



Bionoticias



Boletín Informativo de la Escuela de Biología, UCR

Plan de Desarrollo de la Escuela de Biología



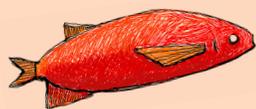
La Escuela de Biología (EB) ha iniciado un proceso de actualización de su Plan de Desarrollo Institucional. Como parte de este proceso, el 14 de junio del 2013 se realizó un taller de trabajo para definir nuevas áreas de desarrollo, como elementos clave para la actualización de dicho plan. [Leer más...](#)

Microalgas

Las microalgas y cianobacterias constituyen un grupo diverso de organismos vegetales microscópicos, unicelulares o coloniales, con dimensiones entre 1 y 50 micras (μm). Son microorganismos productores de biomasa y sustancias bioquímicas por medio del proceso fotosintético, a partir de luz solar y dióxido de carbono (CO_2) como fuentes de energía y carbono y son responsables directos de la producción de aproximadamente la mitad del oxígeno atmosférico. [Leer más...](#)



Contenidos

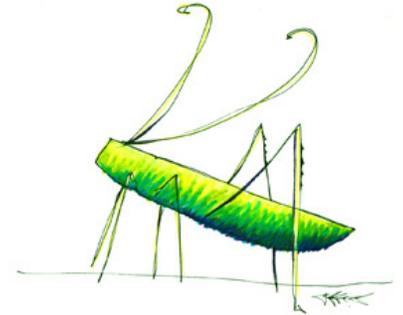


- | | | | |
|----|------------------------------------|----|--------------------------------|
| 2 | Rincón de la Dirección | 16 | Nuestros estudiantes |
| 5 | Conozca al personal de la Escuela | 21 | Algo de Historia de la Escuela |
| 10 | ¿Qué está investigando la Escuela? | 22 | Un espacio para la opinión |
| 14 | Asociación de Estudiantes | 25 | Créditos |



Plan de Desarrollo de la Escuela de Biología

Ph.D. Gustavo Gutiérrez Espeleta
Director, Escuela de Biología
gustavo.gutierrez@ucr.ac.cr



La Escuela de Biología (EB) ha iniciado un proceso de actualización de su Plan de Desarrollo Institucional. Como parte de este proceso, el 14 de junio del 2013 se realizó un taller de trabajo para definir nuevas áreas de desarrollo, como elementos clave para la actualización de dicho plan. El objetivo del taller fue "Definir nuevas áreas que deben desarrollarse en la Escuela de Biología que respondan a las áreas de investigación en biología moderna, así como a las necesidades sociales y ambientales actuales del país".

En esta actividad participaron 21 profesores en régimen académico, tres profesores invitados, dos estudiantes de pregrado y un estudiante de posgrado.

Durante el taller los participantes identificaron las áreas actuales generales, en las que se desarrollan sus actividades de investigación, docencia y acción social. Estas áreas constituyen el núcleo del conocimiento y los recursos humanos sobre los que se asientan las actividades a impulsar en el futuro. De esta forma, los participantes propusieron temas a desarrollar y proyecciones futuras de su trabajo actual. Fue así como se propusieron cuatro áreas prioritarias a desarrollar en la Escuela de Biología con el objetivo de responder a las necesidades sociales y ambientales del país:

1. Biología celular, molecular y biotecnología.
2. Ecología, sistemática y evolución.
3. Gestión integral y conservación de recursos naturales.
4. Biología humana.

Posterior a esto, se procedió a complementar la información de cada una de estas áreas con el objetivo de priorizar los temas propuestos para desarrollar en el futuro.

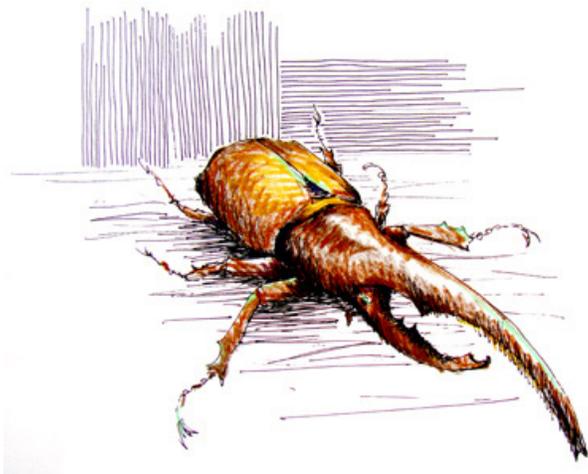
A lo largo del proceso, se encontraron temáticas que se consideraron ejes transversales que son fundamentales para las cuatro áreas prioritarias:

- Cambio climático
- Políticas y legislación ambiental
- Bioinformática
- Integración de conocimientos entre las áreas
- Emprendimiento

Logros del taller:

- Se consideró fundamental haber iniciado un proceso de inclusión de temas de investigación, docencia y acción social que tengan que ver con las necesidades de la sociedad, proyectando el accionar de la Escuela de Biología, al tiempo que se mantiene la mayor fortaleza de la Escuela, que es la investigación básica y la docencia.
- Hubo un consenso sobre las nuevas áreas de la biología que la Escuela está dispuesta a impulsar en el futuro.
- Se logró un trabajo cooperativo de todos los investigadores de las secciones, que se desarrolló con base en objetivos comunes y metas concretas, proyectando al conjunto de investigadores como un equipo sólido.





Recomendaciones y retos a futuro:

- Promover la gestión de financiamiento para investigaciones, particularmente para que los estudiantes se involucren en proyectos de investigación en la Escuela. Para ello será necesario:

1. Evaluar las necesidades de un sistema eficiente de financiamiento para que los estudiantes puedan realizar investigación.
2. Evaluar la posibilidad de canalizar fondos existentes y destinarlos a becar estudiantes y financiar sus investigaciones.
3. Generar espacios de investigación y concursos de proyectos de investigación, con el objetivo de involucrar selectivamente a los estudiantes en tales proyectos.

- Hacer un ejercicio de sistematización de las actividades que realiza la Escuela de Biología, que sirva como insumo para la toma de decisiones y la priorización del accionar de la Escuela, que le permita construir una memoria institucional de su desarrollo. Para ello se propusieron una serie de actividades, sobre las cuales se puede iniciar este proceso:

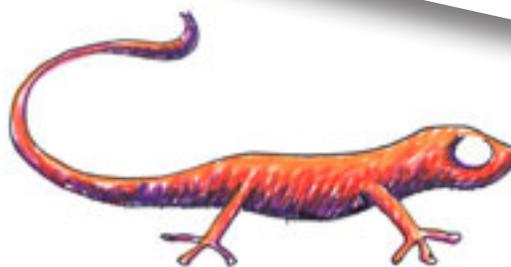
1. Definir una herramienta, no obligatoria, que permita sistematizar las actividades que realizan los investigadores y docentes de la Escuela. Los participantes propusieron una serie de posibilidades a tener en cuenta:
 - a. Cada investigador llena un formulario conteniendo sus publicaciones, participaciones en proyectos, temas de docencia, número de estudiantes, comentarios de estudiantes, entre otros.
 - b. Se intentará sistematizar las publicaciones de los investigadores, a partir de los insumos que éstos ingresen en bases de datos disponibles en Internet, como ResearchGate o LinkedIn

- c. Se intentará mantener actualizada la base de datos de publicaciones de la Escuela de Biología en forma permanente.

2. Lograr que cada investigador desarrolle y actualice periódicamente una página web personal con sus datos de investigación, proyectos, docencia y publicaciones. Estas páginas web personales deberían ser parte de la página web institucional.

3. Se analizarán las tendencias de las actividades que realiza la EB, con el objetivo de tomar decisiones para priorizar el accionar de la EB, mejorar la comunicación entre investigadores y aumentar la proyección de la EB.

4. Generar una memoria institucional a partir de las actividades, cursos, publicaciones de la Escuela y preparar un informe anual de proyección. El objetivo de esta herramienta no es contar con una evaluación, sino disponer de una sistematización de las actividades que se realizan en la Escuela de Biología. Esta información puede ser usada por los investigadores como una herramienta de autoevaluación, mientras que para la EB es un modo de monitorear el impacto de esta Unidad Académica en la sociedad (acción social), en el aumento de conocimiento científico a nivel mundial y en la proyección docente.



- Analizar la pertinencia de las secciones actuales de la EB con los resultados del taller. Al respecto, el 8 de julio del 2015, la Asamblea de Escuela aprobó las siguientes tres secciones: 1. Biología Evolutiva y Sistemática 2. Ecología, Conservación y Gestión de Recursos Naturales. 3. Genética y Biotecnología.
- Actualizar el plan de estudios, tomando como base el documento de Actualización del Plan de Desarrollo de la EB.

Como se puede ver, quedan aún muchas tareas pendientes, las cuales serán programadas durante el año calendario para ser analizadas y realizadas por los sectores docente, administrativo y estudiantil.



Profesore(a)s y estudiantes que participaron en el "Taller sobre nuevas áreas de desarrollo en la Escuela de Biología . Definición de elementos clave para la actualización del Plan de desarrollo de la Escuela de Biología. Estación Experimental Alfredo Volio - 14 de junio 2013.

Sistemática y ecología de microhongos en ecosistemas naturales y agrícolas

Mi interés en los hongos comenzó cuando era apenas una estudiante de segundo año de pregrado en la carrera de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). En ese entonces empecé a trabajar como asistente de investigación en un proyecto sobre diagnóstico de enfermedades forestales. Continué trabajando durante varios años, aún después de haberme graduado, en ese proyecto porque me fascinaron los organismos que causaban problemas en las plantas. Durante los años que trabajé en esta institución diagnosticando enfermedades, aprendí que era muy difícil identificar los hongos que causaban estas enfermedades. Esto debido a la falta de micólogos taxónomos en el país.

Luego, trabajé en el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) colectando e identificando hongos en el Área de Conservación Guanacaste. Este proyecto me enseñó a distinguir un sinfín de especies fúngicas. La carencia de expertos micólogos y mi posterior experiencia trabajando con hongos en el INBio me motivó a proseguir mis estudios de doctorado en las disciplinas de micología y fitopatología.

