

**COMIEX**

ESCUELA DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES



NO HAY ENSEÑANZA  
SIN INVESTIGACIÓN  
NI INVESTIGACIÓN  
SIN ENSEÑANZA

PAULO FREIRE



AGOSTO, 2018  
BOLETÍN 4



## **COMIEX**

### **JORNADA DE CAPACITACIÓN EN GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS**

El pasado 16 de agosto la COMIEX-ECEN realizó una jornada de capacitación en gestión y seguimiento de proyectos bajo la metodología de marco lógico, en el cual participaron proyectistas y extensionistas de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Informática, Ingeniería Agroindustrial, Enseñanza de las Ciencias, Enseñanza de la Matemática y del Programa de Gerontología de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales.

El taller surge de la iniciativa de Katya Bermúdez y Rónald Sequeira, quienes el año pasado participaron en el curso de capacitación sobre "Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y evaluación de proyectos y programas", realizado por la CEPAL en Santiago de Chile. De esta manera, la COMIEX trabaja en el diseño del taller bajo la guía de la experta en informática y miembro de la COMIEX-ECEN, la Mag. Yenori Carballo, que también es especialista en la temática tratada en la sesión de trabajo.

Para esta ocasión, la experta diseñó un Excel donde el investigador anota las actividades propuestas en su proyecto de investigación y puede visualizar mediante una matriz de Gantt, el avance de cada una de las actividades. De igual manera, puede verificar en el mismo entorno, la ejecución presupuestaria, los pendientes, las actividades por realizar, entre otros.

Ésta capacitación constituye el primer esfuerzo que realiza la Comisión para que las carreras de la ECEN cuenten con un instrumento unificado para dar seguimiento a sus proyectos y agilizar la elaboración de informes de avance o de cierre de proyectos.

Para el próximo año, la COMIEX-ECEN estará ofertando nuevamente este taller, para que otros investigadores y extensionistas de la ECEN que estén interesados, puedan participar y familiarizarse con esta herramienta.

Finalmente, se espera para mediados del 2019, ofertar un curso en coordinación con el CECED, donde se utilice el programa Open Project que es una herramienta muy versátil y amigable con el usuario que se usa para hacer el seguimiento de los proyectos.

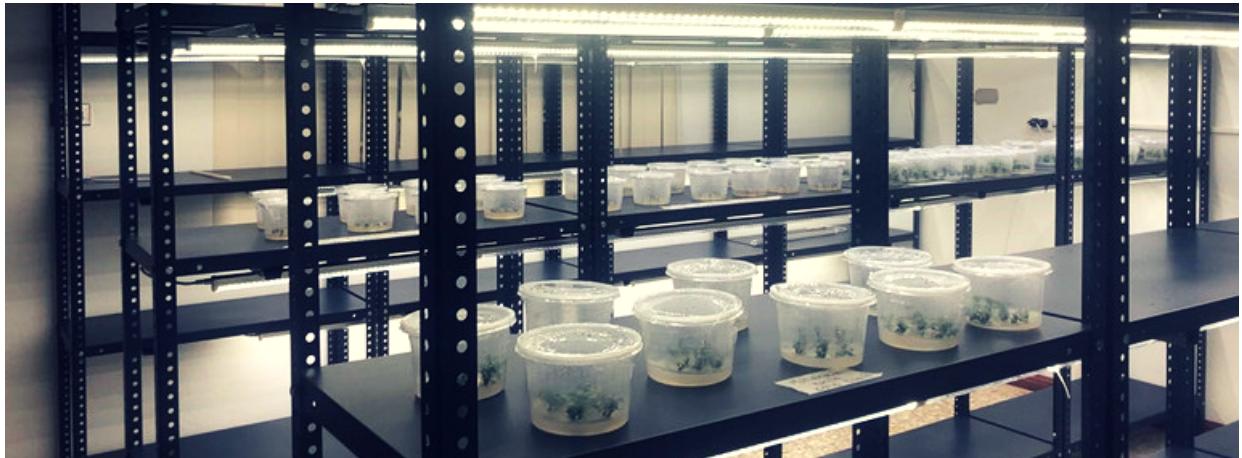


## CITTED REVISIÓN DE PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EVALUACIÓN DE LOGROS EN EL PERÍODO 2014-2017

El pasado 22 de agosto se llevó a cabo en el Centro de Investigación, Transferencia Tecnológica y Educación para el Desarrollo (CITTED) la presentación de la propuesta metodológica para la "Evaluación de logros en el período 2014-2017". La Sra. Francia Alfaro del Centro de Investigación y Evaluación Institucional (CIEI) fue la encargada de exponer el plan de trabajo que se llevará a cabo durante aproximadamente un año. En dicha actividad participaron todos los funcionarios del CITTED y una representación de la COMIEX - ECEN.

