophyta 2 especies, División Gnetophyta 1 y División Angiospermae:



Fig. 2. Fruto carnoso de cactus
Haageocereus



Fig. 3 Limpieza de semillas



Fig. 4. Proceso de secado de semillas

Clase Magnolipsida 66 y Clase Liliopsida 3 especies.

Las semillas colectadas (Anexo Tabla N° 1) son las que se muestran en las tablas N° 1, 2 y 3:



Fig. 5. Ensayo de germinación para probar el poder germinativo de las semillas colectadas

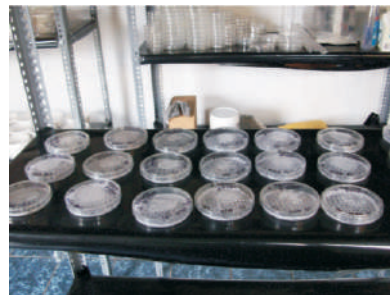


Fig. 6. Test de germinación

CONCLUSIONES.

Las semillas que se han colectado corresponden a especies de colección Botánica dada su rareza, endemidad, estado de conservación, valor comercial conocido tanto ornamental, maderero, medicinal, etc.



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

Las semillas que estamos colectando y conservando podrán ser utilizadas en investigación, generación de nuevos ejemplares para la exhibición al público, donaciones e intercambios con instituciones y otros Jardines Botánicos. El banco de germoplasma puede ser usado para restaurar el medio ambiente que ha sido destruido o dañado; incrementar las poblaciones raras o en peligro de plantas silvestres, realizar investigación básica sobre plantas en beneficio social, agricultura, medicina o industria local. El contar con semillas en un banco de germoplasma tiene como ventaja la conservación de las especies por mucho tiempo (Rico, 2002).

Otra de las actividades es el desarrollo de protocolos de germinación para las especies colectadas. Esto nos permitirá monitorear la calidad de las semillas almacenadas y también obtener plántulas para requerimientos futuros de investigación y redoblamiento ya que, cabe mencionar, que hay poca información publicada sobre la germinación de las especies de zonas áridas y semiáridas, así como de los demás hábitats comprendidos en el Perú.

BIBLIOGRAFIA.

Painting, K., Perry M., Denning R. & W. Ayad. 2008. Guía para la documentación de Recursos Genéticos: IBPGR. Pp.37-84

Rico L. 2002. El Banco de semillas de los jardines de Kew. Ciencias número 068. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp 42-45.

P. León-Lobos, M. Way, H. Pritchard, A. Moreira-Muñoz, M. León & F. Casado: Conservación *ex situ* de la flora de Chile en banco de semillas. Chloris Chilensis, Año 6, N° 1.

Tabla N° 1. Número de especies colectadas y familia a la que comprenden de División Coniferophyta

CLASE	FAMILIA	N. DE ESPECIES
Pinopsida	Pinaceae	4
	Podocarpaceae	1
	Cupressaceae	17
	Araucariaceae	1
	Total	23



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

Tabla N° 2. Número de especies colectadas y familia a la que comprenden de División Cycadophyta

CLASE	FAMILIA	N. DE ESPECIES
Cycadopsida	Cycadaceae	1
Total		1

Tabla N° 3. Número de especies colectadas, familia, subclase y clase a la que comprenden de División Angiospermae

CLASE	SUBCLASE	FAMILIA	N. DE ESPECIES
Magnoliopsida	Magnoliidae	Ranunculaceae	1
		Papaveraceae	7
	Hamamelidae	Ulmaceae	1
		Betulaceae	1
		Casuarinaceae	2
	Caryophyllidae	Cactaceae	29
	Dilleniidae	Clusiaceae	1
		Malvaceae	5
		Bixaceae	1
		Passifloraceae	2
		Mimosaceae	5
	Rosidae	Caesalpinaceae	9
		Papilionaceae	16
		Myrtaceae	6
		Sapindaceae	2
		Aceraceae	2
		Meliaceae	2
		Rutaceae	1
		Balsaminaceae	1
		Apocynaceae	3
Asteridae		Solanaceae	5
	Bignoniaceae	6	
	Asterales	4	
	Arecidae	Arecaceae	3
Liliopsida		Cyclanthaceae	1
		Araceae	1
		Poaceae	1
	Zingiberaceae	Bromeliales	6
	Lilidae	Liliaceae	14
		Iridaceae	3
		Aloaceae	2
		Agavaceae	11
		Orchidaceae	1
Total		155	

CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

En 392 colectas se ha logrado obtener un total de 179 especies, correspondiendo a la División Coniferophyta 23 especies, División Cycadophyta 1 y División Angiospermae: Clase Magnoliopsida 111 y Clase Liliopsida 44 especies.

Las semillas donadas y colectadas en lugares ajenos al PATPAL (Anexo Tabla N° 5) son las que se muestran en la Tabla N° 4:

Tabla N° 4. Número de especies donadas y colectadas según familia, subclase y clase a la que pertenecen.

DIVISIÓN	FAMILIA	N. DE ESPECIES
Coniferophyta	Pinaceae	1
	Cupressaceae	1
Gnetophyta	Welwitschiaceae	1
Magnoliopsida	Magnoliaceae	1
	Annonaceae	2
	Betulaceae	1
	Cactaceae	47
	Capparaceae	1
	Amaranthaceae	1
	Sterculiaceae	1
	Passifloraceae	1
	Caricaceae	2
	Loasaceae	1
	Rosaceae	1
	Papilionaceae	1
	Erythroxylaceae	2
	Rutaceae	1
	Bignoniaceae	1
	Rubiaceae	1
	Asterales	1
Liliopsida	Bromeliales	1
	Agavaceae	2
Total		72

Las especies donadas y de colecta (fuera del jardín botánico) son en total 72 especies, correspondiendo a la División Coniferophyta 2 especies, División Gnetophyta 1 y División Angiospermae: Clase Magnoliopsida 66 y Clase Liliopsida 3 especies.

ESTUDIO COMPARADO DE LA FLORA VASCULAR DE LOS PRINCIPALES HUMEDALES DEL DEPARTAMENTO DE LIMA, PERU

Roobert Jiménez Reyes¹; La Torre María Isabel².
Jardín Botánico del Parque de las Leyendas
roobertjimenez@hotmail.com, maricano_11@yahoo.com
PATPAL

RESUMEN

En el departamento de Lima se encuentran un conjunto de humedales, que junto a otros humedales de la costa permiten la vida para muchas especies. Los Humedales de Puerto Viejo (12° 34 39" LS y 76° 42 21" LW) los Pantanos de Villa (12° 10 , 12°13 LS y 77° 01 , 77° 02 LW). los Humedales de Paraíso (11° 13 LS ,11°10 y 77°35, 77°40 LW), Las lagunas de Medio Mundo (10°56 30"y 10° 54 30"LS y 77° 41 30", 77°40 LW), los Humedales de ventanilla (11°51; 11°54 LS y 77° 07 48", 77° 09 30" LW). albergan una flora vascular en conjunto de 101 especies de las cuales , Pantanos de Villa mantiene el 65.3%, Ventanilla 51.48 %, Paraíso 24.7 %, Puerto viejo 22.7 % y las lagunas de Medio Mundo 15.84 % .Al comparar las listas florísticas de estos humedales encontramos una mayor similitud (Coeficiente de Comunidad de Sorensen) entre los Humedales de Paraíso y Medio Mundo (68%) con Puerto Viejo (51%) que con los humedales de Ventanilla y Pantanos de Villa (46%). El análisis de agrupamiento muestra un primer grupo conformado por los humedales de Paraíso, Medio Mundo, Puerto Viejo y un segundo grupo conformado por los Humedales de Ventanilla y Villa. En el primer grupo las similitudes parecen estar relacionada a la presencia de endemismos, pocas especies vegetales invasoras mientras que el segundo grupo por la cercanía geográfica y la mayor diversidad de especies vegetales. Debemos señalar que estos humedales presentan un fuerte impacto humano que los pone en peligro de desaparición y alteración irreversible.

Palabras clave: Similitud, Coeficiente de Comunidad Sorensen, Humedales; Puerto Viejo.

(1) Jardín Botánico del Parque de las Leyendas.
(2) Museo de Historia Natural UNMSM.

INTRODUCCIÓN

En el departamento de Lima se encuentran los humedales de Puerto Viejo, un conjunto de cuerpos de agua con altas salinidades de diferentes profundidades en medio de un extenso gramadal y juncal, que recoge las afloraciones hídricas del acuífero del Río Mala, con un área de 200 hectáreas estas lagunas conforman junto a otros humedales de la costa una red de afloramientos casi continuos que son una fuente de vida para muchísimas especies. La pérdida de humedales en la zona costera del país implica la desaparición de sus funciones ecológicas y económicas, así como la de sus componentes biológicos característicos flora y fauna (Pulido, 1998). Este es uno de los ecosistemas menos protegidos y con ella la flora y fauna que alberga, los humedales constituyen ecosistemas frágiles de gran importancia científica y social.

Los humedales, según la convención Ramsar instituida en 1971, son todas las superficies cubiertas de agua de naturaleza permanente o temporal, estancadas corrientes de mar o dulce, entre los que se encuentran los espejos de agua, pantanos manglares, bofedales y aguajes, (RAMSAR, 1998) Ámbitos que son hábitat, para microorganismos, flora y fauna características (Ugarte, 1998).

El estudio de las comunidades vegetales en la costa peruana genera un enorme interés dadas las condiciones desérticas y semidesérticas de la misma y los acelerados procesos de destrucción de hábitat naturales. Sin embargo a pesar que se ha logrado algunos avances encaminados en la conservación de estos ecosistemas sobre todo en la costa, son los primeros que sufren presión antropogénica (Obando *et.al* 1998).

MATERIALES Y METODOS

Area de Estudio.

Los Humedales de Puerto Viejo (12° 34 39" LS y 76° 42 21" LO) se localizan al Sur de Lima en la provincia de Cañete en el distrito de San Antonio de Mala (Km.71 de la Panamericana Sur) ubicadas paralelamente al océano a 20 msnm. Los Pantanos de Villa (12° 10 , 12°13 LS y 77° 01 , 77° 02 LW) se localizan al Sur, en el Distrito de Chorrillos (altura Km.18 y 21 de la antigua Panamericana Sur) la altitud varia desde el nivel del mar hasta los 5 m. Los Humedales de Paraíso (11° 13 LS ,11°10 y 77°35, 77°40 LW) están ubicados a unos 140 Km. al norte de Lima en el distrito de Huacho en la provincia de Chancay, Las lagunas de Medio Mundo (10°56 30"y 10° 54 30"LS y 77° 41 30", 77°40 LW) están situada entre los Km. 150 y 175 de la carretera

Panamericana Norte, en el distrito de Vegueta provincia de Chancay, los Humedales de Ventanilla ($11^{\circ}51'$; $11^{\circ}54' LS$ y $77^{\circ} 07' 48''$, $77^{\circ} 09' 30'' LW$) están situados en el Distrito de Ventanilla en la Provincia Constitucional del Callao.

Flora fanerogámica.