En mi doctorado en la Universidad Estatal de Pensilvania (State College, Pensilvania, EE.UU.), estudié taxonomía y filogenia del género de hongos ascomicetes *Trichoderma*, el cual es muy usado en control biológico de enfermedades de plantas. Luego de haber terminado mis estudios de doctorado, continué con un posdoctorado en la Universidad de Cornell (Ithaca, Nueva York, EE.UU.). En mi posdoctorado estudié taxonomía de hongos entomopatógenos del género *Moelleriella* (y géneros relacionados), el cual es más diverso en los trópicos, incluyendo Costa Rica. Mi experiencia en el doctorado y posdoctorado reafirmó mi interés en estudiar sistemática y usar



Ph.D. Priscila Chaverri Echandi
Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica
Depto. de Ciencias de las Plantas y Arquitectura Paisajista,
Universidad de Maryland
pxc215@hotmail.com

esas herramientas para predecir el potencial que ciertos hongos puedan tener en el control biológico. Por tanto, ahora uso una sinergia de herramientas morfológicas clásicas (microscopía, colecta en el campo, estudio de especímenes en cultivo y herbario, entre otros) y moleculares (análisis filogenéticos, metagenómica, y otros) para mis estudios.

Luego de cursar mis estudios de posgrado, y posteriormente como profesora en Estados Unidos, (Universidad Howard y Universidad de Maryland), he trabajado principalmente en investigación y enseñanza. Usando una sinergia de herramientas de campo, laboratorio y computación, me he enfocado en el descubrimiento y predicción, además de la sistemática. Por ejemplo, ciertos grupos de hongos forman asociaciones simbióticas (mutualistas) más frecuentemente en el origen o bosque nativo de la planta hospedera que en áreas donde estas plantas han sido introducidas. Tengo un proyecto en la Universidad de Maryland (UMD) cuyo objetivo final será encontrar hongos específicos para el control de enfermedades de árboles tropicales. Para esto, hemos colectado en varios países en la cuenca del Amazonas, en plantaciones en Centro y Suramérica y en África. Actualmente estamos identificando los hongos que se han colectado y, usando técnicas de filogenia molecular, prediciremos cuales tendrán mejor potencial para biocontrol. Además, tengo colaboradores en Francia y Brasil que están empezando a evaluar estas cepas de hongos en experimentos *in planta* e *in vitro*. La primicia de este proyecto puede ser utilizada para cualquier cultivo agrícola o forestal en Costa Rica. Por ejemplo, este año y como parte de mis investigaciones en la Universidad de Costa Rica (UCR), comenzamos con endófitos de Rubiaceae en bosque natural, con potencial para controlar plagas y enfermedades, y promover el crecimiento y la resistencia a sequía en café (con financiamiento inicial de Coopetarrazú R.L.).



Estado sexual de *Trichoderma* sobre rama en descomposición.



Algunas especies de hongos endófitos comunes de árboles tropicales.

Fotos de izquierda a derecha: Cultivos de *Trichoderma*, *Colletotrichum* y *Pestalotiopsis*; esporas de *Pestalotiopsis*, cultivo de *Penicillium*, acercamiento de masas de esporas de *Pestalotiopsis*, cultivo de *Xylona*, esporas de *Xylona*, y cultivo de especie no identificada.

Otros de los proyectos de investigación que he realizado y estoy llevando a cabo se relacionan principalmente con la taxonomía de un grupo de hongos (i.e., Hypocreales, Ascomycota), que contiene especies fitopatógenas, entomopatógenas y micoparásitas. Por ejemplo, he trabajado con algunos géneros fitopatógenos como *Nectria* (y sus parientes) y *Cylindrocarpon*; *Trichoderma*, el cual es el género más utilizado en control biológico de enfermedades; y *Aschersonia*, un género que se ha usado para el control de mosca blanca y escamas en cítricos. Estas investigaciones han resultado en publicaciones y claves de identificación (monografías, revisiones taxonómicas, etc.), para que personas que trabajan en el diagnóstico de enfermedades vegetales puedan distinguir y definir mejor el agente causal de sus enfermedades.

Más recientemente, desde que empecé a trabajar en la UCR en agosto del 2013, he comenzado algunos proyectos en Costa Rica con una orientación más ecológica, pero siempre con miras a descubrir agentes de protección en plantas y entender



su biología. Por ejemplo, tengo un proyecto para estudiar la hipótesis de una relación mutualista indirecta entre murciélagos frugívoros (*Ectophylla alba*) y hongos endosimbióticos (endófitos) de *Ficus colubrinae* (co-investigadora Gloriana Chaverri). En este proyecto estudiamos los hongos en cultivo y también usando metagenómica ("secuenciación de nueva generación"), de los frutos y de las heces de los murciélagos. En este proyecto también participan estudiantes de Biología (José Pablo Barrantes y Luis Fran Barahona). Tengo otra estudiante de Biología bajo mi tutela (Xaviera Amador) que trabaja con un proyecto financiado por el Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT) sobre efectos de los cambios termales en hongos endófitos de plantas del páramo de Costa Rica. Se están utilizando técnicas tradicionales y modernas de colecta e identificación de los hongos usando microscopía y ADN. Mi estudiante de licenciatura Andrea Orellana está estudiando hongos endófitos nativos de Zingiberales en Costa Rica, con el propósito de encontrar controladores biológicos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* en banano. Su proyecto está siendo financiado en parte por una beca de la Organización para



Estudios Tropicales (OET). Por último, estoy colaborando con mi estudiante José Pablo Barrantes en un proyecto titulado *De herbívoros a depredadores: ¿Puede un gradiente de dieta afectar la ocurrencia de infecciones fúngicas en hormigas?* el cual ha sido financiado en parte por una beca de la Estación Biológica Tirimbina.

Durante mi labor como profesora he impartido varios cursos en Estados Unidos y Costa Rica. Algunos ejemplos son: Botánica I y Micología II en la UCR; Evolución y Sistemática, Biología de los Hongos, Setas y Mohos, y Laboratorio de Filogenética en Estados Unidos. Además, he impartido el curso avanzado de campo para estudiantes de posgrado *Tropical Fungi and Fungi-like Organisms*, el cual es parte de OET y se impartirá de nuevo en el 2016.

En resumen, mi meta a largo plazo es entender cómo y cuáles hongos afectan o mantienen la salud en ecosistemas naturales, específicamente en plantas, y cómo podemos utilizar ese conocimiento para mejorar la salud de nuestros cultivos agrícolas o forestales sin el uso de agroquímicos.

*Para más información sobre mis proyectos y publicaciones, ir a: <http://micologia.biologia.ucr.ac.cr/Chaverri.html>



Estudiantes del curso de Botánica I (2015) durante una gira al Cerro de la Muerte



La Secretaría se presenta: Jessica Padilla Fernández



Jessica Padilla Fernández
jessica.padilla@ucr.ac.cr

Vivo en San Ignacio de Acosta. Cursé la primaria y la secundaria en Acosta. En el año 2004 me gradué en el Colegio Técnico Profesional de la zona. En esta institución obtuve el título de Técnica Media en Secretariado Comercial, título que me permitió tener mi primer contacto con la Universidad de Costa Rica (UCR). En octubre del 2004, con el propósito de cumplir con los requisitos de conclusión de mi sexto año, inicié en la Rectoría mi práctica vocacional.

Después de varias entrevistas en algunas dependencias de la UCR, fui nombrada por primera vez, por dos semanas aproximadamente, como funcionaria administrativa en la Oficina de Orientación. Luego, a finales de agosto del 2005 inicié con otro nombramiento en el Doctorado en Educación, cubriendo una incapacidad. Recuerdo que ese nombramiento (que fue casi como el primero) fue todo un reto, ya que estaba recién graduaba del Colegio, tenía 19 años y no poseía experiencia en labores administrativas; sin embargo, me sostenía el objetivo de terminar lo antes posible los estudios para ayudar a mi familia. Puedo agregar que concluí mis funciones satisfactoriamente en esa dependencia y fue la Directora en ejercicio quien me recomendó para ingresar a trabajar al Posgrado en Biología.

El 6 de febrero del 2006 empecé a laborar en el Posgrado en Biología hasta el 29 de junio del 2007, fecha en que fui nombrada para tomar el puesto como encargada de Asuntos Estudiantiles de la Escuela de Biología, el cual he asumido de manera ininterrumpida desde el 2 de julio de ese mismo año. Mi objetivo es y seguirá siendo luchar, perseverar, y hacer las cosas con excelencia para obtener buenos resultados en mi trabajo.

En la Escuela de Biología me encargo de las siguientes tareas:

Realizar todo lo relacionado con los trámites de matrícula, plan de estudios, equiparación de cursos y títulos, informes y modificaciones de notas, recepción y entrega de programas de cursos, constancias (tanto de la carrera de Biología como de

otras carreras), asignación de planes de estudio y profesores consejeros en el Sistema de Aplicaciones Estudiantiles (SAE) y en el sistema de ematrícula. Además, estoy encargada de los procesos para la aprobación de los anteproyectos de tesis y las defensas de los trabajos finales de graduación en el nivel de Licenciatura. También me encargo del trámite de interrupción y reincorporación de estudios, trámite y coordino reuniones de planes de acción individual y reuniones con el Centro de Asesoría y Servicios a Estudiantes con Discapacidad (CASED), para estudiantes con capacidades y necesidades educativas especiales; en conjunto con el Centro de Asesoría y Servicios a Estudiantes (CASE) y la Asociación de Estudiantes de Biología (AEB) coordino el recibimiento de los nuevos estudiantes, trámite ante el Centro de Evaluación Académica (CEA) las evaluaciones docentes semestrales, atiendo solicitudes de estudios de los expedientes académicos de los estudiantes de Bachillerato y Licenciatura y confecciono certificaciones de estudiantes activos en la Universidad, aparte de otras gestiones que día a día se van generando.

Desde mi puesto de trabajo brindo a estudiantes, profesores y público en general, atención telefónica, personal y vía correo electrónico. Considero útil y agradezco que los estudiantes me contacten por correo electrónico, ya que este medio ofrece la agilidad y la rapidez necesarias para aclarar cualquier tipo de trámite. Para que esta tarea sea efectiva, se requiere que los estudiantes estén pendientes de los correos entrantes, que lean bien la información y sigan las directrices importantes que se les envían por ese medio. Por supuesto que si me buscan personalmente, también les atiendo con todo gusto.

Es trascendental que los estudiantes y docentes conozcan y utilicen la página web del Consejo Universitario <http://www.cu.ucr.ac.cr/inicio.html>, donde se ubican todos los reglamentos de la Universidad. En la normativa estudiantil podrán encontrar información referente a becas, horas asistente y horas estudiante, información de orden y disciplina, y sobre trabajos finales de graduación, con la ventaja de que pueden consultar estos medios en cualquier momento. También se encuentra la normativa docente para consulta de profesores y profesoras.

Toda mi experiencia laboral la he adquirido en la UCR, Institución que considero mi segundo hogar, en la cual he aprendido mucho y conocido personas excelentes que han dejado una huella importante en mi vida y algunas que siguen aportándome cosas positivas.

