

Num.12-2019 | Inventario socioambiental del recurso hídrico

San Pablo del Lago en problemas, desciende el nivel hídrico

[DESCARGAR PDF](#)

Reporte por: Gladys Yaguana

Luis Guaña

Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

leguania@utn.edu.ec

El agua es un recurso “finito” indispensable para la vida. Sin embargo, la deforestación, el avance de la frontera agrícola o la explotación ganadera, entre otras actividades humanas constituyen causas para la contaminación y la disminución de los caudales en las fuentes. La escasez de agua, que es más crítica en época seca, afecta a muchas partes del mundo incluido el Ecuador; así, en San Pablo del Lago, existiría un déficit hídrico de aproximadamente 90-100mm para satisfacer las necesidades para consumo humano y, un descenso del nivel del Lago en alrededor de 1 metro. En ese contexto se desarrolló la investigación “Inventario socioambiental participativo de los recursos hídricos existentes en la parroquia rural San Pablo del Lago”, con base en los hallazgos diseñar propuestas de conservación. El estudio, comprendió tres fases: establecimiento de los límites comunales y las microcuencas existentes, determinación de la calidad y cantidad de agua de las fuentes; y, construcción de estrategias de conservación y protección del recurso con la participación de las comunidades.

Área de estudio

Correspondió a la parroquia San Pablo del Lago, ubicada al este del cantón Otavalo, provincia de Imbabura. Comprendió un área de 64,04 km², con altitudes que van de los 2680 a 4600 msnm. La precipitación oscila entre los 750 a 1000 mm anuales, con temperaturas de 12 a 19 °C; y, zonas de vida de Bosque muy húmedo Montano (bmhM) y Bosque húmedo Montano (bhM).

Límites comunales y de las microcuencas

Se partió con la socialización del proyecto a los actores claves de la parroquia: Presidente del GAD parroquial, presidentes de las Juntas Administradoras del Agua y de los cabildos comunitarios, con el fin de conseguir su participación en todas las fases y etapas del estudio.

Mediante encuentros con los presidentes de cada cabildo; y, con base en cartografía del Instituto Geográfico Militar a escala 1:50000 (IGM, 2014), información satelital del portal del Ministerio de Agricultura y Ganadería (Sistema de Información Geográfica de tierras del Ecuador -SIGTIERRAS-, 2014) y la aplicación del programa ARGIS 10.5, se determinaron los límites comunales, mismos que por lo general resultaron ser caminos, vías o divisorias de agua. Los datos fueron verificados con la información del Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial de la Parroquia San Pablo del Lago 2015-2019.

Como resultado se registró la existencia de 12 comunidades: Abatag, Angla, Araque, Casco Valenzuela, Cocha Loma, Cusín Pamba, El Topo, Gualaví, Imbabura, Lomakunga, Ugsha y San Pablo del Lago; y, un sitio no delimitado que ocupan una superficie de 70,95 km². Este valor de área, determinado de manera participativa, difiere con el que consta en el PDOT 2015 de la parroquia San Pablo del Lago, por lo que se recomienda su revisión.

Para la delimitación de las microcuencas, que se realizó hasta el nivel 6 (quebradas), se utilizó la metodología de Pfafstetter propuesta por SENAGUA (2009), y datos del Sistema Nacional de Información de las Unidades Hidrográficas del Ecuador – nivel 5 (Sistema Nacional de Información, SNI, 2014). Para cada una de las unidades identificadas (a nivel de cuenca, intercuenca, o cuenca interna) se asignaron códigos.

Cantidad y calidad de agua de las fuentes

Correspondió a una investigación descriptiva con la finalidad de conocer la situación actual de los recursos hídricos en la parroquia San Pablo del Lago. Se realizó para cada una de las 31 fuentes identificadas, que alimentan quebradas afluentes de las microcuencas del Río Tahuando y del Lago San Pablo.

La cantidad de agua de cada una de las fuentes se midió mediante aforos realizados en la época seca, por el método volumétrico o por el método del flotador en función del caudal.

Como resultado se encontró que el caudal existente en las fuentes de la parroquia San Pablo del Lago, en la época seca del año 2017, fue de 535,11 litros/segundo y que por lo tanto no hubo déficit, especialmente para cubrir la demanda doméstica.

Para la determinación de la calidad se aplicó la metodología de identificación de macroinvertebrados acuáticos de 0,5 a 2,5 cm de tamaño (Carrera y Fierro, 2001), que son indicadores de la calidad de agua; y, del índice Biótico Andino (índice ABI), recomendado para zonas ubicadas por sobre los 2000 msnm (Cordero, 2015).

Los resultados sobre la calidad, medida por los métodos indicados, determinaron un 3% de fuentes con calidad buena; 71% con calidad regular; 23% con calidad mala; y, 1% con calidad muy mala; por lo que, se hizo necesario proponer medidas de conservación y protección.

Estrategias de conservación y protección

La formulación de estrategias consideró las problemáticas identificadas, en las fuentes y zona aledaña, de manera participativa y priorizadas según criterios de frecuencia, importancia, factibilidad y magnitud. De acuerdo con los participantes la presencia de ganado y el avance de la frontera agrícola sería el problema de mayor incidencia, seguido de los cultivos de frutilla e infraestructura para riego, con una afectación más leve.

Para la construcción de la propuesta se tuvo en cuenta también los resultados del análisis FODA para la parroquia San Pablo del Lago.

La propuesta dirigida hacia la meta de “reducir y remediar la contaminación de las fuentes hídricas, hasta el 2021”, establecida por la Senplades (2017), comprende proyectos relacionados con la conservación del páramo, reforestación y protección física de fuentes, mantenimiento y limpieza de las fuentes, promoción del turismo ecológico, educación ambiental, implementación de buenas prácticas agrícolas, cosecha de agua lluvia y fortalecimiento organizativo.

Para el cumplimiento de las estrategias planteadas se ha considerado la participación de la ciudadanía y principales actores, por ser fundamental en todo proceso de protección y buen manejo de los recursos naturales que busca sostenibilidad en el tiempo.

Para más información revisar: <https://bit.ly/2WVxEZY>

Bibliografía

Carrera, C; Fierro, K. (2001). Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de agua. Ecociencia. Quito, Ecuador.

Cordero, P. (2015). Calidad del agua para los ríos alto andinos, mediante indicadores biológicos. (Trabajo de Grado). Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

GAD Parroquial Rural San Pablo del Lago (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial de la Parroquia San Pablo del Lago 2015-2019.

Instituto Geográfico Militar, IGM (2014). Disponible en: <https://bit.ly/2voqpjR>

Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas (WWAP) (2016). Informe de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016: Agua y Empleo. París.

SENAGUA (2009). Delimitación y codificación de Unidades Hidrográficas del Ecuador, escala 1:250 000, nivel 5. Quito, UICN.

SENPLADES (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021. Quito, Secretaría Técnica del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa.

Sistema de Información Geográfica de tierras del Ecuador (SIGTIERRAS) (2014). Disponible en: <http://sni.gob.ec/web/inicio/descargapdyot>

Sistema Nacional de Información, SIN (2014). Disponible en: <http://www.sigtierras.gob.ec/descargas>

[DESCARGAR PDF](#)

Num. 12-2019 | Encantos en peligro

Ecuador pone en riesgo su diversidad de orquídeas que aún es desconocida

[DESCARGAR PDF](#)

Reporte por: Marco Monteros y Sania Ortega-Andrade

Marco Monteros

Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

mfmonterosa@utn.edu.ec

Ecuador considerado un país megadiverso en flora y fauna, sin duda alguna no excluye a la elegancia, encanto y variedad del grupo Orchidaceae. Por ello Hirtz (2010), denomina a su publicación “El Paraíso de las Orquídeas está en Ecuador”. Las primeras exploraciones botánicas de este grupo en Ecuador se realizaron por investigadores extranjeros de diversos países cautivados por la variedad de tamaños, formas y colores que se pueden encontrar. Las orquídeas ecuatorianas compiten entre las más pequeñas del mundo. Se estima que existen alrededor de 4200 especies distribuidas desde 0 a 4500 msnm. El mayor endemismo se encuentra en los ecosistemas montañosos entre los 1500-3000 metros sobre el nivel del mar, alrededor de 1700 especies, es decir el 41% del total de especies del territorio nacional. En la actualidad la comunidad científica está preocupada por el estado de conservación y amenaza que sufre este grupo; la tala indiscriminada de los bosques, el avance de la frontera agrícola y en mayor nivel la actividad minería son problemas que terminarían por destruir espacios naturales de gran valor ecológico y, para hacer frente a esto es necesario conocer y apropiarnos de nuestra biodiversidad “no puedo querer y proteger lo que no conozco”. Ecuador tiene en riesgo su diversidad aún desconocida.

A continuación, podemos viajar a un mundo maravilloso gracias al trabajo fotográfico de Marco.

Fue descubierta dentro de la Reserva Privada Los Cedros en 1999. La población de esta pequeña y bella especie de flores morado intenso y de labelo rojo con pubescencia que simula una cavidad como en los labelos del género *Teagueia*, se encuentra restringida a las zonas altas y sumamente húmedas de la cordillera de La Plata. En esta zona la invasión de tierras, la tala de bosque y la minería puede resultar catastrófica para esta pequeña población que está restringida a este bosque.

Dracula sodiroi, ***Dracula morleyi*** y ***Dracula polyphemus*** se encuentran presentes en el bosque protector los Cedros y la reserva Manduriacu. ***D. morleyi*** es endémica de estos bosques y mantiene poblaciones en buen estado que han permanecido protegidas por estas reservas evitando ser saqueadas ya que este grupo de orquídeas son vulnerables a coleccionistas, sin embargo, estas poblaciones al igual que el de muchas orquídeas se encuentran amenazadas hoy en día por proyectos mineros.

