

Herbario universidad técnica del norte HUTN, un laboratorio para conocer la diversidad de especies forestales del Ecuador

Hugo Orlando Paredes Rodríguez¹

hoparedes@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5880-1607>

Universidad Técnica del Norte
Ibarra-Ecuador

Guillermo David Varela Jácome

gdvarelaj@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4070-8201>

Colegio de Ingenieros Forestales de Imbabura

Oscar Armando Rosales Enríquez

oarosales@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7131-6203>

Universidad Técnica del Norte

MSc. José Gabriel Carvajal Benavides

jgcarvajalb@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9920-4991>

Universidad Técnica del Norte.

Mónica Eulalia León-Espinoza

meleone@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9019-0287>

Universidad Técnica del Norte
Ibarra - Ecuador

RESUMEN

El Herbario de la Universidad Técnica del Norte (HUTN), inició sus primeras colectas en el año 1989, posteriormente ha recibido especímenes del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) y ha intercambiado especímenes con El Jardín Botánico de Misuri en Estados Unidos. Actualmente cuenta con 16.000 muestras botánicas las mismas que han sido incorporados mediante la recolección en trabajos de investigaciones realizadas por docentes, entre estos el más destacado el Ing. Walter Palacios y estudiantes de la Carrera de Ingeniería forestal de la UTN, actualmente el manejo del Herbario lo viene realizando el Mgs. Hugo Paredes Rodríguez con el apoyo del Mgs Guillermo Varela en calidad de técnico docente. El objetivo del artículo es dar a conocer la información que posee el HUTN, así como las colecciones existentes y sus procesos de recolección, manejo y protocolos. Para contar con la información se procedió a curar la base de datos existente y transformarle al formato CorelDraw según la metodología establecida por el Ministerio de Ambiente Agua y Transición Ecológica (MAATE) para posteriormente subirlo al nodo nacional de GBIF Ecuador. Como resultados de este proceso se cuenta con una patente de funcionamiento actualizada y una base de datos de 7410 muestras en las que se encuentra 223 Familias y 297 de géneros provenientes de todas las provincias del Ecuador. En conclusión, el norte del Ecuador cuenta con un Herbario especializado en el tema forestal (plantas vasculares), que sirve de referencia para investigaciones especializadas.

Palabras clave: herbario; plantas vasculares, universidad técnica del norte; muestras botánicas

¹ Autor Principal

Herbarium technical university of the north HUTN, a laboratory to know the diversity of forest species of Ecuador

ABSTRACT

The Herbarium of the Technical University of the North (HUTN), began its first collections in 1989, subsequently it has received specimens from the National Herbarium of Ecuador (QCNE) and has exchanged specimens with the Missouri Botanical Garden in the United States. It currently has 16,000 botanical samples, the same ones that have been incorporated by collecting them in research work carried out by teachers, among them the most prominent Engineer Walter Palacios and students of the Forest Engineering Career of the UTN, currently managing the Herbarium. The Mgs has been doing it. Hugo Paredes Rodríguez with the support of Mgs Guillermo Varela as a teaching technician. The objective of the article is to make known the information that the HUTN has, as well as the existing collections and their collection processes, management and protocols. In order to have the information, the existing database was curated and transformed into the CorelDraw format according to the methodology established by the Ministry of Environment, Water and Ecological Transition (MAATE) to later upload it to the GBIF Ecuador national node. As a result of this process, there is an updated operating patent and a database of 7410 samples in which 223 Families and 297 genera from all the provinces of Ecuador are found. In conclusion, northern Ecuador has a herbarium specialized in forestry (vascular plants), which serves as a reference for specialized research.

***Keywords:** herbal; vascular plants, technical university of the north; botanical samples*

Artículo recibido 05 Mayo 2023

Aceptado para publicación: 20 mayo2023

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, existen actualmente 17 herbarios, los cuales mantienen aproximadamente 740.000 colecciones botánicas, esto representa un patrimonio científico, natural y cultural de un valor incalculable, porque su estudio es fundamental para impulsar la investigación científica, el conocimiento taxonómico, la conservación y el manejo sostenible de los recursos florísticos del Ecuador.

En los siglos XV y XVI, la palabra "herbario" tenía una doble acepción. En primer lugar, se utilizaba para designar un libro en el cual se describían principalmente plantas medicinales y los usos de estas. También se utilizaba el término "herbario" para referirse a un conjunto de plantas vivas cuyo propósito era el estudio o la enseñanza de la botánica (Jones, 1987).

El herbario actualmente tiene también una connotación dual, en primer lugar, se refiere a una colección de muestras botánicas, desecadas y prensadas, que representan el patrimonio vegetal de una localidad, región o país. En segundo lugar, también se conoce como herbario al espacio donde se encuentra esta colección. (Moreno, 2007)

Los herbarios y museos de historia natural, además de ser receptores de especímenes y ejecutar actividades de curaduría, permiten realizar actividades de investigación, exhibición, educación ambiental, capacitación y prácticas preprofesionales (MAATE, 2022).

Bases legales.- El Art. 195. Del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente define a los herbarios como *“centros de documentación y registro de la biodiversidad que promueven el desarrollo de la información científica y pronóstico ambiental. Las colecciones botánicas deberán estar catalogadas, preservadas, mantenidas y organizadas taxonómicamente, bajo estándares de curaduría internacional para cada uno de los grupos taxonómicos; deberán mantener un registro de las colecciones, así como de los préstamos e intercambios, los cuales podrán ser consultados en cualquier momento por la Autoridad Ambiental Nacional. Las actividades de investigación científica en los herbarios deberán enmarcarse en lo previsto por el Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación y lo que defina el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales”*. (RCOA, 2019)

El desconocimiento y la poca información que se encuentra en los libros especializados requiere que se amplie a través de documentos técnicos científicos que aporten a la ciencia, así como espacios (HUTN) que puedan brindar acceso a la información de las especies vegetales del país y del Norte del Ecuador. Razón por lo cual existe un centro de información e investigación Botánica, que brinda este servicio en la Universidad Técnica del Norte.