Este trabajo esta basado en la comparación de los Listados Publicados por Cano A., et al 1998; Núñez L., et al. 1999 y las colectas y herborizaciones realizadas en los Humedales de Puerto Viejo utilizando las técnicas convencionales (Cerrate E., 1969, Lot y Chiang 1986, Womersly 1981).

Para la clasificación y análisis sistemático de la flora vascular se siguió el sistema de clasificación propuesto por Takhtajan, 1997.

Formas de vida.

De las especies encontradas se registro el estado vegetativo o reproductivo, hábitat y altitud, se identificaran las distintas formas de vida según Raunkiaer (Cabrera A., L., Willink A., 1982) y las formas de crecimiento (Whittaker R., H., 1975).

Análisis de datos.

Para la diversidad Beta de similaridad, se uso el índice de Sørensen o Coeficiente de Comunidad de Sørensen (Margalef R., 1995; Krebs C., 1989; Matteuci, 1982).

RESULTADOS

Composición florística.

La flora de los humedales de Lima se registran 101 especies (Tabla 1) de las cuales, Puerto Viejo muestra una flora representada 22.7 % del total, similar a la de Paraíso con 24.7 % del total, esta es mayor que la de Medio Mundo con 15.84 % del total y mucho menor que la de Ventanilla 51.48 % y la Pantanos de Villa con 65.3% del total.

DISCUSIÓN

La flora de los humedales de Lima se registran 101 especies (Tabla 1) de las cuales, Puerto Viejo muestra una flora representada 22.7 % del total, similar a la de Paraíso con 24.7 % del total, esta es mayor que la de Medio Mundo con 15.84 % del total y mucho menor que la de Ventanilla 51.48 % y la Pantanos de Villa con 65.3% del total.

Al comparar las listas florísticas (Tabla 1) de los principales humedales de Lima (Cano A., et al., 1998; Núñez L., et al 1999) con lo registrado en los Humedales de Puerto Viejo se encontró una mayor similitud (Tabla 2) con los Humedales de Paraíso y Medio Mundo (51%) que con los humedales de Ventanilla y Pantanos de Villa(49) .

El análisis (Figura 2) de agrupamiento muestra un primer grupo conformado por los humedales de Puerto Viejo, Paraíso, Medio Mundo y un segundo grupo conformado por los Humedales de Ventanilla y Villa. El primer grupo las similitudes parecen estar relacionadas a la poca diversidad, la presencia de pocas especies invasoras y el impacto antropogénico en épocas de verano, el segundo grupo de mayor diversidad de comunidades vegetales, esta influenciado por presencia de especies invasoras y a la mayor edad de los humedales.

Debemos señalar que este humedal presenta un fuerte impacto humano que lo pone en peligro de desaparecer y alterar irreversiblemente, estos humedales deben seguir siendo estudiados y ser considerado bajo algún sistema de protección ambiental y se debe promover su estudio y uso racional .

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos Msc. Rafael la Rosa por las instalaciones y el uso de equipos del Laboratorio de Ecofisiología Vegetal UNFV, Guísela Coronel, Zoraida Girio, Liliana Duran, en el trabajo de campo.

LITERATURA CITADA

Arana C., 1998 . Relaciones Fitogeográficas de la flora vascular de los pantanos de Villa. En: Pantanos de Villa Biología y conservación. Museo de Historia Natural. UNSM. pp. 163-169.

Arana C. & Salinas L., 2003 Flora Vascular de Los Humedales de Chimbote. Revista Peruana de Biología . Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM: 10(2) pp. 221-224.

Cabrera A. & L., Willink A., 1982. Biogeografía de América Latina. Monografía N°13. pp. 3-23.

Cano A., La Torre M., I., Leon B., Young K., Roque J. & Arakaki M., 1998. Estudio Comparativo de la flora vascular de los principales Humedales de



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

la zona costera del departamento de Lima .En : Pantanos de Villa Biología y conservación. Museo de Historia Natural. UNSM . pp. 181-189

Cerrate E., 1969. Maneras de preparar plantas para un herbario. Museo de Historia Natural, Departamento de Botánica. Serie de divulgación N°1. Lima .

Jiménez R., La Torre M., Mansilla J. & Canto N., 2005. Situación actual de la Flora de los Humedales de Puerto Viejo, Lima Perú. III Congreso Internacional de Científicos Peruanos. Red Mundial de Científicos Peruanos RMCP. UNALM, Lima-Perú.

Jiménez, R.; La Torre, M.; Canto, N; Mansilla, J. & Villar, M., 2004. Estudio Comparativo de la Flora Vasculare de los Principales Humedales del Departamento de Lima-Perú. X Congreso Nacional de Botánica. Trujillo-Perú. pp. 194.

Krebs C., 1978. Ecología Estudio de la Distribución y la Abundancia. Edit Harla. México.

Kahn F., Leon B. & Young K., 1993. Plantas vasculares de Aguas Continentales de Perú. Instituto Francés de Estudios Andinos .Tomo 75 .pp. 356.

La Torre, M.; Jiménez, R.; Mansilla, J. & Canto, N. 2005. Current Situation of Flora of "Puerto Viejo" Wetlands. Lima-Perú. XVII International Botanical Congress. Viena, Austria. pp. 622.

La Torre, M.; Jiménez, R.; Canto, N.; Mansilla, J.& Villar, M., 2004. Flora Vasculare de los Humedales de Puerto Viejo, Lima- Perú. X Congreso Nacional de Botánica. Trujillo-Perú. pp.150.

Leon B., Cano A., & Young K., 1995 La flora vascular de los pantanos de Villa Lima, Perú: adiciones y guía para las especies comunes. Publicaciones del Museo de Historia Natural, UNMSM (B)38 .pp.1-39.

Leon ,B; Young R.; Cano A., 1998 Pantanos de Villa Biología y Conservación . Uso actual de la flora y vegetación de los humedales de la costa central. Museo de Historia Natural. UNSM. pp. 192-205.

Lot, E., Chiang F., (eds) 1986. Manual de Herbario Consejo Nacional de México pp142.

CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

Margalef R., 1995. Ecología. Ediciones Omega S.A. Barcelona. España. Octava Reimpresión. pp. 383-428.

Matteucci S. & Colma L., 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C. pp21-55; 99-109.

Núñez L., Silva J., Tejada M., Ávila J. & Asunción C., 1999. Los Humedales de Ventanilla .ONG Alternativa Centro de Investigación Social y Educación Popular. Informe para la Municipalidad de Ventanilla.

Obando C., Campos M., García S., & Romero N., 1998. Inventario de la Diversidad Ornitológica del Humedal del Caucato Pisco durante 1997 . Ecología (Perú) 1: 72

RAMSAR 1998. Convención sobre los humedales (Ramsar, Ira, 1971). Oficina de la Convención de RAMSAR. 2pp.

Sagastagui A., 1973. Manual de Malezas de la Costa Norperuana. Impreso en la Universidad Nacional de Trujillo pp367.

Womersley J. 1981. Plant Collecting and Herbarium development. FAO Plant production and protection . Paper N°33

Whittaker R., 1975. Communities and Ecosystems . Mac Millan, New York . pp 383.

Ugarte J., 1998. Los Humedales de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca 21,000 flamencos que proteger.

Libro de resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Ecología. II Congreso Peruano de Ecología Arequipa Perú.

Tabla 1. Flora Vasculare de los Humedales de la Zona Costera del Departamento de Lima.

Familia	Especie	1	2	3	4	5
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L) L.	X	X	X	X	X
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria montevidensis</i>					X
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera halimifolia</i> . (Lamark)	X				X
	<i>Alternanthera pubiflora</i> (Bentham)Kuntze.	X				
	<i>Amaranthus celosiooides</i>				X	
ANACARDIACEAE	<i>Spondias nornbin</i>				X	



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

APIACEAE	<i>Apium graveolens</i> <i>Hydrocotyle bonariensis</i> <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>						X X X
ARACEAE	<i>Pistia stratoites</i>						X
ASTERACEAE	<i>Baccharis salicifolia</i> <i>Bidens pilosa</i> <i>Eclipta postrata</i> <i>Encelia canescens</i> . Lamark <i>Enydra sessilifolia</i> <i>Erigeron leptorhizon</i> <i>Picrosa longifolia</i> <i>Spilanthes leiocarpa</i> <i>Tessaria integrifolia</i> <i>Pluchea Chingoyo</i> (H.BK)D.C.	X	X			X X X X X X X X X	X X X X X X X X X
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	X	X	X	X	X	X
BRASSICACEAE	<i>Rorippa nasturtium-acuaticum</i>						X
CASUARINACEAE	<i>Casuarina equisetifolia</i>					X	
CERATOPHYLLACEAE	<i>Ceratophyllum demersum</i>						X
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L. <i>Chenopodium murale</i> L. <i>Chenopodium macrospermum</i> <i>Salicornia fruticosa</i> L.	X X X		X X	X X	X X X	X X X X
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea carnea</i> <i>Calystegia sepium</i>					X	X X
CYPERACEAE	<i>Cladium jamaicense</i> <i>Cyperus esculentus</i> <i>Cyperus alternifolius</i> <i>Cyperus laevigatus</i> L. <i>Eleocharis elegans</i> <i>Eleocharis geniculata</i> <i>Shoenoplectus californicus</i> <i>Scirpus americanus</i> <i>Scirpus maritimus</i> <i>Torulinum odoratum</i>	X	X	X	X	X X X X X X X X	X X X X X X X X X
EQUISETACEAE	<i>Equisetum giganteum</i>						
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i>					X	
FABACEAE	<i>Acacia macracantha</i> <i>Medicago sativa</i> <i>Vigna luteola</i> <i>Melilotus indica</i> (L) Allioni <i>Parkinsonia aculeata</i> <i>Prosopis pallida</i>	X				X X X	X X X
HALORAGACEAE	<i>Myriophyllum aquaticum</i>						X
JUNCGINACEAE	<i>Triglochin striatum</i>		X				X
LAMIACEAE	<i>Meniha aquatica</i>						X
LEMNACEAE	<i>Lemna giba</i> <i>Lemna minuta</i> <i>Spirodela intermedia</i> <i>Wolffia columbiana</i>						X X X X
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia giba</i>						X
LYTHRACEAE	<i>Lythrum maritimum</i>						X
MYRSINACEAE	<i>Myrsine manglilla</i>						X