Restringida al noroccidente del Ecuador, es conocida en dos localidades fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP): la reserva privada Los Cedros y los bosques aledaños al pueblo de Maldonado.

Conocida como orquídea zapatito, ha sido colectada sólo una vez en la provincia del Carchi, la intensa extracción ilegal de orquídeas que se práctica en el país es sin duda su mayor amenaza, al igual que la declinación de los bosques en los cuales habita afectados por la conversión de bosques en pastizales ha aumentado en los últimos años (León-Yáñez, 2011), razón por la cual en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador 2011 se sugiere la categoría de amenaza En Peligro (EN) , la cual anteriormente era Vulnerable (VU) (2000) y la UICN le ha dado la categoría En Peligro Crítico (CR) y en la lista CITES está dentro del Apéndice I.

Se conoce únicamente de una localidad, la reserva privada “Los Cedros”, registrada en el año 1993, 2003 y 2018 en donde la especie es localmente abundante.

Es una hermosa orquídea que crece en los bosques húmedos de Ecuador y Colombia en elevaciones que van desde los 500 hasta los 1350 msnm.

Oncidium proviene del griego onkos que significa tumor y hace referencia al verrugoso callo del labelo.

Deriva del griego **lepis** que significa escama y **anthos** flor, en referencia a las diminutas flores como escamas.

Lepanthes barbelifera se encuentra creciendo alledañas al carretero de Maldonado a Chical, en donde la deforestación y el comercio de orquídeas silvestres son sus principales amenazas. Actualmente se encuentra protegida dentro de la reserva Dracula de la fundación Ecominga.

Se encuentra creciendo en los bosques nublados de Ecuador y Colombia en elevaciones que van desde los 850 a 2100 msnm, su nombre proviene del griego hexapous, “seis pies”, refiriéndose a los seis segmentos de los pétalos.

Es conocida por una sola localidad en los bosques al oeste de Lita en donde fue encontrada en tres ocasiones en 1987 y en el 2018. Esta zona se encuentra severamente fragmentada por la tala de bosques para desarrollar la industria maderera y la colonización. En el 2018 se registró en la reserva Manduriacu en esta zona está amenazada por los proyectos mineros.

Fue encontrada por única vez en 1993 en el bosque protector Los Cedros al noroccidente del país. La presión que ejerce los proyectos mineros actuales en el país sobre los bosques de la región es la principal amenaza que la albergan y que se ha agudizado.

Dos colecciones realizadas en los bosques alledaños a la

carretera de Maldonado a Tulcán. La conversión de bosques en pastizales por la intensa actividad ganadera en la zona, junto con la colección de orquídeas silvestres con fines comerciales, son las principales amenazas para esta especie.

Nombrada por Maldonado en el noroeste del Ecuador donde se le descubrió, el nombre de **Telipogon** se deriva del griego **telos** que significa fin y **pogon** pelos, barba y hace referencia al final paludo de la columna que presentan muchas especies.

Los labelos de las especies de este género por lo general parecen un bicho extraño que llama la atención de abejorros que, confundidos buscan proteger su territorio atacando a la flor y cayendo en la trampa que ignoran, formado parte del proceso de polinización.

Se encuentra en Colombia y Ecuador en elevaciones de 1900 a 2900 metros. Crece entre el camino de El Carmen – Chical dentro de la reserva Dracula, es una especie vulnerable a la comercialización ilegal, procesos de deforestación y proyectos mineros en el sector.

Es una de las especies de orquídeas terrestres más llamativas que se encuentra creciendo en los bordes de la carretera Maldonado – Chical.

Se encuentra creciendo en Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú en bosques nublados en elevaciones que van desde los 1400 a los 2800 msnm. Es un de las maravillas de orquídeas terrestres que deslumbran con sus coloridas y vistosas flores.

Es una de las más hermosas y vistosas orquídeas que crecen en los bosques húmedos occidentales del Ecuador y Colombia, al igual que **D. morlei**, **D. chiroptera**, **D. sodiroi**, **D. polyphemus** mantienen sus poblaciones en las reservas Manduricu y el bosque protector los Cedros.

El empoderamiento de la comunidad se logra solamente con una población educada y que reconoce la importancia de la vida en

todos sus niveles. Sin duda alguna el mayor desastre que se puede generar es la extinción de todas estas bellezas naturales.

Seguramente sin minerales preciosos, sin petróleo y sin muebles podemos vivir, pero sin aire y agua no. Actualmente somos la especie más devastadora de la vida en el planeta. Empezar a cambiar es el primer paso.

[**DESCARGAR PDF**](#)

[**Num.12-2019 | Contaminación de suelos: el caso de los plaguicidas**](#)

“Todo lo que le ocurra a la tierra, le ocurrirá a los hijos de la tierra”

Jefe indio Seattle

[**DESCARGAR PDF**](#)

Reporte por: Gladys Yaguana

Gladys Yaguana (1) Franklin Sánchez (1) Manuel Aguilar (1) Esther Pozo (1)

(1) Grupo de Investigación en Manejo y Recuperación de Suelos y Aguas, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador

gnyaguana@utn.edu.ec

La contaminación del suelo consiste en la acumulación de sustancias químicas perjudiciales para la para la salud y la

vida de los ecosistemas, incluido el ser humano. El uso de plaguicidas, sustancias utilizadas en la agricultura contra el ataque de insectos, hongos o malas hierbas, corresponde a la contaminación difusa; sus efectos son desfavorables para el suelo por la disminución de su capacidad autodepuradora y como albergue vital. Las consecuencias se manifiestan también en la disminución del rendimiento y calidad de los cultivos, contaminación de aguas superficiales y fráticas, y deterioro de la calidad del aire, perjudicando en definitiva varios elementos indispensables para la biosfera.

Introducción

Una realidad cada vez más evidente es la contaminación del suelo. No haberle dado la misma relevancia que a la contaminación del agua y del aire, probablemente se debe a su ocurrencia más lenta, producto de su capacidad amortiguadora y de autorregeneración. El suelo posee propiedades para ocluir contaminantes, transformarlos o eliminarlos mediante el drenaje; sin embargo, es un medio en el que se acumulan sustancias tóxicas que con el transcurrir del tiempo ponen en peligro la calidad de las fuentes de agua y la vida que dentro y sobre él se desarrolla, incluido el ser humano.

La contaminación del suelo afecta a la seguridad alimentaria y la calidad de los cultivos; sin suelos sanos no podríamos producir suficientes alimentos para alcanzar el Hambre Cero (FAO, 2018). Tampoco sería posible el cumplimiento pleno de otros Objetivos de Desarrollo Sostenible como el de agua limpia y saneamiento, salud y bienestar, vida de ecosistemas terrestres, producción y consumo responsables, entre otros propuestos por la Organización de las Naciones Unidas en la Agenda 2030, cuyo antecedente fue la Conferencia de Río+20, realizada en el 2012.

Al ser la contaminación del suelo un problema que se presenta a nivel mundial y en todas partes, el 05 de diciembre de 2018, con motivo de la celebración del Día Mundial del Suelo, se

lanzó la campaña cuya etiqueta es #StopSoilPollution, con el fin de concienciar a las personas, de todo el mundo, sobre la necesidad de acabar con la polución del suelo. Las razones más importantes: el incremento de la contaminación que se generaría con el aumento de la población mundial que para el año 2050 será de 9 000 millones de habitantes, la necesidad de alimentos para esa misma población y el hecho de que el poder amortiguador del suelo es finito.

Con esa perspectiva, en la Universidad Técnica del Norte se está desarrollando el proyecto de investigación: “Estudio de la contaminación por pesticidas en suelos agrícolas donde predominan cultivos transitorios en la provincia de Imbabura”. La información se recogerá en tres sitios de la provincia, donde la agricultura es la principal actividad económica. Los resultados a obtenerse evidenciarán el tipo de plaguicidas utilizados y sus niveles residuales en suelos con cultivos de ciclo corto. Con base en los datos, se planteará una Propuesta sobre buenas prácticas de manejo y para la recuperación de suelos agrícolas contaminados, de encontrarse tal evidencia.

Contaminación del suelo

La contaminación del suelo supone la alteración de la superficie terrestre con sustancias químicas perjudiciales para la vida, que ponen en peligro la estabilidad de los ecosistemas y nuestra salud.

Se denomina “suelo contaminado” a aquel cuyas características físicas, químicas y biológicas han sido cambiadas por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso, generados por actividades antrópicas, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el ambiente (Rodríguez, 2008).

En 2007, profesionales de la Universidad de Alcalá (Ortiz, Sanz, Dorado y Villar) atribuyeron como causas de la contaminación a metales pesados, lluvia ácida, salinización,

productos fitosanitarios, explotaciones mineras y ciertos compuestos orgánicos. Los contaminantes más frecuentes encontrados en el suelo, con su toxicidad y movilidad, se indican en la Tabla 1.

Tabla 1.- Tipos, movilidad y toxicidad de contaminantes más frecuentes en el suelo.

