



# INTERIO

Nº3 Vol.1 Año 2022

## GESTIÓN AMBIENTAL EN LA SIUA

Por: Ing. Enrique Acuña Acosta,  
MSc.

## LA IDEA DE NATURALEZA EN EL RENACIMIENTO

Por: Lic. Emanuel Campos Madrigal

## EL DISEÑO GRÁFICO EN ALIANZA MULTIDISCIPLINAR PARA LA COMUNICACIÓN VISUAL

Por: M.Sc. María Fe Alpízar Durán



**INTERID** →

INTERID →

## Sede Interuniversitaria de Alajuela - UCR

### M.Sc. Randolph Arce

Coordinador Académico General UCR-SIA

### M.Sc. Fabiola Castro

Coordinadora Carrera de Diseño Gráfico SIA

### MBA Carolina Vásquez Soto

Coordinador de la Carrera de Ingeniería Industrial SIA

### M.Sc. Jhymer Rojas

Coordinador de la Carrera de Ingeniería Mecánica con  
Énfasis en Sistemas de Protección contra Incendios SIA

### Mag. Tatiana Jiménez

Jefa Administrativa SIA

## Comité Editorial

MSc. Randolph Arce

Licda. Elizabeth Ramírez

Lic. Iván Sanabria

## Fotografía

M.Sc. Carlos Quesada

Estudiantes de la Carrera de

Diseño Gráfico

Stock - Carreras UCR - SIA

## Teléfonos

Ing. Industrial: 2511-7961

Ing. Mecánica: 2511-7958

Diseño Gráfico: 2577-7964

## Sitio Web

<http://www.sia.ucr.ac.cr/>

## Diseño y Diagramación

Maily Carranza Araya

Santiago Murillo Murillo

Elizabeth Ramírez Gómez

## Ilustraciones

Maily Carranza Araya

Santiago Murillo Murillo

En respuesta a la necesidad de unificar, visibilizar y compartir el conocimiento generado por la Universidad de Costa Rica (UCR), en la Sede Interuniversitaria de Alajuela (SIA), nace la Revista académica **INTERID**: Como un medio para fomentar la **INTER**disciplinariedad entre áreas académicas (actualmente: Ingeniería Mecánica con Énfasis en Protección Contra Incendios, Ingeniería Industrial y Diseño Gráfico), y reforzar el sentido de pertenencia a la **ID**entidad institucional UCR-SIA.

## 06

### Presentación Editorial

Por M.Sc. Randolph Arce,  
Coordinador Académico de UCR-SIA

## 08

### Creación de la Comisión de Gestión Ambiental en la SIUA

Por Noelia Soto González, Jefatura  
CONARE

## 10

### Función de la Gestión Ambiental

Entrevista al Mag. Juan Marcos Delgado  
Zumbado, director de la Oficina de  
Suministros de Galardón Ambiental



## 14

### Gestión ambiental en la Sede Interuniversitaria de Alajuela

Ing. Enrique Acuña Acosta, MSc.  
Coordinador Equipo Asesor Ambiental



## 23

### Colaboración desde el Diseño Gráfico para la Educación Ambiental

Licda. Elizabeth Ramírez Gómez  
Diseñadora del EAA



## 26

### Labor estudiantil dentro del Equipo Asesor Ambiental

Entrevista a estudiantes Scarleth  
Moreira, Felipe Hernandez

### Taller de energías limpias y tecnoverdes

Entrevista a estudiantes René Rovelo  
Villegas

## 30

### Disfrutando un Hogar Sostenible desde la Sede Interuniversitaria de Alajuela (SIA).

M.Sc María José Campos Rodríguez  
Área de Orientación-Vida Estudiantil

## 34

### Trabajo y vinculación con los Estudios Generales

Entrevista a Entrevista a Doris Montero.  
Coordinación Estudios Generales

## 37

### La idea de Naturaleza en el Renacimiento

Lic. Emanuel Campos Madrigal  
Docente UCR-Alajuela

## 40

### Hacer visible la materialidad de un mundo virtual: Proyecto EnTrópico.

Lic. Jonathan Torres  
Docente UCR-Alajuela

## 44

### Gestión de materiales de desecho en Trabajo Comunal Universitario

Lic. Alfredo Alvarado Fonseca y Lic Jose  
Pablo Ureña - Docentes UCR-Alajuela

## 51

### El diseño gráfico en alianza multidisciplinar para la comunicación visual

Por M.Sc. María Fe Alpízar Durán  
Docente UCR-Alajuela

# Compromiso social con la comunidad

## Presentación Editorial

Por M.Sc. Randolph Arce Rosales

Coordinador Académico General SIA - UCR.