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

MYOPORACEAE	<i>Myoporum cf. laetum</i>				X	
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus sp</i>				X	
NAJADACEAE	<i>Najas guadalupensis</i>					X
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia octovalvis</i>					X
	<i>Ludwigia peploides</i>					X
	<i>Ludwigia peruviana</i>					X
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago major</i> L	X			X	
POACEAE	<i>Arundo donax</i>				X	
	<i>Brachiaria mutica</i>				X	X
	<i>Cenchrus echinatus</i>				X	
	<i>Cynodon dactylon</i>		X		X	X
	<i>Distichlis spicata</i> (L)Greene	X	X	X	X	X
	<i>Echinochloa crus-pavonis</i>				X	
	<i>Eleusine indica</i>				X	
	<i>Gynerium sagittatum</i>					X
	<i>Leptochloa uninervia</i>				X	X
	<i>Luziola peruviana</i>					X
	<i>Paspalidium geminatum</i> (Forsskal)Stapf	X	X	X	X	X
	<i>Paspalum vaginatum</i>		X	X	X	X
	<i>Pennisetum purpureum</i>				X	X
	<i>Phragmites australis</i>				X	X
	<i>Polypogon interruptus</i>				X	X
	<i>Polypogon semiverticillatus</i>		X			X
	<i>Sporobolus virginicus</i> (L) Kunt.	X			X	X
	<i>Sorghum halepense</i>				X	
POLYGONACEAE	<i>Polygonum hydropiperoides</i>					X
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i>					X
PORTULACACEAE	<i>Portulaca oleracea</i>				X	
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton pusillus</i>					X
	<i>Potamogeton striatus</i> R&P	X	X	X		X
PRIMULACEAE	<i>Samolus valerandi</i>					X
PTERIDACEAE	<i>Adiantum capillus-veneris</i>					X
RUBIACEAE	<i>Galium hypocarpium</i>					X
RUPPIACEAE	<i>Ruppia maritima</i>		X	X	X	X
SALVINIACEAE	<i>Azolla filiculoides</i>					X
SCROPHULARIACEAE	<i>Baccopa monnieri</i> (L) Pennell.	X	X	X	X	X
SOLANACEAE	<i>Lycopersicon pimpinellifolium</i>				X	X
	<i>Lycium americanum</i> Jac.	X				
	<i>Nicotiana glauca</i>				X	
	<i>Solanum americanum</i> Miller	X			X	X
THYPHACEAE	<i>Thypha domingensis</i> Persson	X	X	X	X	X
VERBENACEAE	<i>Lippia nodiflora</i> (L) Michaux	X	X		X	X
ZANNICHELLIACEAE	<i>Zannichellia palustris</i>					X
		23	25	16	52	66

*Fuente:1: Puerto Viejo (realizado agosto - diciembre 2003). 2: Paraíso (Cano A., et.al 1998); 3: Medio Mundo (Cano A., et.al 1998); 4: Ventanilla (realizado 1998-1999 Museo de Historia Natural -ONG Alternativa); 5: Pantanos de Villa. (Cano A., et.al 1998).

Tabla 2. Similitud de la Flora de los Humedales de Lima.

	1	2	3	4	5
1					
2	45				
3	51	68			
4	32	44	35		
5	31	46	34	49	

*1: Puerto Viejo (realizado agosto-diciembre 2003). 2 : Paraíso (Cano A., et.al 1998); 3: Medio Mundo (Cano A., et.al 1998); 4 :Ventanilla (realizado 1998-1999 Museo de historia Natural -ONG Alternativa); 5 : Pantanos de Villa . (Cano A., et.al 1998).

*Agrupación de datos de Índice de similaridad de sorensen :I.-2-3=68 ;II.-2-3/1=51 ;III.-4-5=49 ;IV.- 2-3/1/4-5= 46.

Figura 1. Número de especies de plantas vasculares en los humedales de Lima

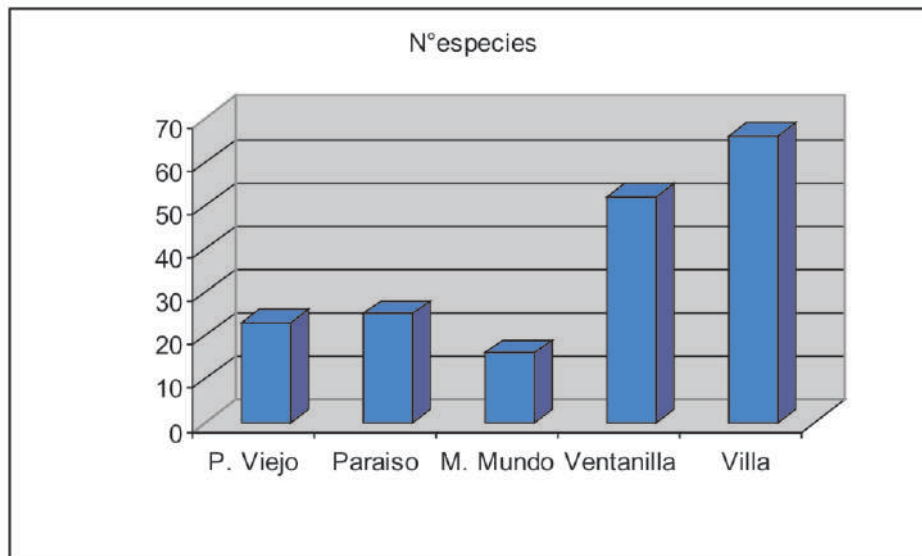
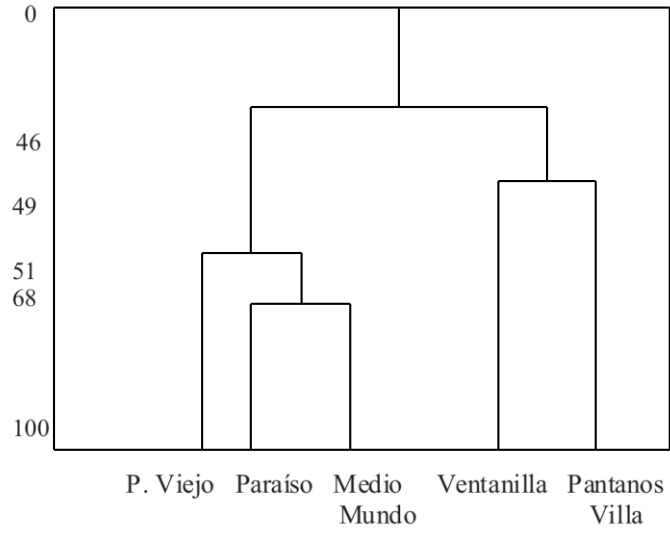


Figura 2. Dendrograma de similitud entre las floras de los humedales de Lima



ESTUDIO COMPARATIVO DE LA FLORA VASCULAR DE LAS LOMAS DE LIMA (CASCO URBANO) 2001- 2003

Jiménez Roobert¹, La Torre María Isabel²
Jardín Botánico del Parque de las Leyendas
roobertjimenez@hotmail.com , *marycano_11@yahoo.com*
PATPAL

RESUMEN

Las Lomas presentes a lo largo de las costas de Perú y parte de Chile son ecosistemas, focos de una alta diversidad y endemismo, el presente estudio se realizó en 5 de las principales lomas de Lima (Casco urbano), Lomas de Amancaes (12°00'15"LS77°01'51"LO), Lomas de Carabaylo (11°47'24"LS-77°03'53"LO), Lomas de Villa María (12°08'11"LS76°55'27"LO), Lomas de Pasamayo (11°42'13"LS-77°09'17"LO) y Lomas de Ventanilla (11°49'LS77°11'LO). Para determinar la composición vegetal en función de las variaciones estacionales se realizaron evaluaciones mensuales, mediante colectas, para determinar la presencia de especies de plantas vasculares. La Flora de las Lomas de Lima, durante los meses de Junio a Octubre de 2001 al 2004 estuvo constituida por 98 especies, 76 géneros y 38 familias dentro de las estaciones experimentales. Las Lomas de Carabaylo mantiene 70 especies (71.43%), Villa María 57 (58.16%), Lomas de Amancaes 52 (53.06%), Lomas de Pasamayo 22 (22.45%), Lomas de Ventanilla 13 (13.27%). Las Magnoliopsidas son las mejor representadas con el 91.83% de las especies registradas y la clase Liliopsida con 7.14%, además de una gimnosperma, *Ephedra americana* (1.02%) donde las Familias con mayor número de especies son Asteraceae (18 especies), Solanaceae (10 especies). Al comparar las listas florísticas de las lomas de Lima se encontró una mayor similitud entre las lomas de Ventanilla y Pasamayo(74%) y con las Lomas de Amancaes, Villa María (73%) y Carabaylo(57%). El análisis de agrupamiento (Sorensen) muestra un primer grupo Vegetacional conformado por las Lomas de Ventanilla y Pasamayo relacionadas a la poca diversidad, extensos arenales, escasos afloramientos rocosos y además el aislamiento geográfico y un segundo grupo conformado por las Lomas de Amancaes, Villa María, Carabaylo relacionada a la gran diversidad de comunidades vegetales. Lomas estudiadas presenta un fuerte impacto humano que las pone en peligro de desaparecer y alterar irreversiblemente, estos ecosistemas deben ser considerados bajo algún sistema de protección ambiental.

Palabras clave: similaridad, sorensen , flora vascular , Lomas , casco urbano.

(1) Jardín Botánico del Parque de las Leyendas.

(2) Laboratorio de Ecofisiología Vegetal. Universidad Nacional Federico Villarreal.

ANTECEDENTES

Las lomas de la costa peruana son formaciones vegetales de porte bajo conformada por vegetación herbácea, arbustiva y arbórea de expansión limitada y fuerte periodicidad ubicados en forma dispersa a lo largo de la costa, abarca desde el grado 6° (Piura) hasta el grado 30° LS al norte de Chile (Coquimbo), presentándose de forma más intensa entre los 8° y 18° LS. ésta zona costera es muy accidentada debido a la presencia de Pampas, Tablazos, Colinas, Acantilados, Cerros que a veces tienen más de 1,000 msnm. (Ferreira R., 1986) En el Perú están registradas 9 lomas en la costa norte, 23 lomas en la costa central y 35 en la costa sur de las cuales sólo la lomas de Lachay ubicadas a la altura del Km. 105 de la Panamericana Norte esta protegida como una Reserva Nacional. (Mendoza, et al., 1994; INRENA, 1996). Ocupan un área aproximada de 8164 Km.2, equivale al 0.64% a 0.78% del total del país (Arias, *et al.*, 1990; Texeira, 2000).

Aunque la loma indudablemente puede considerarse como una gran formación climática ello varia de un lugar a otro, dividiéndose en subformaciones, sobre todo se distinguen la vegetación de los arenales (llanos o poco inclinados), la de suelo arcilloso y peñascoso de las colinas, estos contrastes provienen no sólo de la calidad del suelo sino de las condiciones atmosféricas (Webervawer, 1945).

Existe una relación de distribución entre las neblinas en Lomas y la vegetación natural en los diferentes niveles altitudinales se da por la captación de neblinas ésta se efectúa por la vegetación arbustiva y arbórea, las rocas de Barbolovento y las laderas de las lomas (Elleberg citado por Ordóñez , 1981).

Pefaur *et al.* 1981 y Tosi (1960 citado por Chang, *et al.*, 1979) consideran las lomas como asociaciones atmosféricas de las formaciones de maleza desértica Montano bajo y de estepa Espinosa Montano Bajo.

El estudio de las comunidades vegetales en la costa peruana genera un enorme interés dadas sus condiciones desérticas y semidesérticas de las

mismas y los acelerados procesos de destrucción de hábitat naturales por ocupación de grupos humanos.

Las lomas están en peligro de desaparecer, debido fundamentalmente al sobre pastoreo de ganado caprino y vacuno; tala indiscriminada del estrato arbustivo-arbóreo (Rostworowski, 1981; Arakaki *et al.*, 2001). crecimiento desorganizado de asentamientos humanos (AAHH).