Contaminante	Toxicidad	Movilidad
Derivados de petróleo	3	1
Hidrocarburos aromáticos	2	1
Hidrocarburos policíclicos	1	3
Hidrocarburos no halogenados	3	3
Hidrocarburos halogenados y clorados	1	3
Hidrocarburos halifáticos clorados volátiles	2	1
Plaguicidas (organoclorados)	1	2
Otros hidrocarburos halogenados	2	2
Compuestos organometálicos (Sn, Hg, Si)	1	2

Mercurio, cadmio (Hg, Cd)	2	3
Pb, As, Sb, Sn, Be, U, Th, Te, Ag	3	3
Zn, Cu, Ni, Cr, Se, Mo, B, V, Ca, Ba, Ti	3	3
Fluoruros	4	2
Cianuros (libres, complejos)	2	2
Amonio, nitritos, nitratos, compuestos nitrogenados	4	1
Compuestos organofosforados (excluidos plaguicidas)	1	2
Fósforo inorgánico total	4	2
Sulfuros totales	4	3
Sulfatos	4	1
Ácidos, bases, sales inorgánicas	4	2

Valor máximo 1

Fuente: Conde, Gabriel (1989). Contaminación de suelos y aguas subterráneas. Disponible en: <https://bit.ly/30scDs1>

Existe también el concepto de “suelo potencialmente

contaminado”, utilizado para referirse, por ejemplo, a grandes extensiones de terreno donde el suelo ha sido negativamente afectado por exceso de fertilizantes, aplicaciones de pesticidas; o, contaminantes transmitidos por la atmósfera.

El caso de la contaminación de suelos agrícolas corresponde más al ámbito de la contaminación difusa. Debido a sus características y por la naturaleza de sus posibles soluciones Rodríguez (2008), recomienda acciones de carácter preventivo antes que correctivo.

Para el autor antes citado, los efectos negativos se manifiestan por distintas vías: contacto directo con el suelo contaminado, difusión en el aire previa evaporación de los contaminantes, arrastre por las aguas superficiales y percolación hacia acuíferos subterráneos (Figura 1). Por lo tanto, la determinación de la magnitud del problema de contaminación de suelos implica una tarea compleja en la que ha de considerarse la naturaleza de los contaminantes, su concentración y distribución, las características del medio y la evolución de aquéllos en el suelo.

¿Por qué estudiar la contaminación por plaguicidas?

La agricultura, especialmente aquella practicada bajo el esquema de la Revolución Verde, iniciada en los años 40s del Siglo XX, de carácter intensivo y de altos insumos para incrementar el rendimiento de los cultivos, ha conducido hacia un deterioro de la calidad de suelo. Este proceso conocido como degradación se asocia también a factores como la intensidad de las labranzas, la duración de los ciclos agrícolas, la tendencia al monocultivo, la no reposición de nutrientes, entre otros; y, se caracteriza por la disminución de la capacidad del suelo para producir en cantidad y sobre todo en calidad.

En lo que concierne a la contaminación química, la principal

fuentes al parecer serían los plaguicidas que producen efectos tóxicos -agudos y crónicos- sobre ciertos organismos. Sin embargo, la justificación de su uso radica en la necesidad de combatir las plagas, dentro de las cuales según Bedmar (2011), se incluyen malezas, enfermedades, insectos y otras de tipo animal que afectan a los cultivos.

Estudios realizados en Argentina, en 2013, determinaron que durante el periodo de barbecho se aplica el 41% del total de plaguicidas; mientras, el restante 59% se distribuyó en: 36% para el cultivo de soja, 10% en el cultivo de maíz y 13% en cultivos de trigo, cebada, vid, caña, frutos de pepita, entre otros (Aparicio, De Gerónimo, Hernández, Pérez, Portocarrero y Vidal, 2015). Como se puede apreciar, el uso de plaguicidas se ha extendido también a cultivos transgénicos que serían más resistentes a plagas.

En Ecuador, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC (2014), el uso de plaguicidas químicos se da en un 53,57% en cultivos permanentes y en un 77,75% en cultivos transitorios (de ciclo corto). Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2011), la producción de arveja, cebada, fréjol, maíz suave, trigo, yuca e inclusive papa, obtenida a partir de la pequeña agricultura familiar registró rendimientos equivalentes a la mitad o las tres cuartas partes de lo producido en los años sesenta del siglo anterior. Ello ha influido para que los agricultores grandes, medianos y pequeños, en buena parte, dependan del uso de agroquímicos para incrementar sus rendimientos productivos (MAGAP, 2011).

Los plaguicidas, independientemente de su tipo, tienen características de toxicidad, persistencia, bioacumulación, y/o capacidad de migración que los hacen más o menos perjudiciales tanto para los recursos naturales, como para el ser humano (Linares, 2007). Sin embargo, los mayores riesgos de contaminación corresponden a los organoclorados por el mayor tiempo de persistencia en el suelo (Asela, Suárez y

Palacio, 2014).

En estas circunstancias, el control de plaguicidas ha cobrado importancia para la sociedad debido al mayor conocimiento de los potenciales peligros asociados a su uso y por la disponibilidad de datos sobre su presencia en el ambiente. La legislación ambiental mundial establece límites máximos permitidos de residuos de plaguicidas en aguas y alimentos cada vez más estrictos. Por ejemplo, la Unión Europea señala un límite máximo de 0,1 µg/l por plaguicida individual y de 0,5 µg/l por plaguicida total en aguas destinadas al consumo humano (Directiva 2006/118/EC) (Aparicio, De Gerónimo, Hernández, Pérez, Portocarrero y Vidal, 2015).

El poder depurativo del suelo

El suelo ha sido definido como la capa superior de la corteza terrestre formada por la acción combinada del clima, el relieve y los organismos que han actuado sobre el material parental a través de largos periodos de tiempo. Está formado por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos. El extremadamente lento proceso de formación del suelo ha determinado que se lo considere como un recurso de difícil renovación y más aún como un recurso no renovable en la escala de vida de un ser humano.

La retención del plaguicida en el suelo se produce de manera física -sin cambio en la naturaleza química de la molécula- generándose una acumulación del plaguicida en la superficie o en el interior de las partículas del suelo. Este proceso se denomina sorción e incluye: la absorción o entrada del plaguicida a la matriz del suelo; y, la adsorción o unión del plaguicida a las partículas de suelo (Aparicio, De Gerónimo, Hernández, Pérez, Portocarrero y Vidal, 2015).

De este modo, el suelo actúa como “una barrera protectora de otros medios más sensibles (hidrológico y biológico), filtrando, descomponiendo, neutralizando o almacenando

contaminantes y evitando su biodisponibilidad” (Galán y Romero, 2008, p. 49).

La capacidad del suelo como Reactor Natural, depende de los contenidos de materia orgánica, carbonatos, óxidos e hidróxidos de hierro y manganeso, de la proporción y tipo de minerales de la arcilla, de la capacidad de cambio catiónico del suelo, del pH, textura, permeabilidad y actividad microbiana (Comeford, 2003; citado en Aparicio, De Gerónimo, Hernández, Pérez, Portocarrero y Vidal (2015). Por lo tanto, para cada situación el poder amortiguador de un suelo es diferente; pero, tiene un límite y cuando se sobrepasa esos niveles, para una o varias sustancias, el suelo funciona como contaminado y es fuente de contaminantes (Galán y Romero, 2008).

Ubicación del estudio

El estudio se realiza en tres sitios de la provincia de Imbabura: cantones Antonio Ante, Pimampiro e Ibarra, en las localidades de San José de Chaltura, San Pedro de Pimampiro y Ambuquí, respectivamente (Figura 2).

Resultados preliminares

De las entrevistas aplicadas a los agricultores, en cada uno de los sitios de estudio, se determinó el uso de plaguicidas, de diferentes nombres comerciales, que son usados en los cultivos de maíz, fréjol, pimiento, ají, tomate riñón y otros. Los principales resultaron ser insecticidas y fungicidas, cuyos ingredientes activos se indican en la Tabla 2.

Tabla 2.- Ingredientes activos de plaguicidas frecuentes utilizados en cultivos de ciclo corto en tres sitios de Imbabura, 2018.

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	TIPO
KAÑON	Clorpirifós 500 g/l		
TROFEO 75	Acephate 750 g/kg	8 días	Insecticida
TRYCLAN	Thiocyclam hidrogen oxalate 500 g/kg	15 días	Insecticida
		15 días	Insecticida
CUPROFIX	Mancozeb 300 g/kg	15 días	Fungicida
	Cooper 120 g/kg	15 días	Fungicida
NOVAK	Metil Thiofanato 500 g/l	15 días	Fungicida
CAPTAN 80	Captan 800 g/kg		

Fuente: Entrevistas a productores de cultivos de ciclo corto, 2018

Debido a que los nombres comerciales pueden ser muy variados y cambiantes en el tiempo, el conocimiento sobre la toxicidad y otros probables efectos de los plaguicidas debe abordarse por sus ingredientes activos.

Clorpirifos, Categoría II (moderadamente peligroso):

Presente en los plaguicidas organofosforados, de amplio uso para el control de insectos minadores, chupadores y masticadores de cultivos como la soja, maíz, sorgo, girasol, algodón, alfalfa, tabaco, papa, hortalizas y algunos frutales. Su modo de acción es de contacto, estomacal y respiratorio. Se ha formulado como concentrado emulsificable, granulado, polvo soluble en agua. Puede aplicarse en mezclas con cipermetrina, dimetoato, endosulfan, disulfoton o triazofos. Es estable en medios neutros o ácidos e inestable en medios alcalinos (Casafe, 2007, citado en Montagna, 2010).

El clorpirifos es de persistencia variable en el suelo y menos persistente en agua y sedimentos; movilidad ligera a inmóvil, volatibilidad ligera; bioacumulación alta. Su alta toxicidad y escasa selectividad incrementa el riesgo potencial de causar

efectos adversos en especies vulnerables sobre todo acuáticas (Tang et al., 2005, citados en Montagna, 2010). Es absorbido al suelo y no percola fácilmente, se degrada con lentitud por la acción microbial (Morales y Rodríguez, 2004).