Foto de Daniel Madrigal

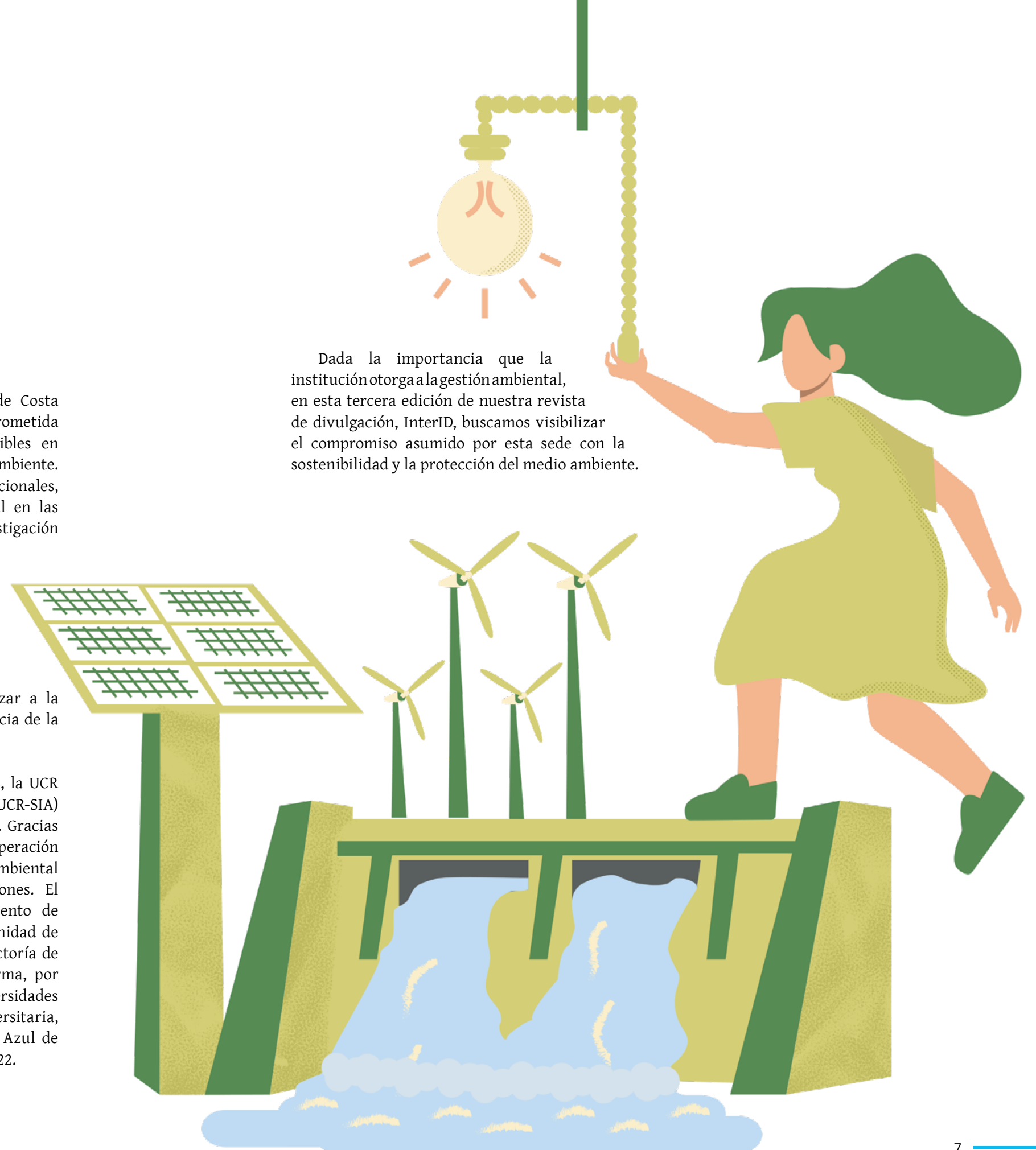
La gestión ambiental es un tema crítico en nuestro mundo actual. La degradación del medio ambiente y la pérdida de biodiversidad son problemas cada vez más graves que requieren acción inmediata por parte de todos los actores sociales. Es necesario que las empresas, los gobiernos, los individuos y la academia trabajemos juntos para abordar estos desafíos.

Todos debemos ser conscientes del impacto de nuestras acciones y hábitos de consumo, y buscar opciones más sostenibles. Es importante que desde las instituciones adoptemos una postura responsable para garantizar un mundo sostenible para las generaciones futuras.

En dicho empeño, la Universidad de Costa Rica ha sido una institución comprometida con la promoción de prácticas sostenibles en pro de la conservación del medio ambiente. Como parte de sus políticas institucionales, la UCR impulsa la dimensión ambiental en las distintas actividades de docencia, investigación y acción social, asimismo, en su gestión institucional. Estas acciones incluyen la implementación de tecnologías eficientes en el uso de energía y agua, la promoción de la movilidad sostenible y la gestión adecuada de residuos, entre otros. Además, la UCR ofrece cursos y programas de formación para sensibilizar a la comunidad académica sobre la importancia de la sostenibilidad y el medio ambiente.

Por nuestra parte, desde el año 2018, la UCR en la Sede Interuniversitaria de Alajuela (UCR-SIA) cuenta con un Equipo Asesor Ambiental. Gracias al trabajo de este equipo, nuestra operación en Alajuela ha recibido el Galardón Ambiental de manera consecutiva en tres ocasiones. El Galardón Ambiental es un reconocimiento de carácter institucional otorgado por la Unidad de Gestión Ambiental, adscrita a la Vicerrectoría de Administración de la UCR. De igual forma, por medio de la acción conjunta de las universidades públicas presentes en la Sede Interuniversitaria, la sede de Alajuela ha izado la Bandera Azul de manera consecutiva en los años 2021 y 2022.

Dada la importancia que la institución otorga a la gestión ambiental, en esta tercera edición de nuestra revista de divulgación, InterID, buscamos visibilizar el compromiso asumido por esta sede con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.





# Gestión ambiental en la Sede Interuniversitaria de Alajuela

Por: **Mag. Noelia Soto González**  
Jefatura Administrativa, CONARE-Sede Interuniversitaria de Alajuela (SIUA), Coordinadora comisión de Gestión Ambiental, Sede Interuniversitaria de Alajuela (SIUA).



Foto y edición de: Santiago Murillo

La Sede Interuniversitaria de Alajuela (SIUA) cuenta desde el año 2018 con la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), que ha venido trabajando en diversas acciones para incentivar una gestión ambiental integral, en aras de generar cambios hacia una mayor conciencia en la protección al medio ambiente y coadyuvar a la mitigación y adaptación del cambio climático.

La CGA está integrada por un representante de cada universidad presente en la Sede y como parte de los objetivos de la comisión, se propuso la participación de la SIUA en el Programa Bandera Azul.



Llogró para los años 2020, 2021 y 2022 el galardón en la categoría de Cambio Climático, con una nota de 100, dos estrellas blancas y una plateada.

Como resultado del esfuerzo liderado desde la CGA, en conjunto con la comunidad universitaria, así como con otras instituciones que han apoyado arduamente esta iniciativa, se logró para los años 2020 y 2021 el galardón en la categoría de Cambio Climático, con una nota de 100 y dos estrellas blancas y una plateada.