Es una bendición trabajar para la UCR. Dios me colocó en una Institución prestigiosa y estoy muy contenta; no me pudo imaginar en un mejor lugar de trabajo.



La Secretaría se presenta: Elsa M. De La O

Hace muchos años no sabía donde quedaba la Escuela de Biología. Cuando se lo pregunté a alguien, me dijo: "del otro lado del río". De eso ya han pasado 25 años.

Parece que ha sido mucho tiempo, aunque a veces parece que fue ayer.

Nací en Limón un 8 de diciembre, lugar donde viví mis primeros 17 años. Una época muy diferente a la de ahora. Recuerdo mis días de playa, donde solo cruzaba la calle y tenía el mar a mis pies, las tardes de "bici" con mis amigos y las noches de juegos en la calle con mis hermanos y vecinos.

Mi familia decidió trasladarse a San José para que tuviera la oportunidad de buscar otros horizontes y tener mejores oportunidades de trabajo y estudio.

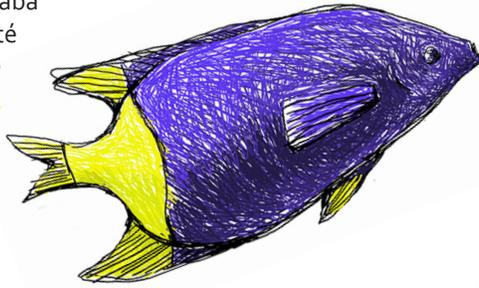
No fue fácil acostumbrarse a una ciudad totalmente diferente, conocer San José fue difícil, pero no imposible.

Estudí en el Colegio Técnico Profesional de Limón, donde me gradué como secretaria. Posteriormente obtuve el título de Diplomado en Administración en la ULACIT.

En agosto de 1983 se me presentó la oportunidad de trabajar en la UCR. Entre los lugares donde he trabajado puedo mencionar el Instituto de Investigaciones Sociales, el Centro de Investigaciones Agronómicas, la Escuela de Arquitectura, y desde hace 25 años, la Escuela de Biología.

Entre mis funciones están los nombramientos, designación de horas a estudiantes, planes de trabajo, transportes, archivo, entre otras tantas que salen a diario. Muchas de estas funciones se hacen desde siempre. Al principio todo se hacía a máquina de escribir, pero ahora la mayor parte del trabajo se hace en línea y en forma digital, para así estar acorde con la política de cero papel.

Entre los años 1988 y 1990 jugué voleibol en la segunda división de la UCR, deporte que me apasiona, pero lamentablemente tuve que abandonarlo por una lesión que sufrí en la rodilla.

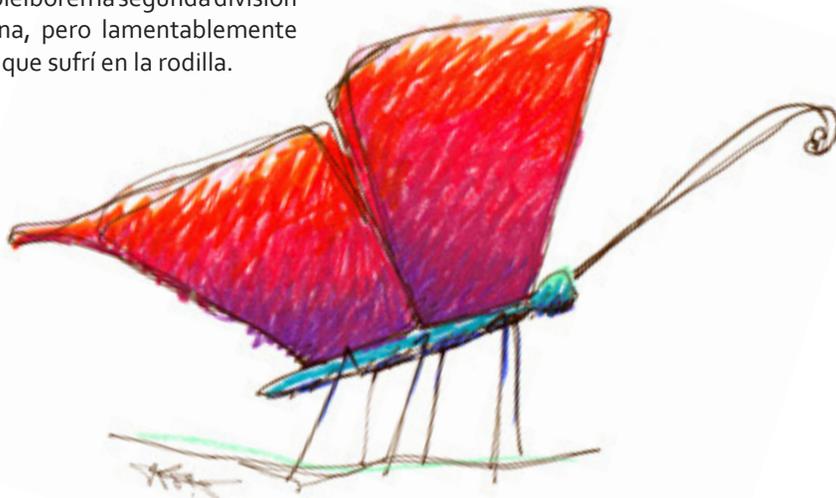


Elsa M. De La O
elsa.delao@ucr.ac.cr

Entre mis libros favoritos están las obras de Gustavo Adolfo Bécquer, los poemas de Sor Juana Inés de la Cruz y Julián Marchena, así como la novela *Déssirée* de Annemarie Selinko.

Hace 12 años llegó a mi vida la persona más importante: mi hijo Sergio. Con él aprendí a ver el futuro a través de sus ojos. Hoy en día mi tiempo libre está entre cuadernos de escuela, sábados de escuela de fútbol, domingos de partidos de fútbol, amiguitos en la sala de la casa jugando los juegos electrónicos existentes, o las tardes de mejengas en el parque del barrio.

DIOS: Gracias por la vida, por todas las alegrías. Gracias por los seres que llegan a nuestras vidas y se quedan para siempre. Gracias por las personas que tuvieron que partir y a la distancia siguen con nosotros.



¿Qué está investigando la Escuela?

Microalgas

El presente ensayo explica de manera general qué son las microalgas, dónde habitan, su importancia y cómo ha progresado el estudio y el cultivo de estos organismos fotosintéticos con propósitos biotecnológicos.

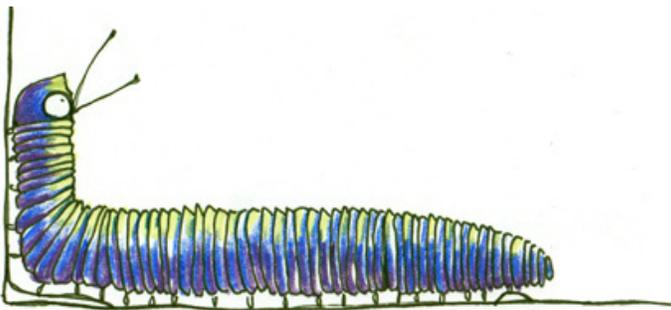
¿Qué son las microalgas y cianobacterias?

Las microalgas y cianobacterias constituyen un grupo diverso de organismos vegetales microscópicos, unicelulares o coloniales, con dimensiones entre 1 y 50 micras (μm). Son microorganismos productores de biomasa y sustancias bioquímicas por medio del proceso fotosintético, a partir de luz solar y dióxido de carbono (CO_2) como fuentes de energía y carbono y son responsables directos de la producción de aproximadamente la mitad del oxígeno atmosférico. Las microalgas son microorganismos unicelulares que poseen núcleo y las organelas características de las células eucariotas. Las cianobacterias o algas azul verdosas pertenecen a los procariotas, cuyos individuos comparten con las algas la presencia del pigmento de la clorofila a y la liberación de oxígeno durante el proceso de la fotosíntesis, pero se diferencian en la estructura celular.

Muchas microalgas y cianobacterias son unicelulares. Varias especies forman grupos de células organizadas llamadas colonias. También pueden formar filamentos solitarios o agrupados, con o sin ramificación. Cualquiera que sea la forma que poseen las microalgas y cianobacterias, pueden ser móviles o inmóviles.

La reproducción se presenta de diversas maneras: 1) La separación de una célula para originar una nueva colonia. 2) La fragmentación de un filamento. 3) División celular, cuando una célula se divide en dos partes. También, muchas microalgas producen cuerpos reproductivos especiales llamados esporas, que adquieren nombres como zoósporas, gametos, cigotos y cistos. El producto de la fusión sexual es un cigoto, constituye un cisto o una espora de reposo, que se produce en condiciones ambientales no adecuadas y germina cuando las condiciones son favorables para el crecimiento. Las cianobacterias, por ejemplo, producen formas latentes, como acinetos, que les permiten sobrevivir en tiempos desfavorables.

Las microalgas poseen grupos de pigmentos como clorofilas, carotenoides y ficobilinas. Estas últimas se encuentran solamente



Ana Margarita Silva Benavides
margariso@yahoo.com



en las cianobacterias, criptomonadinas y algas rojas. Poseen además productos de reserva, características fundamentales que distinguen cada clase de microalgas y cianobacterias.

Desde el punto de vista biotecnológico el término microalga representa a los microorganismos que contienen clorofila a y otros pigmentos fotosintéticos que realizan fotosíntesis. En este contexto, las cianobacterias se consideran dentro del grupo de las microalgas. Por consiguiente, el término microalga incluye organismos procariotas, como las cianobacterias, y las microalgas con estructura celular eucariota.

¿Dónde se encuentran las microalgas?

Las microalgas y cianobacterias se encuentran distribuidas en cuerpos de agua dulce permanentes y semi-permanentes, así como en agua salada y estuarina, donde constituyen el primer eslabón de las cadenas alimenticias al formar parte del fitoplancton y del fitobentos. Han colonizado ambientes extremos, como cuerpos de agua con temperaturas superiores a 60°C , nieve, desiertos y volcanes; resisten altas salinidades, ambientes ácidos y alcalinos. También habitan en rocas, suelos y agua de lluvia. Algunas microalgas y cianobacterias viven dentro de animales y plantas; por ej. en asociación con hongos, formando los líquenes. A esta gran difusión geográfica y microclimática corresponde también una gran biodiversidad, caracterizada por miles de especies que se diferencian en forma, color, tamaño y aspectos metabólicos.

Algunos aspectos históricos

El estudio científico de las microalgas se inició en 1890, con el microbiólogo holandés Beijerinck, quien creció cultivos puros

de la microalga de agua dulce *Chlorella vulgaris*. En 1919, Otto Warburg introdujo la utilización de cultivos de esta especie como una herramienta para estudiar la fotosíntesis (Abalde et al., 1995). Estos trabajos iniciales constituyeron la base de numerosas investigaciones en estudios sobre microalgas y cianobacterias en diversas condiciones ambientales.

El concepto de producción masiva de microalgas se experimentó por primera vez en Alemania durante la II Guerra Mundial, especialmente con propósitos de extracción de lípidos y suplemento alimenticio, capaz de complementar las proteínas animales o vegetales convencionales para consumo del ganado o del ser humano. En este sentido, varias investigaciones han resaltado que el uso de la proteína microalgal podría ayudar a disminuir la deficiencia proteica, pues estos microorganismos poseen un contenido de proteína bruta aproximada de un 50% de su peso seco. Así fue como en las décadas de 1950 y 1960 varios laboratorios en todo el mundo se dieron a la tarea de investigar cultivos de microalgas, especialmente *Chlorella* y *Scenedesmus* para probar su posible idoneidad como fuentes de proteínas en la dieta humana.