Según la Universidad Nacional de Costa Rica (2019), el clorpirifos al lixiviarse alcanza los cuerpos de agua. Los límites en agua superficial son de 0,003 µgl-1 (Holanda). Ha sido detectado con frecuencia en aguas superficiales de las regiones agrícolas y urbanas de los Estados Unidos (1992-2001); y, se encuentra entre los 10 insecticidas problema que superan la norma ecotoxicológica de agua (MTR) en Holanda (2003-2004, 2007-2008).

Acefato, Categoría III (ligeramente peligroso):

Insecticida organofosforado, que por su residualidad y acción sistémica controla una gama amplia de insectos cortadores, masticadores, chupadores y raspadores en cultivos anuales y perennes como: solanáceas, hortalizas, frutales, leguminosas, gramíneas, cucurbitáceas y crucíferas. Es un insecticida sistémico que actúa también por ingestión y por contacto (Edifarm, 2016; Edifarm, 2018).

Thiocyclam hidrogen oxalate, Categoría III (ligeramente peligroso):

Es absorbido con facilidad por las raíces translocándose a toda la planta. Su modo de acción es por inhibición de la colinesterasa en los canales sinápticos, provocando la continuidad del impulso nervioso y por tanto, la muerte del insecto por agotamiento. Compatible con otros plaguicidas de uso común, excepto con cobres y productos altamente alcalinos (Agrosiembra, 2019).

Como medida de precaución se recomienda ingresar al cultivo 24 horas después de la aplicación. El tiempo de consumo de los productos alimenticios desde la última aplicación varía de entre 5 a 14 días (Agrosiembra, 2019). Es peligroso para los

animales domésticos y la fauna silvestre; y, nocivo para peces, aves y abejas (Edifarm, 2016).

Producto de origen biológico, elaborado a base de la toxina natural Tiociclam oxalato de hidrógeno extraída del anélido marino Lumbrinereis heteropoda. Al aplicarlo sobre el follaje es absorbido inmediatamente. Actúa por contacto y tiene poder residual en la planta. Por su movimiento translaminar favorece el control de insectos chupadores y masticadores en cultivos de tomate, arroz, banano (Edifarm, 2016). Por precaución, ingresar al área tratada 12 horas después y aplicar hasta 14 días antes de la cosecha; no usar en época de floración o cuando las abejas estén en plena actividad (Antalien, 2019).

Mancozeb, Grupo III (ligeramente peligroso):

Fungicida de contacto, de amplio espectro y de acción preventiva. En su presentación comercial se acompaña con concentraciones de cobre. Es útil para el control de enfermedades fungosas en hortalizas, frutales y plantas ornamentales (Edifarm, 2018).

Actúa inhibiendo el acetaldehyde dehydrogenasa, enzima vital para el metabolismo de los organismos. No ingresar al área tratada antes de 24 horas y dejar entre 7 y 21 días desde la última aplicación hasta la cosecha (Antalien, 2019). Acción contra sigatoka, lanchas, mildiú vellosa, mancha púrpura, cloca del duraznero y mancha foliar. Utilizado en cultivos de plátano, papa, cebolla, tomate, arroz, manzana, cítricos y durazno (Edifarm, 2016). Tóxico en peces y en otros animales; la exposición a largo plazo a dosis altas podría causar función anormal de la tiroides (Uniphos Colombia Plant Limited, 2014).

Metil Thiofanato, Categoría IV (productos que normalmente no ofrecen peligro):

Fungicida de tipo preventivo, curativo y sistémico. Por su carácter sistémico no es lavado por la lluvia, ni destruido

por el sol. Controla varias enfermedades simultáneamente con una sola aplicación debido a su efecto residual; su aplicación repetida puede generar resistencia en caso de botrytis (Antalién 2019). Utilizado contra tizón temprano en solanáceas (papa, tomate, pimiento y tabaco); carbón y antracnosis en hortalizas; botrytis y oídio en ornamentales, frutales y crucíferas (col, coliflor y brócoli); mancha angular y peca en leguminosas (fréjol, haba, arveja); mancha de la hoja, Rhyzoctonia y carbón en gramíneas (arroz, cebada, avena, maíz, trigo). Eficacia selectiva y larga actividad por su estabilidad a la luz solar; por su acción sistémica puede ser aplicado al suelo o tratando las raíces trasladándose al follaje, penetrando en los tejidos de la planta, ejerciendo su acción fungicida (Edifarm, 2016).

Captan, Categoría III (ligeramente peligroso):

Fungicida protectante, no sistémico, de amplio espectro. Combate enfermedades causadas por hongos presentes en el suelo que causan el mal de almácigos o Damping off y también enfermedades que afectan al follaje como lanchas, antracnosis, mancha chocolate, sarna, botrytis, roya, alternariosis, entre otras. Su acción es por penetración en las esporas de los hongos. Es utilizado para la desinfección del suelo y semillas en cultivos de papa, tomate, ají, pimiento, algunas hortalizas, cucurbitáceas, frutilla, frutales caducifolios y cítricos, entre otros. Al aplicarlo en cultivos se recomienda hacerlo únicamente hasta 15 días antes de la cosecha (Vademécum agrícola, 2004).

Discusión

Al ser los plaguicidas compuestos químicos de uso frecuente en la agricultura convencional para el control, especialmente, contra insectos y enfermedades de los cultivos, conocer sobre sus efectos asociados sobre el ambiente y los organismos, resulta imprescindible. Su nivel de peligrosidad ha determinado que en los manuales o fichas técnicas del

plaguicida se expongan los niveles de toxicidad y las medidas de precaución a tenerse en cuenta para aplicarlos.

Los plaguicidas pueden encontrarse en los seres vivos por procesos de bioacumulación, en sitios relacionados con drenes agrícolas, canales de riego, y mal manejo de los envases o contenedores (Reyes y Montiel, 2011 citados en García y Rodríguez, 2012).

Estudios realizados en 2017, determinaron que ciertos insecticidas como las cypermetrinas pueden afectar a los peces, anfibios, algunos artrópodos y en menor medida aves y mamíferos (Edwards et al., 1986; Greulich y Pflugmacher, 2003; Yilmaz et al., 2008; Sarikaya, 2009; Biga y Blaustein, 2013; citados en Triana, Henao y Bernal, 2017). Morales y Rodríguez (2004), encontraron que el clorpirifos, insecticida muy utilizado para el control de insectos en pastos, tiene acción como disruptor endocrino especialmente de las hormonas tiroideas en bovinos de leche; asimismo, que una dosis de clorpirifos de $0.3 \mu\text{g/l}$ es extremadamente tóxica para la trucha, mientras que en la codorniz la dosis letal media (LD50) en el alimento es de 423 mg/kg.

En lo que respecta a los seres humanos, Valarezo y Muñoz (2011), señalan que en la región Costa del Ecuador las intoxicaciones por el uso inadecuado de varios plaguicidas fue el 53% en la década del 2000-2010.

En relación con el ambiente la persistencia, por ejemplo, del Clorpirifos en el suelo, a 35°C , es de 68 días (Du pont Agar Cross Hoja de Datos de Seguridad de Clorpirifos, citado en Morales y Rodríguez, 2004).

Sin embargo, los medios más amenazados son los acuáticos terrestres y marinos por el aporte de contaminantes derivados de actividades antropogénicas que alteran las condiciones naturales de los ecosistemas donde se halla también el ser humano.

Conclusiones

Debido a que la retención del plaguicida en el suelo se realiza sin cambio químico en la molécula, su acumulación o dispersión está condicionada por los mecanismos de absorción y adsorción que dependen del tipo de partículas que lo integran. La acumulación, entonces, no solo se da en el suelo; sino, que puede llegar al medio acuático y a los organismos, según la persistencia y nivel de degradación del plaguicida.

La evaluación de los niveles de plaguicidas en el suelo y su descontaminación constituye una actividad prioritaria y compleja; de carácter preventivo y con la participación de especialistas en diversos campos. No se puede continuar afectando el equilibrio de los ecosistemas y la calidad del agua que sirve además del riego, para abrevaderos de animales y el consumo humano. Los alimentos que se producen deberían ser inocuos o al menos tener niveles de residualidad que se hallen dentro de los límites permitidos.

Bibliografía

Agrosiembra (2019). ACEPHATE® 50 WP. Biblioteca Agrosiembra. Disponible en: http://www.agrosiembra.com/nc=ACEPHATE_50_WP-45/

Antalien (2019). Ficha Técnica Mancozeb 80%. Disponible en: <http://www.antalien.net/modulos/productos/archivos/c214b2c140a68a4f530044e7b50ba5f8.pdf>

Aparicio, V.; De Gerónimo, E.; Hernández, K.; Pérez, D.; Portocarrero, R.; Vidal, C. (2015). Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Asela, R.; Suárez, S.; Palacio, E. (2014). Efecto de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene Epidemiológica. Vol. 52 No. 3. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid>

Bedmar, (2011). Informe especial sobre plaguicidas agrícolas ¿Qué son los plaguicidas? Universidad del Mar del Plata. Disponible en: <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>

Conde, G. (1989). Contaminación de suelos y aguas subterráneas. Disponible en: <file:///C:/Users/PC-/Downloads/componente45429.pdf>

Edifarm (2016). Vademécum Agrícola 2016. Disponible en: <https://quickagro.edifarm.com.ec/pdfs/productos/TRYCLAN-20160816-092730.pdf>

Edifarm (2018). Vademécum Agrícola XV. Disponible en: https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/CUPROFIX%20EQ-20181030-123900.pdf

FAO (2018). Día Mundial del suelo 2018. Disponible en: <https://www.un.org/es/events/soilday/>

Galán, E.; Romero, A. (2008). Contaminación de suelos por metales pesados. Conferencia publicada en la revista MACLA No. 10, nov. 2008, 48-60. Sevilla, Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola.

