

A. Título del Proyecto:

Acceso a datos sobre biodiversidad de los bosques de neblina del Ecuador

B. Información para contactar al (los) investigador(es) principal(es)

- Nombre: Hugo Navarrete Z.
- Domicilio: Quito
- País: Ecuador
- Teléfono: 593-2-221438
- Fax: 593-2-991-687
- Correo electrónico: hnavarrete@puce.edu.ec
- Página Web: <http://www.biologia.puce.edu.ec/natura.php?c=159>

- Nombre: Priscilla Muriel Mera
- Domicilio: Quito.
- País: Ecuador
- Teléfono: 593-2-2275477
- Fax: 593-2-991-687
- Correo electrónico: priscilla.muriel@gmail.com

C. Información de Contacto de la Institución Responsable

- Nombre de la Institución: Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador
- Domicilio: Quito
- Persona contacto en la Institución. Director del Herbario QCA
- Nombre: Hugo Navarrete Z.
- Teléfono: 593-2-221438
- Fax: 593-2-991-687
- Correo electrónico: hnavarrete@puce.edu.ec
- Página Web: <http://www.biologia.puce.edu.ec/natura.php?c=159>

D. Otras Instituciones participantes.

Ninguna

E. Resumen del Proyecto / Abstract

Los bosques de neblina del Ecuador están localizados a lo largo de todas las estribaciones andinas, en áreas con una presencia constante de nubes y bruma, desde los 1800 a 4000 m. A pesar de su limitada extensión, estos bosques poseen una alta diversidad de especies, muchas de ellas exclusivas de esta formación, sin embargo son bosques bajo una fuerte presión antropogénica. Así, los bosques de neblina están catalogados como áreas prioritarias para la conservación. Es necesario entonces profundizar el conocimiento sobre el estado de los bosques de neblina, la digitalización de las colecciones depositadas en el Herbario QCA provenientes de estos bosques proporcionará datos más completos para fortalecer el conocimiento acerca de los mismos, y así reforzar la toma de decisiones relacionadas con la conservación de los mismos.

Ecuadorian cloud forests are located along the Andean slopes, on areas covered permanently by clouds and mist, from 1800 to 4000 m. Despite their limited extent, these forests have a very high species diversity, some species are endemic to these formations, however, these are forests under a strong anthropogenic pressure. Hence cloud forests are catalogued as priority areas for conservation. Thus it is necessary to deepen our knowledge about these forests, the digitalization of the collections from cloud forests held at the QCA Herbarium will provide with more complete data in order to strengthen our knowledge about them, and so, reinforce decision-making concerning cloud forest conservation.

F. Descripción del proyecto

Ecuador, con un área de 283 791 km², se encuentra en plena zona tropical. La gran variedad de climas y tipos de vegetación existentes en el país permite que Ecuador albergue 17 058 especies botánicas^{1, 2}. De acuerdo a la clasificación de vegetación más actualizada, propuesta por Sierra y colaboradores³, existen en total 71 formaciones botánicas para las tres regiones naturales del Ecuador continental: 29 formaciones en la Costa, 31 en la Sierra y 11 en el Oriente. Entre estas formaciones se encuentran los bosques montanos de neblina. Estas son formaciones definidas y delimitadas por la presencia permanente de nubes y bruma, de esta manera la vegetación captura constantemente, además de la lluvia, el agua que se condensa sobre ella. Esta presencia adicional de agua tiene una influencia significativa sobre la hidrología, ecología y propiedades del suelo en estos bosques⁴. La apariencia de los bosques de neblina varía considerablemente, en función de su exposición al viento y las nubes, a la altitud y al tipo de suelo. Estos bosques se caracterizan por la presencia de un estrato arbóreo que alcanza de 25 a 30 m de altura y está densamente cubierto por musgos. Aquí, las epífitas alcanzan su más alta diversidad, tanto por el número de especies como por el número de individuos⁵. El estrato herbáceo en el sotobosque, debido a su alta humedad, está cubierto totalmente por helechos y otras especies herbáceas⁶. En la parte más alta de las estribaciones, los vientos son más fuertes y la vegetación permanece constantemente entre la bruma, en consecuencia los árboles son más pequeños y están cubiertos densamente por epífitas^{4, 5}.