Es importante resaltar que las microalgas y cianobacterias se han usado como alimento humano desde muchos años. Un ejemplo es la cianobacteria *Spirulina* sp., nativa del lago Texcoco en México y consumida por los aztecas en forma de bizcochos que llamaban *tecuitlatl*. Los vecinos del lago Chad en África la consumen en forma de pan llamado *dihe*. Además de *Spirulina*, la cianobacteria *Nostoc edule* y dos especies de microalgas verdes (*Oedogonium* y *Spirogira*) han sido consumidas desde hace muchos años en varios países, caracterizadas por poseer alto contenido de proteínas, carbohidratos y ácidos grasos (Priyadarshami et al., 2012).

Adicionalmente, durante la década de 1950, se inició en Estados Unidos la utilización de cultivos masivos de microalgas en el tratamiento de aguas residuales y producción de biomasa para la bioconversión de la energía solar en metano.

Con el inicio de la crisis del petróleo en 1970, surgió la necesidad de buscar fuentes alternativas de energía, especialmente producción de biodiesel e hidrógeno a partir de biomasa de microalgas.

En la década de 1980 aparecieron industrias y laboratorios de investigación dedicados al cultivo de microalgas, especialmente



Spirulina y *Dunaliella* para la obtención de pigmentos y productos funcionales con propiedades terapéuticas y alimenticias, cuyos estudios se han desarrollado hasta el día de hoy, paralelo al uso de las microalgas en los campos de la biofertilización, depuración de aguas residuales, productos farmacéuticos, producción de biodiesel, hidrógeno y alimento para acuicultura.

Importancia de las microalgas

- Son organismos fotosintéticos y unicelulares, que habitan diversos ambientes acuáticos desde los trópicos hasta las regiones polares.
- Contienen clorofila y pigmentos carotenoides, que las hace pioneras en la producción primaria de las cadenas alimenticias acuáticas.
- Existen más de 30 000 especies de microalgas que representan un recurso prácticamente inexplorado. Solamente unas 50 especies se han estudiado con detalle desde el punto de vista fisiológico y bioquímico.
- Sostienen la producción de las pesquerías marinas y de agua dulce, así como una parte importante de la producción de organismos acuícolas (moluscos, crías de larvas, etc.). La producción de biomasa de microalgas se puede desarrollar en áreas no aptas para la agricultura, por ej., suelos de zonas áridas, degradadas, deforestadas o salinas; por tanto, no compiten con la agricultura ni con terrenos boscosos.



- Constituyen una fuente de bioproductos de importancia económica como pigmentos, ácidos grasos, aminoácidos, promotores del crecimiento en industrias de fermentación, proteínas, lípidos, almidón, glicerol y antioxidantes.
- Utilizan el dióxido de carbono de los gases emitidos por industrias para transformarlo en biomasa, evitando así el aumento de este gas en la atmósfera. Esta biomasa se puede utilizar como combustible (biodiesel e hidrógeno).
- Remueven metales pesados y utilizan aguas residuales provenientes de las plantas de tratamiento, constituyendo una herramienta valiosa en procesos de biorremediación (De Philippis et al., 2011).

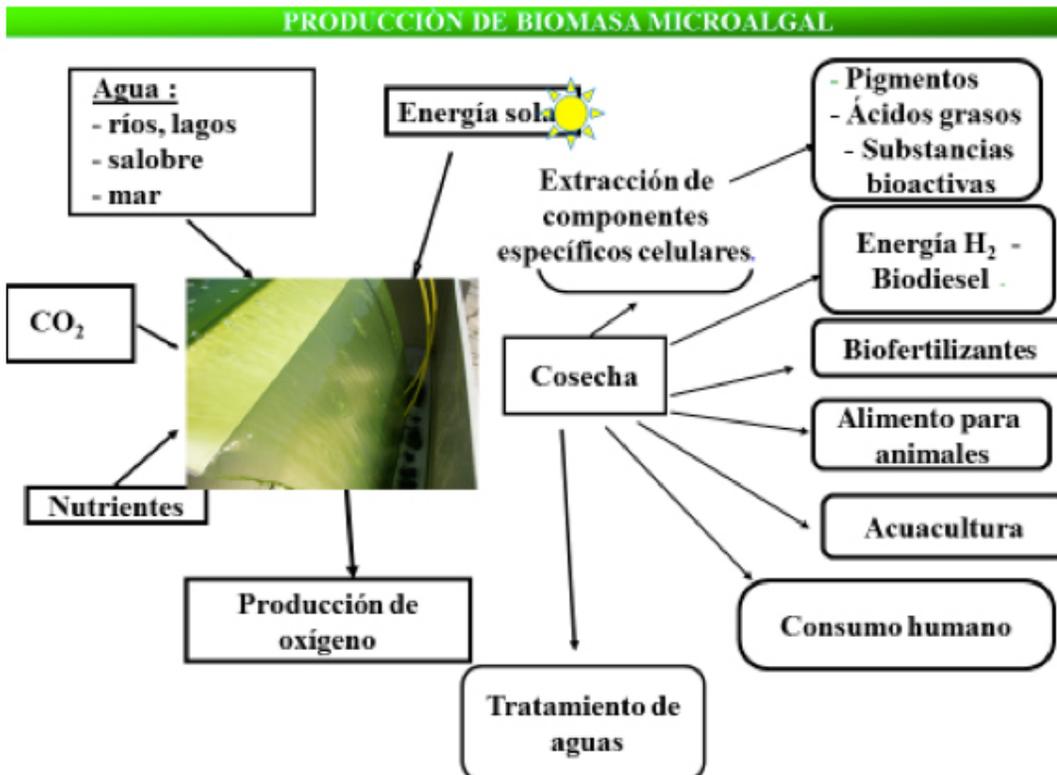
¿Cómo se cultivan las microalgas?

Los cultivos de microalgas permiten obtener información científica de estos microorganismos relacionada con productos biotecnológicamente importantes como pigmentos, ácidos grasos, proteínas o lípidos, pero también en aspectos como toxicidad, fisiología y sistemática de las especies estudiadas. Para obtener un óptimo rendimiento o una buena cosecha de la biomasa es indispensable considerar los siguientes factores: una cepa que tenga un buen crecimiento, condiciones adecuadas de energía como intensidad lumínica o sustancias orgánicas, apropiadas condiciones de temperatura, pH, agitación, aporte de nutrientes, fuente de carbono y un efectivo control de la

contaminación provocada por hongos, bacterias, zooplancton y otras algas. Todos estos factores interactúan entre sí para obtener una buena producción de biomasa de microalgas y de esta manera, aumentar la rentabilidad económica y la optimización científica de la información.

La Figura 1 describe los principales factores que se deben considerar para el crecimiento y optimización en un cultivo masivo de microalgas.

El crecimiento microalgal se puede desarrollar dentro del laboratorio o en condiciones externas. Los sistemas de cultivo están restringidos a dos tipos de biorreactores: 1) sistemas abiertos y 2) fotobiorreactores cerrados. Entre los sistemas abiertos se encuentran los estanques circulares, oblongos o inclinados; entre los fotobiorreactores cerrados están los sistemas tubulares o cilíndricos. Los cultivos con volúmenes mayores de 400 L se realizan en ambientes externos donde se pueden producir grandes cantidades de biomasa y a un costo económico menor.



Fuente: Ana Margarita Silva Benavides.

¿Por qué son importantes los cultivos de microalgas?

- Se podrá tener una colección de especies que contribuiría con el conocimiento de la biodiversidad de microalgas de zonas tropicales, especialmente en un país como Costa Rica.
- Se podrán realizar estudios fisiológicos en microalgas que sirvan para entender el estado de los factores ambientales (efecto de la contaminación por metales pesados, materia orgánica, etc.) que afectan la biodiversidad de las microalgas y los estados de los diferentes ambientes naturales.
- Se podrán desarrollar cultivos de microalgas para utilizarlos en proyectos de acuicultura, biorremediación, farmacología, bioenergía y diversas aplicaciones de la biotecnología.

Por último, es importante resaltar la importancia del desarrollo del estudio de microalgas en Costa Rica, favorecido

por un clima tropical con temperaturas relativamente uniformes durante todo el año, con una red fluvial extensa, lagos, lagunas y dos océanos, además de ambientes extremos, como volcanes; condiciones que favorecen un escenario para muestrear y aislar diferentes especies nativas de microalgas y cianobacterias, con potencial para desarrollar investigación tanto básica como aplicada, con diferentes enfoques biotecnológicos.

Bibliografía

Abalde, J., A., Cid, P. Fidalgo, E. Torres & Herrero, C. (1995). Microalgas: cultivos y aplicaciones. La Coruña: Universidade da Coruña.

De Philippis, R., Colica, G. & Micheletti, G. (2011). Exopolisaccharide-producing cyanobacteria in heavy metal removal from water: molecular basis and practical applicability of the bio sorption process. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 92, 697-708.

Priyadarshani, I. & Biswajit, R. (2012). Commercial and industrial applications of micro algae – A review. *J. Algal Biomass Utln.* 3 (4), 89–100.

Gestión de la Asociación de Estudiantes de Biología, 2013-2015

La Asociación de Estudiantes de Biología (AEB) se ha convertido en un espacio de diálogo, transparencia y participación estudiantil.

Greivin Vega Álvarez
greiv.veal@gmail.com



Como representantes estudiantiles debemos velar por mejorar las condiciones de estudio de las y los estudiantes de la Universidad de Costa Rica, y en este caso por los y las estudiantes de la Escuela de Biología, así como también materializar la voluntad de estos estudiantes en términos de derechos estudiantiles, permanencia en la Universidad y cuestionamiento de la realidad universitaria y nacional.

La pasada gestión de la AEB se caracterizó por trabajar en tres ejes principales:

1. Posicionamiento de la AEB como un actor universitario y nacional: se pudo involucrar y posicionar a la asociación en temas como el uso de las fincas 3 y 4 de la UCR para la ampliación de infraestructura universitaria, participar en movilizaciones en contra del aleteo de tiburones y generar espacios de discusión sobre la realidad nacional e internacional.

2. Participación estudiantil: se logró la participación de las y los estudiantes en espacios culturales, académicos y de discusión.

a. Académicos: el I y II SIEBU (Simposio de Estudiantes de Biología Universitario) representó el mayor espacio de formación académica para estudiantes de bachillerato, licenciatura y posgrado. También, este simposio permitió generar espacios de intercambio entre profesores, estudiantes y público en general.

b. Culturales: se llevó a cabo la noche cultural, un espacio que sirvió para exponer talentos diversos de futuros biólogos. Desde cuentacuentos hasta la máxima exposición de la música blues se presentaron en una noche de puro talento y carisma bajo el *Ficus sp.*

c. Discusión: por otro lado, se facilitaron también espacios de discusión. Se puede mencionar el foro sobre el futuro del movimiento estudiantil en Biología, impartido por Ingrid Molina Mora, una estudiante de Biología que participa del movimiento estudiantil, tanto en la Escuela de Biología como en el más alto nivel institucional.