El involucramiento y participación de la comunidad universitaria en las diferentes iniciativas de mitigación y adaptación que se desarrollan en las categorías que contempla este programa (energía eléctrica, combustibles fósiles, agua, tratamiento de aguas residuales, entre otras), fue fundamental para lograr este galardón. También hemos podido desarrollar diversas actividades de educación ambiental, con la participación de estudiantes, docentes, personal administrativo, así como personas de otras instituciones, en las cuales se brindan herramientas para tomar decisiones responsables e inclusive investigar sobre temas ambientales, y con ello, sean parte del cambio ante los problemas ambientales.

Además, esta iniciativa nos ha permitido a lo interno de las universidades contar con registros del consumo de papel, combustibles fósiles, así como otros datos necesarios para los diversos controles que deben mantenerse, así como tomar decisiones importantes en cuanto a acciones correctivas oportunas, para mejorar en las diferentes áreas de gestión dentro de la SIUA.

La CGA desea seguir trabajando de manera conjunta y articulada el tema ambiental, manteniendo una cultura que promueve acciones y comportamientos orientados a contribuir con el medio ambiente, con el compromiso como universidades públicas de seguir impulsando el desarrollo del país, aportando en soluciones concretas a problemáticas ambientales nacionales y globales.

Como Coordinadora de la Comisión de Gestión Ambiental de la Sede Interuniversitaria de Alajuela y en representación de todo el equipo, agradezco este espacio, que permite dar a conocer el trabajo conjunto que se realiza en el tema ambiental.



# Función de la Gestión Ambiental

Entrevista a Mag. Juan Marcos Delgado Z.  
Director de la Oficina de Suministros de  
Galardón Ambiental.  
Por Iván Sanabria

Desde el 2015 pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) de la Universidad de Costa Rica, en la parte de logística de ingeniería industrial donde se encarga de la sección de compras sustentables, logística de consumo y monitoreo.



Foto de: Rafael León Herrera - ODI 2014

● **¿Cuál es el principal propósito de la Universidad de Costa Rica con el Galardón Ambiental?**

En el 2015 el Dr. Carlos Araya Leandro aplicó un análisis de inicio al trabajo realizado por la Dirección de Gestión Ambiental (DIGECA) para así generar un convenio de trabajo, tomando en cuenta diferentes indicadores y evaluaciones ambientales de agua, electricidad, residuos, educación y áreas construidas. Con el inicio de este análisis, actualmente el propósito de la UGA es crear una cultura ambiental que se convierta en un estilo de vida desde nuestras oficinas, aulas y hogares, que ayude a mejorar la calidad de vida y que se transforme en un estilo de vida en defensa del ambiente. También para fortalecer una cultura ambiental que ayude a mejorar la calidad de vida de la comunidad universitaria y para medir el grado de cumplimiento en temas de gestión ambiental.

Con el apoyo del Consejo Universitario, logramos incluir los objetivos del desarrollo sostenible en la

elaboración de las propuestas ambientales, de lo cual le damos el 80% del valor en las políticas de la UGA y desde hace ya más de 5 años con el PGAI, este último está dentro de las políticas ambientales de la UCR en el puesto número 10 como eje de trabajo institucional y en temas de investigación.

El trabajo del Programa de Galardón Ambiental es similar a un “trabajo de hormiga” porque se trabaja desde cada una de las unidades participantes, cubriendo todas las áreas de la universidad y que en cada una esté gestionando el uso eficiente de todos los recursos de manera consciente.

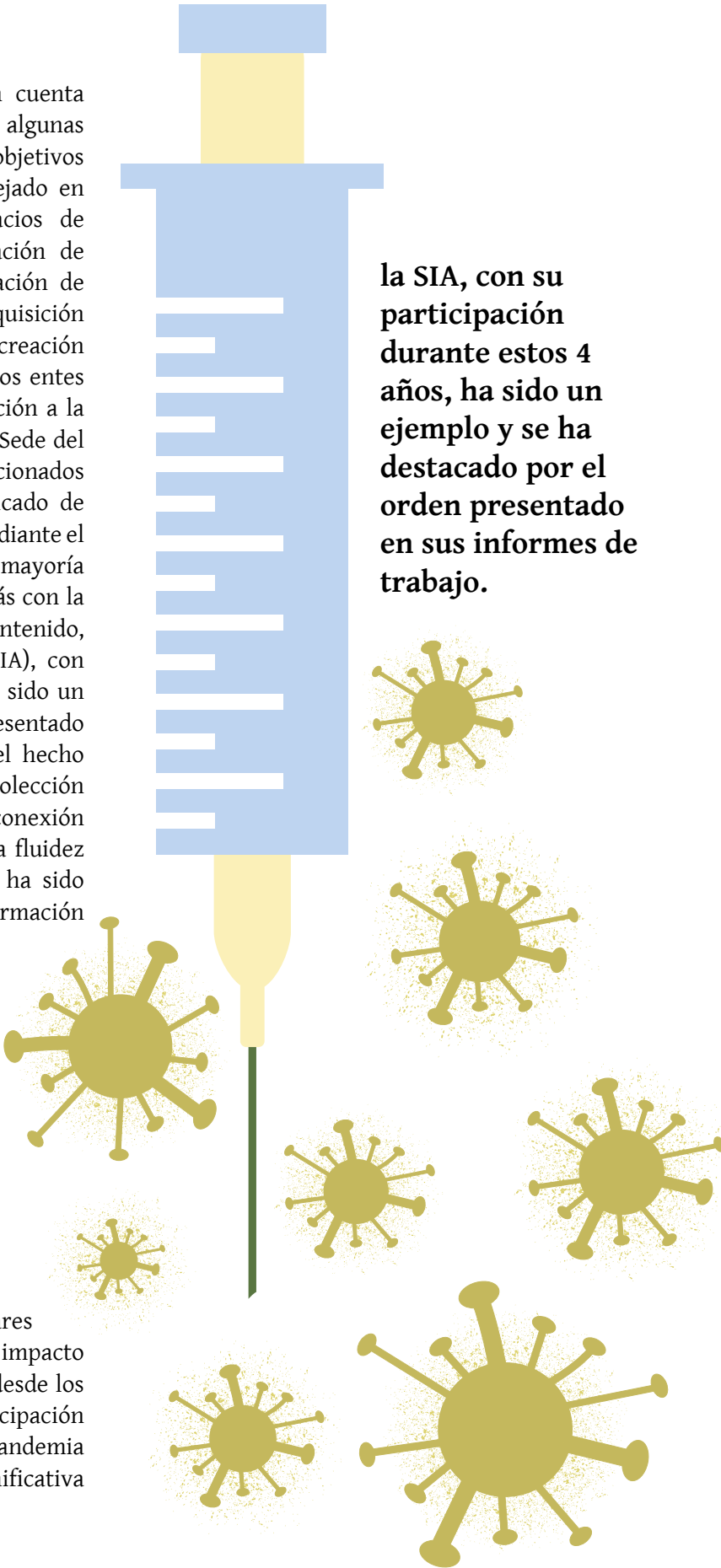
● **¿Dentro de este contexto de toma de conciencia y acción medioambiental ¿cuál es el rol que cumplen las sedes y recintos de la universidad?**