García, C.; Rodríguez, G. (2012). Problemática y riesgo ambiental por el uso de plaguicidas en Sinaloa. Ra Ximhai, vol. 8, núm. 3b: 1-10. Universidad Autónoma Indígena de México.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC (2014). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2014. Uso y Manejo de Agroquímicos en la agricultura.

Linares, R. M. (2007). Evaluación ambiental de pesticidas organoclorados en sedimentos de la laguna de Chantuto (Chiapas, México) y de la Bahía de Santander (Cantabria,

España). Santander: Universidad de Cantabria.

Martín, F. (2001). Bases generales de la contaminación de suelos. Universidad de Granada, Facultad de Ciencias, Departamento de Edafología y Química Agrícola.

Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca del Ecuador (MAGAP) (2011). Plan Nacional de Riego.

Montagna, M. (2010). Toxicidad de clorpirifos como elemento activo de un formulado comercial en juveniles de cangrejo *Trichodactylus borellianus*. *Natura neotropicalis* 41: 1 y 2): 31-43.

Morales, C.; Rodríguez, N. (2004). El Clorpirifos: posible disruptor endocrino en bovinos de leche. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. Vol. 17:3, 2004, p. 255-266.

Ortiz, I.; Sáenz, J.; Dorado, M.; Villar, S. (2007). Técnicas de recuperación de suelos contaminados. Madrid, Universidad de Alcalá.

Rodríguez, J. J. (dir.) (2008). Hacia un uso sostenible de los recursos naturales. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía, 2008. ISBN: 978-84-7993-048-6

Triana, T.; Henao, L.; Bernal, M. (2017), Departamento de Biología, Universidad del Tolima, Altos de Santa Helena. *Ibagué, Colombia* 22(3):340-347

Uniphos Colombia Plant Limited (2014). Hoja de datos de seguridad Mancozeb. Disponible en: https://www.uplonline.com/ucpl/msds/mancozeb_technical.pdf

Universidad Nacional de Costa Rica (2019). Manual de plaguicidas de Centro América. Disponible en: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/153-clorpirifos>

Vademécum agrícola (2004). Disponible en: <https://www.adama.com/chile/es/productos/fungicidas/captan80wg>

.html

Valarezo, O. y Muñoz, J. (2011). Insecticidas de uso agrícola en el Ecuador. Boletín Divulgativo 402. Quito, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

[**DESCARGAR PDF**](#)

[**Num. 11-2018**](#) | [**Abstract**](#) [**English Version**](#)

Dee Island in Antarctica: a paradise for microorganisms.

The Antarctic continent is one of the eight largest and most important ecological zones in the world; the continent has impressive natural heritage. The Pedro Vicente Maldonado Ecuadorian research station is in the archipelago of the southern Shetland Islands. Dee Island is near the research station's area of influence. This island, due to summer thawing, forms three bodies of fresh water. Every year, organisms seem to recover their lives. The oomycetes, or aquatic fungi, are very diversified; some can be considered bio-indicators and others optionally parasites. They are known as pests in plants and pathogens in animals for human use; that is, they are important, however, they have been repeatedly undervalued. In ecosystems of interest for conservation, fungi have been detected as the responsible agent for the decline of fish, amphibians, crustaceans, turtles and even moss, both in the Arctic and elsewhere in Antarctica.

Lita: a paradise for birds.

Eliana Benavides, a studious young woman, has spent a year studying the birds in Lita. Birds are part of a biological group that is in contact with humans, inhabit grasslands, forests, seas and cities, and perform important functions in the environment such as: crop pest control, seed dispersion, prevention of the proliferation of diseases, pollination and indicators of environmental quality. In Ecuador, 1,679 species are known to exist, of which 20% are threatened with extinction; this is due to deforestation, expansion of the agricultural frontier, hunting and trafficking of species. For this reason, this study evaluated the diversity of birds at three altitudinal levels, registering a total of 196 species distributed in 12 orders and 39 families. A worrisome fact is that more species have been added to those in threatened status; between 13% and 18% of the species are in maximum conservation priority. To contribute to the conservation of the birds, conservation strategies were generated, and a bird guide was developed as a management tool.

Italy and Ecuador study: Andean essential oils.

The Technical University of the North in Ibarra has been working since 2017 with the University of Pisa in Italy, to share human resources, carry out joint research projects and support exchanges to reinforce knowledge and contribute to scientific and economic development of the two countries. After 18 months of hard work, it is gratifying to demonstrate various achievements that have allowed the strengthening of Italo-Ecuadorian cooperation, such as: the establishment of a line of research called "Evaluation of the bioactivity of essential oils of Andean plants"; an undergraduate study topic, the academic exchange of a UNIPI professor and two UTN students; and the development of 6 scientific publications. Also, new research topics have been added to this line of

investigation and the projected internationalization of the UTN through postgraduate studies of both students and university professors.

Assessment of rural soils in Tulcán

This study consisted of the gathering and analysis of municipal and property owner interview data of rural properties bought in 2017, to establish the value of rural property in the Tulcán district. This study gives the municipality of Tulcán a technical study to update the value of rural properties with a map of homogeneous zones and affectation factors that are simple to apply.

Num.11-2018 | Lita un paraíso para las aves

Un paraíso para las aves

[DESCARGAR PDF](#)

Reporte por: Sania Ortega-Andrade

Eliana Benavides

Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

elibe89@hotmail.com

Eliana Benavides joven estudiosa de las aves, se ha dedicado durante un año al estudio de las aves en Lita. Las aves forman parte de grupo biológico que se encuentra en contacto con el ser humano, habitan praderas, bosques, mares y ciudades, realizan funciones importantes en el medio ambiente como: controlar plagas en cultivos, son dispersoras de semillas,

evitan la proliferación de enfermedades, polinizan plantas y son indicadoras de la calidad ambiental. En el Ecuador se conoce la existencia de 1.679 especies, de las cuales el 20% se encuentran amenazadas de extinción; esto debido a la deforestación, expansión de la frontera agrícola, caza y tráfico de especies. Por ello, su trabajo evaluó la diversidad de aves en tres pisos altitudinales; registrando un total de 196 especies distribuidas en 12 órdenes y 39 familias. Un dato preocupante es que más especies se suman a estados de amenaza, entre el 13% y 18% de las especies se encuentran en prioridad máxima de conservación. Para contribuir a la conservación de las aves se generó estrategias de conservación y el desarrollo de una guía de aves como una herramienta de manejo.

Lita

La parroquia Lita se encuentra localizada al noroccidente de Ecuador, provincia Imbabura, en las estribaciones de la cordillera occidental andina. Ubicada a una distancia de 95 km de la ciudad de Ibarra, al ser un área de confluencia entre las provincias del Carchi, Imbabura y Esmeraldas se encuentra en un sitio privilegiado, forma parte del Chocó Biogeográfico el cual se caracteriza por poseer un alto potencial natural a nivel mundial. Lita está formada por el 21.4% de bosque, dando lugar a la existencia de una gran diversidad de especies de flora y fauna, sin embargo, la mayor parte del bosque primario ha sido reemplazado por actividades antrópicas.

Lita enfrenta la ampliación de las actividades agropecuarias, el uso de pesticidas, los cambios en las especies agrícolas cultivadas o en los métodos de cultivo (Miñarro, 2017) causa la degradación de los hábitats agrícolas y seminaturales a lo largo de extensas áreas, La extracción descontrolada de madera también es perturbante. Estas dos actividades principalmente son realizadas por el 36% de la población local y ocupan grandes extensiones de tierra provocando alteraciones en su composición, lo que ha afectado directamente a las especies de

aves vulnerables a disturbios. Otra causa de disminución de la población de aves en la parroquia es la caza y el tráfico de vida silvestre. Según Báez y Revelo (2007) en su estudio realizado en Lita aseguran que las especies cazadas son usadas principalmente para la alimentación, en menor grado para la medicina y otras para uso ornamental en el caso de *Pionus spp.* y *Amazona spp.* Un informe emitido por el MAE indica que para el año 2013 a nivel nacional se decomisaron 2056 especímenes: entre ellos 673 aves siendo los órdenes de las especies más cotizadas para estos fines los Psitaciformes, Passeriformes y Piciformes.

En esta pequeña parroquia se encuentran tres comunidades importantes y objeto de estudio. La comunidad Cachaco, situada en la cabecera parroquial, dentro de las estribaciones de la cordillera occidental; corresponde al piso altitudinal Piemontano, ubicado entre 600 a 1300 msnm, ocupa el 5% de la superficie total de la parroquia, presenta una pendiente de 10% y una temperatura de 26°C.

La comunidad Río Verde Medio, situada en la parte central de la parroquia, dentro del sector norte de la cordillera occidental de los Andes; corresponde al piso altitudinal Montano, ubicado entre 1300 a 1800 msnm, ocupa el 4% de la superficie, presenta una pendiente de 25% y una temperatura de 22°C.

La comunidad La Esperanza de Río Verde, situada en la parte alta de la parroquia, ubicada en las laderas de las zonas montañosas, caracterizada por presentar constantes precipitaciones y alta humedad; corresponde al piso altitudinal Montano, en un rango altitudinal que varía entre 1800 y 3000 msnm, ocupa el 16% de la superficie, presenta una pendiente de 30% y una temperatura de 17°C.