El Ecuador tiene registrado un total de 740.00 especímenes botánicos de los cuales 17.962 son endémicos del país y 3.836 especímenes tipo (Esto varían según se van incorporando los especímenes). Los herbarios según sus acrónimos poseen la siguiente información: QCNE (238.600), QCA (213.308), QAP (90.000), Loja (45.259), QUSF (20.758), QPLS(18.500), CHEP (16.724), GUAY (15.000), HUTN (16.000), HUTPL (13.000), Q (12.535), CDS(12.000), HA (10.535), ECUAMZ (7.536), QCA(M) (5897), HTC (3.000), HUTI (857), tomado de la presentación de Joffre Aguirre (2019) y adaptación propia.

El Herbario de la Universidad Técnica del Norte se encuentra en la posición número nueve con respecto a la cantidad de muestras botánicas que posee a nivel nacional.

El HUTN, ha servido para realizar varias investigaciones con respecto a la composición florística de diferentes lugares, así como la identificación de especies entre estas citamos las siguientes: Determinación de las características fenológicas de *Ocotea insularis* Meins., en dos formaciones vegetales ubicados en la comunidad Ibiola - cantón Ibarra (Navarreta, 2021); Diagnóstico dendrológico y etnobotánico de especies forestales del sector El Pailón, parroquia El Chical, Noroccidente del Ecuador (Pepinoza, 2020); Estudio de productos forestales no maderables medicinales en la comunidad Awa el Baboso en el noroccidente del Ecuador (Alcoaser, 2021), entre otras investigaciones.

Tipos.- Los especímenes tipo constituyen otro componente importante en el Herbario UTN y sirven de material de referencia en la descripción de los taxones de las plantas y son los especímenes designados por el autor en la publicación de una nueva especie. (Azana y otros, 2015)

El objetivo de la investigación es dar a conocer las colecciones botánicas que cuenta el Herbario de la Universidad Técnica del Norte, con el fin de que sirva como fuente de apoyo en las futuras investigaciones para la formación de profesionales que trabajan en los bosques del Ecuador.

METODOLOGÍA

Para la investigación se usó la metodología cualitativa descriptiva y cuantitativa de los especímenes presentes en las instalaciones del HUTN.

La misión del HUTN es mantener una colección botánica amplia con un banco de datos sobre la flora de la zona norte y del país, con ejemplares vegetales “secos”, bien conservados en el tiempo aplicando técnicas adecuadas de prensado, secado y preservación (curación de las muestras); clasificados y ordenados bajo un sistema taxonómico reconocido, el sistema de Arthur Cronquist o APG; lo que permite la identificación de colecciones o muestras, a través de su valor comparativo, observar e identificar características morfológicas de las plantas. Con la información que se encuentra en la etiqueta de cada espécimen, se puede determinar la distribución geográfica de las especies y el uso de las plantas de acuerdo con los sitios de colecta. Constituye el archivo de las plantas descritas en publicaciones técnicas y científicas que no sólo tiene interés para el botánico, sino que sirven a la etnobotánica, morfología vegetal, botánica económica, genética y ecología.

Manejo de la colecta botánica

Procedencia de ejemplares botánicos.

Para las colectas se cumple con la normativa legal vigente establecida por el MAATE, Artículos 7, 8 y 9.

A los ejemplares botánicos en cuanto a su procedencia los podemos clasificar en tres tipos:

1.-De otros herbarios.

Son aquellas muestras que se han intercambiado o se han remitido a otros herbarios entre ellos tenemos ejemplares del Jardín botánico de Misuri y del herbario Nacional. (Detallado en la base de datos).

2.-Recolección de ejemplares como trabajo de los estudiantes.

En las asignaturas de Taxonomía Vegetal, Dendrología y Flora Ecuatoriana, con el fin de adquirir conocimientos, los estudiantes realizan colecciones de muestras de su localidad, aquellas que cumplen con las condiciones adecuadas son incorporadas al herbario, las cuales son etiquetadas con la información completa, para posteriormente ser registradas en la base de datos.

3.-Trabajos de investigación.

Egresados de la Universidad como parte de sus trabajos de investigación colectan especímenes que requieren el apoyo de identificación en el herbario y a su vez depositan las muestras en él, como constancia de su trabajo. En este caso los estudiantes realizan el trámite ante el MAATE para que se les otorgue los permisos de colecciones específicas.

Procesamiento de ejemplares botánicos.

Para el procesamiento de los ejemplares botánicos, cada estudiantes o personal que requiere hacer una colecta es capacitada en el herbario, para lo cual se instruye de como recolectar la muestra. Los temas en los que son capacitados son:

- Muestra completa
- Muestra fértil e infértil
- Calidad del espécimen
- Qué partes y cuanto recolectar de la planta
- Preparación de muestras para el secado.
- Montaje de muestras botánicas
- Identificación de especies por comparación.

Preparación de especímenes en el campo.

La preparación es una etapa muy importante del proceso de recolectar plantas y consiste en acomodar la muestra dentro de un pliego de papel periódico, sin que exceda su tamaño y de tal forma que muestre sus características principales.

Las muestras deben prepararse durante las siguientes horas a la recolecta y no es recomendable dejarlas para el día siguiente.