Los bosques de neblina ocurren en cualquier localidad donde las nubes y la bruma entren en contacto con una estribación montañosa. En Ecuador, se encuentran en todo lo largo de las estribaciones de los Andes, desde 1800 hasta 3000 m de altitud, en la cordillera Oriental ocupan una franja más estrecha (2000–2900 m). Los bosques de Cuyuja (Napo) y la Bonita (Sucumbíos), en el centro de la Sierra, y Las Chinchas y Guanchanamá en Loja, al sur, son ejemplos de bosques de neblina montanos^{7, 8}.

En la zona sur de Ecuador, debido a la baja altitud de ambas cordilleras (1500 hasta 2800–2900 m), es difícil diferenciar el bosque de neblina del bosque montano alto y de la “Ceja Andina”, por lo que se necesitan más estudios para conocer mejor sus límites altitudinales y composición florística⁵. La Ceja Andina, vegetación de transición entre el bosque montano y el páramo localizada desde 3000 a 4000 m, es un tipo de bosque similar en fisonomía al bosque de neblina, a diferencia del suelo que aquí está cubierto por una densa capa de musgo y los árboles que tienden a crecer irregularmente con troncos ramificados desde la base^{7, 8, 9}. Los bosques montanos forman una franja angosta a lo largo de las estribaciones andinas, desde Colombia hasta el valle de Girón-Paute, entre 1300 a 1800–2000 m. Poseen un estrato arbóreo que alcanza de 25 a 30 m de altura; aquí las epífitas son menos abundantes que en los bosques de neblina⁵. En una revisión más reciente del bosque siempreverde montano bajo en río Negro (Tungurahua, estribaciones orientales), se ha diferenciado del mismo al bosque siempreverde montano bajo en galería¹⁰. Este bosque de galería se encuentra en las paredes del cañón del río Pastaza y presenta una composición florística distinta: posee un estrato arbóreo que alcanza los 35 m y cuenta con una presencia importante de arbustos, lianas, hemiepífitas, musgos, helechos, bromelias y orquídeas. Por esta razón, se la consideraría similar al bosque de neblina¹⁰.

En la parte central de la Cordillera Costera el bosque de neblina montano bajo se localiza desde 450 hasta 600–800 m, por efectos de la precipitación horizontal y condensación de la

humedad acarreada por los vientos marinos^{5,6}. Por su parte, los bosques siempreverdes piemontanos de la Costa se encuentran desde 300 hasta 1300 m al pie de la Cordillera de los Andes, así como en las cordilleras de Toisán y Tenefuerte y las Montañas de Ila (Centinela). Se caracterizan por la dominancia de especies arbóreas que pueden sobrepasar los 30 m de altura, además presentar árboles con una densa cobertura de epífitas⁵. Estos bosques también poseen un estrato herbáceo denso⁶. En el sur de la Costa, los bosques siempreverdes piemontanos se encuentran al sur del río Jubones, entre Pasaje y Chilla, desde 400–600 hasta 800 m, en áreas de pendiente fuerte en el Oro⁶. Algunas de las especies económicamente importantes que se pueden encontrar en los bosque de neblina ecuatorianos son: el tocte o nogal (*Juglans neotropica*), la cucharilla (*Oreocallis grandiflora*), el arrayán (*Myrcianthes hallii*), el aliso (*Alnus acuminata*), el carrizo (*Chusquea scandens*), e inclusive la tagua (*Phytelephas aequatorialis*)^{5,20}.

A nivel mundial, los bosques de neblina cubren potencialmente menos de 380 000 km², que corresponde al 0.26% de la superficie terrestre. De esta área, el 25.3% ocurre en América tropical, en donde menos del 1.2% de los bosques de la región son bosques de neblina⁴. A pesar de su limitada extensión, los bosques de neblina poseen tasas elevadas tanto de endemismo como de deforestación. En Ecuador, el 50% de las especies ocurre en las estribaciones Andinas medias (900–3000 m), área que corresponde a menos del 10% del territorio, y de estas especies el 39% es endémico del país¹¹. En consecuencia, la mayoría de los sitios con bosques de neblina se encuentran identificados y catalogados en la lista de regiones prioritarias para la conservación (*Global 200 Priority Forest Ecoregions*) del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)⁴.