Actividades realizadas en la noche cultural bajo el *Ficus sp.* En la foto, Noelia Belfort Oconitrillo

Puesto en el Pretil alusivo a la campaña en contra del aleteo del tiburón martillo



Participación estudiantil en el foro de discusión: Movimiento estudiantil en Biología

Sin duda alguna, la Semana Universitaria fue el espacio en que se presenció una buena participación estudiantil, permitiendo conocer la capacidad de organización y articulación de la AEB 2015. Esa semana se centró en el tema Áreas de Conservación de Costa Rica, como una forma de exponer los problemas y las dificultades que están pasando estas áreas hoy en día. Al realizarse estos trabajos en conjunto con la licenciatura de Interpretación Ambiental, se lograron crear actividades que los niños de las escuelas visitantes pudieron disfrutar al máximo. Además, se prepararon una serie de foros que expusieron sobre otras áreas de interés de los biólogos.

Actividades con plantas, realizadas en el marco de la Semana Universitaria 2015



Actividades con muestras zoológicas de organismos acuáticos, realizadas en el marco de la Semana Universitaria 2015



3. Transparencia y diálogo: Las juntas directivas de la AEB 2013-2015 lograron, a través del diálogo y la negociación con la Dirección de la Escuela, conseguir un espacio para poder realizar las labores administrativas propias de la Asociación. Esto permitió un mejor manejo de las finanzas y, por tanto, transparencia en el uso de los recursos públicos. Además, este espacio se constituyó como un sitio de diálogo de las y los estudiantes con sus representantes estudiantiles, para de esta manera poder velar por el mejoramiento de la calidad de la educación universitaria.

También se logró mejorar el espacio del comedor de la asociación, colocando un sillón nuevo y cojines. Se habilitó el préstamo de gabachas, impresiones y, lo más importante, estamos logrando que los estudiantes se estén involucrando mucho más en el proceso de reactivación del movimiento estudiantil en Biología, que hasta hace poco estaba casi paralizado.

Junta Directiva de la AEB en el período 2013-2014.
De izquierda a derecha, Xaviera Amador, Rebeca Soto Molinari, Alex González, Greivin Vega y Manuel Aguilar



Junta Directiva de la AEB en el período 2014-2015.
De izquierda a derecha, Luis Francisco Ledezma, María Fernanda Francis, Greivin Vega, Maricruz Rojas, Ashley Wroe, Alex González, Noelia Belfort y Alejandro Quesada



Vivir en Arabia Saudita

¿Qué? ¿Vive en Arabia Saudita? Pero ¿y qué está haciendo allá? Estas son las interrogantes más frecuentes que me hace la gente cuando me preguntan dónde vivo ahora. Soy Marcela, para los que no me conocen, y ya llevo dos años viviendo en Saudí. El profe Ingo Wehrtmann me pidió que escribiera un poco acerca de mis experiencias aquí, así que les voy a contar cómo empezó todo.

Recién me gradué de la U, empecé a buscar diferentes opciones para estudiar o trabajar afuera, y creánme, ¡nunca pensé en Arabia Saudita como una opción! Un día tomándome una cerveza con una amiga bióloga, que también está estudiando fuera del país, empezamos a hablar de maestrías y doctorados y fue ahí cuando por primera vez escuché de KAUST (King Abdullah University of Science and Technology). Esta es una universidad internacional ubicada en las cercanías del Mar Rojo, creada por el Rey Abdullah hace poco más de cinco años. Me entró mucha curiosidad porque pensé (¡ja! ¡ja!), pero ¿y quién se va a Arabia Saudita para hacer una maestría? Sin embargo, encontré el nombre de un investigador que tiene varios proyectos muy interesantes y en lo que me gustaría trabajar, así que ¿por qué no?. Me puse a leer sus artículos y un tiempo después le escribí un correo electrónico, diciéndole que me acababa de graduar y que estaba interesada en saber más acerca de su laboratorio. Inmediatamente me contestó y me dijo que aplicara para una maestría, y eso fue lo que hice, aunque nunca con la idea de irme realmente para allá, sino solo por tener más opciones. Un par de meses después recibí una carta de aceptación: una maestría de año y medio, todo pagado (mi proyecto de investigación, la matrícula de la U, casa, seguro médico, un "travel allowance"



Marcela Herrera Sarrias
marce.sarrias@gmail.com

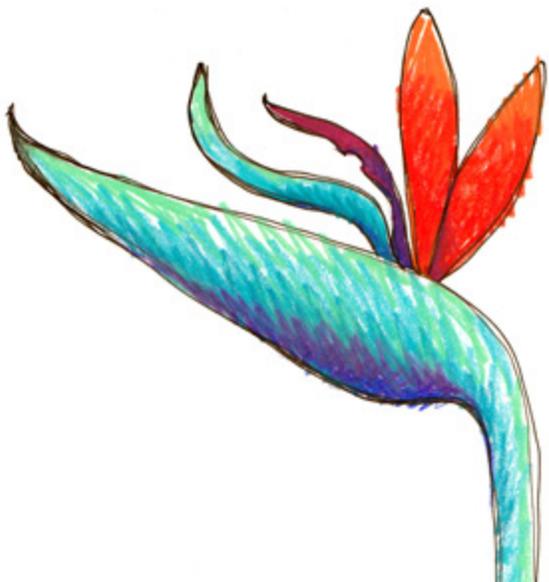


para viajar a mi país de origen una vez al año, y además de eso... ¡un salario!) y lo más importante para mí, que la beca estaba 100% financiada por la KAUST. Esto quiere decir que no estoy comprometida a regresarme a Costa Rica una vez que termine mis estudios, no le quedo debiendo dinero a nadie y, en el peor de los casos, si no me gustaba, pues tomaba un avión de vuelta sin tener que darle explicaciones a nadie, punto. Firmé el contrato y apliqué a la visa (un proceso largo y tedioso) y en agosto ya estaba allí.

He sido muy afortunada, he podido viajar y ver muchas cosas diferentes, pero nunca había venido al Medio Oriente, y francamente la idea de venir a Arabia Saudita me tenía un poco nerviosa. Me puse a leer libros y ver documentales, y bueno, ¡ja! ¡ja!, no sé si eso habrá ayudado en algo, pero igual hice maletas y me fui para allá. Después de un viaje de casi 30 horas había aterrizado en Jeddah, la segunda ciudad más grande del Reino y el puerto más importante del Mar Rojo.

–Podría ponerme a hablar horas de horas acerca de KAUST y de Saudí, así que voy a hacer mi mejor esfuerzo por contarles de forma muy resumida cómo es aquí.–

KAUST es la primera y única universidad mixta del país. Sí, parece una locura, pero en un país tan conservador como Saudí donde hay segregación, KAUST es algo muy especial, y existe gracias a la visión del Rey Abdullah, quien murió hace un par de meses. ¿Qué quiere decir segregación? La interacción entre mujeres y hombres no está permitida (a menos, claro, que sean familia: esposo, hermano o padre). Entonces, no hay cine (sí, ¡es prohibido!), y -por supuesto- no hay bares ni discotecas (el licor está prohibido y es motivo de pena de muerte), los restaurantes tienen sección de solo hombres y sección mixta o familiar, hay tiendas a las que los hombres no pueden entrar



(tiendas de ropa interior para mujeres, por ejemplo). A veces los centros comerciales tienen hora de entrada para los hombres solteros (para así limitar la interacción con las mujeres), y las salas de espera en algunos hospitales son inclusive segregadas, entre otras cosas. Ahora sí me entienden porque KAUST es ¡tan diferente!

KAUST es una universidad dedicada a la ciencia y la tecnología (de ahí su nombre). El currículum está muy orientado a la investigación, o sea, que son pocas las clases que uno tiene que tomar (aunque depende del programa que uno esté haciendo). Yo, por ejemplo, soy estudiante de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales (Division of Biological and Environmental Sciences and Engineering) y trabajo en el Centro de Investigaciones del Mar Rojo (Red Sea Research Center). Así como estos, hay diferentes centros de investigación y programas enfocados en las áreas de ciencias exactas e ingenierías.

La investigación es ilimitada, y claro, siendo la tercera universidad más rica del mundo, imagínense los recursos a los que uno puede tener acceso aquí. Aramco (Saudi Arabian Oil Company; la compañía petrolera de Saudi) es la madrina y custodia de KAUST, que con una generosa inyección de más de 20 mil millones de dólares se ha encargado de proveer a la universidad con los mejores laboratorios del mundo.

Pero KAUST no es solamente una universidad, es una comunidad internacional de más de 100 nacionalidades diferentes (¡un 60% de todos los países!). Es una ciudad donde muchas culturas diferentes tienen que convivir y trabajar diariamente. Yo pienso que el poder ver a tantas personas diferentes haciendo cosas juntas es algo increíble, y poder decir que tengo buenos amigos de lugares tan lejanos a mí, como Madagascar, Kazajistán o Yemen, es aún más interesante. La gente viene y va, pero al final uno termina con amigos repartidos por todo el mundo, y a mí eso me encanta.

KAUST es una ciudad artificial, diseñada para que la gente (especialmente los occidentales) no tengamos que salir y encontrarnos con la Arabia Saudita "real". Yo siempre digo que es como vivir en una burbuja, muy bonita y cómoda, donde tenemos la opción de salir y experimentar la cultura saudí en "pequeñas dosis". En KAUST hay supermercados, hospital, gasolinera, estación de bomberos, escuela, canchas de golf, raquetball, una marina, diferentes restaurantes, gimnasios, piscinas, cine (uno de los únicos dos cines que tiene el país). También tenemos servicio de taxis (mucho gente solo va de KAUST al aeropuerto) y de alquiler de carro.

¡Ah sí!, eso es lo que la gente me pregunta más: pero ¿y puede manejar allá? No. Arabia Saudita es el único país del mundo en el que las mujeres no pueden manejar. Aunque, bueno, si pudiera manejar no sé si me animaría, Jeddah ¡es una locura! Puedo manejar dentro del campus, por supuesto. Puedo vestirme como quiera (de manera no muy reveladora, desde luego), pero fuera de la Universidad tengo que ponerme una abaya (ese vestido negro que usan las mujeres aquí) y a veces cubrirme el pelo ("hijab"). Dentro de la U se ve de todo: así como hay mujeres que no se cubren, otras usan hasta "niqab", el velo con el que se tapan la cara. Para ir al campus universitario puedo usar jeans y una t-shirt (las faldas cortas y las camisas de tirantes no están permitidas), pero en otras partes puedo usar shorts y vestidos. ¿Bikinis? No. Ni siquiera en la piscina de solo mujeres (no me



pregunten por qué). Por lo menos puedo ir a la playa. Fuera de KAUST no podría. En fin, son cosas a las que uno se acostumbra. Al fin de cuentas, yo estoy en su país porque quiero, no porque nadie me obliga, y tengo que respetar su cultura.