Las aves conquistadores milenarios

El origen de las aves se fija unos 20 millones de años antes

que el 'primer pájaro', Archaeopteryx. Es decir que son más antiguas de lo que pensábamos y su evolución fue lenta. Forman parte de un grupo biológico que a lo largo del tiempo ha permanecido en contacto directo con el ser humano (Madroño, et al., 2004). Sin duda alguna es considerado como uno de los grupos faunísticos más conocidos, observados y estudiados en el mundo, debido a su amplia distribución, habitan en bosques, desiertos, praderas, montañas y océanos (Trávez y Yáñez, 2017).

Las aves silvestres son importantes debido a que realizan funciones transcendentales en su medio, de acuerdo con el gremio alimenticio cumplen variadas funciones: las insectívoras contribuyen al control de plagas en áreas de cultivo; las carroñeras evitan la proliferación de enfermedades asociadas a la descomposición de materia muerta; las frugívoras al ingerir los frutos excretan las semillas y las dispersan; las nectívoras favorecen en el proceso de polinización de plantas; y las acuáticas hacen posible el intercambio genético entre cuerpos de agua, transportando en sus patas huevos y larvas de peces, caracoles y anfibios (Tábara, 2013).

Ecuador megadiverso presenta alrededor de 1.679 especies pertenecientes a 88 familias, representando el 18% del total de las aves a nivel mundial (Freile et al., 2015). En relación con la distribución geográfica, el 50% se encuentran en la Amazonía (Espinoza, 2016). A nivel nacional y mundial distintas son las organizaciones encargadas de velar por la conservación del grupo de aves, dentro de estas se encuentra el Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wide Fund for Nature, WWF), Fundación Aves y Conservación representando a Bird Life en Ecuador y el Ministerio del ambiente en coordinación con las distintas organizaciones. Todos ellos trabajan en proyectos y políticas que permitan la conservación de los ecosistemas que albergan a innumerables especies terrestres y acuáticas.

Las aves de Lita

Considerando la importancia ecológica de las aves y las amenazas que persisten para ellas, se ha llevado a cabo la presente investigación para dar a conocer la diversidad avifaunística de las comunidades Cachaco, Río Verde Medio y La Esperanza de Río Verde, y con ello proponer estrategias para su conservación.

Para determinar la riqueza y diversidad de aves se aplicó la metodología usada en el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá, que consistió en combinar dos métodos: transectos en líneas y puntos de conteo con radio fijo de 25 m (Gullison y Condit 2014). Los puntos de muestreo se establecieron a una distancia de 100 metros para el año 2014 dando lugar a un transecto de 1km, y 200 metros para el 2015 formando un transecto de 1.8km. En cada comunidad se establecieron tres transectos

En las tres comunidades en los meses de mayo, junio y julio del año 2014 se registraron 101 especies, distribuidas en 29 familias y 13 órdenes. Los órdenes con el mayor número de familias fueron: Passeriformes con 16 familias; Piciformes con 3 familias y los órdenes restantes con una sola familia.

En los meses de septiembre, octubre y noviembre del año 2015 en las tres comunidades se identificaron 136 especies, distribuidas en 36 familias y 14 órdenes. Los órdenes con el mayor número de familias fueron: Passeriformes con 18 familias; Piciformes con 4 familias; Apodiformes con 2 familias; y los demás órdenes con una sola familia.

Tanto la familia Tyrannidae y Thraupidae fueron las más abundantes, residen en una variedad de hábitats que van desde Centroamérica hasta la cordillera de los Andes. Este hábitat es favorable para ellas puesto que provee de alimento y su cobertura vegetal dominada por árboles maduros los cuales sirven como sitios de percha, descanso y anidación;

De acuerdo con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) el 95% del total de las especies se encuentran bajo la categoría de preocupación menor (LC); el 3% de las especies se encuentran en la categoría casi Amenazada (NT) y el 2% se encuentran en la categoría vulnerable (VU).

En general la parroquia Lita presenta una diversidad alta de aves, debido principalmente a que se encuentra en una de las zonas más importantes que es la región biogeográfica del Chocó. Las especies registradas constituyen el 11% del total en el Ecuador. La mayor diversidad de aves se encuentra en el piso Piemontano (comunidad Cachaco, área intervenida) de la cual, según el análisis de prioridades de conservación 17 especies se encuentran en prioridad máxima. En el piso Montano Bajo (comunidad Río Verde medio, bosque secundario) se encuentran 9 especies, mientras que en el piso Montano (comunidad La Esperanza de Río Verde, bosque nativo) presenta 12 especies.

De entre las cuales la mayoría pertenecen al grupo de rapaces, debido a la destrucción del bosque nativo maduro por actividades antrópicas o causas naturales que afectan de manera negativa a las poblacionales de especies tales como ***Leucopternis plúmbea***, ***Accipiter collaris***, ***Chondrohierax uncinatus*** y ***Leucopternis princeps***, consideradas como especialista de bosque, dependiendo estrictamente de este hábitat para nidificar. De acuerdo con la lista roja de la UICN, ***L. plumbeus***, y ***A. collaris*** se encuentran bajo la categoría casi amenazada.

Finalmente, con el estudio de las aves se desarrolló las estrategias, las cuales permiten planificar procedimientos que puedan ser logrados a corto, mediano y largo plazo y conservar la biodiversidad de la parroquia de Lita, específicamente en las comunidades: Cachaco, Río Verde Medio y La Esperanza de Río Verde.

De acuerdo con la situación que atraviesa la biodiversidad a nivel local, regional y mundial, surge la necesidad de desarrollar instrumentos que permitan optimizar la calidad de vida de los pobladores y del medio ambiente que los rodea. Acatando la reglamentación a nivel nacional e internacional estas estrategias tienen como objetivos: a) Mejorar la calidad del hábitat de las especies de aves amenazadas. b) Mejorar e implementar buenas prácticas ambientales. c) Involucrar a los pobladores de las comunidades en la gestión y conservación de las especies de aves.

La guía de aves de Lita sin duda es un resultado importante para los pobladores, como una herramienta de conocimiento y valorización avifaunística. En la guía se describen 196 especies procedentes del muestreo realizado en las tres comunidades correspondientes a los diferentes pisos altitudinales; organizadas alfabéticamente por el orden taxonómico al que corresponden además indica el estado de conservación a nivel local (SUMIN), y a nivel global de acuerdo con la UICN.

Más información se puede obtener del siguiente enlace.
<https://bit.ly/2Wqu2z3>

Bibliografía:

Báez, M., y Revelo, C. (2007). Impacto del tráfico de vida silvestre en los sectores fronterizos de Lita (Esmeraldas-Imbabura) y la Sofía (Sucumbios-Carchi). Ibarra

Puerta-Piñero C., Gullison R.E., Condit R.S. (2014). Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá (versión en español). DOI <http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001>

Freile, J., y Rodas, F. (2008). Conservación de aves en Ecuador: ¿cómo estamos y qué. Cotinga, 48-55.

Madroño, A., González, A, C., Atienza, F, J. (2004). Libro rojo de las Aves de España. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad – SEO/BirdLife.

Miñarro, M. (2017). Aves y agricultura. Tecnología agroalimentaria, 10-14.

[**DESCARGAR PDF**](#)

[**Num.11-2018 | Italia y Ecuador estudian: Aceites esenciales andinos**](#)

Cooperación internacional un aliado para el desarrollo

[**DESCARGAR PDF**](#)

Reporte por: María Cristina Echeverría y Sania Ortega-Andrade

María Cristina Echeverría

Ingeniería en Biotecnología

mcecheverria@utn.edu.ec

Sania Ortega-Andrade

Ingeniería en Biotecnología

smortega@utn.edu.ec

Cooperación internacional

La Universidad Técnica del Norte en Ibarra ha venido trabajando desde el 2017 con la Universidad de Pisa en Italia, con el objetivo de compartir recursos humanos, realizar proyectos de investigación conjuntos y permitir la movilidad

para reforzar los conocimientos y contribuir con el desarrollo científico y económico de los dos países. Luego de 18 meses de arduo trabajo es grato demostrar diversos logros que han permitido fortalecer la cooperación ítalo-ecuatoriana como: el establecimiento de una línea de investigación denominada "Evaluación de la bioactividad de aceites esenciales de plantas andinas"; una tesis de pregrado, la movilidad académica de un profesor de la UNIPI y dos estudiantes de la UTN; y el desarrollo de 6 publicaciones científicas. Esto sumada a la inclusión de nuevos temas de investigación dentro de la misma línea y la proyección de internacionalización de la UTN mediante estudios de posgrado tanto de estudiantes como docentes universitarios.

Reseña histórica de la cooperación

UTN cuenta con diversos proyectos en cooperación con instituciones nacionales e internacionales. El 4 de mayo del 2017 se firmó un convenio de cooperación entre la Universidad Técnica del Norte (UTN) y la Universidad de Pisa, Italia (UNIPI), esta pequeña cooperación empezó con un proyecto de investigación de corta duración que tenía como fin principal estudiar los aceites esenciales como una herramienta para el control de plagas en el sector agropecuario. Por ello se evaluó la bioactividad de varios aceites esenciales extraídos de plantas andinas del Ecuador. Los aceites fueron seleccionados, extraídos y estudiados en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) de la UTN con el fin de determinar la actividad antimicrobiana. Paralelamente, la composición química, la actividad insecticida y repelente de los aceites fue evaluada en la Sección de Entomología del Departamento de Ciencias Agrícolas, Ambientales y Agroalimentarias de la UNIPI. Conjugando los dos resultados se determinó la utilidad de cada aceite. Al ver que los aceites andinos de Ecuador tenían potencial en otros campos como: alimentario, repelente, insecticida y cosmético; se amplió el alcance de la

investigación generando una línea de trabajo denominada “Evaluación de la bioactividad de aceites esenciales de plantas andinas”. Con ello se ampliarían los horizontes de la cooperación que no solo permitan estudiar, sino también compartir mediante un proceso de movilidad académica y contribuir con el desarrollo científico y económico de los dos países.