Pasos para la preparación de una muestra botánica:

1. Se corta la muestra del tamaño apropiado y se coloca en el pliego de papel periódico, las muestras botánicas que van a ingresar al HUTN deben poder ser montadas en una lámina de 29.7 x 42 cm.
2. Se debe evitar que las partes se superpongan entre sí, ya se acortando o doblándolas,
3. Para doblar los tallos y hojas compuestas u hojas simples de lámina grande o gruesa se puede golpear levemente con la podadora de mano los tejidos gruesos para flexibilizarlos sin tener que quebrarlos.

4. Se debe mostrar la disposición de las hojas sobre el tallo o rama y evite que las láminas queden dobladas. Se deberá observar tanto el haz como el envés para poder notar características relacionadas con la venación o pubescencia.

Cuando las hojas son verticiladas se pueden eliminar aquellas que van a quedar en la parte interna de la muestra.

Lo anterior también se aplica con las inflorescencias densas y muy ramificadas.

5. Se extiende los pétalos de flores medianas o grandes para que queden visibles las estructuras internas (estambres y estilo).
6. Se coloca unas cuantas flores dentro de un sobre cuando son pequeñas o se nota que se desprenden con facilidad.
7. Se corta de forma longitudinal los frutos muy gruesos para reducir el volumen y facilitar el proceso de prensado y secado. Dependiendo del grosor se puede cortar en dos o tres partes, manteniendo la parte central y separando las partes laterales.
8. En estos casos es mejor colocar el fruto en un pliego de papel separado para su prensado y secado
9. Se coloca la muestra entre un pliego adicional de papel periódico.
10. Se identifica con un número único que se escribe sobre el papel en una de las esquinas de la parte externa

Preservación de las muestras

Las muestras se van apilando sucesivamente entre piezas de cartón corrugado. Resulta útil mantener un objeto pesado, como una piedra, sobre la pila de muestras para evitar que se desacomoden. Cuando se tiene un grupo de muestras que alcanza cerca de 60 cm de altura, lo cual es un tamaño adecuado para cargarlas, se colocan las piezas de la prensa de madera en cada extremo y se atan con dos pedazos de mecate, cuerda o piola. Los amarres deben sujetarse lo más fuerte posible con el fin de comprimir las muestras y evitar que se desacomode la prensa durante su traslado.

Para evitar el ataque de hongos en las muestras se sugiere utilizar el método del alcohol, que es muy conveniente cuando no se tiene una secadora a disposición.

El método consiste en colocar las muestras preparadas (sin los cartones) dentro de una bolsa plástica y humedecerlas con etanol al 60-80% para preservarlas. Muestras preservadas de esta forma pueden

mantenerse por varias semanas, ya que el alcohol se evapora y se condensa dentro de la bolsa, manteniendo las muestras húmedas y evitando que se infecten con hongos.

Pasos:

1. Formar un grupo de muestras preparadas (sin los cartones) entre 20-30 cm de altura.
2. Sujetarlas con un amarre cruzado no muy tenso,
3. Coloque el paquete dentro de una bolsa de plástico sin huecos y humedecer las muestras con el alcohol (aprox. 1.5 L por bolsa), empapando bien el papel y las partes internas del paquete.
4. Cerrar la bolsa haciendo un nudo fuerte.

Anotaciones del espécimen

La información asociada a un espécimen le proporciona un mayor valor científico.

En una gira de recolecta se debe consignar en la libreta de campo la fecha y la localidad visitada en el siguiente formato:

País, provincia, cantón, parroquia y otras señas más precisas. Se debe dar una descripción breve del tipo de vegetación o ecosistema. Es importante proveer las coordenadas geográficas y la altitud del sitio e indicar si se obtuvieron de un aparato de GPS (con el error asociado) o se estimaron a partir de una hoja topográfica, anotando el nombre y la escala de esta.

Es necesario presentar la mayor cantidad de datos posibles de cada muestra, como, por ejemplo:

Hábito o forma de vida, si es una hierba, arbusto, árbol o enredadera; si es epífita o terrestre, etc.-hábitat o lugar donde crece, en orillas de caminos o senderos, bordes de bosque , soto bosque , bosque secundario, junto a un río, camino o sendero, en un claro del bosque, sobre un árbol aislado potreros o cercas vivas, etc.-tallos y troncos, la altura total aproximada y el diámetro (dap) del tronco, la textura de la corteza y la presencia de exudados después de un corte, la presencia de espinas o aguijones, etc, hojas, textura (p. ej. cartácea o coriácea, etc.) y coloraciones particulares, presencia de exudados o glándulas, presencia de heterofilia.-inflorescencia, color del pedúnculo o de brácteas, posición (i.e. erecta, péndula o inclinada), si es cauliflora.-flores, colores de las partes florales (cáliz y corola), texturas particulares, comportamiento de anthesis (e.g. hora en que estaba abierta), observaciones sobre posibles polinizadores. Frutos, tamaño y forma (cuando fresco), colores y texturas particulares.

Sugerencia: utilice una libreta adicional para anotaciones rápidas sobre detalles de la forma de

crecimiento o el hábitat mientras recolecta la muestra, luego puede anotar con mayor detalle en la libreta de campo formal durante la preparación de las muestras.

Prensado y secado

El proceso de prensado se realiza a través de una prensa de madera. Se apilan las muestras en medio de dos láminas de cartón corrugado. Sobre esta se coloca la prensa de madera y se atan con dos pedazos de cuerda, de tal forma que la pila de las muestras quede lo más apretada posible, sin que esto comprometa la integridad de frutos u otras estructuras de las muestras que puedan romperse. De ser necesario se puede colocar peso adicional encima de la prensa.

En cuanto al secado de las muestras, se sugiere colocarlas en una secadora, se deja secar por dos horas y se hace una revisión del secado. Si aún se encuentra la muestra fresca se la deja secar por dos horas más. Cabe señalar que una vez las hojas se encuentren secas, la muestra es retirada de la secadora y en caso de que los frutos o flores falten de ser secadas; el espécimen entra en un proceso de secado al aire, aplicándole alcohol cada 48 horas.