En este contexto, la Iniciativa para los Bosques Montanos de Neblina (*Mountain Cloud Forest Initiative*)¹² planteó una agenda de trabajo mundial, para incluir a los bosques de neblina dentro de todos los acuerdos y acciones internacionales relativos a la conservación y manejo del medio ambiente⁴. En los Andes tropicales la fragmentación de los bosques debido a actividades humanas como la agricultura y la apertura de carreteras, entre otras, es cada vez más fuerte y ejerce una creciente presión sobre los bosques de neblina. En el caso de las estribaciones orientales de los Andes ecuatorianos por ejemplo, la tasa de deforestación promedio anual entre los años 1986–1996 fue de 2.5%, descendiendo a 1.8% entre 1996–2002¹³. Por esta razón las prioridades de conservación deben enfatizar la creación y el manejo adecuado de áreas protegidas que incluyan este tipo de bosques, además de la inclusión de los bosques de neblina dentro de planes de desarrollo y conservación de la región andina.

Es así como se plantea la necesidad de profundizar en el conocimiento sobre el estado de conservación actual de los bosques de neblina en el Ecuador. Es necesario conocer a ciencia cierta cuál es su extensión, qué especies se encuentran allí en la actualidad, cuál es el estado de sus poblaciones y cuáles son las amenazas más inminentes sobre esta formación. Para ello la digitalización de las colecciones depositadas en los herbarios ecuatorianos es una herramienta poderosa que permitirá evaluar en un futuro estas interrogantes. Loiselle et al.¹⁴. han demostrado que los modelos predictivos de distribución de especies, basados en colecciones de herbario, son muy precisos si el número de localidades analizadas es lo suficientemente importante. Así, la digitalización de colecciones de los bosques de neblina del Ecuador contribuirá con más y mejores datos para mejorar, fortalecer y profundizar el conocimiento acerca de los bosques de neblina, y así reforzar la toma de decisiones relacionadas con la conservación de los mismos. Un ejemplo claro de

la necesidad de conocimientos más profundos sobre los bosques de neblina para desarrollar planes de manejo y conservación de los mismos es el caso de los bosques del Centinela en las Montañas de Ila en la costa ecuatoriana: varios estudios y reportes^{4, 11, 15}, presentan a esta región como una zona de alto endemismo a pequeña escala (10% de especies endémicas), sin embargo análisis más detallados del endemismo observado en la región¹⁶ reportan la ocurrencia de muchas de las especies antes consideradas únicas del Centinela en otros bosques de neblina de la región costera, particularmente al norte de Ecuador (Lita).

En el transcurso del año 2007, la Pontificia Universidad Católica, a través del Herbario QCA ha presentado dos propuestas para formar parte de las siguientes actividades que involucran datos sobre biodiversidad en el Ecuador:

- Amazon Basin Biodiversity Information Facility (ABBIF): esta propuesta fue presentada al GBIF (Global Biodiversity Information Facility) para contribuir y reforzar el conocimiento sobre la biodiversidad en la Amazonía y brindar a la comunidad científica y el público en general acceso a esta información a través de una red de datos.
- ARE-Biodiversidad (Actualización y sistematización de colecciones biológicas y fortalecimiento de la investigación en biodiversidad en los países andinos): esta es una propuesta presentada al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED para completar la digitalización e identificación de las muestras no determinadas del Herbario QCA.

Estos dos proyectos son complementarios a la presente propuesta, puesto que en el primero se dará acceso a datos sobre las especies amazónicas del Ecuador (colecciones, taxonomía, usos), el segundo propone completar la identificación y proceso de la totalidad de las colecciones sin determinación del Herbario (a futuro el mencionado proyecto puede continuar proporcionando nueva información al IABIN sobre los especímenes del bosque de neblina del Ecuador) y el presente proyecto se enfoca únicamente en las colecciones de una importante formación montañosa. Las tres propuestas tienen el objetivo final común de reforzar el conocimiento sobre las especies botánicas en el Ecuador y su difusión a la comunidad científica y el público en general. Adicionalmente, este proyecto colabora con la digitalización de la colección del Herbario QCA, que se encamina a la implementación del *Herbario Virtual QCA*. Este último es un objetivo a largo plazo de nuestra institución, es un portal de Internet para difundir y publicar todo el conocimiento generado mediante nuestras investigaciones acerca de la diversidad de plantas del Ecuador.