El objetivo de éste trabajo es conocer los cambios de la composición florística de la flora Fanerógama durante el 2001 al 2003 de las lomas del casco urbano y generar un cuerpo de conocimiento suficiente que permita hacer un manejo adecuado de un ecosistema frágil como son las lomas costeras.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO.

El presente estudio se realizó en 5 de las principales lomas de Lima (Casco urbano), Lomas de Amancaes ($12^{\circ}00'15''\text{S}$ $77^{\circ}01'51''\text{O}$) jurisdiccionalmente corresponde al distrito del Rímac, limita con los distritos de San Juan de Lurigancho e Independencia presenta un sistema de quebradas y colinas con orientación SO; presenta pendientes entre los 22.2% -38.9%, con afloramiento rocoso y piedras sueltas en los centros de quebrada, se inicia a los 380 msnm. y llega hasta una altitud de 750 msnm en su punto más alto.

Lomas de Carabayllo ($11^{\circ}47'24''\text{S}$ $77^{\circ}03'53''\text{O}$), se ubican a la altura del Km. 30 de la Carretera Panamericana Norte, ubicada en el Cerro San Diego presenta un sistema de quebradas y colinas con orientación SE y SO ; presenta pendientes entre los 17% - 66 %, con afloramiento rocoso y piedras sueltas en los centros de quebrada. Se inicia a los 500 msnm. y llega hasta una altitud de 1,430 msnm. en su punto más alto.

Lomas de Villa María ($12^{\circ}08'11''\text{S}$ $76^{\circ}55'27''\text{O}$) ubicada al sur de Lima en el distrito de Villa María del Triunfo en el centro de 3 quebradas: San Juan de Atocongo (junto al AAHH Virgen de Lourdes) quebrada de puquial empedrado (junto al AAHH Paraíso) y Hoyada Grande (junto al AAHH Virgen de la Candelaria) presenta un sistema de quebradas y colinas con orientación SO, con afloramiento rocoso y piedras sueltas en las zonas bajas la vegetación está constituida por *Ismene amancaes* (Amaryllidaceae). Se inicia a los 500 msnm. y llega hasta una altitud de 950 msnm. en su punto más alto.



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

Lomas de Pasamayo (11°42'13"LS-77°09'17"LO) ubicadas a la altura del Km. 60 de la Panamericana Norte, presenta el suelo arenoso con afloramientos rocosos en las zonas más altas y una pendiente suave, la vegetación que domina en las partes bajas esta constituida por *Solanum multiphydum* (Solanaceae) a una altitud de 400msnm..esta loam se inicia a los 300 msnm, siendo su punto más alto a los 600 msnm.

Lomas de Ventanilla (11°49'LS77°11'LO) ubicadas en el distrito de Ventanilla frente la asentamiento Humano Pachacutec, con similares características a las Lomas de Pasamayo, como la vegetación constituida por *Solanum multiphydum* (Solanaceae).en las partes bajas, iniciándose a los 280 msnm. llegando hasta una altitud de 550 msnm.

METODOS

Las áreas de estudio fueron divididas en zonas que van desde los 500 hasta los 800 msnm. en parcelas permanentes de 10 x 10 m. donde se Registro las distintas especies vegetales presentes considerando las zonificaciones y los distintos pisos altitudinales. Para determinar la composición vegetal se realizo *colectas* y herborizaciones siguiendo las técnicas recomendadas por Cerrate, 1969; Lot y Chiang 1986 y Womersly, 1981. El sistema de clasificación empleado para el ordenamiento de las especies reportadas es el de Cronquist, 1988.

De las especies encontradas se registro el estado vegetativo o reproductivo, hábitat y se identificaran las distintas formas de vida según Raunkiaer (Cabrera y Willink, 1982) y las formas de crecimiento (Whittaker, 1975)

ANÁLISIS DE DATOS

Para la diversidad Beta de similaridad, se uso el índice de Sorensen o Coeficiente de comunidad de Sorensen (Margalef, 1995; Krebs, 1989; Matteuci, 1982) el cual relaciona el doble del número de especies comunes con la suma del número de especies de las dos muestras

$$Sr = \frac{2c}{a+b}$$

a = Número total de especies muestra "a"

b = Número total de especies de la muestra "b"

c = Número de especies similares entre dos muestras

RESULTADOS

Composición Florística

La Flora presente en las parcelas experimentales de las lomas de Lima estuvo constituida por 98 especies, 76 géneros y 38 familias (Villa María, Carabaylo, Amancaes, Pasamayo, Ventanilla) durante los meses de Junio a Octubre de 2001 al 2003, donde las Lomas de Carabaylo mantiene 70 especies (71.43%), Villa María 57 (58.16%), Lomas de Amancaes 52 (53.06%), Lomas de Pasamayo 22 (22.45%), Lomas de Ventanilla 13 (13.27%) (Fig.4). Las Magnoliopsidas son las mejores representadas con el 91.83% de las especies registradas y la clase Liliopsida con 7.14%, además de una gimnosperma, *Ephedra americana* (1.02%). (Fig. 5).

Entre las Familias mejor representadas por el número de géneros y/o especies tenemos a las Asteraceae (16/18), Solanaceae (5/10), Fabaceae (4/4), le siguen en importancia Urticaceae (3/3), Poaceae (3/3), Boraginaceae (1/6), Geraniaceae (2/3), Chenopodiaceae (2/3), Lamiaceae (1/4), Las familias restantes presentan sólo uno o dos géneros y/o especies.

Las formas de crecimiento, estuvo formada predominantemente por hierbas 71 especies (72%), arbustos 25 especies (26%) y 2 árboles pequeños (2%) (Fig. 1).

La distribución de las especies es: 71 especies están presentes en lomas como en otros ambientes, 22 endémicas para el Perú y 4 especies son introducidas y 1 es cultivada. (Brako & Zarucchi, 1993)(Fig.2).

Las cinco lomas compartieron 8 especies durante el periodo de evaluación *Sonchus oleraceus*, *Urocarpidium peruvianum*, *Nolana humifusa*, *Oxalis bulbifera*, *Solanum montanum*, *Solanum phyllanthum*, *Nicotiana paniculata*, *Parietaria debilis*, estas especies representan el 10.2% de lo registrado.

Vegetación.

Se distinguen en estas cinco Lomas 3 zonas, la 1° que se inicia a los 300 hasta 700 msnm. Con gramíneas, criptógamas, herbáceas anuales bulbíferas, terófitas y rizomatosas, la 2° a los 600 hasta los 750 msnm. compuesta de arbustos o árboles ambiente donde se encuentra *Senecio lomincola*, *Cortón sp*, *Ophryosporus peruvianus*, *Carica candicans*, y la 3° sobre los 750 msnm. es una zona de cactáceas donde predomina el genero *Haageocereus sp*.

En la primera zona, en las Lomas de Amancaes que va desde los 380 msnm. hasta 650 msnm. (Rímac) encontramos especies como *Nicotiana paniculata*, *Salvia rhombifolia*, *Solanum montanum*, *Solanum phyllanthum*, *Raimundochloa trachyantha*, *Nasa urens*, *Begonia geranifolia*, *Begonia octopetala*, *Sycios baderoa*, estas especies están distribuidas de manera muy limitada.

En Lomas que se inician a altitudes superiores a los 500 msnm. como las Lomas de Villa María (Villa María del Triunfo) encontramos a *Ismene amancaes*, *Alternanthera halimifolia*, *Urocarpidium peruvianum*, *Philoglossa peruviana* en las Lomas de Carabayllo, se puede observar especies como *Nasa urens*, *Alternanthera halimifolia*, *Begonia geranifolia*, *Begonia octopetala*, *Oxalis bulbigera*.

En las Lomas de Pasamayo y Ventanilla se inician a los 280 msnm. hasta los 500 msnm. podemos encontrar *Solanum multiphydum*, *Solanum phyllantun*, *Solanum montanum*, *Oenothera arequipensis*, *Palaua rhombifolia*, *Nolana humifusa*, *Tetragonia cristalina* a éstas altitudes.

En la segunda zona en el caso de Lomas de Pasamayo y Ventanilla no presentan estrato arbustivo arbóreo, en Amancaes como estrato arbustivo sólo se registra *Senecio lomincola*, *Heliotropium arborescens*, un individuo de *Carica candicans (macho)* y un rebrote de *Caesalpinea spinosa*, en las Lomas de Carabayllo y Villa María se encuentra especies arbustivas como *Senecio lomincola*, *Heliotropium arborescens*, *Ophryosporus peruvianus*, *Crotón sp*, también encontramos algunos individuos de *Acacia macracantha*.

De las cinco Lomas estudiadas Amancaes, Carabayllo, Villa María, poseen una zona de cactáceas que se inicia a partir de los 750 msnm. en donde predomina el genero *Haageocereus*, en las Lomas de Ventanilla solo quedan vestigios y en las Lomas de Pasamayo no se encontró zona de cactáceas.

Asociaciones vegetacionales.

Herbazal.

Entre los 400 a 700 m, presenta suelo arenoso-arcilloso, pedregoso en la quebradas, de pendientes suaves, presenta hierbas altas y bajas escasos arbustos. Las especies más conspicuas son: *Althernantera halimifolia*, *Cortón sp*, *Nicotiana paniculata*, *Lycopersicon peruvianun*, *Helitropium arborescens*, *Salvia paposana*, *Salvia sp*, *Plumbago coerulea*, *Atriplex*

rotundifolia, *Encelia canescens*; en época de lomas resaltan especies como: *Begonia octopetala*, *Begonia geranifolia*, *Stenomesson coccineum*, *Sycios baderoa*, *Oxalis bulbigera*, *Urocarpidium peruvianum*. Ésta zona es la de mayor cobertura vegetal y diversidad de especies.

Matorral.

Entre los 650 a 800 m, presenta suelo arcilloso, quebradas con abundante roca suelta (zona de deslizamiento), presenta pendiente suave, pero esta rodeado de paredes de quebrada de pendiente fuerte, presenta un gran número de arbustos donde resalta: *Ophryosporus peruvianus*, *Senecio lomincola*, *Heliotropium arborescens*, *Baccharis sp*, aquí es posible observar algunos arbustos de *Acacia macracantha* y *Carica candicans* de forma muy dispersa.

Vegetación xerofítica.

Entre los 750 a 950 m, ésta zona presenta suelo predominantemente arcilloso y pedregosos, con abundante afloramiento rocosos, pendiente fuerte, aquí las cactáceas del género *Haageocereus* son las más representativas, en ésta zona es posible encontrar algunos arbustos de *Ephedra americana*, a éstas altitudes la diversidad y cobertura vegetal disminuye drásticamente. De estas tres asociaciones de lomas, las dos primeras reciben una mayor influencia de las neblinas.