Pre-archivo y archivo

Gran parte de las muestras que se encuentran en el herbario de la Universidad Técnica del Norte fueron colectadas y montadas por los estudiantes de la carrera de ingeniería forestal. Para que estas muestras sean archivadas en el herbario, estas deben estar montadas adecuadamente y ser sometidas a un periodo de cuarentena con el objetivo de evitar que una muestra que contenga hongos, insectos o larvas de insecto pueda causar daños a la colección. Posterior a esto se realiza una evaluación sanitaria.

Los pliegos botánicos son almacenados en carpetas de dúplex. Cada carpeta contiene muestras de un género y a su vez, estas carpetas son agrupadas en las estanterías por familia. Las familias se encuentran organizadas por orden alfabético. Se recomienda que cada carpeta contenga un máximo de 20 muestras; si dichas muestras contienen una infrutescencia voluminosa, se sugiere colocar un máximo de 10 muestras por carpeta.

Para la determinación taxonómica de las muestras se realiza una comparación con muestras botánicas de la colección del herbario o con fotografías digitales de muestras de otros herbarios a nivel mundial; para esto se utilizan claves taxonómicas como la disposición de las hojas, si éstas son simples o compuestas, el tipo de inflorescencia e infrutescencia que posee, entre otras. Si mediante la comparación

de muestras botánicas no se puede determinar la especie, se consulta a expertos ya sea enviándoles fotografías de la muestra o en su defecto enviando las muestras de forma física.

Documentos asociados a las muestras botánicas

El herbario de la Universidad Técnica del Norte cuenta con una base de datos, de 7410 muestras la cual debe ser depurada. Estas muestras están clasificadas en dos colecciones: una científica y una didáctica. Esta base de datos se encuentra en proceso de adaptación al formato requerido por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

Ingreso y uso de colecciones botánicas

Únicamente pueden acceder a la colección científica el personal encargado del herbario, así como investigadores internos y externos de la Universidad con la aprobación previa de las autoridades de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Ambientales y Agropecuarias (FICAYA) de la UTN, los mismos que reciben guía y acompañamiento de un Técnico Docente especializado en manejo del Herbario.

La manipulación de los ejemplares del herbario se realiza con sumo cuidado, sosteniendo la muestra por la parte posterior, con la palma de la mano extendida. La manipulación de las muestras se da principalmente con el fin de estudiarlas, reubicarlas en el sitio que le corresponde y realizar el remontaje cuando lo requieren.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La colección botánica que se encuentran en el HUTN a través de los años se ha incrementado, es así como la zona administrativa de mayor influencia de colectas es la Zona 1 (SENPLADES, 2015), la Figura 1 muestra la distribución espacial de las colectas por provincia, donde se observa que la mayor cantidad de especímenes pertenecen a las provincias de Imbabura (31,56%), Carchi (22,82%), Esmeraldas (8,34%) y Pichincha (9,85%) con un total de 72,57%; esto se debe a que la Universidad Técnica del Norte, y la Carrera de Ingeniería Forestal se ubican en la ciudad de Ibarra, lo que influye a que los estudiantes e investigadores realicen las colectas en estos sitios. Sin embargo, el resto de las provincias del Ecuador también han aportado con muestras a través del tiempo, esto se debe a que en la UTN se encuentran estudiantes provenientes de todo el país lo que ha ayudado a ampliar la zona de colecta. La Figura 2 muestra el porcentaje de muestras botánicas colectadas por provincias, donde se observa que la Zona 1 (Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos) contiene el 66,62% del total de

colectas. Según el Mapa de Ecosistemas del Ecuador las colectas se encuentran mayormente localizadas en las formaciones vegetales Arbustal siempreverde montano del norte de los andes, Bosque siempreverde de las tierras bajas del chocó ecuatorial, bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá, Bosque siempreverde estacional piemontano de la cordillera occidental de los andes, Bosque siempreverde montano alto de la cordillera occidental de los andes, Bosque siempreverde montano alto del norte de la cordillera oriental de los andes, Bosque siempreverde montano bajo de la cordillera occidental de los andes, bosque siempreverde montano de la cordillera occidental de los andes, y Bosque siempreverde piemontano de la cordillera occidental de los andes.

Mapa 1.