¿Y cómo es la gente? Diay, ¡igual que en el resto del mundo! Uno conoce gente buena nota y no tan buena nota. Así como hay personas muy abiertas, hay otras que son mucho más conservadoras en todo el sentido de la palabra, pero al final dependen de uno las amistades que se hagan. Tengo muchos amigos árabes, y es super interesante porque uno aprende muchas cosas de su cultura. Sé que con algunos puedo hablar de algunas cosas y con otros mejor no, pero eso no quita que sean buena gente. Creo que solo el hecho de que estemos todos aquí ya dice mucho, para los occidentales el hecho de venir aquí, a un lugar y cultura tan diferente, y para ellos el hecho de mezclarse con nosotros. Y sí, hay mucha gente afuera que es más conservadora, que piensa que KAUST no es una buena idea.

Creo que conocer y querer gente de estos lugares me ha sensibilizado mucho más, con respecto a lo que que pasa en el mundo. Es muy triste ver lo que pasa en Palestina o Siria, por ejemplo, y tener amigos que vienen de estos lugares o todavía tienen familia ahí. Siempre le cuento a mi papá que nunca había visto tanta violencia hasta que llegué aquí. Pero aquí eso es como pan de todos los días. Es muy triste, pero es la realidad.

Saudi es un país muy bonito. Aunque me haga mucha falta ver verde, el desierto es también increíble. Imagínense estar rodeados solo por montañas de arena, es como estar en otro planeta. El sur es más verde y el norte muy montañoso (se puede ver nieve en invierno). El Mar Rojo es muy bonito, los arrecifes, el agua, ¡todo! Nada que envidiarle a la Gran Barrera de Coral en Australia. Salir a bucear y acampar son cosas que se pueden hacer, y en buena compañía se pasa bien. Para los que no son tan aventureros, pues toman un avión y en dos horas pueden estar en Dubai para pasar el fin de semana.

¿Y el clima? Pues hace un calor de la grandísima... Me acuerdo cuando llegué aquí la primera vez, ¡55 °C! Y como vivo contiguo al mar, la humedad es fatal. No se puede estar afuera porque uno empieza a sudar como loco. Pero eso es solo en los peores meses, durante el verano. Generalmente estamos a 35 °C, y en

invierno (de noviembre a marzo) es muy agradable, ya que en las tardes se pone como a 25 °C, parecido a San José. También me hace falta la lluvia. Ha llovido como tres veces desde que llevo viviendo aquí, y es muy gracioso porque la gente (incluyéndome) para lo que está haciendo y sale a ver la lluvia. ¡Ja! ¡Ja! Sí, esas son cosas de cuando uno vive en el desierto. ¿Tormentas de arena? Sí, de vez en cuando. Una vez desviaron el vuelo en el que venía, y no pudimos aterrizar porque había una tormenta de arena feroz.

¡¡¡Y los camellos!!! Aunque uno se acostumbra a verlos en todas partes (hasta en las carreteras) yo todavía me asombro cuando veo uno. Son muy simpáticos, ¡ja! ¡ja! En un par de semanas empieza la temporada de carreras de camellos. A las mujeres no les está permitido ir, pero supongo que un beneficio de ser occidental aquí es que muchas veces se hacen los que no

ven, porque el año pasado fui a ver una y todo bien. El mercado de camellos aquí es muy importante. Los usan para el trabajo, además de que su leche y carne se consumen mucho. Hay diferentes razas, algunos los traen de África y otros países de la región, y pueden llegar a ser muy caros, como los caballos supongo.

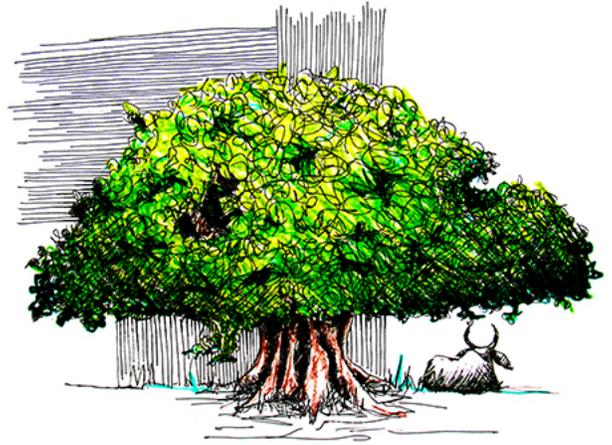
En fin, podría seguir contándoles historias de cuanto cosa he visto y hecho por estos lados. Creo que lo más importante es estar siempre abierto a ver y hacer esas cosas. Nunca me imaginé que me vendría a vivir a este lado del mundo, y héme ahora aquí. Ahora me despido con un ¡pura vida! desde el caluroso desierto, pero para aquel que tenga preguntas o quiera saber más, escríbanme y estaré más que contenta de seguirles contando sobre mis aventuras por acá.



Experiencia de intercambio en Costa Rica



Ivonne Nayeli Gómez Escamilla



Mi nombre es Ivonne Nayeli Gómez Escamilla, de nacionalidad mexicana y estudiante de la Maestría en Biología, en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa (UAM-I), Distrito Federal, México. Mi proyecto de investigación se titula "Las Angiospermas epífitas de la región terrestre prioritaria Cerros Negro-Yucaño, Oaxaca"; en él se encuentra la principal razón que me trajo a Costa Rica. El objetivo de mi trabajo es recolectar plantas epífitas (plantas que crecen sobre otras plantas, pero sin parasitarlas). El lugar que elegí para trabajar es una zona que no cuenta con trabajos florísticos, esto lo determiné a partir del uso de sistemas de información geográfica (SIG) y con ayuda de ejemplares de herbario debidamente cotejados y georreferenciados, por lo que finalmente dirigí mis muestreos a sitios con bosques de *Quercus* (segundo tipo de vegetación con más registros de epífitas).

Aunque mi maestría se enfoca en cuestiones de florística y taxonomía, mi curiosidad me llevó a querer aprender más sobre aspectos ecológicos de este grupo de plantas. Además, siempre tuve en mente el realizar una estancia de investigación fuera de mi país, con la finalidad de conocer el trabajo de investigadores del centro y sur de América (que es donde se registra el mayor número de especies epífitas en el mundo) y poner a prueba mis conocimientos como botánica en otra institución.

Para lograr mis objetivos, consulté a uno de mis asesores de maestría que trabaja con ecología de epífitas, el Dr. Thorsten Krömer, y él sugirió que me comunicara con el Dr. Alfredo Cascante Marín, quien había publicado recientemente un artículo sobre diversidad de angiospermas epífitas neotropicales. Al investigar acerca de sus trabajos en ecología y florística de plantas, estos me parecieron muy interesantes, así que decidí ponerme en contacto. Me presenté con el Dr. Cascante a través de un e-mail en el que adjunté mi Curriculum Vitae; al final de esa semana obtuve una respuesta detallada y cortés, donde me comentó sobre sus proyectos actuales y el curso de "Ecología de plantas epífitas" que impartiría en la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica durante el primer semestre del año 2015.

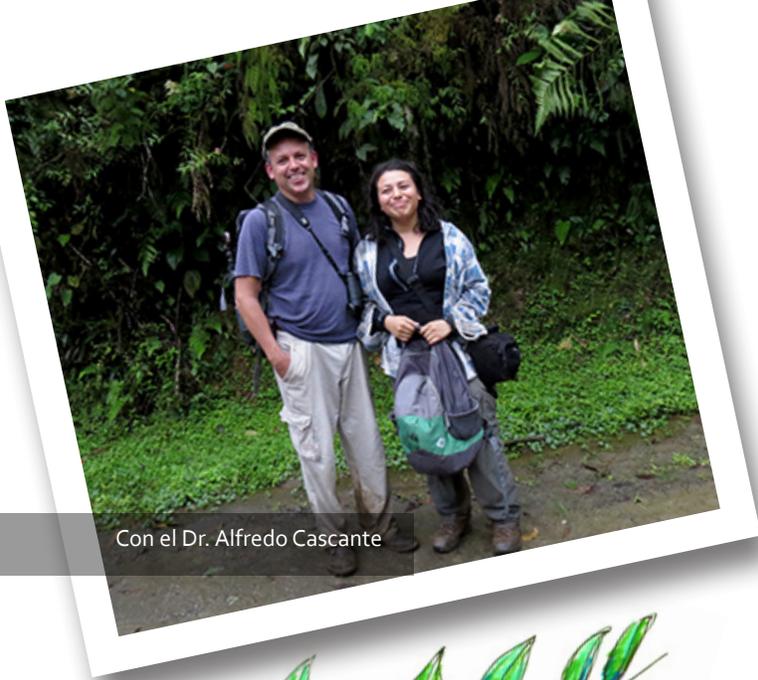
De inmediato me llamó la atención el curso, ya que podía matricularlo para mi plan de estudios y aprovechar la movilidad para hacer una estancia de investigación en los herbarios de

Costa Rica. Teniendo el apoyo de mi Comité de Maestría para las actividades que quería emprender, me comuniqué con el Dr. Cascante con la esperanza de que fungiera como mi tutor durante mi estancia en la UCR. Una vez que aceptó, comencé a desarrollar un plan de trabajo para mi estancia y a organizar lo necesario para ella, además de buscar financiamiento para sustentar mis gastos.