DISCUSIÓN

La Flora de las Lomas de Lima estuvo constituida por 98 especies, 76 géneros y 38 familias (Villa María, Carabayllo, Amancaes, Pasamayo, Ventanilla) durante los meses de Junio a Octubre de 2001 al 2003 en las estaciones experimentales ubicadas en cada Loma. donde las Lomas de Carabayllo mantiene 70 especies (71.43%), Villa María 57 (58.16%), Lomas de Amancaes 52 (53.06%), Lomas de Pasamayo 22 (22.45%), Lomas de Ventanilla 13 (13.27%) (Fig.4).

Las Magnoliopsidas son las mejores representadas con el 91.83% de las especies registradas y la clase Liliopsida con 7.14%, además de una gimnosperma, *Ephedra americana* (1.02%).(Fig. 5).

Entre las Familias mejor representadas por el número de géneros y/o especies tenemos a las Asteraceae (16/18), Solanaceae (5/10), le siguen en importancia Urticaceae (3/3), Poaceae (3/3), Boraginaceae (1/6), Fabaceae (4/4), Geraniaceae (2/3), Chenopodiaceae (2/3), Lamiaceae (1/4), Las familias restantes presentan sólo uno o dos géneros y/o especies.

Al comparar los inventarios Florísticos (Tabla 2) de las lomas de Lima se encontró una mayor similitud entre las Lomas de Pasamayo y Ventanilla (74%), seguido de las Lomas Amancaes y Villa María (73%) y Carabayllo (57%) el análisis de agrupamiento (Fig.3) muestra un primer grupo conformado por las Lomas de Ventanilla y Pasamayo y un segundo grupo conformado por las Lomas de Amancaes, Villa María, Carabayllo, el primer grupo presenta una mayor similitud la que está relacionada a ser extensos arenales y tener escasos afloramientos rocosos y además el aislamiento geográfico; y el segundo grupo parece estar relacionado a la gran diversidad de comunidades vegetales asociadas a condiciones más favorables, como el tipo de suelo, abundantes afloramientos rocosos.

Debemos señalar que las zonas de Lomas estudiadas presenta un fuerte impacto humano que las pone en peligro de desaparición y su alteración irreversible, estos ecosistemas deben seguir siendo estudiados y ser considerado bajo algún sistema de protección ambiental , es por esto que se debe promover su estudio y uso racional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Blgo. Msc. Rafael la Rosa por las facilidades y el apoyo del Laboratorio de Ecofisiología vegetal UNFV, a los alumnos del curso de Ecología General, a Sandra Villar, Guísela Coronel ,Nelly canto y Nancy Hernández por su apoyo en el trabajo de campo.

BIBLIOGRAFÍA

Arakaki, M. & Cano A., 2001. Vegetación y estado de conservación de la cuenca del Río Ilo-Moquegua, Lomas de Ilo y áreas adyacentes. *Arnaldoa* 8 (1). pp49-70.

Arias C.; Torres J., 1990. Dinámica de la vegetación de las Lomas del Sur (Atiquipa). *Zonas Áridas*. UNALM-Lima, Perú. pp.55-76.

Brako, L. & Zarucchi, L., 1993. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. *Monographas in systematic botany from Missouri Botanical Garden* 45: 1286 pp.

Cerrate , E., 1969 . Maneras de preparar plantas para un herbario. Museo de Historia Natural, Departamento de Botánica. Serie de divulgación N°1. Lima.

Cano, A.; La Torre, M., I., Roque J., Ramírez A., 2002. Flora vascular de las Lomas de Amancaes. Libro de Resúmenes del IX Congreso Nacional de Botánica, Iquitos-Perú. pp. 217.

Cano, A.; Arakaki, M., Roque, J.; La Torre, M., I., y Refulio, N., 1999. Estudio Preliminar de la Flora Vascular de las Lomas de Ancón y Carabayllo (Lima, Perú) y su relación con el evento "el niño 1997-98. Libro de resúmenes de reunión científica instituto de Investigaciones Antonio Raimondi (X ICBAR) UNMSM. pp 344.

Cano A.; Arakaki, M.; Roque, J.; La Torre, M., I.; y Refulio, N.; Cesar, A., 2001. Flora Vascular de las Lomas de Ancón y Carabayllo (Lima, Perú) y su relación con el evento "el niño" 1997-1998. En: Tarazona J Arnrz W. y Castillo, M., (Eds) El Niño en América Latina impactos Biológicos y Sociales. CONCYTEC . Lima Perú .pp 259-265.

Chang, V., Herrera, E., 1979. Plan Maestro de la Reserva de Lachay. Ministerio de Agricultura-UNAM. pp. 88-112.

Cuya, O.; Sánchez, S., 1991. Flor de Amancaes: Lomas que deben conservarse. *Boletín de Lima*. N°76. pp 59-66

Ferreya, R. 1986. Flora y Vegetación del Perú. Gran Geografía del Perú. Naturaleza y hombre. Volumen II. Manfer Juan Mejía Baca. Ediciones Manfer. España. pp. 63-69.

INRENA 1996. Estudio Nacional de la Diversidad Biológica. Ministerio de Agricultura. Vol. I. LimaPerú. pp. 50.

Krebs, C, 1978. Ecología Estudio de la distribución y la abundancia. Ed. Harla. México.

Lot, E y F ,Chiang (eds) 1986 . Manual de Herbario Consejo Nacional de México pp142.

Margalef, R., 1995. Ecología .Ediciones Omega S.A. Barcelona. España. Octava Reimpresión. pp. 383-428.

Matteucci, S. y Colma, L., 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C. pp21-55; 99-109.

CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

Mendoza, A., Eusebio, L., 1994. Ecología y aspectos sociales de las Lomas de Lurín entre los años 1991-1993. Boletín de Lima Vol. XVI. pp. 91-96.

Ordóñez J. y Faustino M., J. 1983. Evaluación del Potencial de Humedad en la Zona de las Lomas (Lachay-Iguanil). Zonas Áridas N° 3: 29-42.

Rostworowski, M., 1981. Recursos naturales renovables y pesca, siglos XVI y XVII. Instituto de Estudios Peruanos. Primera edición. Pp 34-54.

Texeira, V., 2000. El efecto del evento del niño en la variación de la diversidad vegetación herbácea de la Reserva Nacional de Lachay. Tesis para optar el título de Biólogo. Departamento de Biología, UNALM, Lima-Perú. pp. 1-18.

Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes Peruanos. Estudios Fitográficos. Dirección de Agricultura. Estación experimental agrícola. La Molina, Ministerio de Agricultura. Lima. pp. 776.

Whittaker, H., 1975. Communities and Ecosystems. Mac Millan, New York. pp 383.

Tabla 1. Especies anuales presentes en las parcelas experimentales de las lomas de Lima durante el 2001 al 2004.

FAMILIA	ESPECIE	FC	Lomas de Lima (casco Urbano)				
			1	2	3	4	5
AIZOACEAE	<i>Tetragonia crystallina</i> L' Héritier	H				X	X
APIACEAE	<i>Ciclospermun lacitaniatum</i> (DC.) Constance	H	X	X			
	<i>Bowlesia palmata</i> R.&P.	H	X		X		
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera halimifolia</i> (Lamark) Standley ex Pittier	H		X	X		
AMARYLLIDACEAE	<i>Stenomesson coccineum</i> (R.&P.) Herbert	H	X	X	X		
	<i>Ismene amancaes</i> (R.&P.) Herbert	H			X		
ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepias curassavica</i> L.	H		X			
ASTERACEAE	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R. K. Jansen	H	X	X	X	X	
	<i>Bidens pilosa</i> L.	H	X		X		
	<i>Baccharis</i> sp.	S	X	X			
	<i>Encelia canescens</i> Lamark.	S		X			
	<i>Erigeron leptorhizon</i> DC.	H		X			
	<i>Galinsoga caliginosa</i> Canne	H		X	X		
	<i>Gamochoeta americana</i> (Miller) Weddell	H	X		X		
	<i>Gnaphalium dombeyanum</i> DC.	H	X		X		
	<i>Cotula australis</i> (Sieber ex Sprengel) Hooker f.	H	X	X	X		
	<i>Ophryosporus peruvianus</i> (Gmelin) King & H. Robinson	S	X	X	X		
	<i>Ophryosporus pubescens</i> (Smith) King & H. Robinson	S		X			
	<i>Philoglossa peruviana</i> DC.	H	X		X		
	<i>Senecio lomincola</i> Cabrera	S	X	X	X		
	<i>Senecio abadianus</i> DC.	S		X			
	<i>Siegesbeckia flosculosa</i> L. Héritier	H			X		
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	H	X	X	X	X	X
	<i>Tessaria integrifolia</i> R.&P.	S/T		X			
<i>Vasquezia oppositifolia</i> (Lagasca) S. F. Blake	H	X	X	X	X		

CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

BEGONIACEAE	<i>Begonia geraniifolia</i> Hooker	H	X	X				
	<i>Begonia octopetala</i> L' Héritier	H	X	X				
BIGNONEACEAE	<i>Tourretia lappaceae</i> (L' Héritier) Willdenow	H	X					
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium arborescens</i> L.	S	X	X	X			
	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray.	S	X	X	X			
	<i>Heliotropium pilosum</i> R&P	S		X	X			
	<i>Heliotropium</i> sp1.	S		X	X			
	<i>Heliotropium</i> sp2.	S		X				
	<i>Heliotropium</i> sp3.	S			X			
BRASSICACEAE	<i>Brassica</i> sp.	H			X	X		
CACTACEAE	<i>Haageocereus</i> sp1.	S	X					
	<i>Haageocereus</i> sp2.	S		X				
CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria media</i> (L.) Cirillo	H	X		X	X	X	
	<i>Stellaria cuspidata</i> Willdenow ex Schelechtendal	H		X				
CARICACEAE	<i>Carica candicans</i> A. Gray	S	X	X	X			
CONVOLVULACEAE	<i>Jacquemontia unilateralis</i> (Roemer & Schultes) O' Donell	S		X				
COMMELINACEAE	<i>Commelina fasciculata</i> R & P	H	X	X	X			
CRASSULACEAE	<i>Crassula connata</i> (R & P) Berger.	H	X	X	X	X		
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex rotundifolia</i> (Moquin) Dombey ex Moquin	H		X				
	<i>Chenopodium murale</i> L.	H	X	X	X			
	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	H		X	X			
CUCURBITACEAE	<i>Sicyos baderoa</i> Hooker & Arnott	H	X	X	X			
	<i>Cyclanthera mathewsii</i> Arnott ex A. Gray	H	X	X	X			
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra americana</i> Humboldt & Bompland ex Willdenow	S		X				
EUPHORBIACEAE	<i>Cortón</i> sp1.	S	X	X	X			
	<i>Cortón</i> sp2.	S		X	X			
FUMARIACEAE	<i>Fumaria capreolata</i> L.	H	X					
FABACEAE	<i>Acacia macracantha</i> Humboldt & Bompland ex Willdenow	T		X	X			
	<i>Pisum stivum</i> L.	H		X				
	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	T	X					
	<i>Mimosa pallida</i> (Humboldt & Bonpland ex Willdenow) Poiret	S		X				
GERANIACEAE	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' Héritier ex Aiton	H	X		X			
	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L' Héritier ex Aiton	H	X		X			
	<i>Geranium limae</i> Knuth	H			X			
LOASACEAE	<i>Loasa nitida</i> Desrousseau	H	X	X	X	X		
	<i>Nasa urens</i> (Jacq.) Weigend	H	X	X	X			
LAMIACEAE	<i>Salvia rhombifolia</i> R. & P.	H	X	X	X			
	<i>Salvia paposana</i> Philippi	H	X					
	<i>Salvia</i> sp.	H		X	X			
	<i>Salvia tubiflora</i> R. & P.	H/S		X				
LILIACEAE	<i>Fortunatia biflora</i> (R. & P.) J. F. Macbride	H		X	X			
	<i>Anthericum eccremorrhizum</i> R. & P.	H		X				
MALVACEAE	<i>Urocarpidium peruvianum</i> (L.) Krapovickas	H	X	X	X	X	X	
	<i>Palaua rhombifolia</i> R. Graham	H					X	X
ONAGRACEAE	<i>Oenothera arequipensis</i> Muñiz & I. M. Johnston	H					X	
OXALIDACEAE	<i>Oxalis bulbifera</i> Knuth	H	X	X	X	X	X	
	<i>Oxalis megalorrhiza</i> Jacquin	H		X				
POACEAE	<i>Eragrostis attenuata</i> A. Hitchcock	H		X				
	<i>Raimundochloa trachyantha</i> (Philippi) A. Molina	H	X	X	X			
	<i>Poa</i> sp.	H			X			
PLUMBAGINACEAE	<i>Plumbago coerulea</i> H.B.K.	H		X				
PORTULACACEAE	<i>Calandrinia alba</i> (R. & P.) DC	H	X	X		X		
	<i>Cistanthe paniculata</i> (R. & P.) Carolin ex Hershkovitz	H					X	
SCHROPHULARIACEAE	<i>Calceolaria pinnata</i> L.	H	X		X	X		
	<i>Galvezia fruticosa</i> J. Gmelin	S		X				
	<i>Exodeconus prostratus</i> (L' Héritier)	H		X				
SOLANACEAE	<i>Solanum montanum</i> L.	H	X	X	X	X	X	
	<i>Solanum multifidum</i> Lamarck	H				X	X	
	<i>Solanum phyllanthum</i> Cabanilles	H	X	X	X	X	X	
	<i>Solanum montanum</i> x <i>phyllanthum</i>	H	X	X	X	X	X	