La elaboración de la Evaluación de logros del CITTED surge como solicitud ante el CIEI por parte de la Sra. María Elena Murillo, administradora de dicho centro. El objetivo es evaluar los logros alcanzados por el CITTED entre el periodo 2014-2017, incluyendo la identificación de logros deseados, la verificación de logros alcanzados y la identificación de elementos exitosos y oportunidades. La metodología que se utilizará se denomina "mapeo de alcances" y será un proceso participativo y un trabajo conjunto entre todas las dependencias involucradas.

El proceso consta de 9 pasos que van desde la aprobación de la propuesta evaluativa, hasta la socialización de los resultados. Sin duda alguna, este será un arduo trabajo colaborativo que está planeado que culmine en mayo 2019 y cuyos resultados serán insumos importantes para la toma de decisiones en este centro de investigación.



## **LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA DEL CITTED INICA FUNCIONES**

---

Anunciamos con gran entusiasmo la apertura del Laboratorio de Agrobiotecnología del Centro de Investigación, Transferencia Tecnológica y Educación para el Desarrollo - CITTED, el cual se convierte en el primer laboratorio de esta índole dentro de la UNED. Dicho proyecto fue presentado en el año 2014 por los funcionarios: Ing. Marco Córdoba y Dr. Wagner Peña de la carrera de Ingeniería Agronómica y el Ing. Aldo Chaves del CITTED a la Rectoría, la que financió las remodelaciones y el equipo científico instalado en dicho laboratorio. También contó con apoyo de la Vicerrectoría de Investigación.

El laboratorio ya inició labores bajo la coordinación del Ing. Aldo Chaves y cuyo objetivo principal es el desarrollar procesos de investigación, docencia y venta de servicios.

Es importante indicar que el año pasado y bajo el marco del convenio UNICACH-UNED, se realizó una capacitación de "Fundamentos Básicos para el cultivo in vitro de Orquídeas", con estudiantes de Manejo de Recursos Naturales en el tema de reproducción de orquídeas, brindada por el Dr. Mario Alberto López de la Universidad de las Ciencias y Artes de Chiapas. Se espera que estas personas capacitadas sean futuros usuarios de este laboratorio.

Continua...



A la fecha, el laboratorio ha contado con la valiosa colaboración de estudiantes de pasantía del diplomado en Biotecnología de la Escuela Técnica Agrícola e Industrial (ETAI). Se espera incorporar a los estudiantes de la UNED en más investigaciones así como en capacitaciones sobre Biotecnología.

Finalmente, este laboratorio está iniciando una fase de aprendizaje y de instalación de protocolos para que en próximos años, el CITTED pueda vender servicios y productos que tengan que ver con la Biotecnología. En la actualidad se está trabajando en la producción de tejidos utilizando una especie conocida como Raicilla (Ipecacuana), a la cual se le están desarrollando los protocolos para su introducción en laboratorio y su futura aclimatización en campo. Para esto, se cuenta con colaboración de la empresa privada Farnalit.

Con este proyecto el CITTED se posiciona en un sector importante para la Región Huétar Norte como lo es el agropecuario, permitiendo por medio de investigaciones y el trabajo científico crear capacidades y mejorar la competitividad de los productores y sus empresas agrícolas.

---

## LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA DEL CITTED

---



El pasado 17 de agosto, se realizó el I Simposio de Colisión de Aves contra Ventanas en Costa Rica. En dicha actividad expusieron Martha Garro y Yandry Hernández estudiantes (licenciatura y bachillerado respectivamente), del programa de Manejo de Recursos Naturales. Además, presentaron sus trabajos la docente Rose Marie Menacho Odio, y veterinario de vida silvestre Randall Arguedas. A la actividad asistieron cerca de cuarenta personas, entre ellos funcionarios del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, el Instituto Costarricense de Turismo y público en general.