División geopolítica por provincias del Ecuador

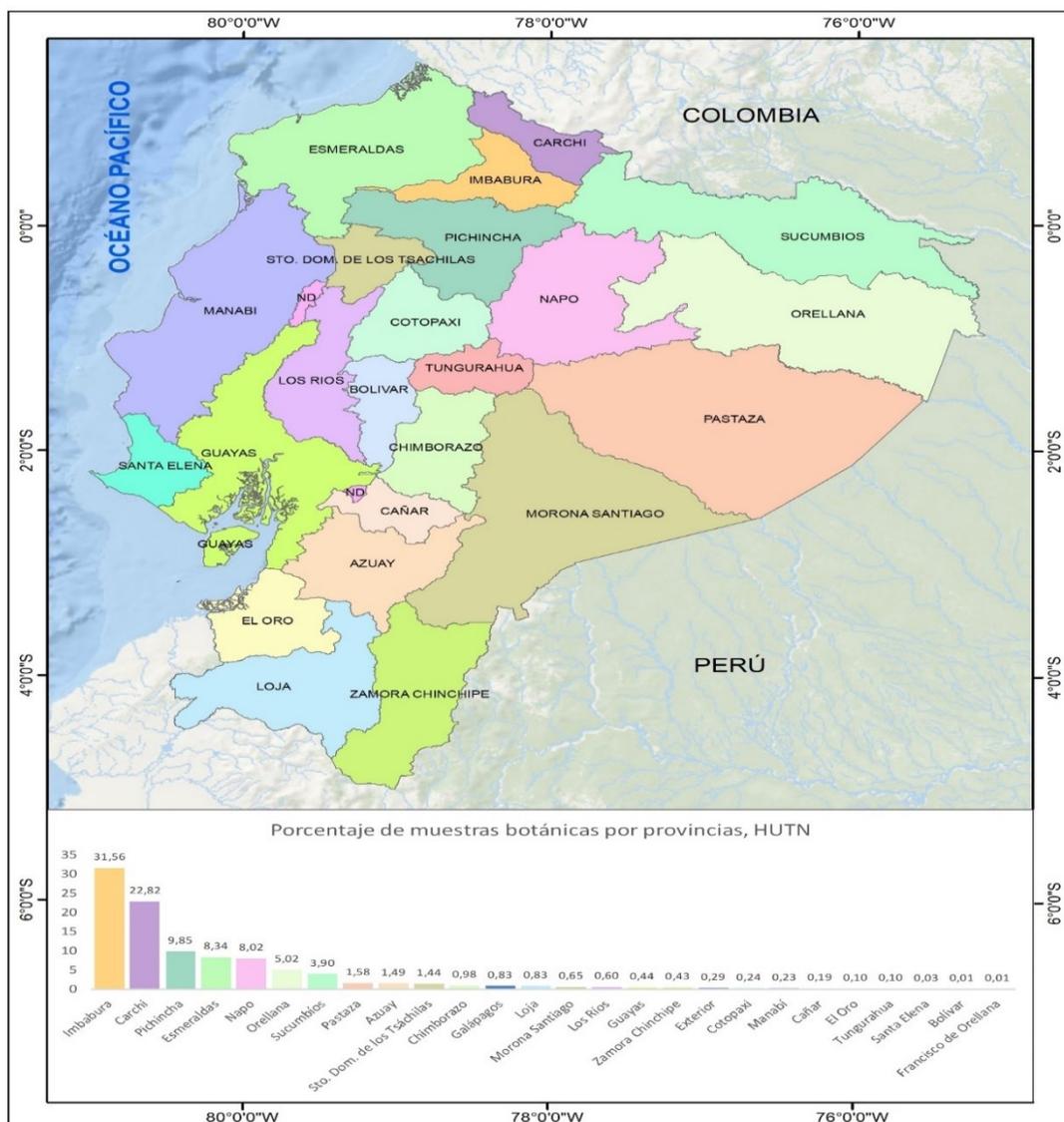
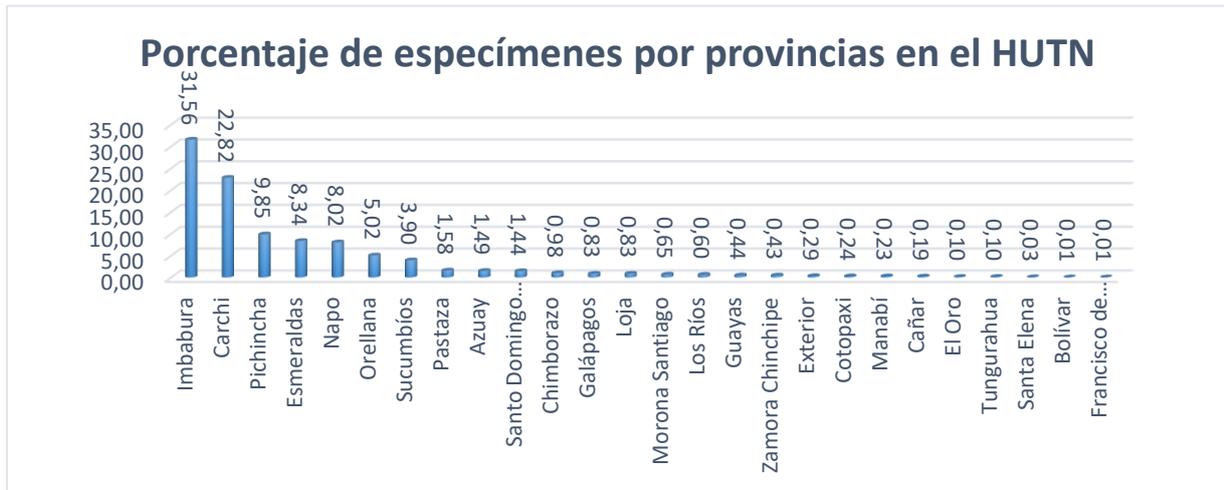
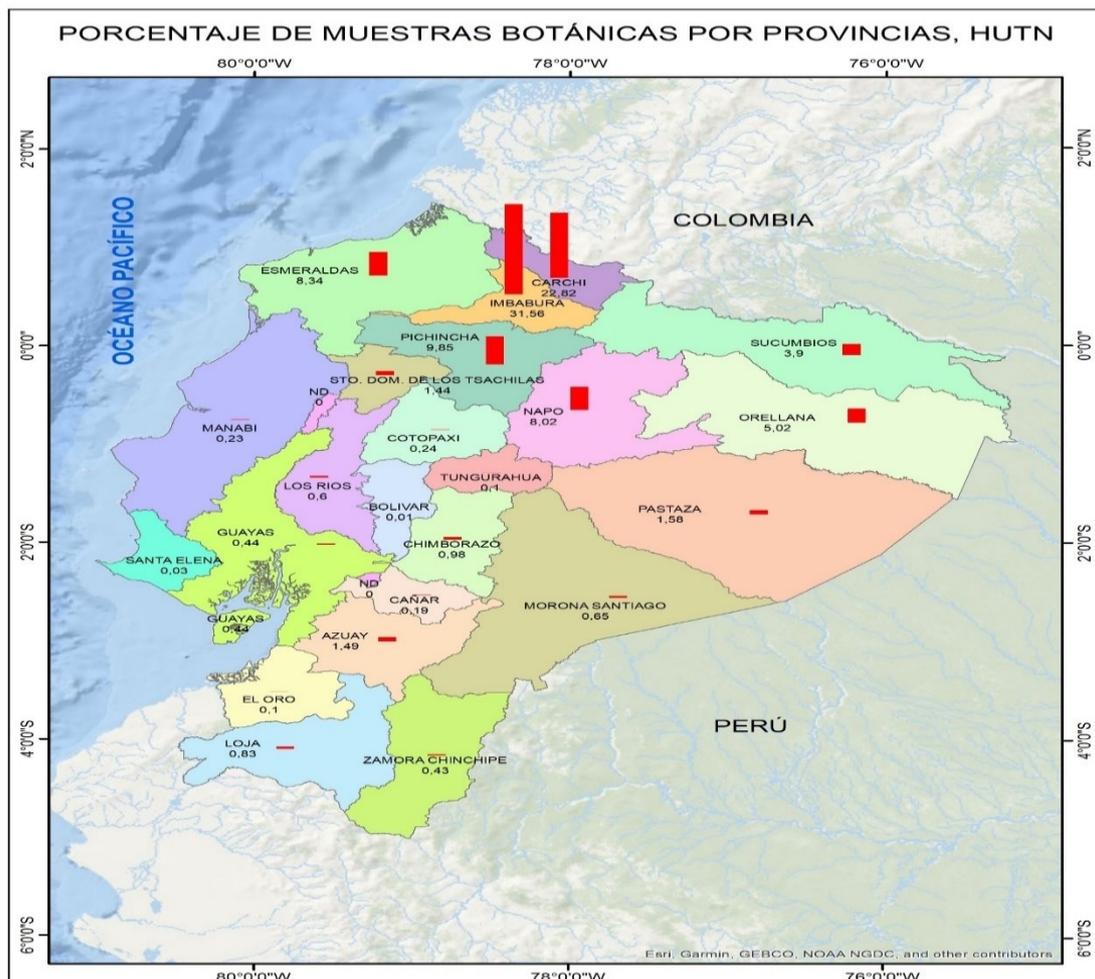