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertner	H		X				
	<i>Nicotiana paniculata</i> L.	H	X	X	X	X	X	
	<i>Lycopersicon peruvianum</i> (L.) Miller	H	X	X	X			
	<i>Nolana humifusa</i> (Gouan) I. M. Johnston	H	X	X	X	X	X	
	<i>Nolana gayana</i> (Gaudichaud) Koch	H		X				
TROPAEOLACEAE	<i>Tropaeolum majus</i> L.	H	X					
URTICACEAE	<i>Parietaria debilis</i> G. Forster	H	X	X	X	X	X	
	<i>Urtica urens</i> L.	H	X	X	X			
	<i>Pilea</i> sp.	H	X	X				
VALERIANACEAE	<i>Astrephia chaerophylloides</i> (Smith) DC.	H	X		X			
VERBENACEAE	<i>Lantana scabiosaeflora</i> H. B. K.	S		X	X			
	<i>Verbena litoralis</i> H. B. K.	S			X			
	<i>Lippia nodiflora</i> (L.) Michaux	H		X	X			
			52	70	57	22	13	

*Donde: **1**: Lomas de Amancaes; **2**: Lomas de Carabayllo; **3**: Lomas de Villa María; **4**: Lomas de Pasamayo; **5**: Lomas de Ventanilla.

*FC: H: hierba; S: arbusto, Subarbusto o Cactoide; T: Árbol

*Total 38 Familias y 98 especies

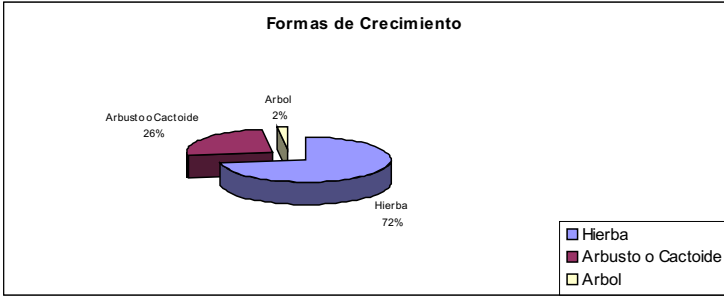


Fig. 1. Formas de Crecimiento de la Flora vascular de las lomas de Lima (casco urbano)

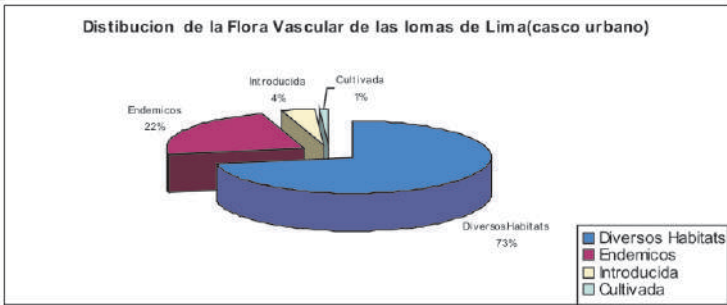


Fig. 2. Distribución de la Flora vascular de las lomas de Lima (casco urbano)



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

Tabla 2. Matriz de Similaridad de las lomas de Lima

	1	2	3	4	5
1					
2	57				
3	73	63			
4	43	28	41		
5	37	19	29	74	

* Donde los valores de agrupamiento son:
 I. 4 - 5 = 74; II. 1 - 3 = 73; III. 1 - 3 / 2 = 57; IV. 1 3 / 4 5 = 43

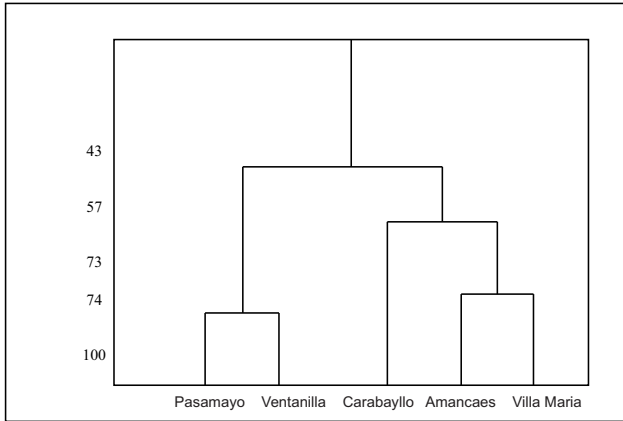


Figura 3. Dendrograma de similitud de la flora de las lomas de Lima (casco urbano) de Lima

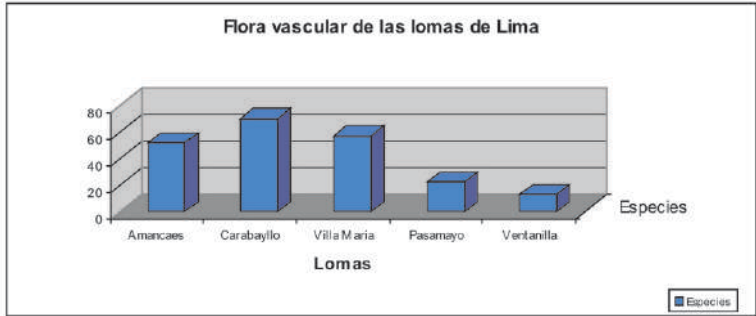


Figura 4. Número de especies registradas durante los meses de junio a octubre en las estaciones de Muestreo .

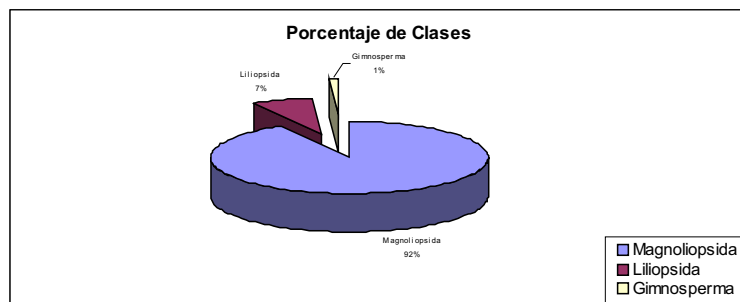


Figura 5. Porcentaje de las clases de las especies Vegetales presentes en las estaciones de las Lomas de Lima.

DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LOS BOSQUES TROPICALES ESTACIONALMENTE SECOS DE LA COSTA NORTE DEL PERÚ

Roobert Jiménez Reyes
Estudiante de la Maestría de Ecología Aplicada
roobertjimenez@gmail.com
UNALM

RESUMEN

Los bosques tropicales estacionalmente secos son ecosistemas amenazados y poco estudiados. En el Perú están representados por formaciones en la región costera del norte, en los valles interandinos. Esto condiciona la estructura de la vegetación, resultando en bosques de menor estatura y área basal que los bosques húmedos, aunque con una composición florística particular. Esta definición es bastante amplia y permite la inclusión de diversas formaciones vegetales que van desde matorrales espinosos hasta bosque deciduos y semideciduos.

Los bosques estacionalmente secos son importantes desde el punto de vista ecológico por el control de la desertificación y la manutención de la biodiversidad asociada, representan también una fuente de bienestar económico, para la población que habita en estas formaciones naturales y que focalizan su actividad económica productiva a través del aprovechamiento de las especies, utilizándolas como recurso energético, apícola, pecuario, artesanal y potencialmente con posibilidades agroindustriales.

INTRODUCCIÓN

Los bosques secos de la costa norte del Perú son formaciones vegetales que se extienden desde los 7° LS de la costa peruana hasta la frontera con el Ecuador (3° 34' LS) cubriendo 2.800.000 ha entre Piura, Lambayeque y Tumbes (Torres, 2001). Esto contribuye a la formación de bosques discontinuos principalmente en la costa norte (Cárdenas, 2001).

En las zonas áridas costeras del norte peruano, la precipitación se caracteriza por su baja frecuencia y alta variabilidad espacio temporal (Torres, 2001). Con precipitaciones muy escasas (menos de 50 mm/año) a altitudes inferiores a 500 m. la pluviosidad aumenta rápidamente en el extremo norte del Perú, pasando el clima a ser de tipo tropical húmedo en el Ecuador. Entre las formaciones vegetales que caracterizan esta región sobresalen dos: Algarrobal (bosque tropical estacionalmente seco) en la costa norte y las lomas en la costa central y sur. (Ferreyra, 1993).

Esto condiciona la estructura de la vegetación, resultando en bosques de menor estatura y área basal que los bosques húmedos, aunque con una composición florística particular. Esta definición es bastante amplia y permite la inclusión de diversas formaciones vegetales que van desde matorrales espinosos hasta bosque deciduos y semideciduos (Murphy & Lugo, 1995, citado por Aguirre, 2006).