## COLISIÓN DE AVES CONTRA VENTANAS EN COSTA RICA

En esta actividad académica se conoció experiencias de manejo en San Gerardo de Dota y de Monteverde. En el primer caso se comentó las medidas que los hoteleros de la zona implementaron para mitigar el problema. Por otra parte, en la Universidad de Georgia, Monteverde, se estudia la efectividad del uso de cuerdas en las ventanas para prevenir las colisiones. Por su parte, Randall Arguedas comunicó el por qué mueren las aves víctimas de colisión y cómo ayudar a las aves accidentadas.

Dicho simposio surgió como iniciativa del proyecto "Colisión de aves contra ventanas en Costa Rica: proyecto de ciencia ciudadana". El mismo, fue grabado por audiovisuales de la UNED y se encuentra en el repositorio de la universidad. hasta el momento se ha tenido mas de 1500 visitas al sitio lo que demuestra el interés por la temática tanto a nivel nacional como internacional.

Continua...



Este proyecto se desarrolla en la carrera de Manejo de Recursos Naturales y entre los participantes externos se encuentran personal del SINAC y de Fundazoo- Fundación de Rapaces. Tiene como objetivo generar conocimiento acerca de la problemática sobrecolisión de aves con ventanas en Costa Rica así como de los métodos para mitigar este problema. Además se procura dar a conocer el problema y las medidas de mitigación a grupos tomadores de decisiones. La colisión de aves contra ventanas es un problema global y se conocen más de 240 especies afectadas en Costa Rica. Entre ellas aves enigmáticas como el quetzal y el pájaro campana, aves endémicas como la pava negra y el pinzón cafetalero.

El proyecto se ha desarrollado apoyándose en gran medida en el aporte de cientos de costarricenses quienes han brindado información a través del grupo de Facebook de la Asociación Ornitológica de Costa Rica y del Proyecto Aves y Ventanas Costa Rica.

Es importante señalar que en el mes de junio los investigadores de este proyecto participaron en un simposio de arquitectura sostenible dirigida a arquitectos en la Universidad de Costa Rica y en el mes de agosto se visitó la comunidad de San Gerardo de Rivas para dar una charla a estudiantes del Instituto Nacional de Aprendizaje. En el mes de setiembre se espera visitar la zona de San Carlos para dar una charla a funcionarios del SINAC.

Finalmente una de las principales metas de este proyecto es seguir dando a conocer el problema y las opciones para prevenir las colisiones. Para más información sobre el proyecto y los productos del mismo existe el blog <https://avesyventanascostarica.wordpress.com/>

Para mayor información  
Rose Marie Menacho Odio  
[rmenacho@uned.ac.cr](mailto:rmenacho@uned.ac.cr)



## EXPERIMENTOS EN EL PÁRAMO PERMITIRÁN CONOCER QUÉ TAN VULNERABLES PODRÍAN SER LAS INTERACCIONES PLANTA-POLINIZADOR AL CAMBIO CLIMÁTICO

Desde hace más de dos años se vienen realizando experimentos de exclusión de polinizadores en el páramo Cerro de la Muerte. Estos experimentos son parte de un proyecto FEES liderado por la investigadora María Alejandra Magliañesi de la ECEN desde el 2015, el cual cuenta con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación de la UNED y con la colaboración de investigadores(as) de la UCR, la UNA y el TEC. El propósito de este proyecto es determinar el grado de vulnerabilidad de las interacciones planta-polinizador al cambio climático en el ecosistema de páramo.

¿Cuál es el objetivo de los experimentos? Para que las plantas puedan reproducirse, explica la investigadora, hace falta que ocurra el proceso de polinización en donde los granos de polen son transportados entre las flores de una misma especie. Algunas plantas dependen para ello de factores abióticos (viento, lluvia, etc.), especialmente las de hábitats abiertos. Sin embargo, la mayoría de las plantas dependen para su polinización de factores bióticos, es decir, animales que visitan sus flores para obtener alimento mientras que actúan como vectores de polen. Las plantas que son visitadas por animales, pueden tener diferente grado de dependencia de este tipo de polinización, ya que algunas especies aún podrían ser polinizadas por el viento en ausencia de los organismos que las visitan. Estos experimentos, por lo tanto, tienen como objetivo determinar el grado de dependencia de las especies de plantas a la polinización biótica y si esta dependencia está asociada con ciertas características, por ejemplo, el nivel de especialización ecológica o morfológica de una especie dada de planta.

Continua...