En relación a las sedes y recintos dentro del Programa de Galardón Ambiental, no hay una diferencia de trabajo ya que desde el punto de vista de la UGA se ven como una unidad más que

integran el programa, pero se toma en cuenta la capacidad de autonomía que tienen algunas sedes para desarrollar aún mejor los objetivos del Galardón Ambiental, esto se ve reflejado en la capacidad intervención de los espacios de trabajo e infraestructura para la aplicación de ciertas modificaciones como implementación de dispositivos de recolección de lluvias o adquisición de paneles solares. También se refleja en la creación de alianzas con las municipalidades y otros entes de la comunidad y la facilidad de adaptación a la diversidad cultural como en el caso de la Sede del Caribe, estos puntos anteriormente mencionados para la Sede Central es un poco complicado de alcanzarlos. También por experiencia y mediante el análisis de la información, está claro que la mayoría de las sedes (no todas) han sobresalido más con la parte ambiental. Hay sedes que se han mantenido, la Sede Interuniversitaria de Alajuela (SIA), con su participación durante estos 4 años, ha sido un ejemplo y se ha destacado por el orden presentado en sus informes de trabajo, se destaca el hecho de que algunas veces ha sido difícil la recolección de cierta información debido a su conexión directa con CONARE, donde se dificulta la fluidez de adquisición de información, pero no ha sido obstáculo para la presentación de la información de manera ordenada.

Para el 2019 contábamos con 59 unidades participantes, pero en el 2020 se dio una evidente disminución de participación por parte de la mayoría de las sedes, por este motivo, en el tiempo de la pandemia, la Sede Central aplicó una serie de modificaciones al proceso de participación al Programa de Galardón y para asegurar que la mayoría de las sedes continuarán su participación mediante la creación del “Proyecto de Hogares Sostenibles”, con el fin de medir el nivel de impacto en el cambio a las prácticas ambientales desde los hogares, en este particular se logró la participación de 200 hogares, que en el tiempo de pandemia es una participación muy grande y significativa

la SIA, con su participación durante estos 4 años, ha sido un ejemplo y se ha destacado por el orden presentado en sus informes de trabajo.



logrando que trascendiera a la comunidad y llegar a ser parte de nuestros hogares. También se modificó la cantidad de evidencias presentadas por tipo de indicadores, con el fin de que no disminuyera más la participación de las sedes al programa.

**¿Cuáles son los principales objetivos que se han logrado con el Galardón Ambiental? Y a su vez, ¿cuáles son los principales retos a futuro?**

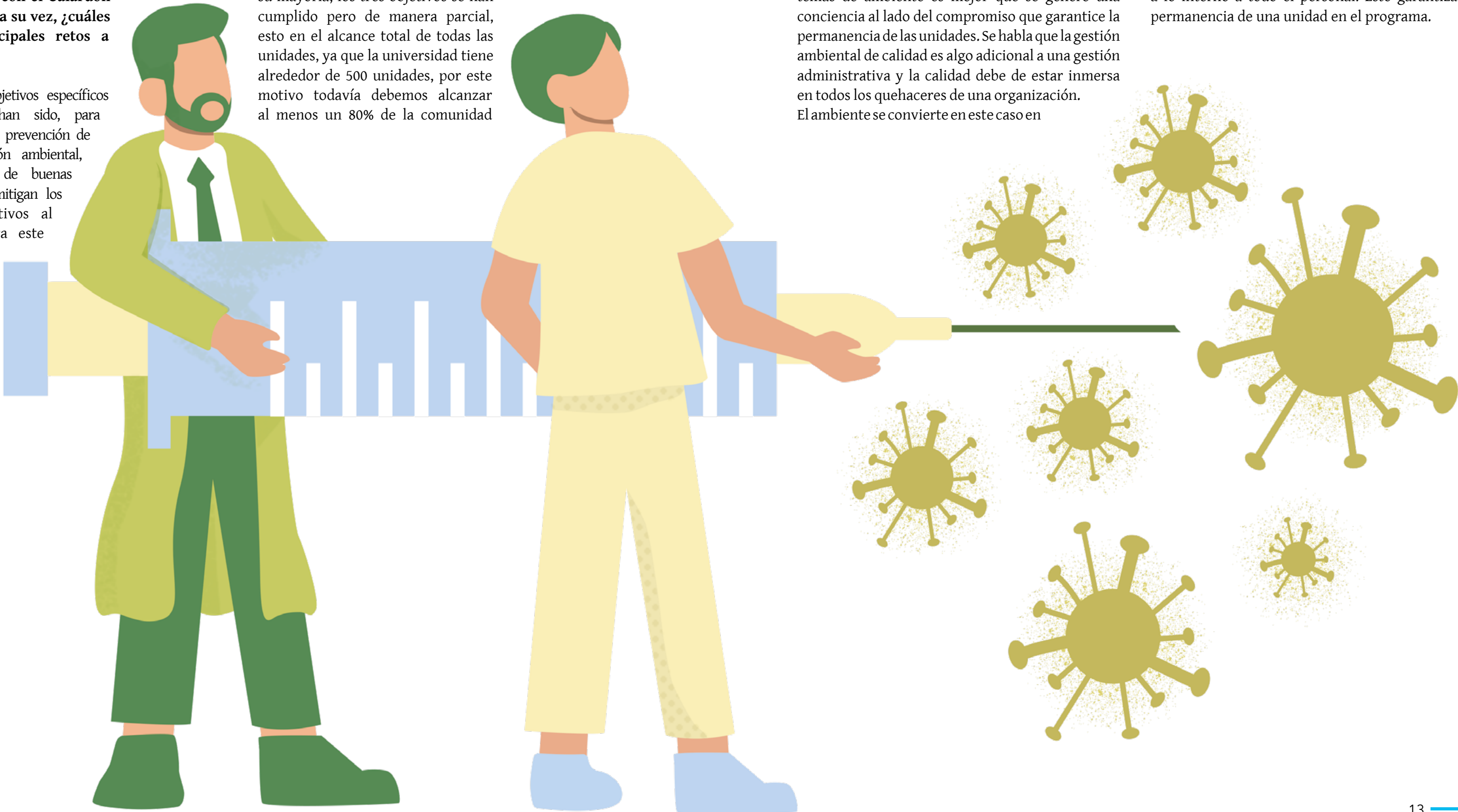
Los tres objetivos específicos de la UGA han sido, para contribuir en la prevención de la contaminación ambiental, haciendo uso de buenas prácticas que mitigan los impactos negativos al ambiente, para este