Figura 1. Porcentaje de especímenes por provincias en HUTN.



Las colecciones botánicas con mayor presencia en base a su procedencia dependen principalmente de la ubicación del herbario y de la influencia de los proyectos, para citar un ejemplo de esto es el Herbario Amazónico ECUAMZ de la Universidad Estatal Amazónica; el mayor porcentaje de colectas lo realizan en las provincias amazónicas (UEA, 2015)

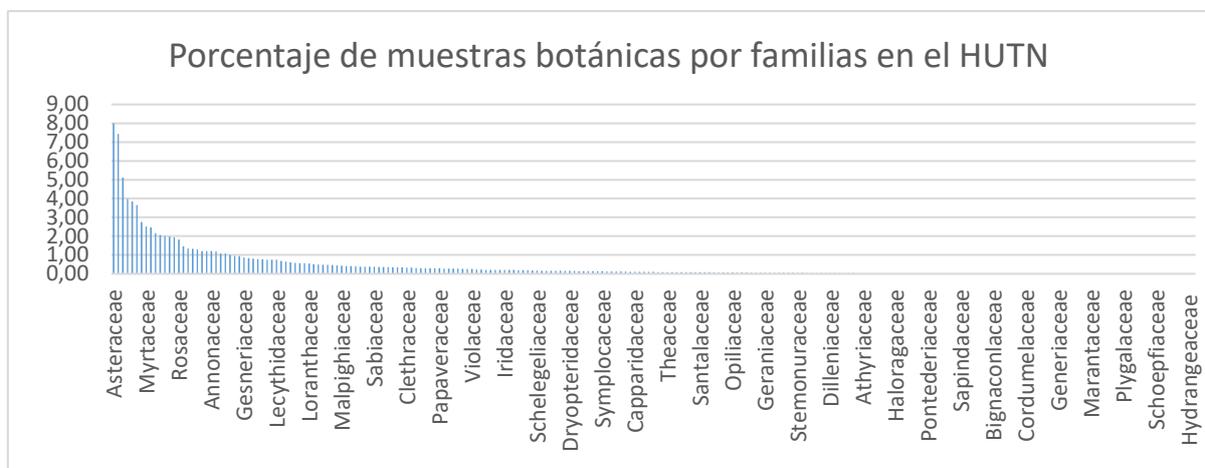
Mapa 2. Porcentajes de muestras botánicas por provincias del Ecuador



La presencia de la carrera de ingeniería forestal hace que el HUTN sea altamente especializada en especies arbóreas, característica única a nivel nacional con respecto al resto de herbarios. De las 16.000 muestras botánicas 7.410 se encuentran registradas en la base de datos del HUTN y están siendo migradas al nodo nacional de GBIF Ecuador, que impulsa el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica MAATE. (MAATE, 2022); el resto de la colección esta siendo curada para ser incorporada en esta, en los próximos años.

Figura 2

Porcentaje de muestras botánicas por familias en HUTN.