Especies andinas

Se calcula que existen aproximadamente 17.300 plantas vasculares, incluidas dentro de 273 familias y 2.429 géneros. 5,7% del total a nivel mundial. De las cuales, 4.437 especies son consideradas especies endémicas para el país (9,6% del total nacional). El 66,1% de las familias que conforman la flora ecuatoriana aún no han sido evaluadas taxonómicamente, es decir que desconocemos lo que tenemos.

El alto grado de endemismo en Ecuador, lo sitúan entre los 17 países megadiversos del mundo, albergando aproximadamente el 6% de la biodiversidad global en apenas el 0,2% de territorio mundial. Esto significa que el país posee un gran potencial para la búsqueda de principios activos en plantas que pueden ser utilizados para mejorar la salud y la calidad de vida de los seres humanos.

La región interandina, principalmente los páramos, poseen miles de especies vegetales cuyos usos ancestrales se conocen, sin embargo, no han sido estudiadas desde un punto de vista científico. Tal es el caso del sunfo (***Clinopodium nubigenum***), el marco (***Ambrosia arborescens***) y el ajenjo (***Artemisia annua***) utilizados como medicinas, en rituales espirituales, en la cocina y en la protección de pequeños huertos familiares.

Las plantas que crecen en esta región por ser plantas de altura están sometidas a condiciones climáticas adversas que estimulan la producción de metabolitos secundarios. Por este motivo la concentración de aceites esenciales es mayor que la

encontrada en plantas de la misma especie, pero situadas en altitudes menores.

Problema para resolver

Los insectos son responsables de la pérdida del 20% de la producción anual de cultivos en el mundo y hasta el 40% de la pérdida de granos en almacenes de alimentos. Junto con los insectos, los alimentos almacenados son focos potenciales de contaminación microbiológica. Por ejemplo, algunas especies de hongos, en particular *Aspergillus*, producen aflatoxinas que son sustancias carcinogénicas extremadamente tóxicas para los animales y seres humanos. Insectos como el gorgojo del maíz (*Sitophilus oryzae*) además de ser plagas difíciles de erradicar contribuyen a la dispersión de esporas de estos hongos y facilitan su propagación.

Por otro lado, insectos como las moscas de la familia Calliphoridae afectan al ganado causando daño y por consiguiente millonarias pérdidas económicas. Las moscas verde botella común (*Lucila sericata*) depositan sus larvas en la piel de los animales produciendo lesiones conocidas como miasis. Son generalmente foco de infecciones secundarias producidas por microorganismos que pueden inclusive causar la muerte del animal. Esta enfermedad representa una amenaza principalmente para los países productores de ovejas.

El control tradicional de tales plagas se basa principalmente en insecticidas y microbicidas sintéticos como el bromuro de metilo y la fosfina. Sin embargo, estos productos químicos están bajo restricciones cada vez mayores por los riesgos medioambientales y potenciales para la salud humana, siendo prioritario encontrar estrategias alternativas que eliminen o disminuyan los efectos secundarios de estos productos.

Actualmente, se ha prestado mayor atención a los aceites esenciales producidos por plantas aromáticas como fuente de plaguicidas naturales. Cumplen un papel fundamental en los

procesos de polinización atrayendo insectos benéficos o en los mecanismos de defensa de las plantas como repelentes de insectos y predadores. Diversos estudios demuestran también que estos metabolitos poseen actividad antimicrobiana. Estas propiedades los convierte en una alternativa prometedora para la obtención de plaguicidas biológicos.

Especies estudiadas

Los aceites esenciales de sunfo, marco y ajeno recolectados en las provincias de Imbabura y Carchi.

En la Región Interandina, el sunfo es utilizado para prevenir o curar enfermedades intestinales e infecciones de la piel. Otra planta muy popular es el marco, ésta se utiliza tradicionalmente en jardines para ahuyentar insectos como la mosca blanca y el zancudo.

Estas propiedades están presentes en los vegetales gracias a compuestos químicos, entre ellos los aceites esenciales, producidos naturalmente como mecanismos de defensa o atracción. Mediante el estudio de estos aceites esenciales como antimicrobianos e insecticidas se rescata no solo los usos tradicionales de estas especies, sino que también se promueve su aplicación biotecnológica.

Resultados alcanzados

El sector agropecuario de los dos países se benefició con los resultados obtenidos. El aceite esencial de sunfo resultó extremadamente eficaz como repelente de las moscas de la carne y frente a otros insectos como la mosca verde botella común responsable de la miasis en las ovejas, y el gorgojo del maíz causante de grandes pérdidas económicas producidas en los graneros y almacenes de cereales.

El aceite esencial de ajeno demostró inhibir la ovoposición de la mosca de la carne y la inhibición de hongos y bacterias

patógenas. Por tanto, este aceite puede ser utilizado en la formulación de repelentes para la protección del ganado, con el fin de reducir el uso de agroquímicos y contribuir con el cuidado del medio ambiente.

Actualmente se está evaluando su especificidad y el efecto sobre insectos y microorganismos considerados benéficos por su rol ecológico.

Entre los resultados que fueron publicados se encuentran artículos en revistas científicas de gran prestigio internacional como:

- S. Bedini, G. Flamini, F. Cosci, R. Ascrizzi, M.C. Echeverria, L. Guidi, M. Landi, A. Lucchi, B. Conti (2017). *Artemisia* spp. essential oils against the disease-carrying blowfly *Calliphora vomitoria*. *Parasites & Vectors* 10:80, DOI 10.1186/s13071-017-2006-y.
- M.C. Echeverria, S. Bedini, F. Cosci, A. Lucchi, B. Conti (2017) Keeping the flies away: *Artemisia* spp. essential oils are able to control the disease-carrying blowfly *Calliphora vomitoria* (Presentado en el congreso mundial de agricultura, china).
- S. Bedini, G. Flamini, F. Cosci, R. Ascrizzi, M.C. Echeverria, E.V. Gomez, L. Guidi, M. Landi, A. Lucchi, B. Conti (2019). Toxicity and oviposition deterrence of *Clinopodium nubigenum* and *Lavandula angustifolia* essential oils against the myiasis-producing blowfly *Lucilia sericata*.
- S. Bedini, G. Flamini, F. Cosci, R. Ascrizzi, M.C. Echeverria, J. Girardi, R. Bocchino, B. Conti (2018). Aromatic plant essential oils for the control of blowflies in the production of dry-cured meat (in preparation)
- Romani R., Bedini S., Salerno G., Echeverría MC., Bocchino R., Girardi J., Conti B. (2009) The bioactivity of *Clinopodium* spp. Essential oils on *Stiophyllus zeamais*: a morphological, behavioral and

electrophysiological study (in preparation)

Dentro del proyecto participó como tesista la Ingeniera Evelyn Gómez actual técnico del laboratorio de Biotecnología Vegetal. La cooperación permitió además la movilidad del personal docente y estudiantil de las dos universidades. El Dr. Stefano Bedini de la UNIPI fue recibido en la UTN en donde impartió el taller teórico-práctico: “Insect Pest Biological Control” y participó con una conferencia sobre Organismos Genéticamente Modificados OGM con el tema: “Impact of Genetically Engineered Maize” realizado para docentes y estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA).

Por otro lado, estudiantes de la carrera de Ingeniería en Biotecnología, Karina Gutiérrez y Roger Jurado realizaron una pasantía de investigación dirigida por la profesora Barbara Conti en el laboratorio de Entomología de la UNIPI.

[DESCARGAR PDF](#)

[Num. 11-2018](#) | [Hongos acuáticos](#)

Isla Dee en la Antártida un paraíso para los microorganismos

[DESCARGAR PDF](#)

Reporte por: Sania Ortega-Andrade

Sania Ortega-Andrade

Ingeniería en Biotecnología – Comité Científico Asesor DIGEIM
– FUNDEMAR

smortega@utn.edu.ec

Isla Dee en la Antártida



Archipiélago de las islas Shetland del sur

El continente Antártico constituye una de las ocho zonas ecológicas más grandes e importantes del mundo, es considerado patrimonio natural de la humanidad. El sitio de investigación corresponde al archipiélago de las islas Shetland del sur donde se encuentra ubicada la estación Ecuatoriana Pedro Vicente Maldonado, cerca de su área de influencia se encuentra la Isla Dee. Esta isla por efecto del deshielo en verano forma tres cuerpos de agua dulce. Cada año parece ser que los organismos recobran la vida. Los oomycetes o denominados hongos acuáticos se encuentran muy diversificados, algunos pueden ser considerados como bioindicadores y otros opcionalmente como parásitos. Se los conoce como plagas en plantas y patógenos en animales de uso humano; es decir que son importantes, sin embargo, se han subestimado en repetidas ocasiones. En ecosistemas de interés para la conservación, se ha detectado hongos responsables del declive de peces, anfibios, crustáceos, tortugas e incluso el musgo, tanto en el Ártico como en otros lugares en la Antártida.

Reseña histórica de la investigación



El verano antártico favorece el ingreso de expedicionarios ecuatorianos, detrás de ellos la estación Pedro Vicente Maldonado.

Hace 30 años Ecuador va haciendo investigaciones de diversa índole en la Antártida. El Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE), con el aval académico y científico de DIGEIM FUNDEMAR y la Universidad Técnica del Norte (UTN), han ejecutado diversos proyectos de investigación en Misiones Científicas del Ecuador en la Antártida. El programa antártico en la UTN, cuenta con un equipo de docentes investigadores en diversas áreas relacionadas a la conservación de los recursos naturales y Biotecnología. El acompañamiento permanente de las autoridades ha permitido el fortalecimiento de equipamiento, establecimiento de alianzas y la divulgación del conocimiento.