primer objetivo se ha cumplido en las unidades que están participando, el segundo objetivo es dar a conocer e impulsar la experiencia positiva para tomar acciones de forma decidida sobre el ambiente y el tercer objetivo es promover en la institución una conciencia ecológica que garantice la sustentabilidad del quehacer universitario. En su mayoría, los tres objetivos se han cumplido pero de manera parcial, esto en el alcance total de todas las unidades, ya que la universidad tiene alrededor de 500 unidades, por este motivo todavía debemos alcanzar al menos un 80% de la comunidad

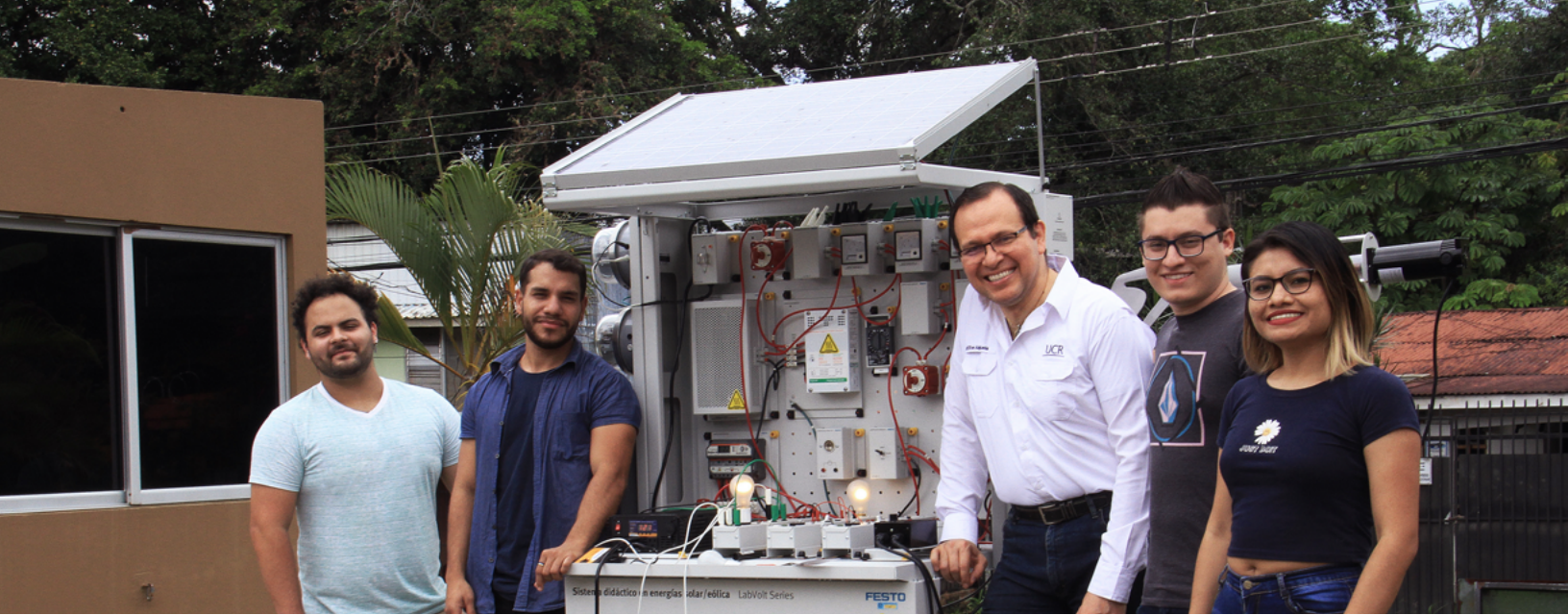
universitaria, se tiene conciencia de que es uno de los retos a futuro.

El crear una cultura es un esfuerzo de muchos años, existe la posibilidad que la universidad lo convierta en un proyecto obligatorio de acuerdo con las políticas de carácter ambiental, pero en temas de ambiente es mejor que se genere una conciencia al lado del compromiso que garantice la permanencia de las unidades. Se habla que la gestión ambiental de calidad es algo adicional a una gestión administrativa y la calidad debe de estar inmersa en todos los quehaceres de una organización. El ambiente se convierte en este caso en

una unidad inmersa en toda la parte organizacional en la gestión de una institución. En resumen, el reto ha sido que más unidades se integren al programa y una vez en el proceso, que logre sensibilizar a más de un 50% o 60% de todos los miembros para que el trabajo como comunidad sea de más compromiso en la gestión ambiental y trabajar en sensibilizar a lo interno a todo el personal. Esto garantiza la permanencia de una unidad en el programa.