Objetivos

El objetivo general de la presente propuesta es generar datos sobre las colecciones provenientes de los bosques de neblina del Ecuador, para fortalecer y difundir el conocimiento sobre las especies encontradas en esta formación y así contribuir con la conservación y planes de manejo futuros. Para ello:

1. Se digitalizará la información de los especímenes depositados en el Herbario QCA.
2. Se georeferenciarán los datos de localidades geográficas incluidas dentro de los bosques de neblina del Ecuador.
3. Se divulgará la información sobre los bosques de neblina del Ecuador.

Metodología

1. Se implementará el esquema establecido para la digitalización de datos de especímenes (DarwinCore versión 1.4) y para el intercambio de datos (TAPIR). Se adicionará a la presente base de datos del Herbario los campos faltantes para cumplir con los protocolos antes mencionados. Se trabajará con 75 campos relacionados con estos protocolos¹⁷, adicionales a los campos exclusivos de la base de datos del Herbario QCA. En total, se procesarán alrededor de 100 campos por colección digitalizada¹⁸.
2. *Digitalización de las colecciones botánicas*: se revisarán las colecciones depositadas en el Herbario de la Pontificia Universidad Católica para ingresar en la base de datos aquellas provenientes de bosques de neblina. Se digitalizarán alrededor de 10 000¹⁹ especímenes botánicos.
3. *Georeferenciación de las colecciones*: se utilizarán índices toponímicos, mapas y bases de datos electrónicas de localidades geográficas para completar y editar la información geográfica de las colecciones ingresadas en la base de datos. Se estima completar la información geográfica de por lo menos 9000 localidades distintas en el Ecuador, pertenecientes a los bosques de neblina.

Costo por unidad (eficiencia en costo-esfuerzo): El presente proyecto estima digitalizar alrededor de 10 000 muestras provenientes de los bosques de neblina del Ecuador depositadas en el Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica en Quito. Tomando en cuenta el presupuesto estimado del proyecto (29 900 USD), el valor de la digitalización de cada espécimen sería de 1 USD. Sin embargo, para cada colección se completarán alrededor de 100 campos distintos, esto incluye su ingreso inicial a la base de datos (en el caso de muestras que no hayan sido ingresadas¹⁸), y su posterior georeferenciación. El proyecto contará con cuatro asistentes a tiempo parcial (seis horas diarias): dos para el ingreso de las muestras a la base de datos y dos para la georeferenciación; podemos estimar entonces que en alrededor de diez meses se puede completar digitalización de las colecciones del bosque de neblina (un asistente deberá ingresar en la base de datos alrededor de cuatro muestras por hora o georeferenciar y editar cuatro localidades por hora). El tiempo adicional establecido en el cronograma servirá para la redacción de los informes finales y elaboración de los productos mencionados a continuación, ambas tareas a cargo de los investigadores principales del proyecto (ver cronograma de trabajo).

Resultados esperados y productos

Al finalizar el proyecto se espera:

1. Digitalizar y georeferenciar todas las colecciones provenientes del bosque de neblina depositadas en el Herbario QCA.
2. Publicar y difundir nuevos registros para la flora de los bosques de neblina del Ecuador.
3. Publicar una lista anotada de plantas de los bosques de neblina del Ecuador.
4. Publicar en el portal de IABIN toda la información relacionada con los bosques de neblina del Ecuador.

Literatura relevante y notas

¹ Ulloa Ulloa, C. & D. A. Neill. 2005. *Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador: 1999–2004*. Editorial Universidad Técnica Particular de Loja, Loja.

² Jørgensen, P. M., C. Ulloa-Ulloa & C. Maldonado. 2006. Riqueza de plantas vasculares. Pp. 37–50. En: M. Moraes, B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius, & H. Balslev (Eds.). *Plantas económicamente importantes de los Andes centrales*.

³ Sierra, R. 1999. *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.

⁴ Bubb, P., May, I., Miles, L. & J. Sayer. 2004. *Cloud Forest Agenda*. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Online at: http://www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/20.htm

⁵ Muriel, P. 2007. La diversidad de ecosistemas en el Ecuador. Pp. 28–38. En: de la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel, M. J. Macía & H. Balslev (eds.). 2007. *Plantas Útiles del Ecuador*. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.

⁶ Cerón, C., W. Palacios, R. Valencia & R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador. Pp. 55–78. En: Sierra, R. (ed.). *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.