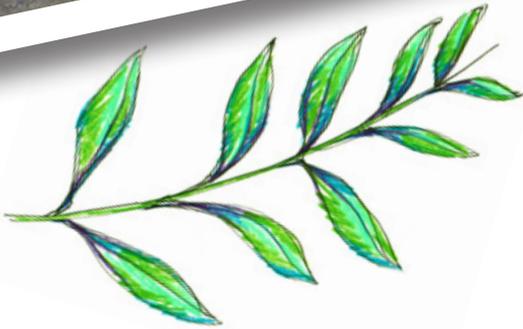
Durante los siguientes cuatro meses estuve realizando trámites en mi universidad, en la Embajada de Costa Rica y buscando becas de movilidad internacional. Lamentablemente, con el paso de los días descubrí que la fecha límite para recibir documentos de admisión en la UCR había concluido. Iniciaba el mes de diciembre y al mismo tiempo se desvanecía rápidamente mi sueño de vivir dicha experiencia única e inigualable para mi crecimiento profesional como investigadora. El error fue mío, por no informarme correctamente acerca de las fechas importantes de la universidad receptora. Sentí que todo lo planeado y realizado para esa experiencia no se haría realidad; además, aún no obtenía respuesta sobre apoyo financiero alguno. Resignada me comuniqué con el Dr. Cascante explicándole mi situación, quien de inmediato me contestó, brindándome su ayuda para



En el Herbario USJ de la Escuela de Biología



Con el Dr. Alfredo Cascante



preguntar si existía alguna opción para mi caso en la sección de movilidad estudiantil de la UCR. Ese mismo día me dieron una alternativa, extendiéndome el plazo de recepción de documentos por una semana y remitiéndome a otra oficina para la estancia de investigación. En menos de 15 horas desaparecieron y resurgieron mis esperanzas de viajar a Costa Rica.

En medio de la semana extemporal de envío de papeles a la UCR, obtuve noticias de una de las becas por la cual concursé para sustentar mi estancia de 5 meses fuera de México, estaba nerviosa por la respuesta: si era negativa sabía que eso no me detendría pues ya me habían dado la oportunidad de hacer trámites en la UCR, además de que contaba con el apoyo de mi comité y del amable tutor externo de Costa Rica. Al buscarme en la lista encontré que me habían concedido la beca por 3 meses, lo que me entusiasmó mucho, ya que yo sabría cómo hacerla rendir para 5 meses. Así terminé el año 2014 con gran alegría.

Los siguientes 2 meses fueron para realizar más trámites y dejar en orden mis pendientes en el Herbario Metropolitano de mi casa de estudios. Otra noticia que me llegó fue la de hacer un pago más para estar oficialmente inscrita, pero no contaba con el dinero. Estuve nerviosa pero no había vuelta atrás y, platicando con varias personas, me sugirieron preguntar si existía algún convenio entre la UAM y la UCR para exentar ese pago. Efectivamente existía y ese asunto se solucionó.

La noche previa a mi vuelo solo dormí 2 horas, me encontraba cansada y entusiasmada por esta nueva experiencia, además me di cuenta que ya habían pasado 8 meses desde la primera vez que

me comuniqué con el Dr. Cascante, no sabía lo que me esperaba, pero sí lo que brindaría de mí.

La primera semana de marzo nos dio la bienvenida la Sección de Movilidad Estudiantil de la UCR. Tuve la fortuna de presenciar "la semana de bienvenida del primer ciclo 2015", conocer actividades únicas durante Semana Santa en Costa Rica, así como vivir "Semana U" y disfrutar del II Simposio Estudiantil de Biología UCR (SIEBU 2015). Desde el primer día de clases y hasta el último, todos mis compañeros del curso hicieron notar su pasión y conocimiento sobre las plantas, en cada gira brillaban como grandes exploradores de naturaleza y como futuros investigadores. Esta energía fue contagiosa, tanto que seguiré trabajando y buscando más oportunidades para mejorar.

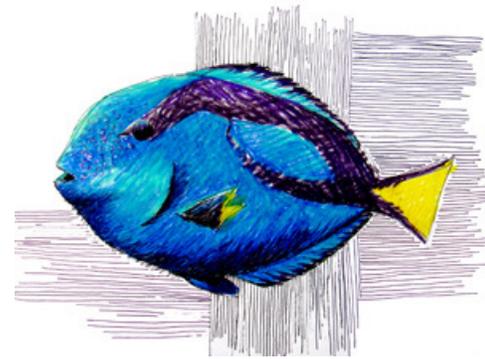
El curso cumplió y rebasó todas mis expectativas, así como la lucidez y las enseñanzas del Dr. Cascante. Mi trabajo en los herbarios USJ (Universidad de Costa Rica) y CR (Museo Nacional) me retroalimentaron para comprender más de las bromelias y orquídeas, lo que también permitió que conociera a amables investigadores.

Durante estos 5 meses extrañé a mi familia y mis amigos, pero gracias a la tecnología siempre mantuvimos comunicación. A través de esta estancia, aproveché para conocer más sobre la cultura y las joyas naturales con las que cuenta Costa Rica, pero lo más importante que me llevo son amistades maravillosas ticas y mexicanas, bellos recuerdos y reflexiones de por vida. Es por eso que invito a todos los estudiantes a que se den la oportunidad de conocer más allá de sus fronteras. ¡Atrévase a salir de su zona de confort! Volvería a pasar por todo lo anterior para vivir esta experiencia y quedo con ganas de conocer más lugares y gente, porque creo que nuestro conocimiento se define por la dimensionalidad en la que vivimos: si uno piensa y conoce en pequeño, nuestra visión será así de pequeña; pero si buscamos más, ésta se ampliará y tendremos un mayor desarrollo académico y personal.



De gira en el Parque Nacional Tapantí

Algo de historia de la Escuela



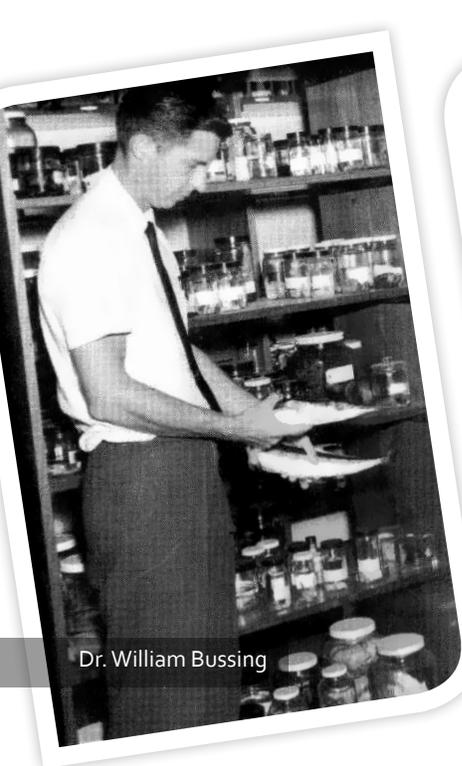
Sobre los orígenes del Museo de Zoología de la Escuela de Biología

A continuación se transcribe el texto del acta de la sesión n.º 52 del entonces Departamento de Biología, celebrada el 20 de abril de 1966, a las 5:00 p.m., donde se hace referencia formal de la propuesta para llegar a organizar el Museo de Zoología en nuestra Unidad Académica.

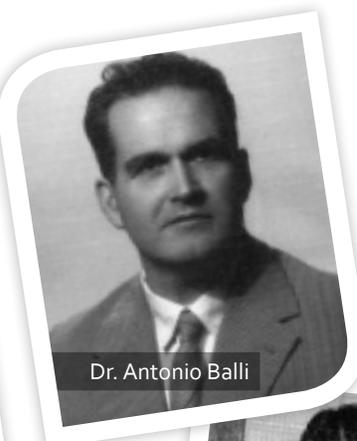
"El Prof. Robinson propone organizar formalmente el Museo de Zoología, indicando que el Prof. Scott había presentado el año anterior un plan semejante al que él ahora trae a consideración del Departamento. En la discusión se indica que hay posibilidades de que el Museo Nacional pase a la Universidad, en donde lógicamente, las secciones de zoología y botánica quedarían bajo la tutela del Departamento.

El Dr. Mora sugiere que por el gran interés que anima al Prof. Robinson se le designe Director del Museo de Zoología del Departamento y, se indica, que para mejor realización de esta labor trabaje en colaboración de una comisión asesora, designándose al Prof. Bussing y al Dr. Balli miembros de dicha comisión."

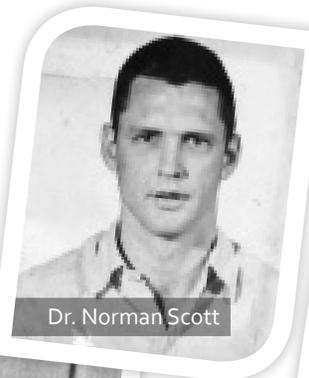
NOTA: El norteamericano Douglas C. Robinson (1936-1991) ingresó como profesor del Departamento de Biología (DB) de la Universidad de Costa Rica ese mismo año (1966), para cubrir el campo de la Herpetología, donde laboró por 25 años. Norman J. Scott Jr., un reconocido herpetólogo estadounidense, es el único sobreviviente de los profesores mencionados en esta acta. Su paso por el DB fue breve (1964-1965). El Dr. Jorge Mora Urpí (1930-2008), genetista vegetal costarricense que había ingresado a ser parte del profesorado del DB en 1959, era en ese entonces el Director de esta Unidad Académica. El Dr. William A. Bussing (1933-2014), insigne ictiólogo norteamericano y profesor del DB a partir de 1962. Por último, el Dr. Antonio Balli Pranzini (1907-1986), de nacionalidad italiana, zoólogo y profesor del DB a partir de su creación en 1957 y hasta su retiro en 1977. Los profesores Robinson, Mora y Bussing, trabajaron en esta Unidad Académica hasta el día de su fallecimiento.



Dr. William Bussing



Dr. Antonio Balli



Dr. Norman Scott



Dr. Jorge Mora Urpí

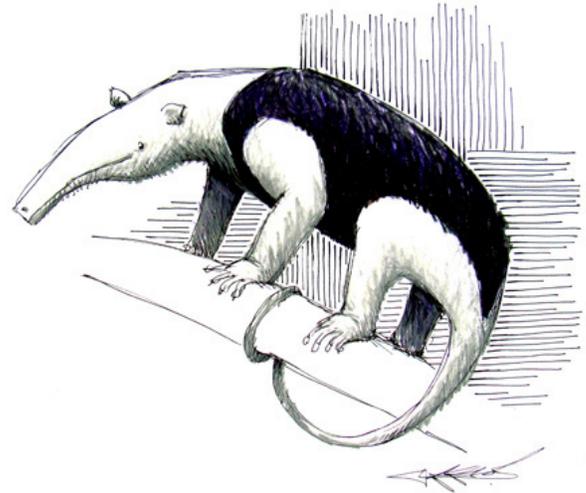


Dr. Douglas C. Robinson (1936-1991).
Fotografía tomada en 1973 por Julián Monge-Nájera.