Estudiantes de Ingeniería Industrial y Mecánica, que pudieron conocer los equipos de energías alternativas del Laboratorio de Energías de la SIA.

# Gestión ambiental en la Sede Interuniversitaria de Alajuela

**Por: MSc. Enrique Acuña Acosta**  
 Docente de la carrera de Ingeniería Industrial en la Sede Interuniversitaria de Alajuela, Master en Ingeniería Eléctrica, Master en Relaciones internacionales, Coordinador del Equipo Asesor Ambiental de la UCR-SIA.



Foto de: Maily Carranza Araya  
 Edición: Santiago Murillo y Maily Carranza A.

El Equipo Asesor Ambiental (EAA), de la UCR – Sede Interuniversitaria de Alajuela (UCR-SIA) tiene como visión ser un ente generador de líderes y modelos en gestión ambiental, que contribuyan con valor agregado desde lo cotidiano hasta lo académico e investigativo. Su misión es la elaboración e implementación de proyectos y actividades de gestión ambiental institucional, por medio de la integración y participación activa y constante de toda la comunidad de la sede.

El proyecto estrella inicial del EAA fue alcanzar el Galardón Ambiental otorgado por la Unidad de Gestión Ambiental de la UCR en su cuarta edición 2018-19. Por lo tanto durante todo un año el EAA se dedica a trabajar en cada una de las nueve áreas que conforman el proyecto dirigidas a la gestión de: la administración, la educación, los insumos, los residuos sólidos, la energía, el recurso hídrico, el aire, la movilidad y la compensación.

El EAA presentó al Comité de Coordinación Académico una propuesta de trabajo en noviembre

del 2018 que recibió todo el apoyo de los coordinadores académicos y se decide preparar una estrategia para incorporar el plan de gestión ambiental al esfuerzo que ya venía trabajando el Comité de Emergencias. De este modo nace un plan para que toda la comunidad de la sede (administrativos, docentes, estudiantes, etc.) cuente con una guía para el manejo de emergencias, el conocimiento de un nuevo sistema de señalética y el aprendizaje y/o aplicación de la gestión ambiental de forma integral. Gracias a esta iniciativa se da inicio de un proceso de formación gradual que logra integrar las cuatro universidades (TEC, UNA, UNED y UCR), mediante el liderazgo de representantes de cada una de ellas, de CONARE, el Comité de Emergencias y el Equipo Asesor Ambiental.

A continuación se mencionan brevemente algunos de los resultados principales del trabajo realizado.

- Se crea un sitio web del EAA.
- A mayo del 2019 se contabilizan 1052 horas (asistencia, voluntariado, etc.), con un total de 687 participantes (asistentes, voluntarios, etc.).
- En el área de educación se realizan 8 charlas (con temas con ahorro de energía, huella de carbono entre otros) y presentaciones (se toma como una presentación la serie de presentaciones de formación y divulgación del plan integrado de emergencias, señalética y gestión ambiental, que llegan a las cuatro universidades) que llegan a 140 funcionarios docentes y administrativos.
- Con la activa participación de estudiantes de los cursos impartidos en la sede: II-1112 Huella Ecológica en la Industria y SR-0004 y SR-0044 Seminarios de Realidad Nacional I y II: Medio Ambiente, se beneficiaron varias de las áreas como la de insumos para la cual identifican el papel como el material más utilizado por la sede y se generan una serie de recomendaciones para la disminución de su consumo; otra área beneficiada con el apoyo

de estos y muchos otros estudiantes, es el área de gestión de residuos. Uno de los principales eventos organizados por la EAA fue la primera feria de Ecolones en la sede, según se puede ver en la figura 1. Para esto se coordina con la empresa Próxima Comunicación y se logra que la sede se convierta en centro de acopio y valorización, con el permiso para otorgar ecolones.



Este proceso es complejo y de varios meses como lo describe el esquema de la figura 2.

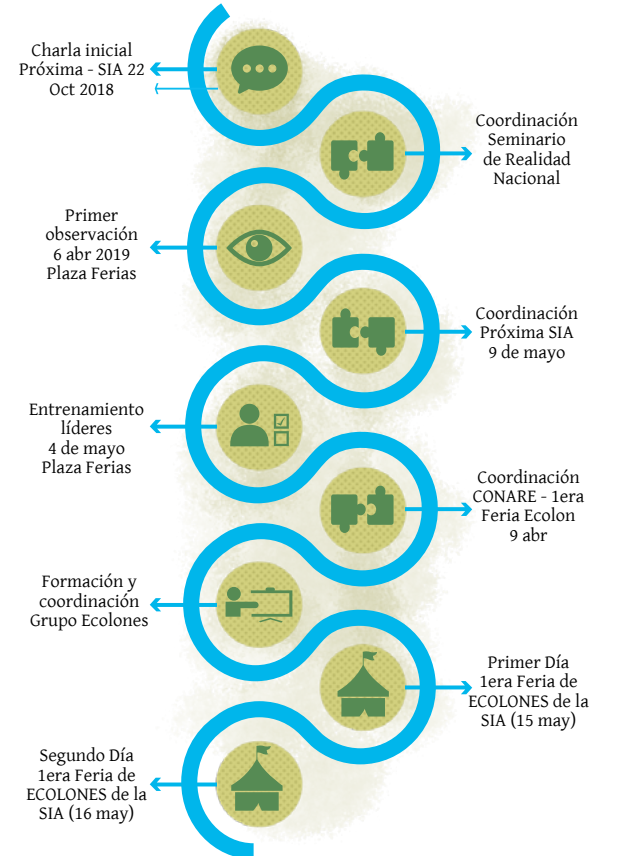


Figura 2. Proyecto Ecolones



Cantidad mensual total de residuos de la Sede Interuniversitaria de Alajuela (sep. 18 a mayo 19)