⁷ Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios & R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Sierra del Ecuador. Pp. 79–108. En: Sierra, R. (ed.). *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.

⁸ Lozano, P. 2002. Los tipos de bosque en el sur de Ecuador. Pp. 29–49. En: Z. Aguirre, J. E. Madsen, E. Cotton & H. Balslev (Eds.) *Botánica Austroecuatoriana — Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias del El Oro, Loja y Zamora-Chinchipe*. Ediciones Abya Yala, Quito.

⁹ Balslev, H. & B. Øllgaard. 2002. Mapa de vegetación del sur de Ecuador. Pp. 51–64. En: Z. Aguirre, J. E. Madsen, E. Cotton & H. Balslev (Eds.) *Botánica Austroecuatoriana — Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias del El Oro, Loja y Zamora-Chinchipe*. Ediciones Abya Yala, Quito.

¹⁰ Cerón, C. & E. Freire. 2005. La vegetación y diversidad florística de Pavacachi, Río Curaray Pastaza–Ecuador. *Cinchonia* 5: 14–28.

¹¹ Balslev, H. 1988. Distribution patterns of Ecuadorean plant species. *Taxon* 37: 567–577.

¹² La Iniciativa para los Bosques Montanos de Neblina (*Mountain Cloud Forest Initiative*) es una colaboración entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA–WCMC), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, Programa del Hombre y la Biosfera (MAB) y Programa Hidrológico Internacional (IHP)) y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, comisión para el manejo de ecosistemas), para promover la cooperación de todos los sectores de la sociedad a favor de la conservación, restauración y desarrollo sostenible de los bosques de neblina en el mundo (Bubb *et al.* 2004).

¹³ Mena, C. F., Bilsborrow, R. E. & M. E. McClain. 2006. Socioeconomic drivers of deforestation in the northern Ecuadorian amazon. *Environmental Management* 37: 802–815.

¹⁴ Loiselle, B. A., Jørgensen, P. M., Consiglio, T., Jimenez, I., Blake, J. G., Lohmann, L. G. & O. M. Montiel. 2008. Predicting species distributions from herbarium collections: does climate bias in collection sampling influence model outcomes? *Journal of Biogeography* 35: 105–116.

¹⁵ Gentry, A. H. 1986. Endemism in tropical vs. temperate plant communities. Pp. 153–181. En: M. E. Soulé (ed.). *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Sunderland.

¹⁶ Valencia, R., Pitman, N., León-Yáñez, S. & Jørgensen, P. M. (eds.). 2000. *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

¹⁷ Los campos de la base de datos a completarse para cumplir con los objetivos del presente proyecto son (75 en total):

DarwinCore 1.4 standard: GlobalUniqueIdentifier / DateLastModified / BasisOfRecord / InstitutionCode / CollectionCode / CatalogNumber / InformationWithheld / Remarks / ScientificName / HigherTaxon / Kingdom / Phylum / Class / Order / Family / Genus / SpecificEpithet / InfraspecificRank / InfraSpecificEpithet / AuthorYearOfScientificName / NomenclaturalCode / IdentificationQualifier / HigherGeography / Continent / WaterBody / IslandGroup / Island / Country / StateProvince / County / Locality / MinimumElevationInMeters / MaximumElevationInMeters / MinimumDepthInMeters / MaximumDepthInMeters / CollectingMethod / ValidDistributionFlag / EarliestDateCollected / LatestDateCollected / DayOfYear / Collector / Sex / LifeStage / Attributes / ImageURL / RelatedInformation.

Extensión Curatorial: CatalogNumberNumeric / IdentifiedBy / DateIdentified / CollectorNumber / FieldNumber / FieldNotes / VerbatimCollectingDate / VerbatimElevation / VerbatimDepth / Preparations / TypeStatus / OtherCatalogNumbers / RelatedCatalogedItems / Disposition / IndividualCount.

Extensión Geospatial: DecimalLatitude / DecimalLongitude / GeodeticDatum / CoordinateUncertaintyInMeters / PointRadiusSpatialFit / VerbatimCoordinates / VerbatimLatitude / VerbatimLongitude / VerbatimCoordinateSystem / GeoreferenceProtocol / GeoreferenceSources / GeoreferenceVerificationStatus / GeoreferenceRemarks / FootprintWKT / FootprintSpatialFit.