La UTN cuenta con diversos proyectos en cooperación con instituciones nacionales e internacionales. **Tania Oña** con el “Estudio comparativo de la biodiversidad líquénica andina versus Antártida con fines de bioprospección y biomonitoreo” y el “Estudio de la dinámica poblacional y adaptación al cambio climático de organismos acuáticos de los cuerpos de agua dulce en la Isla Dee, islas Shetland del Sur. **Miguel Gualoto** con el

proyecto “Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos en la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado, mediante el empleo de cepas microbianas antárticas, en terrarios” y **Sania Ortega** con la “Caracterización de la diversidad biológica y genética de hongos acuáticos de los cuerpos de agua en la Isla Dee, archipiélago de las islas Shetland del Sur”.



Estación ecuatoriana Pedro Vicente Maldonado en la Antártida (PEVIMA)

Antártida

El continente blanco un maravilloso paraíso natural uno entre los más importantes en el mundo, Santuario de aves, mamíferos, líquenes y un microscópico pero diverso mundo de microorganismos. Algunos de ellos beneficiosos, sin embargo, otros, altamente patógenos para la flora y fauna.

Después de cientos de kilómetros de recorrido por aire, tierra y mar encontramos airoso la bandera ecuatoriana en la Estación Pedro Vicente Maldonado (PEVIMA), ubicada en el archipiélago de las islas Shetland del sur. Alrededor se encuentran varias

islas con su pintoresco matiz de colores formado por la actividad de los líquenes que luego del deshielo se toman el territorio para quedarse en el verano y deslumbrarnos con su belleza particular. Las temperaturas en verano oscilan en torno a 0-3°C, mientras que las invernales muestran en promedio valores de -10°C, con mínimas ocasionales algo inferiores a -20°C. Este régimen térmico permite que se produzca un importante deshielo durante el verano austral, lo que evidencia la presencia de importantes sistemas lacustres.

El escenario de todas estas investigaciones han sido La estación Pedro Vicente Maldonado, dentro de ella Monte Quito, Punta Ambato y Río Culebra; en sus alrededores, Isla Barrientos e Isla Dee.



Isla Dee ubicada cerca de PEVIMA

Isla Dee

Cerca de la estación Ecuatoriana Pedro Vicente Maldonado se encuentra la Isla Dee. Esta área que forma parte de la denominada Antártida marítima presenta condiciones climáticas menos extremas en comparación con la denominada Antártida continental. Isla Dee posee tres lagos que se encuentran en la meseta de la parte alta, se forman debido a la depresión del terreno originado por el deshielo glacial, la exposición a las condiciones extremas de viento y a la radiación solar. El

tercer lago en particular es el más pequeño, es una formación reciente producto del deshielo producido por el cambio del clima, tiene un perímetro de 130.0 metros y un área aproximada de 6000 m².

Este ecosistema en especial es el objeto de estudio del proyecto “Caracterización de la diversidad biológica y genética de hongos acuáticos”.



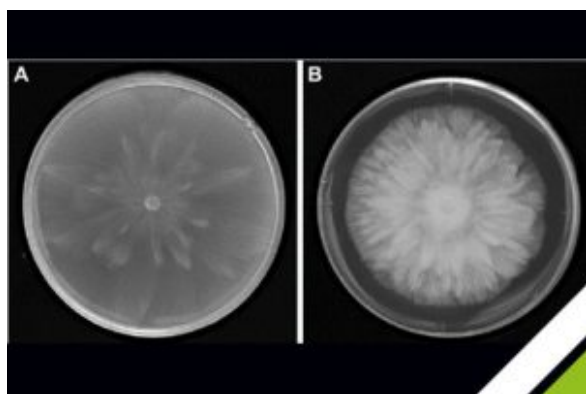
Ecosistemas lacustres en Isla Dee.

Hongos acuáticos

Los hongos son un grupo de organismos muy diversificados en la Tierra. No solo han sido capaces de invadir ambientes aéreos y terrestres, sino que, incluso se pueden encontrar en ambientes acuáticos, marinos, y de agua dulce. Algunos pueden ser considerados como bioindicadores, es decir que solo estarán presentes en ciertos ecosistemas y su función es determinar si se conservan en buen estado o no. El problema en sí no es su carácter parásito, la dificultad está en su número y su patogenicidad.

En la mayoría de los casos son fácilmente pasados por alto, y su importancia se ha subestimado en repetidas ocasiones, los hongos patógenos pueden tener importantes efectos sobre las poblaciones e incluso pueden determinar su extinción. Estudios actuales evidencian el impacto de ciertos hongos, por ejemplo;

causaron altas tasas de mortalidad embrionaria en algunas poblaciones de anfibios, anuros, también atacan a animales inmunodeprimidos, así como también infecciones en conchas, en la piel de las tortugas marinas juveniles y la mortalidad embrionaria en la anidación de la tortuga marina **Caretta caretta**; entre otros.

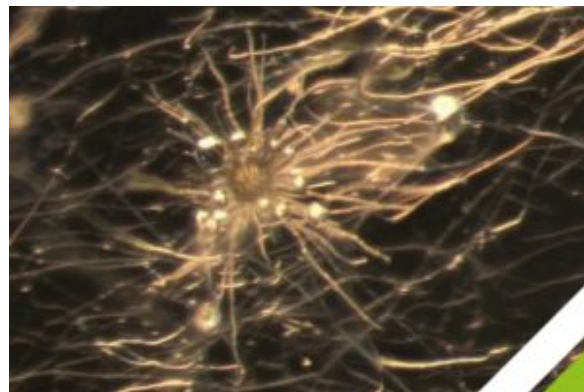
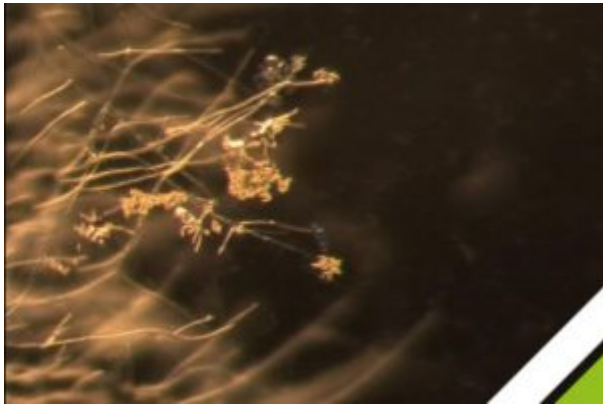


Morfología de *Pythium polare*, Tojo, Motoaki et al., (2012). Fungal biology. 116. 756-68.
10.1016/j.funbio.2012.04.005

En la Antártida se ha encontrado solo una especie publicada como nueva ***Pythium polare sp.*** es un oomycete capaz de infectar los tallos y hojas del musgo ***Sanionia uncinata*** aisladas de agua dulce y el musgo de diversos lugares, tanto en el Ártico como en la Antártida. Un estudio en Ecuador en el 2011 hace referencia a microorganismos antárticos obteniéndose bacterias, levaduras y micro-hongos que no se han identificado.

Ahora bien, el trabajo propuesto permite comprender el funcionamiento del sistema de la Tierra en el contexto tanto natural como cambio antropogénico. La Antártida, el Océano Antártico y su biota son una parte fundamental del sistema de la Tierra, no sólo influye en el ritmo y la naturaleza de los cambios ambientales, sino también responder a ella en un sistema integrado de tele conexiones biológicamente moduladas.

Una parte importante de la gestión de un futuro humano sostenible debe incluir un conocimiento completo y profundo de la forma en la que la vida ha evolucionado tanto, y las formas en las que es probable que cambie.



Hongos acuáticos colectados durante la expedición 2018

Este complejo pasaje científico ha permitido la observación de singulares formas y tamaños, unos con pigmentaciones oscuras, otras claras y bioluminiscentes. Sin embargo, ¿todas con un uso potencial y ese precisamente es el desafío de no solo llegar a saber qué son?, ¿cómo se llaman?; sino también descubrir si las podemos usar en medicina, en la industria o en ambiente. Encaminados en ese desafío buscamos integrar a profesionales altamente capacitados para estudiar a cada una de las especies. Y justamente tenemos en nuestra colección un hongo que es capaz de degradar plástico, próximamente empezaremos a realizar las pruebas de degradabilidad, con el

fin de brindar una solución ambiental.

Las alianzas institucionales desempeñan un papel muy importante en la ejecución de la investigación por lo que, trabajamos con el grupo de investigación de Ciencia en Red (eCIER), el Laboratorio de Investigaciones Ambientales (LABINAM), El Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE), el comité científico DIGEIM FUNDEMAR y el Real Jardín Botánico de Madrid en España.

Para finalizar una encantadora hazaña se merece una historia.

"Se buscan hombres para viaje peligroso. Salario bajo, frío extremo, largos meses en la más completa oscuridad, peligro constante, y escasas posibilidades de regresar con vida. Honores y reconocimiento en caso de éxito".

THE TIMES, 1914



The Times, 1914



Men Wanted, The Times

¿Quién podría responder a esta loca invitación al infierno?

Pensaríamos que nadie en su sano juicio, pero lo hicieron miles de aventureros. Tras una prolija selección, Shackleton eligió a los 26 hombres que iban a acompañarle en la travesía a la Antártida, en la que iba a ser la mayor proeza de la exploración polar.

[DESCARGAR PDF](#)