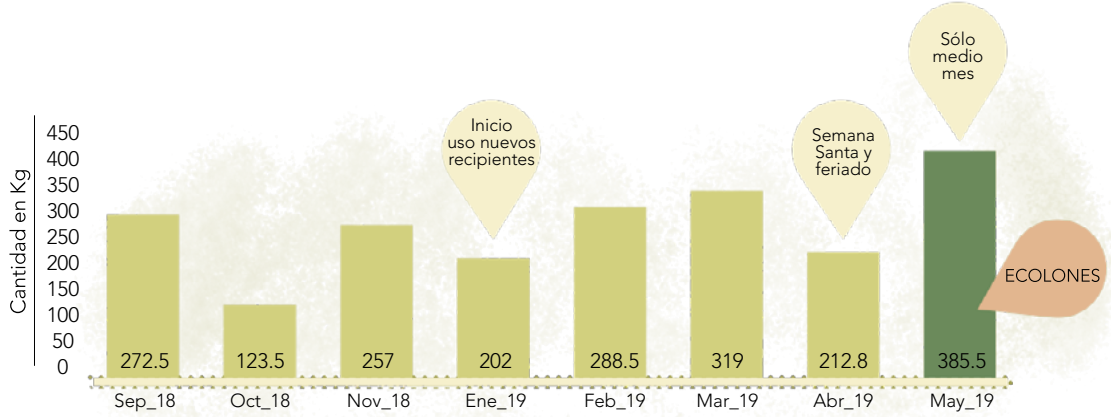


Figura 3. Cuantificación de consumo de residuos valorizables

Para esta área de gestión de residuos se cuenta con la colaboración de CONARE que desde enero estableció siete estaciones para la separación y recolección de residuos. Con la ayuda del Programa UNA Campus Sostenible se generan las primeras estadísticas (figura 3) que identifican al papel, cartón y periódico como categoría de residuos con mayor consumo.

En el área de energía se cuantifica el consumo de 12 meses en 8 de los 48 medidores de toda la sede (figura 4) al igual que el consumo de combustible de los vehículos oficiales. Igualmente se cuantifica el consumo de agua durante 12 meses, identificando a setiembre como el mes de mayor consumo (figura 5).

Residuos por categoría por mes de la Sede Interuniversitaria de Alajuela

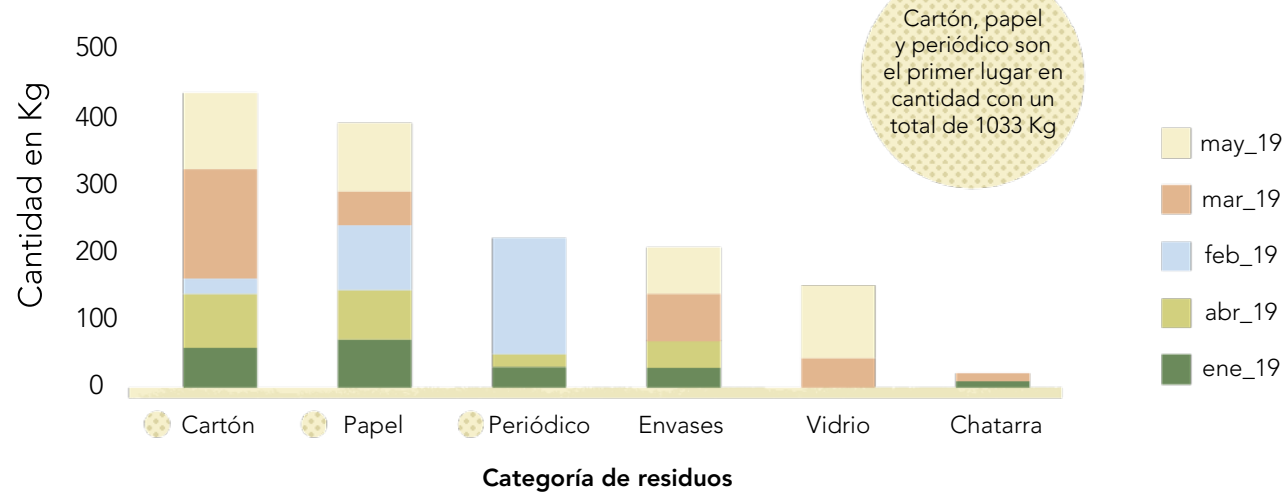


Figura 3. Cuantificación de consumo de residuos valorizables

Consumo mensual (KwH)

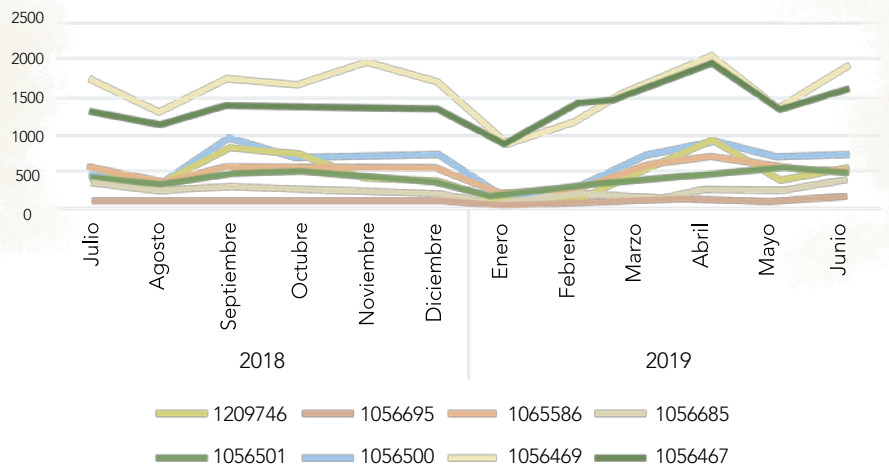


Figura 4. Gestión parcial de energía de la sede

En el área de aire, se realiza un inventario parcial y preliminar de emisiones de dióxido de carbono según la plantilla oficial de DIGECA del MINAE (figura 6).