¹⁸ La base de datos del Herbario QCA tiene incorporada en su estructura el 75% de los campos mencionados en la nota anterior. Los campos exclusivos mencionados son datos temporales de trabajo, generados durante el manejo y proceso de las colecciones. De estos datos, se harán públicos a través de IABIN, aquellos relacionados con el uso de las especies (usos reportados en los especímenes), imágenes digitales de algunas de las de las especies (en su mayoría Pteridofitas y plantas útiles), sus nombres comunes y su estado de conservación (estos son datos complementarios, generados por los demás proyectos del Herbario QCA).

¹⁹ El Herbario QCA cuenta con una colección de alrededor de 150 000 especímenes botánicos, actualmente se han digitalizado casi 53 000 especímenes (la base de datos posee al menos un registro por especie representada en la colección). Así el herbario cuenta con especímenes pertenecientes a por lo menos 12 265 especies distintas (70% de las plantas nativas del país), pertenecientes a 288 familias de plantas vasculares. Por lo menos un 20% de la colección del Herbario QCA proviene de la totalidad de los bosques montanos del Ecuador, así estimamos que el 10% de las muestras depositadas en QCA (15 000) provendría de los bosques de neblina.

Respuestas a las preguntas relacionadas con la aplicación:

i. Los usuarios que estarían interesados en utilizar datos más completos sobre los bosques de neblina del Ecuador son actores diversos en la sociedad. La comunidad científica (tanto en el Ecuador como en el extranjero) necesita de datos de biodiversidad lo más completos posible, para llevar a cabo análisis científicos que contribuyan al mejor conocimiento y conservación de estos bosques. De la misma manera, los usuarios involucrados en el desarrollo de políticas ambientales nacionales y regionales necesitan más y mejores datos de biodiversidad para reforzar las políticas y planes de conservación de la región (por ejemplo el establecimiento de planes de manejo, la creación de áreas protegidas, etc.). Por otro lado las organizaciones no gubernamentales y otros sectores no académicos de la sociedad pueden beneficiarse con estos datos para llevar a cabo sus actividades diarias (datos de biodiversidad –nombres científicos, sinónimos, datos sobre distribución de las especies, ecología y fenología– pueden ser utilizados para reforzar planes de manejo de especies nativas explotadas de manera más sustentable –estableciendo períodos de veda en base a las épocas reproductivas por ejemplo–). Finalmente, el sector educativo puede hacer uso de los datos disponibles a través del Internet como una herramienta para responder preguntas generales sobre la biodiversidad de los bosques de neblina y así obtener información sobre la taxonomía, distribución, usos o fotografías de una especie determinada.

ii. Debido a la interoperabilidad de las bases de datos del Herbario QCA, los datos generados en este proyecto pueden ser actualizados y mantenidos con regularidad por el personal de planta (investigador asociado y estudiantes en entrenamiento) de la base de datos del herbario. Los registros de acceso público se actualizarán regularmente: la base de datos en línea será una copia exacta de la base de datos de trabajo del herbario que se localizará en el servidor de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador; esta copia será actualizada por lo menos una vez por semana para mantener al día los datos publicados a través de IABIN.

iii. ¿Cómo cumplirá con los estándares de SSTN?

La digitalización de las colecciones de los bosques de neblina del Ecuador seguirá el esquema establecido por el Grupo de Trabajo de Bases de Datos Taxonómicos para datos provenientes de especímenes y observaciones (DarwinCore versión 1.4)²⁰ y sus extensiones *Curatorial* y *Geospatial*. Para el intercambio de los datos producidos en esta propuesta se utilizará el protocolo TAPIR²¹, para asegurar la complementariedad de este proyecto con las actividades complementarias (ABBIF y ARE-Biodiversidad) mencionadas en la descripción de proyecto. Para cumplir con este objetivo, la actual base de datos del Herbario QCA está en constante desarrollo para incluir todos los campos necesarios para la implementación de estos protocolos.

iv. ¿Qué experticia en informática y especímenes tiene su institución?