Los primeros trabajos botánicos de la costa norte del Perú se deben a Weberbauer quien en 1927 hizo un recorrido por Tumbes, Piura y Lambayeque con el propósito de observar y coleccionar especies representativas de la flora costera. La zona explorada es sin duda, la más cálida y la de mayor precipitación de toda la costa peruana, por eso la vegetación arbórea y diversificada. Los algarrobos, sapote (*Capparis angulata*), hualtaco (*Loxopterygium huasango*), palo santo (*Bursera graveolens*) etc. Imprimen al paisaje un aspecto singular de Weberbauer denominó: "Parque Xerofítico" (Ferreira, 1987).

Los algarrobales representan una de las principales formaciones vegetales de la costa peruana, siendo el algarrobo (*Prosopis pallida*), la especie con mayor representatividad. Se distribuye formando bosques naturales de una extensión aproximada de 7000 km², principalmente en la costa norte, así como también en Ica, costa sur del país. (Gushiken, 2001).

Un factor desequilibrante del comportamiento de estos ecosistemas es el evento EL NIÑO (EN), agente externo que provee una gran oferta de agua a los bosques secos y "gatilla" diversos procesos físicos y biológicos que modifican drásticamente el paisaje y reactivan dinámicas sociales enmarcadas dentro de oscilaciones drásticas de sequía y excesiva disponibilidad hídrica, procesos que se suceden desde hace 4500 años, aproximadamente en la zona (Hocquenghem, 1997, citado por Torres, 2001).

PROBLEMA

Los bosques tropicales estacionalmente secos son ecosistemas amenazados y poco estudiados. En el Perú están representados por formaciones en la región costera del norte, en los valles interandinos y en un área al este de los Andes, existe poca información sobre la composición florística, estructura y ecología de estos bosques a lo que se suma el uso de diferentes binomios taxonómicos sinónimos para designar a una misma especie de planta. Esto último sobre todo, dificulta estudios comparativos y en algunos casos hace que se dupliquen esfuerzos de investigación.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Los ecosistemas de bosques estacionalmente secos en el Neotrópico están distribuidos desde el norte de México hasta el sur brasileño y constituyen el 66.7% de la superficie de bosques estacionalmente secos del mundo (Miles et al., 2005). En estos bosques la precipitación está generalmente por debajo de los 1600mm y los meses secos son de cinco a seis, donde la precipitación total es menor a 100mm (Pennington, 2000, citado por Aguirre, 2006).

Esto condiciona la estructura de la vegetación, resultando en bosques de menor estatura y área basal que los bosques húmedos, aunque con una composición florística particular.

La región fronteriza de Ecuador y Perú pertenece a las áreas biológicamente más diversas del mundo y por este es un “punto caliente de biodiversidad” por excelencia. Puertos bajos en la cadena andina permiten el intercambio fácil entre las floras y faunas de la Amazonía y la zona baja del Pacífico (Bussmann, 2006).

Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos son ecosistemas dominados por árboles, mayoritariamente caducifolios durante la estación seca, consecuentemente los procesos ecológicos son moderadamente estacionales y la productividad primaria neta es menor que en los bosques húmedos, por presentarse sólo en la temporada de lluvias. Estos bosques son además de menor altura y área basal que los bosques tropicales húmedos, se presentan en suelos relativamente fértiles donde la precipitación es menor de 1600 mm anuales y donde hay una estación seca fuertemente definida de al menos 5 a 6 meses del año, periodo en el que reciben menos de 100 mm (Gentry, 1995, citado por Peña, 2008). Ésta característica muestra un marcado contraste con los bosques tropicales lluviosos que presentan regímenes climáticos más húmedos y con más de 100 mm de precipitación en todos los meses del año (Whitmore, 1998, citado por Peña, 2008).

El bosque seco abarca un área de 39, 451 km² (3,07% de la superficie del territorio peruano), con mayor extensión en los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes, pero, existen fragmentos y remanentes de bosque estacionalmente seco a lo largo de todo el Perú (Peña, 2008). Los BTES han recibido poca atención por parte de conservacionistas y ecólogos comparados con los bosques lluviosos, a pesar de que los BTES son los más amenazados. La razón principal de la destrucción masiva de este ecosistema es la naturaleza fértil de su suelo, el cual es apreciado para la agricultura (Ratter, 1978, citado por Peña, 2008).

Linares-Palomino, (2004b), utilizando análisis multivariados y florísticos, define tres subunidades de bosques tropicales estacionalmente secos (BTES): BTES Ecuatoriales, BTES Interandinos y BTES Orientales.

BTES Ecuatoriales.

Aquí se incluyen los BTES de Tumbes, Piura y Lambayeque (con remanentes aislados en La Libertad y Cajamarca) y representan la mayor extensión de BTES en el país y probablemente la muestra menos fragmentada y destruida de este tipo de ecosistema en el Perú. En principio se pueden diferenciar dos tipos de BTES: (i) de llanura y (ii) de montaña. Los BTES de llanura se encuentran en las llanuras de la costa. Tienen densidades bajas de árboles y pocas especies en general. Por el contrario, los BTES de montaña se ubican principalmente sobre las vertientes y cadenas occidentales de los Andes y densidades y riqueza de especies mucho más altas.

BTES Interandinos.

A diferencia de la subunidad anterior, está compuesta principalmente por fragmentos y remanentes de BTES en las laderas de los valles de los ríos Huancabamba, Marañón, Apurímac y Mantaro principalmente, pero también algunos valles en Cusco (Quillabamba) y Puno (Sandia) (P. Núñez, com. pers.). Estos bosques albergan especies endémicas como por ejemplo *Browningia riosaniensis*, *Monvillea euchlorus* subsp. *jaensis*, *Ruprechtia aperta*, pero son poco conocidos y están altamente amenazados.

1. El sistema del Río Huancabamba. Vegetación característica: *Capparis scabrida*, *Bursera graveolens*, *Acacia macracantha*, *Loxopterygium huasango*, *Eriotheca discolor*, *Chorisia insignis*. Como se puede ver, esta área tiene una presencia muy alta de árboles de la familia Bombacaceae.
2. El sistema del Río Marañón. En los valles de los ríos Marañón, Utcubamba, Chamaya, Llaucán y Chocano (departamentos de Cajamarca y Amazonas). Vegetación característica (en algunos tramos de los valles se mezclan elementos más méxicos): *Eriotheca discolor*, *Capparis scabrida*, *Pithecellobium excelsum*, *Acacia macracantha*, *Parkinsonia praecox*, *Piptadenia colubrina*, *Eriotheca ruizii*, *Chorisia integrifolia*, *Muntingia calabura*, *Hura crepitans*, *Jacquinia pubescens*, *Cordia alliodora*, *Prosopis juliflora*.

3. El sistema del Río Mantaro. Las especies arbóreas dominantes son *Piptadenia colubrina*, *Acacia macracantha*, *Eriotheca ruizii*, *Cedrela weberbaueri* (endémica del Mantaro), *Prosopis pallida*, *Parkinsonia praecox*, *Bursera graveolens*.
4. El sistema del Río Apurímac. En los valles de los ríos Pachachaca, Pampas y sección interandina del río Apurímac (departamento de Apurímac). Vegetación característica: *Eriotheca ruizii*, *Eriotheca vargasii* (una especie endémica para el área), *Acacia macracantha*, *Piptadenia colubrina*.
5. Otros remanentes menores. Colecciones botánicas y expediciones más recientes han descubierto otros remanentes pequeños y aislados de formaciones de BTES en las áreas de Quillabamba, Machu Picchu y Manu-Parobamba (entrada a Callanga) en el departamento del Cusco y Sandia en el departamento de Puno, en la sección interandina del valle del Huallaga en el departamento de Huánuco.

BTES Orientales.

Compuesta por fragmentos de BTES en los flancos orientales de los Andes en el departamento de San Martín. Existe una similitud muy baja de los bosques de ésta región con otros BTES en la costa de Ecuador-Perú y de los Andes peruanos. El endemismo de ésta región es alto con especies como *Schinopsis peruviana*, *Trichilia ulei* y *Triplaris peruviana*.

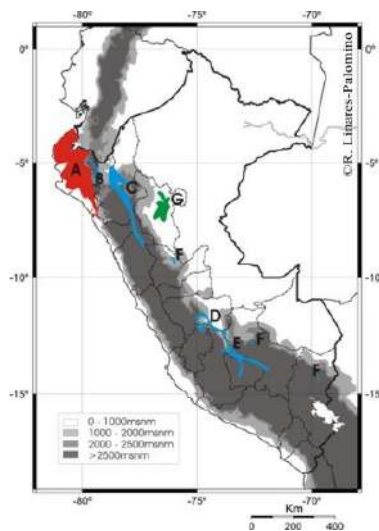


Figura 1. Distribución de bosques secos en el Perú. BTES Ecuatoriales, BTES Interandinos, BTES Orientales (Linares Palomino, 2004a).

Regiones fitogeográficas que cubre los bosques estacionalmente secos.

Linares (2007) define una lista que cubre seis regiones de bosque estacionalmente seco (BES) en el Perú, que son las áreas donde mejor están representados estos bosques:

- A1) Bosques estacionalmente secos de montaña en la costa norte: cubre los BES sobre los 500 msnm. a lo largo de los flancos occidentales de los Andes principalmente en Tumbes y Piura, hasta La Libertad, incluyendo aquellos en Cajamarca.
- A2) Bosques estacionalmente secos de llanura en la costa norte: cubre los BES debajo de los 500 msnm. a lo largo de los flancos occidentales de los Andes desde Tumbes hasta La Libertad.
- B) Sistema del valle seco del Marañón: cubre BES a lo largo del valle del Marañón hasta 3000 msnm. y sus tributarios (por ejemplo, el río Utcubamba, Huancabamba, Chamaya) hasta donde el Chamaya confluye con el Marañón.
- C) Sistema del Valle Seco del Mantaro: cubre los BES a lo largo del Valle del Mantaro desde aproximadamente 900 a 2200 msnm.
- D) Sistema del valle seco del Apurímac: cubre los BES a lo largo del valle del Apurímac desde aproximadamente 72°W hasta donde el río Pampas confluye con el Apurímac. Esta región incluye la vegetación de los ríos Pampas y Tablachaca.
- E) Bosques estacionalmente secos de Tarapoto: Incluye la vegetación estacional al sur de Tarapoto en el departamento de San Martín, algunas veces siguiendo el valle del Huallaga, pero mejor representada en los bosques de Juanjui - Bellavista.

Las plantas leñosas características de los Bosques Estacionalmente Secos del Perú, revelan que las regiones de los bosques estacionalmente secos de montaña en la costa norte y los del sistema interandino del río Marañón son las más ricas en especies leñosas con 193 y 184 especies leñosas, respectivamente. Esta última sin embargo, se caracteriza por una sorprendente cantidad de especies endémicas. Se han registrado 54 taxa, muchas de ellas de rango restringido y además raras, lo que representa casi un tercio del total de especies.

Tabla 1. Tipos de vegetación en el departamento de Piura descritos por el Proyecto Algarrobo, reconoce 14 tipos de vegetación presentes en las provincias de Talara, Sullana, Sechura, Paita, Piura, Morropón y Ayabaca (La Torre, 2008).