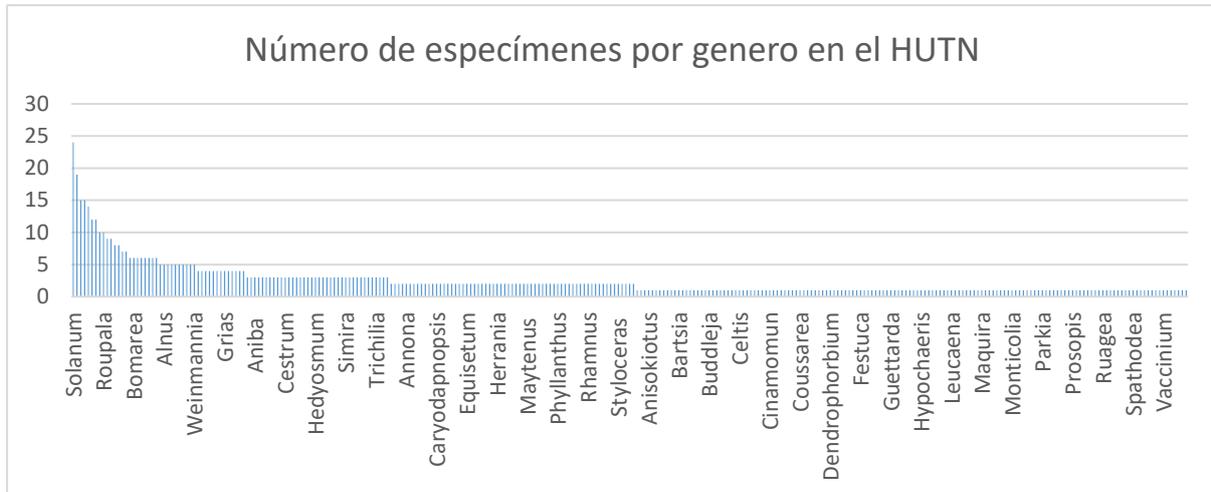


De las 223 familias, las más representativas en las colecciones son Asteraceae (Compositae) 8% con 593 especímenes; Rubiaceae 7.44% con 551 especímenes; Melastomataceae 5.11% con 379 especímenes; Solanaceae 3.98% con 295 especímenes; Fabaceae 3.85% con 285 especímenes; Lauraceae 3.64% con 270 especímenes; Malvaceae 2.75% con 204 especímenes, Myrtaceae 2.51% con 186 especímenes; Clusiaceae 2.46% con 182 especímenes; Moraceae 2.16% con 160 especímenes; Ericaceae 2.05%, Euphorbiaceae 2.01% y el resto de familias con menor porcentaje.

Con respecto a la DATA de los géneros (297) presentes en el HUTN, Solanum posee 24 especímenes; Inga 19 especímenes, Hieronyma 15 especímenes, Ocotea 15 especímenes, Palicourea 14 especímenes, Ficus 12, Oreopanax 12, Miconia y Roupala 10 especímenes, el resto poseen menos de este.

Figura 3

Número de especímenes por género en el HUTN.



CONCLUSIÓN

- El Herbario de la Universidad Técnica del Norte, cuenta con una amplia base de datos y muestras botánicas, que están siendo usadas para la formación de futuros ingenieros forestales del Ecuador con conocimientos y prácticas de procesos de colecta, montaje e identificación de especies arbóreas.
- La colección botánica a través del tiempo se irá incrementando y albergando material de todo el país.
- Es un referente para estudiantes e investigadores principalmente en el norte del Ecuador.

LISTA DE REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

- Alcoaser, R. (18 de 01 de 2021). Estudio de productos forestales no maderables medicinales en la comunidad Awa el baboso en el noroccidente del Ecuador. *Tesis*. Ibarra, Imbabura, Ecuador: UTN.
- Azana, M., Vargas, J., Niels, D., Gutierrez, D., Vazquez, A., & Ramirez, W. (2015). Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ. Puyo, Pastaza, Ecuador: UTCiencia al servicio.
- Borrayo Rodríguez, C., Valdez Zepeda, A., & Delgado Melgarejo, B. (2019). Cultura emprendedora en jóvenes universitarios de Guadalajara, México. *Revista de Ciencias Sociales*. <https://www.redalyc.org/journal/280/28060161005/html/>

- Camacho, D. (2003). La importancia de formar jóvenes emprendedores. *Apuntes del CENES*, 15.
https://www.redib.org/Record/oai_articulo1686608-la-importancia-de-formar-j%C3%B3venes-emprendedores
- Ceja Oseguera, S., De la Torre Hidalgo, T., & Ramírez Murillo, L. (2018). Análisis de las competencias para el emprendedurismo que se desarrollan en los cursos presenciales de las licenciaturas del área de negocios. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 18.
- Chávez Moreno, E. (2020). Análisis comparativo de competencias emprendedoras entre estudiantes de la UABC. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 20.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672020000100131&lang=es
- Correa Correa, Z., Delgado Hurtado, C., & Conde Cardona, Y. (2011). Formación en emprendimiento en estudiantes de la carrera de administración de empresas en la Universidad Pública de Popayán. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 51.
<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/550/538>
- Duarte Masi, S., & Sung Park, S. (2019). El perfil del emprendedor y los estudios relacionados a los emprendedores Iberoamericanos. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 24.
https://www.redib.org/Record/oai_articulo797820-el-perfil-del-emprendedor-y-los-estudios-relacionados-a-los-emprendedores-iberoamericanos
- Encina Ayala, L., & López Méndez, G. (2021). Emprendedurismo Femenino: Un estudio multi-caso de factores que influyen en la Intención Emprendedora. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 18. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.374
- Giraldo, J. (2018). Orientación Universitaria. *Universia Perú*.
<https://orientacion.universia.edu.pe/infodetail/consejos/orientacion/mas-mujeres-optan-por-las-carreras-de-administracion--2774.html>
- Gómez, L., & Jacobsohn, G. (2007). *Desarrollo de competencias emprendedoras - La formación básica de la Universidad del Norte*. Barranquilla: Ediciones Uninorte.
<https://books.google.com.py/books?id=efPQK2Utk9YC&pg=PR6&dq=La+Formaci%C3%B3n+B%C3%A1sica+en+la+Universidad+del+Norte&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjlm->

qipvwwAhWBJ7kGHe7TDZoQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=La%20Formaci%C3%B3n%20B%C3%A1sica%20en%20la%20Universidad%