**LAS FLORES CONTROL DEBEN MARCARSE ESTANDO SIEMPRE CERRADAS Y SE LES COLOCA UNA BOLSA PARA EVITAR LA VISITA DE ANIMALES POLINIZADORES EN *HYPERICUM IRAZUENSE* (*HYPERICACEAE*). FOTO: SERGIO G. QUESADA-ACUÑA.**

¿En qué consisten los experimentos? Se seleccionan plantas de una determinada especie y se marcan flores en la base de tal forma que cuando las flores se caigan, la marca permanezca en la base de los frutos, en caso de que éstos se desarrollen. En cada planta se colocan marcas de dos colores que indican diferentes tratamientos: control y polinización. (a) Control: las flores deben estar cerradas pero próximas a abrirse y luego de marcarlas se las encierra con una bolsa de tela mosquitera que impide el acceso de polinizadores a las flores una vez que éstas se abran; (b) polinización: las flores idealmente también deben estar cerradas y próximas a abrirse, pero en este caso no se les coloca bolsa, es decir, quedan expuestas a los organismos polinizadores. A estas plantas se les da seguimiento mediante visitas regulares para revisar si las flores marcadas dieron lugar a frutos. Estos datos permitirán comparar el grado de producción de frutos de flores que no fueron visitadas por animales y las que sí recibieron visitas. De este modo, se puede determinar qué tan dependiente es la especie de planta de sus animales polinizadores para reproducirse.

¿Qué tienen que ver estos experimentos con el cambio climático? Este tipo de experimentos en combinación con observaciones de interacciones planta-polinizador en el campo, comenta la investigadora, son de gran relevancia en el contexto del cambio climático debido a que se prevé la pérdida de organismos polinizadores como resultado de los cambios ambientales inducidos por el ser humano. Determinar cuáles son las especies de plantas que tienen mayor dependencia de sus polinizadores y que así podrían dejar de reproducirse completamente en ausencia de estos animales es fundamental para predecir los cambios que podrían darse en la composición florística. Esta información es muy valiosa ya que la pérdida de especies de plantas conducirá eventualmente a una re-estructuración de las comunidades ecológicas en el futuro. Por lo tanto, es importante fortalecer nuestra capacidad predictiva y proyectar los diferentes escenarios que podrían generarse como consecuencia del cambio climático.

Más información  
María Alejandra Magliañesi  
[mmagliañesi@uned.ac.cr](mailto:mmagliañesi@uned.ac.cr)

## CIERRE DE PROYECTO

---

### IMPACTO DEL USO DE PATRONES DE DISEÑO EN LA INDUSTRIA DE SOFTWARE EN COSTA RICA

---

Este proyecto fue liderado por el Programa de Ingeniería Informática y en don de participaron el Mag. Enrique Gómez Jiménez (coordinador), así como el Lic. Francisco Picado Corao y Licda. Mariana Pérez Venegas (tutores).

Dicho proyecto se desarrolló entre 2017-2018 y tuvo como objetivo determinar el estado del arte del uso de patrones de diseño en la industria del software de Costa Rica para implementar mejoras en los contenidos de las asignaturas o cursos de los planes de estudio de las carreras de Ingeniería Informática o de Sistemas de Información de las universidades participantes.

El público meta con el que se desarrolló el proyecto incluía estudiantes de informática y empresas desarrolladoras de software. Además, sobresale la articulación que se estableció entre la Coordinación de la carrera Sistemas de Información de la Universidad Técnica Nacional, sede Chorotega y la Cátedra Desarrollo de Software, del Programa Ingeniería Informática de la UNED.

Como parte de los productos de este proyecto, se generó una propuesta de inclusión del tema de patrones de diseño en los cursos y asignaturas de las carreras Ingeniería Informática de la UNED y la carrera Tecnologías de la Información de la UTN. Además, recopiló el estado del arte del uso de patrones de diseño en los proyectos de software en la industria del software de Costa Rica.

A raíz de esta investigación, surge la idea de investigar la relación costo-beneficio de adopción de los patrones de diseño de software en la industria del software de Costa Rica.

---

# CONTACTOS

**COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN  
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

---

**MERCEDES DE MONTES DE OCA  
SAN JOSÉ, COSTA RICA**

**TEL.: 2202-1870  
AFALLAS@UNED.AC.CR  
RSEQUERA@UNED.AC.CR**

**WWW.UNED.AC.CR/ECEN/COMIEX**

---