Tipo de vegetación	Símbolo	Área (ha)	%
Algarrobal ribereño	Ar	14320	0,4
Es denso de colina	BsDC	222065	6,2
Es denso de llanura	BsDLI	5884	0,1
Es muy ralo de colina	BsmRC	49542	1,4
Es muy ralo de llanura	BsmRLI	187287	5,2
Es ralo de colina	BsRC	40213	1,1
Es ralo de llanura	BsRLI	783893	21,9
Es ralo de montaña	BsRM	31614	0,9
Es semi-denso de colina	BssDC	332348	9,3
Es semi-denso de llanura	BssDLI	257661	7,2
Es semi-denso de montaña	BssDM	169437	4,7
Manglar	Mg	636	0,02
Matorral	Ma	304806	8,5
Matorral de dunas	Mad	145988	4,1
Total		2545699	

Formaciones vegetales de los bosques tropicales estacionalmente secos.

La Torre (2008), define seis formaciones, cinco de la cuales corresponden a lo propuesto por Weberbauer. Podemos ver que los tipos de vegetación definidos por Weberbauer en el año 1922, a pesar de haber sido publicados hace casi 100 años, pueden todavía ser reconocidos hoy:



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

- Formación A, “leñosas muy dispersas, siempreverdes, mantenidas por el agua subterránea”.
 - La Formación B, “vegetación xerofítica, compuesta a manera de sabana, donde los árboles, arbustos y cactáceas se hallan dispersos sobre un suelo cubierto de pequeñas gramíneas”.
 - La Formación C, “leñosas dispersas, siempreverdes, mantenidas por el agua subterránea”, muy similar a la primera, pero con algunas especies caducifolias adicionales y presencia de algunas herbáceas.
 - La Formación D, es parte de la “vegetación xerofítica, compuesta a manera de parque, con árboles, arbustos, cactáceas y herbazales”.
 - La Formación E, es una transición entre la “vegetación xerofítica, compuesta a manera de parque” y la muy similar de “montes macrotérmicos, compuestos de árboles, arbustos y cactáceas”.
 - La Formación F, como “montes macrotérmicos, compuestos de árboles, arbustos y cactáceas, donde, terminada la estación lluviosa, la mayor parte de los árboles y arbustos se deshojan”.
- A. Un bosque estacionalmente seco que crece por debajo de los 100 m y está distribuido a lo largo de las planicies costeras del sur del departamento de Piura (Provincias de Sechura, Piura y Paita). Está compuesto principalmente por las siempreverdes *P. pallida* y *Capparis scabrida* Kunth, y en menor medida por *Capparis aviceniifolia* Kunth, todas arbustivas, aunque en ocasiones llegan a formar pequeños árboles. La flora acompañante está compuesta por *Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pav.) Hawkins, *Galvezia fruticosa* Gmel., *Encelia canescens* Lam. y *Acacia macracantha* Humb. & Bonpl. ex Willd.
- B. Un bosque estacionalmente seco que crece entre los 100 y 400 m y compuesto principalmente por *P. pallida*, *C. lutea* y *A. macracantha*. Esta formación, que se encuentra en las faldas inferiores del sur del departamento de Piura (Provincias de Piura, Sullana y Talara, principalmente), se acerca al litoral al norte de Talara debido a la influencia orográfica de la Cordillera de los Amotapes y la presencia de los tablazos (Máncora y Talara). Estas características favorecen la presencia de lluvias más intensas y también la de especies con requerimientos hídricos más exigentes (p.ej. *B. graveolens*). La flora acompañante conspicua está compuesta por:



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

Armatocereus cartwrightianus (Britton & Rose) Backeb. ex A.W. Hill, *Caesalpinia glabrata* Kunth, *C. avicenniifolia*, *C. scabrida*, *Loxopterygium huasango* Spruce ex Engl., *Neoraimondia arequipensis* (Meyen) Backeb., *P. praecox*. Además hemos encontrado presencia importante de arbustos de *E. canescens* y pequeños árboles de *G. ulmifolia* Lam.

- C. Un bosque estacionalmente seco que crece entre los 200 y 350 m y compuesto principalmente por *Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch., *C. scabrida*, *C. lutea* y *G. ulmifolia*. Ésta formación se encuentra restringida a un área al sur de Piura, en la provincia de Morropón.
- D. Un bosque estacionalmente seco que crece entre los 220 y 470 m y compuesto principalmente por *Coccoloba ruiziana* Lindau, *C. glabrata*, *L. huasango*, *C. lutea* e *Ipomoea carnea* Jacq. Estos bosques constituyen la franja inferior de los bosques estacionalmente secos de colina y montaña y se distribuyen de norte a sur del departamento de Piura, siguiendo la dirección de la cordillera, en las Provincias de Sullana, Ayabaca y Morropón.
- E. Un bosque estacionalmente seco que crece entre los 280 y 350 m y compuesto principalmente por *Alseis peruviana* Standl., *Simira rubescens* (Benth.) Bremekamp ex Steyermark, pero también con elementos conspicuos de *Terminalia valverdae* A.H. Gentry, *L. huasango*, *Piscidia carthagenensis* Jacq., *Pithecellobium excelsum* (Kunth) Benth., *Eriotheca ruizii* (K. Schum.) A. Robyns. Ésta formación se encuentra distribuida en el extremo norte de la provincia de Sullana.
- F. Un bosque estacionalmente seco que crece entre los 390 y 750 m y compuesto principalmente por *E. ruizii*, que es la especie más conspicua y abundante, acompañada por *P. excelsum* y *Erythrina smithiana* Krukoff. Están presentes conspicuamente también *Maytenus* sp.1, *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg., *Leucaena trichodes* (Jacq.) Benth., *Albizia multiflora* (Kunth) Barneby & J.W. Grimes, *A. macracantha*, *L. huasango* y *B. graveolens*. Ésta formación es característica de las faldas y laderas occidentales de los Andes del extremo sur de la provincia de Huancabamba.

CONCLUSIÓN

Debe quedar claro, que los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos (BTES) del Perú no deben de verse como entidades aisladas, el hecho de que se analicen para el contexto peruano, no significa que su distribución termina en las fronteras. Los BTES están presentes en todo el Neotrópico y la parte peruana debe de ser considerada junto con los BTES del Ecuador como una sola unidad.

En el Perú, a pesar de que también existe una Ley que prohíbe la tala de los bosques estacionalmente secos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad, promulgada en 1974 (y modificada en 1993 para cubrir un periodo de sólo 15 años), los bosques se encuentran más degradados en las zonas bajas, donde predomina *Prosopis* spp. (algarrobo) llegando a formar bosques monoespecíficos.

Existe poca información sobre la composición florística, estructura y ecología de estos bosques a lo que se suma el uso de diferentes binomios taxonómicos, sinónimos para designar a una misma especie de planta. Esto último sobre todo, dificulta estudios comparativos y en algunos casos hace que se dupliquen esfuerzos de investigación.

Los bosques estacionalmente secos son importantes desde el punto de vista ecológico por el control de la desertificación y la manutención de la biodiversidad asociada, representan también una fuente de bienestar económico, para la población que habita en estas formaciones naturales y que focalizan su actividad económica productiva a través del aprovechamiento de las especies, utilizándolas como recurso energético, apícola, pecuario, artesanal y potencialmente con posibilidades agroindustriales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, Z.; Linares, R. & P. Lars 2006. Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Arnaldoa* 13(2):324 - 350

Bussman, R. 2006. Manteniendo el balance de naturaleza y hombre: La diversidad florística andina y su importancia para la diversidad cultural – ejemplos del Norte de Perú y Sur de Ecuador. *Arnaldoa* 13(2): 382 - 397.

Cárdenas, C.; Torres, J. & J. Rodas 2001. Productividad Primaria Neta durante el Niño 1997-98 en los bosques seco de Piura, Perú. En: Tarazona J., Arnz W.,

Castillo E., (Eds). El Niño en América Latina, impactos Biológicos y Sociales. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima, pp. 199 - 211.

Ferreyra, R., 1983. Los tipos de Vegetación de la costa peruana. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*. 40: 1 pp.239-255.

Ferreyra, R. 1987. Estudio Sistemático de los Algarrobos de la costa norte del Perú. CONCYTEC. pp. 31.

Ferreyra, R. 1993. Registros de la Vegetación en la costa peruana en relación con el fenómeno el Niño. Boletín del Instituto Frances de estudios Andinos 22 (1). pp. 259 – 266.

Gushiken, S.; Acuña, T. & J. Torres 2001. Dinámica Poblacional de los Algarrobales (*Prosopis pallida*) y el Niño de la Costa Norte del Perú. En: Tarazona J., Arnz W., Castillo E., (Eds). El Niño en América Latina, impactos Biológicos y Sociales. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima, pp. 213 – 233.

La Torre, M. & R. Linares 2008. Mapas y clasificación de vegetación en ecosistemas estacionales: un análisis cuantitativo de los bosques secos de Piura. *Rev. peru. biol.* 15(1): 31-42.

Linares-Palomino, R. 2004a. Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: I. El concepto de los bosques secos en el Perú. *Arnaldoa* 11:85-102.

Linares-Palomino, R. 2004b. Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: II. Fitogeografía y Composición Florística. *Arnaldoa* 11: 103-138.

Linares, R., & R. Pennington 2007. Lista anotada de plantas leñosas en bosques estacionalmente secos del Perú - una nueva herramienta en Internet para estudios taxonómicos, ecológicos y de biodiversidad. *Arnaldoa* 14(1): 149- 152.3

Mendoza, Y. & M. Vila 2001. Condiciones Meteorológicas en los Algarrobales del caserío Bella Esperanza (Piura, Perú) durante 1991 – 1998. En: Tarazona J., Arnz W., Castillo E., (Eds). El Niño en América Latina, impactos Biológicos y Sociales. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima, pp. 233-236.

Peña, J. 2008. Vegetación leñosa, endemismos y estado de conservación en los bosques estacionalmente secos de Jaén, Perú. *Rev. peru. biol.* 15(1): 43-42



CUADERNO DE INVESTIGACIÓN

Torres J. 2001. El Niño 1997 – 98 y los bosques secos de la Costa Norte del Perú, caso Sechura y Tambo Grande en Piura. En: Tarazona J., Arnz W., Castillo E., (Eds). El Niño en América Latina, impactos Biológicos y Sociales. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima, pp. 187 -197.

Vera, J.; Trias, J.; Alban, L.; Morales, G. & J. Romero 2001. La Reforestación con Algarrobo en Zona Desértica de Piura, Perú. En: Tarazona J., Arnz W., Castillo E., (Eds). El Niño en América Latina, impactos Biológicos y Sociales. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima, pp. 225 – 231.



**MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
PATRONATO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS**

JAVIER COELLO GUEVARA
Presidente Consejo Directivo

RAÚL REAÑO ASIÁN
Director Ejecutivo

JULIO LARA MILJANOVICH
Gerente de Operaciones

NINA GARCÍA ALMONACID
División de Botánica

Av. Parque de Las Leyendas 500 San Miguel
Lima - Perú
Telf. : 4644264 Anexo: 121
botanica@leyendas.gob.pe
www.leyendas.gob.pe