La pérdida de áreas verdes dentro del campus universitario: la UCR necesita de un ordenamiento territorial



*Dr. Jorge A. Lobo
Escuela de Biología
jorgelobosegura@gmail.com*

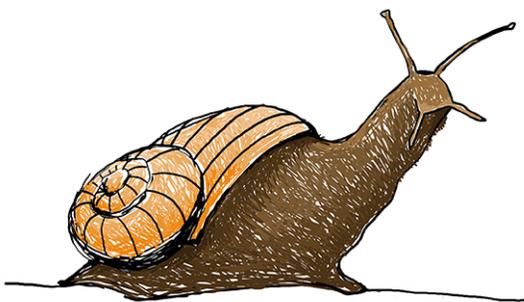


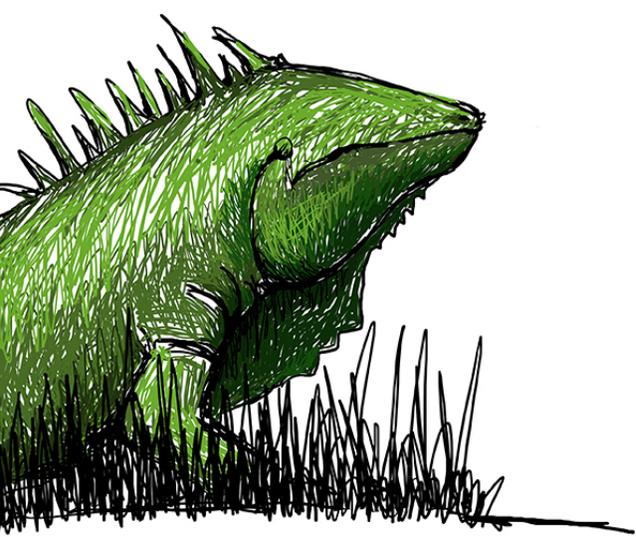
En los medios de información universitarios, en los discursos y boletines emitidos por las autoridades, se ha vuelto un lugar común el anuncio de más construcciones dentro del campus de San Pedro como una muestra de progreso y desarrollo de la Universidad de Costa Rica. Recientemente, el informe del Rector 2014-2015 resalta la construcción de 41 555 m² e inversiones realizadas por más de 23 500 millones de colones, particularmente la construcción de la Facultad de Ciencias Sociales, la nueva biblioteca de Agronomía, la nueva sede de Educación Continua, la Escuela de Matemática- Centro de Investigación en Matemática Pura y Aplicada (CIMPA) y las residencias estudiantiles. Una larga lista de otros edificios, ampliaciones, remodelaciones y calzadas faltan en esta lista de construcciones. Buena parte de estas inversiones se financian con préstamos internacionales y fideicomisos con la banca nacional, obtenidos por administraciones universitarias anteriores, y que obligan a las autoridades actuales a usar estos fondos en los fines negociados.

Lo que falta en el informe del rector, y en la discusión universitaria, es el saldo negativo para el ambiente y para la calidad de vida de vecinos y universitarios que produce el aumento de la infraestructura predial de la UCR. Como miembro de la

Comisión Foresta universitaria por dos años, en representación de la Escuela de Biología, he sido testigo del saldo trágico de árboles cortados producto de las nuevas construcciones, que se incrementará dramáticamente con los nuevos proyectos que vendrán si no se hace algo. No es solamente la corta o remoción de árboles para la apertura de espacios para nuevas edificaciones, sino también la poda constante o la eliminación completa de árboles y arbustos por "peligro de accidentes", daños al alcantarillado o canoas, afectaciones a aceras, y otros problemas que inevitablemente los árboles y las plantas, con su "manía" de crecer, cambiar hojas y producir raíces, producen en la infraestructura cercana. En la llamada Finca 1 (el área donde se encuentran la mayoría de los edificios administrativos y académicos de la UCR, en el centro de San Pedro) se planea un nuevo edificio administrativo, ampliaciones a la Escuela de Tecnologías en Salud y a la Facultad de Medicina, un nuevo Edificio de Aulas para Química y Biología (al lado de la Quebrada Negritos, en el espacio verde al lado de la Facultad de Educación), así como nuevas ampliaciones a la Facultad de Agronomía, un sector ya casi completamente cubierto por construcciones. Esto para los próximos años, sin contar las nuevas edificaciones que serán planteadas por nuevas administraciones. El paisaje de la Finca 1, todavía salpicado por grandes árboles y áreas verdes, corre el peligro de transformarse en área gris, decorada con jardines artificiales planeados por arquitectos.

Pero sin duda la peor suerte la ha tenido el área de la Finca 2 (la Ciudad de la Investigación y el LANAME), donde un área de potreros, charrales y bosques secundarios fue casi completamente eliminada desde que la UCR decidió ampliar sus





instalaciones a esta área desde la década de 1980. En los últimos años se han construido allí la nueva Facultad de Ciencias Sociales, el Edificio de Educación Continua, el Instituto de Investigación en Educación (INIE) y la Escuela de Salud Pública (al lado de la Quebrada Negritos). Esperan nuevas construcciones, como la nueva Facultad de Ingeniería, con cuatro grandes edificios de aulas y laboratorios, varias ampliaciones y un nuevo edificio del Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA). Quedaron muy pocos árboles en ese lugar, y los esfuerzos de reforestación apenas están comenzando. La Finca 2 será básicamente una gran superficie de cemento y asfalto en los próximos años, con una franja estrecha de vegetación reducida al cauce de la Quebrada Negritos.

La situación del área de instalaciones deportivas de la UCR (Finca 3), y una finca localizada en el sector oeste de estas instalaciones (Finca 4) son de gran interés para la comunidad universitaria y los vecinos. Estas dos fincas juntas representan un poco más de 30 ha, de las cuales la mayoría y por el momento, son áreas verdes con instalaciones deportivas. La función de esta área verde es fundamental para el ecosistema urbano del sector Este de San José, hiperurbanizado, con poquísimas áreas verdes, congestión vial, contaminación atmosférica y problemas graves de aguas residuales. En resumen, lo propio de una ciudad que crece sin planificar. Hasta los años 60 y 70 del siglo pasado era aún posible encontrar charrales, cafetales y hasta potreros en Sabanilla, Vargas Araya y el área entre San Pedro y Guadalupe. Las fotografías aéreas recientes muestran cómo esta situación ha sido transformada rápidamente. Las consecuencias de esta dramática transformación urbana se sienten en los remanentes de fauna y flora que era posible encontrar en esta área años atrás, y que ahora se han reducido substancialmente, como lo comprueba el estudio realizado por biólogos de la Escuela de Biología sobre la avifauna y la vegetación de la Finca 4 de la UCR¹. Podemos decir que las fincas 3 y 4 son casi los últimos remanentes de áreas verdes y hasta de parches de bosques premontanos del Este de San José. Protegen también el cauce del río Torres, que atraviesa esta área en su sector norte. Son un área de esparcimiento fundamental para los vecinos y la población universitaria en general, que la administración de la UCR debe manejar con criterio científico y socialmente justo.

En particular, la historia de la Finca 4 es de especial interés. Es importante recalcar que hasta el año 2000 esta finca poseía

cobertura forestal, posiblemente dominada por árboles y arbustos propios de cafetales abandonados. Esta situación se demuestra en las fotografías aéreas de esa época. Ese bosque fue muy alterado por las acciones de una urbanizadora (ACASUSO), que eliminó buena parte de esta vegetación con la intención de desarrollar una urbanización en ese lugar. Las organizaciones vecinales interpusieron un recurso ante la Sala IV que acabó declarando como inconstitucionales las acciones de la urbanizadora en el año 2002. Finalmente en el 2007 la UCR adquirió la propiedad por medio de un trámite de expropiación. Resulta entonces que la finca 4 era hasta poco tiempo un área de bosque dentro de la ciudad, algo rarísimo y de importancia vital para la sobrevivencia de la biodiversidad en ambientes urbanos. Una primera acción que debería hacerse en esta propiedad es restaurar su cobertura vegetal e impedir que la erosión, crecimiento de especies invasoras y otras acciones humanas la degraden todavía más.

Resulta entonces alarmante que en el Plan Maestro de la Finca 4, presentado por OEPI (Oficina de Planificación Universitaria) en el año 2014, se mostraba que esta finca estaba destinada a convertirse en la "Ciudad de la Salud", compuesta por un conjunto de edificaciones que albergarían la Facultad de Odontología y centros de investigación y docencia del área de salud, cuya huella de construcción cubriría aproximadamente el 50% de su extensión. La apertura de este proyecto iría paralelo, necesariamente, al incremento del tráfico vehicular y el aumento del área para circulación de vehículos y peatones en el área de las instalaciones deportivas. Todo lo contrario a lo que se esperaría de una institución universitaria, que debería darle el valor que merece a un área que hasta hace poco era un bosque urbano.

Este proyecto ha sido enfáticamente criticado por los vecinos del lugar, así como también por la Escuela de Biología y otros funcionarios y profesores de la UCR. Actualmente la Rectoría de la UCR ha cambiado parcialmente los planos de construcción, incluyendo la posibilidad de desarrollar parcelas de regeneración del bosque original, así como una colección de árboles y plantas del país para exhibición al público visitante. Sin embargo, se mantiene el proyecto de construcción de la Facultad de Odontología en el sitio.

De todo lo anterior se desprende que la Universidad de Costa Rica ha ido expandiendo su infraestructura en forma desordenada, con poco interés en la preservación de un paisaje universitario amigable con el ambiente. Pareciera que la expansión horizontal del área de construcción fuera un requisito indispensable para que la Universidad cumpliera sus objetivos académicos, cosa que personalmente dudo mucho. Mucho espacio desaprovechado hay en la Universidad, y muchas limitaciones para el mantenimiento eficiente de las instalaciones que ya existen. Hace falta, eso sí, mayor proyección a zonas rurales y urbano-marginales. Ahí pueden hacer falta más construcciones, que descentralicen la Universidad y faciliten el ingreso de los estudiantes económica y académicamente marginados de Costa Rica.

Son muchos aspectos a discutir y que deberían estar incorporados en un Plan de Ordenamiento Territorial Universitario, que establezca un reglamento que limite las construcciones y defina prioridades, producto de una discusión democrática dentro de la Universidad.

Créditos

Comité editorial

Comisión de Divulgación de la Escuela de Biología:

Ingo S. Wehrtmann, Jaime García, Myrna López y Noelia Belfort Oconitrillo

Editor

Ingo S. Wehrtmann

Revisión lingüística

Carlos Morales-Sánchez

Diseño gráfico y diagramación

Mónica Chávez Ramos

Ilustraciones

Viviana Araya Gamboa

Todas las fotografías incluidas en este boletín fueron aportadas por los autores de cada una de las secciones.

No. 8 / Junio 2016