- Gutiérrez Huby, A., & Amador Murguía, M. (2011). El potencial emprendedor en los estudiantes de la carrera de contabilidad de las universidades San Marcos de Perú y Guadalajara de México – Centro Universitario de los Altos – Un análisis comparativo. *QUIPUKAMAYOC- Revista de la Facultad de Ciencias Contables*, 20.
- Jiménez Sáez, F., & Arroyo Vázquez, M. (2006). El fomento del emprendedurismo universitario a través de un modelo integrador. *Instituto ingenio*, 17. <https://core.ac.uk/download/pdf/36031597.pdf>
- Jones, S. (1987). *Sistemática vegetal*. Mexico: Editorial Interamericana.
- Krauss, C. (2011). Actitudes emprendedoras de los estudiantes universitarios: El caso de la Universidad Católica del Uruguay. *Dimensión Empresarial*. https://www.researchgate.net/publication/277259963_Actitudes_emprendedoras_de_los_estudiantes_universitarios_El_caso_de_la_Universidad_Catolica_del_Uruguay
- MAATE. (12 de 12 de 2022). *Manual de Usuario del Sistema de Información de Biodiversidad del Ecuador*. Quito, Pichincha, Ecuador: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- Martínez, F., & Carmona, G. (2009). Aproximación al concepto de “Competencias Emprendedoras”: Valor social e implicaciones educativas. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. https://www.researchgate.net/publication/40496765_Aproximacion_al_Concepto_de_Competiciones_Emprendedoras_Valor_Social_e_Implicaciones_Educativas
- Marulanda, F., Montoya, I., & Vélez, J. (2014). Aportes teóricos y empíricos al estudio del emprendedor. *Cuadernos de Administración*. https://www.researchgate.net/publication/265961531_Aportes_teoricos_y_empiricos_al_estudio_del_emprendedor
- Moreno, E. J. (2007). El herbarium como recurso de aprendizaje de la botánica. *Acta Botánica Venezuelica*. Venezuela: Universidad pedagógica Experimental Libertador.

- Navarreta, P. (18 de 11 de 2021). DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FENOLÓGICAS DE *Ocotea insularis* (Meins.) Mez EN DOS FORMACIONES VEGETALES UBICADOS. *Tesis*. Ibarra, Imbabura, Ecuador: UTN.
- Pepinoza, S. (12 de 06 de 2020). Diagnóstico dendrológico y etnobotánico de especies forestales del sector El Pailón, parroquia El Chical, Noroccidente del Ecuador. *Tesis*. Ibarra, Imbabura, Ecuador: UTN.
- RCOA. (12 de Junio de 2019). Reglamento al Código orgánico del Ambiente. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial Suplemento 507.
- Rivas, J. (2015). *Guía para las personas que quieren emprender pero no saben como empezar*. México: Ediciones de Ideas Business.
- Robbins, S., & Judge, T. (2009). *Comportamiento organizacional (J. Brito, Trad.)*. México: Pearson Educación.
- https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/15550/mod_resource/content/0/ROBBINS%20comp ortamiento-organizacional-13a-ed-_nodrm.pdf
- Ruiz Jiménez, J., Cabeza Pulles, D., & Briano Turrent, G. (2012). Universidad y Emprendimiento: Un caso de estudio en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UGR. *ReiDoCrea*, 14. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/21988/ReiDo-Crea-Vol.1-Art.20-Ruiz-Cabeza-Briano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SENPLADES. (2015). Agenda zonal-Zona 1 norte 2013-2017. Quito, Pichincha, Ecuador: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo.
- Sobrado Fernández, L., & Fernández Rey, E. (2010). Competencias Emprendedoras y Desarrollo del Espíritu Empresarial en los Centros Educativos. *UNED Revistas Científicas*, 24. <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/275/231>
- Stradi Granados, S. (2016). El emprendedurismo universitario en estudiantes de administración de empresas de la UNED de Costa Rica. *Universidad Estatal a Distancia*, 22. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/rna/article/view/1574>
- Torres, M., Mendoza, L., Lara, Y., & Zazueta, J. (2016). Emprendimiento y su percepción en los estudiantes de la Licenciatura en Negocios y Comercio Internacionales. *Universidad de Sonora*,

21. <http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/Revistas/R2/1680-1700%20-%20Emprendimiento%20Y%20Su%20Percepcion%20En%20Los%20Estudiantes%20De%20La%20Licenciatura%20De%20Negocios%20Y%20Comercio%20Internacionales.pdf>
- UEA. (2 de febrero de 2015). Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ. Puyo, Pastaza, Ecuador: Universidad Estatal Amazónica.
- Vargas, L., & Bedoya, M. (2015). *Determinantes psicológicos de la intención de creación de empresas en los aprendices del Centro de Gestión Tecnológica de Servicios del SENA – Cali (trabajo de grado)*. Cali: Universidad del Valle.
- Villalba Benítez, E., & Ortega Carrasco, R. (2021). El perfil emprendedor en Paraguay, análisis de la población juvenil. *Fundación Universitaria Konrad Lorenz*, 10. http://revistasumadenegocios.konradlorenz.edu.co/wp-content/uploads/2020/10/RSN_1226_04_Perfil_emprendedor.pdf
- Viloria Escobar, J., Daza Corredor, A., & Miranda Terraza, L. (2016). Perfil emprendedor de los graduados de administración de empresas de la Universidad del Magdalena, 2010-2014. https://www.researchgate.net/publication/314300983_Perfil_emprendedor_de_los_graduados_de_administracion_de_empresas_de_la_Universidad_del_Magdalena_2010-2014