A partir del año 2005, la base de datos general del Herbario QCA entró en un proceso de reestructuración, coordinado por Priscilla Muriel (co-autora de la presente propuesta). Se ha trabajado desde entonces en unificar en un único sistema central la información existente en las diversas bases de datos de los distintos proyectos del herbario. Se ha incorporado la infraestructura necesaria para implementar la digitalización de las colecciones de QCA (Herbario Virtual QCA), y la estructura

necesaria para que el Herbario QCA pueda actuar como un proveedor de información sobre biodiversidad. De esta manera el herbario cuenta con una fuerte experiencia en el manejo y digitalización de especímenes. En el área informática, contamos con el apoyo y colaboración de la Dirección de Informática (DI) de la Pontificia Universidad Católica.

v. La Pontificia Universidad Católica mantiene una colaboración permanente con instituciones, tanto nacionales como internacionales, para llevar a cabo sus actividades de investigación relacionadas con la biodiversidad en base a las colecciones depositadas en el Herbario QCA. Prueba de ello son la publicación del *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador*²², que es el resultado de la colaboración de la PUCE con el Jardín Botánico de Missouri (Estados Unidos), el Herbario Nacional del Museo ecuatoriano de Ciencias Naturales y el departamento de Botánica Sistemática de la Universidad de Aarhus (Dinamarca). Otro ejemplo es el libro *Plantas Útiles del Ecuador*²³, publicado gracias a la colaboración del Herbario QCA con los herbarios Alfredo Paredes (QAP), Reinaldo Espinoza (LOJA), Universidad de Guayaquil (GUAY), Universidad de Aarhus en Dinamarca (AAU) y la base de datos TROPICOS del Missouri Botanical Garden (MO), que incluye información del Herbario Nacional (QCNE). Para el mencionado trabajo se revisaron ca. 19 600 muestras con información sobre usos de plantas ecuatorianas y se colaboró con la Dirección Nacional de Educación Intercultural Bilingüe (DINEIB) para editar la información sobre los nombres vernáculos de las plantas útiles.

vi. Hasta el momento, la Pontificia Universidad Católica no ha colaborado formalmente con IABIN, sin embargo existe un creciente interés en participar en las actividades de IABIN y de otros organismos interesados en recolectar y compartir información sobre biodiversidad (ver descripción del proyecto, en la descripción de actividades complementarias a la presente propuesta). La Pontificia Universidad Católica del Ecuador es una institución educativa privada e independiente, sujeta a las leyes y regulaciones establecidas por el Ministerio del Ambiente (Punto Focal de IABIN en Ecuador), institución con la que mantiene relaciones cordiales y está en permanente cooperación para el desarrollo de políticas medioambientales.

El ingeniero Antonio Matamoras, coordinador de la estrategia nacional de biodiversidad, es el representante del Ministerio de Medioambiente ante IABIN. Se adjunta a este documento la copia de la carta enviada al Ing. Matamoras para darle a conocer la presente propuesta.

Información de contacto del Punto Focal de IABIN en Ecuador:

Ministerio del Ambiente - Dirección Nacional de Biodiversidad.

Ingeniero Antonio Matamoras: Coordinador Estrategia Nacional de Biodiversidad.

Dirección: Av. Amazonas y Eloy Alfaro, Edificio MAG, piso 8, Quito.

Teléfonos: (593) 2-256-3423 / (593) 2-256-429 / (593) 2-256-943.

Fax: (593) 2-565-809.

Correo electrónico: antonio@ambiente.gov.ec, magnoantonio@hotmail.com

vii. Las colecciones del bosque de neblina serán ingresadas y procesadas en la base de datos del Herbario QCA. Esta es una base de datos relacional que automatiza el ingreso de datos taxonómicos y permite llevar a cabo controles de calidad permanentes debido a su estructura: la base posee

archivos específicos para la taxonomía de las especies y para los datos de colectores, estos alimentan al archivo general de especímenes, optimizando el ingreso de información y reduciendo el porcentaje de errores al momento de trabajar con las colecciones. Para asegurar la calidad de los datos nuevos generados en el presente proyecto (coordenadas y localidades geográficas estandarizadas), se seguirán las instrucciones y el formato sugeridos por Chapman & Wieczorek²⁴ para la georeferenciación de colecciones de biodiversidad.

viii. Al final del proyecto, se tendrá una base de datos de las colecciones del bosque de neblina del Ecuador, incluyendo datos sobre la distribución de estas especies en dichos bosques y datos complementarios sobre sus usos.

Objetivos	Indicadores de impacto	Indicadores de resultado
Digitalizar los especímenes de los bosques de neblina de la colección de plantas vasculares del Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador		La información estará disponible a todo público interesado por medio de la página web IABIN.
Involucrar a los sectores vinculados de la sociedad, como el sector académico y expertos individuales, para que contribuyan al esfuerzo y alcance de metas.	Se actualiza la red de información sobre especímenes en el país.	Se incrementa la participación de expertos y academia por medio de una red de información.
Constituir y poner a disposición una herramienta de datos seguros y de calidad que fundamenten la toma de decisiones relacionadas al uso y conservación de la biodiversidad de los bosques de neblina.	Se incrementa la toma de decisiones fundamentada en la base de datos.	Una base de datos con información científica confiable y actualizada.

²⁰ <http://wiki.tdwg.org/twiki/bin/view/DarwinCore/DarwinCoreDraftStandard>

²¹ <http://wiki.tdwg.org/twiki/bin/view/TAPIR/>

²² Jørgensen, P. M. & León-Yáñez, S. (eds.). 1999. *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri.

²³ de la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M.J. Macía & H. Balslev (eds.). 2007. *Plantas Útiles del Ecuador*. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.

²⁴ Chapman, A.D. & J. Wieczorek (eds). 2006. *Guide to Best Practices for Georeferencing*. Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility.

G. Presupuesto del proyecto

Presupuesto del proyecto en dólares (USD)				
Rubro	Objetivo	IABIN	"fondos de contrapartida"	Total
PERSONAL	Contratación de personal calificado para el proyecto	4200	10800	15000
HARDWARE Y SOFTWARE	Digitalización de la información contenida en los especímenes y manejo de las colecciones	2800	200	3000
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	Georeferenciación de las muestras (CD´s, índices toponímicos y mapas)	3000		3000
PUBLICACIONES Y PATENTES	Divulgación de los resultados del proyecto	0	5000	5000
ADMINISTRACION	Gastos administrativos (PUCE, 15%)	0	3900	3900
Total (USD)	Total (USD)	10000	19900	29900
PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE (%)	33,4	66,6	100

Presupuesto detallado para la digitalización y georeferenciación de las colecciones del bosque de neblina del Ecuador — Herbario QCA (PUCE)*						
RUBRO	Objetivo	Ítem	Costo Unitario	No. Items	Total (en \$)	Porcentaje
Hardware y software	Digitalización de la información contenida en los especímenes Manejo de las colecciones	MacBook (2.0GHz Intel Core 2 Duo, 1GB memory, 80GB hard drive1. Combo drive)	1400	2	2800	9,4
		Filemaker Pro 8.5 (paquete de 10 licencias adicionales)	200	1	200	0,7
Material bibliográfico	Georeferenciación de las muestras (CD´s, índices toponímicos y mapas)	CD´s, índices toponímicos y mapas			3000	10,0
Publicaciones y patentes	Divulgación de los resultados del proyecto	Publicaciones sobre nuevos registros para la flora de los bosques de neblina del Ecuador. Lista anotada de plantas de los bosques de neblina del Ecuador			5000	16,7
Personal	Contratación de personal	Investigador Principal	1100	12 meses, tiempo dedicado al proyecto: 50%	6600	22,1
		Asistente georeferenciación (colecciones): 2 personas	175	12 meses	4200	14,0
		Asistentes digitalización (ingreso de datos): 2 personas	175	12 meses	4200	14,0
SUBTOTAL					26000	87,0
Administración	Gastos administrativos (PUCE, 15%)				3900	15,0
Presupuesto total (Presupuesto por 12 meses)					29900	100,0
Total Contraparte PUCE					19900	66,6
Total IABIN					10000	33,4

Notas:

- Los valores sombreados en color gris, corresponden a rubros cubiertos por la PUCE como contraparte. Todos estos valores suman el 66,6% del presupuesto total del proyecto
- Este presupuesto no incluye viajes o participación en reuniones de la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (IABIN), puesto que al momento de presentar esta propuesta el calendario de IABIN (www.iabin.net/index.php?option=com_events&Itemid=74) no registra eventos de este tipo planificados para el año en el que se llevaría a cabo el proyecto. De presentarse viajes o actividades adicionales relacionadas con la participación en IABIN, la Pontificia Universidad Católica correrá con los gastos.