En cuanto al área de movilidad, se hacen varios eventos como un día de transporte compartido (“carpooling”) y un día en bicicleta. Y en el área de compensación se coordina con la empresa privada FIFCO para la actividad de limpieza de las instalaciones del INBIO.

Consumo de agua mensual en la Sede Interuniversitaria de Alajuela

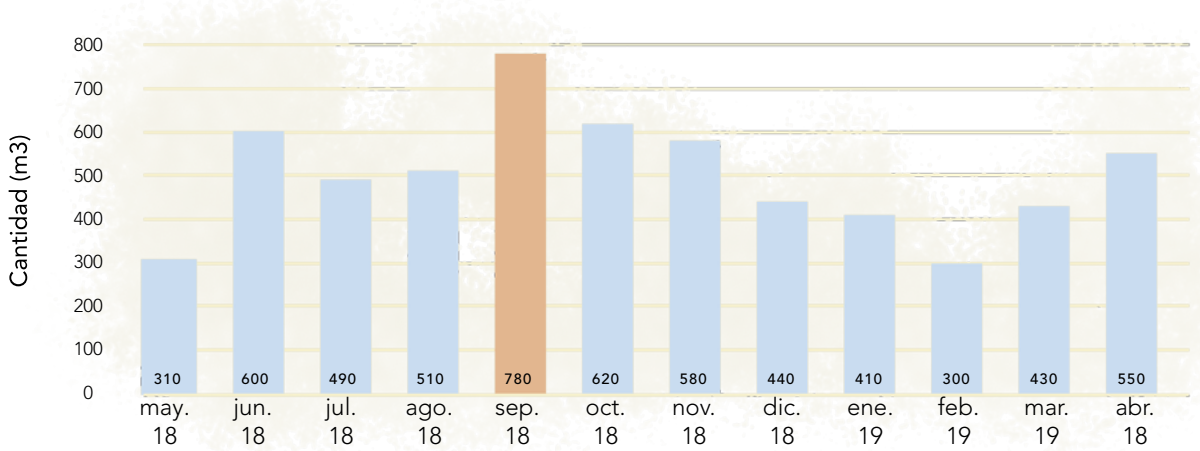


Figura 5. Gestión del recurso hídrico

Resumen de las Emisiones GEI

| Tipo de emisión | Aspecto ambiental                                          | Tipo de contaminante | Cantidad/año | Unidad             | Kg CO2/año | Kg CH4/año | Kg N2O/año | TCO eq emitido/año |
|-----------------|------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------|------------|------------|------------|--------------------|
|                 | Consumo de combustible fósil Emisión de gases Fuente móvil |                      | 1665         | Litros totales/año | 43512      | 0,2481     | 0,25645    | 4,44               |
|                 | Consumo de combustible fósil Emisión de gases Fuente fija  |                      | 0            | Litros totales/año | 0,00       | 0,0000     | 0,0000     | 0,00               |
|                 | Uso de lubricantes                                         |                      | 0            | Litros totales/año | -          | -          | -          | 0,00               |
|                 | Consumo de electricidad                                    |                      | 64776        | kWh totales/año    | 488411     | -          | -          | 4,48               |
|                 | Generación de aguas residuales                             |                      | 0            | Kg CH4/año         | -          | 0,00       | -          | 0,00               |
|                 | Generación de residuos sólidos                             |                      | 2824         | Kg totales/año     | -          | 328,15     | 0,00       | 6,89               |
|                 | Emisión de gases refrigerantes y otras fuentes             |                      | 4,1          | Kg totales/año     | -          | -          | -          | 7,08               |
|                 | Otras emisiones                                            |                      | 0            | Kg totales/año     | -          | -          | -          | 0,00               |
| Total           |                                                            |                      |              |                    |            |            |            | 23,29              |

Figura 6. Inventario de emisiones de efecto invernadero

Luego de ganar y recibir el Galardón Ambiental el 19 de setiembre del 2019, el EAA continúa con la nueva misión de mejorar los indicadores medidos por primera vez en la sede. A partir de ese mismo mes se reactiva la Comisión Ambiental de la sede, con la participación de las cuatro universidades públicas y con esta nueva inyección de energía se inician nuevas actividades con la coordinación del EAA como el Día Mundial Sin Vehículo. Por otro lado, se fortalece el grupo de 48 estudiantes voluntarios llamado TecnoVerdes y se inician una serie de talleres para la formación en el uso de equipo solar y eólico del laboratorio de energías de la UCR.

Finalmente y a modo de resumen, el EAA logra iniciar la elaboración de medidas y estadísticas en las áreas críticas para la gestión ambiental. Esto es, a su vez, gracias al éxito de la estrategia para la implementación del plan de emergencias, señalética y gestión ambiental que logra la integración de las cuatro universidades públicas presentes en ese entonces en la sede con la participación de administrativos, docentes y estudiantes, que da un ejemplo único de unión, empatía, responsabilidad social y cooperación, pocas veces logradas en una labor en conjunto institucional a este nivel. Esto último debe ser recalcado, pues se trata del inicio exitoso de un proceso que a pesar de su criticidad a nivel mundial, aún no forma parte de la vida cotidiana del alma nacional, y ha sido, por lo tanto, lento y, muchas veces, puesto en segunda prioridad.

Al cierre de esta edición el EAA se encontraba en el proceso de participación para la 6ta edición del 2022, en la categoría de indicadores, por este motivo solo se mencionan aspectos de las categorías y actividades de años anteriores.

# Retos a futuro para el Equipo Asesor Ambiental

**Entrevista a M.Sc. Enrique Acuña**  
Docente de la carrera de Ingeniería Industrial en la Sede Interuniversitaria de Alajuela, Coordinador del Equipo Asesor Ambiental de la UCR-SIA.  
Por Iván Sanabria

**Haciendo un recuento histórico sobre el trabajo realizado por el Equipo Asesor Ambiental. ¿Cuáles considera usted que han sido los principales logros y aportes a la Sede Interuniversitaria de Alajuela y el quehacer universitario?**

Los principales logros del Equipo Asesor Ambiental, EAA, son:

1. Obtención de dos galardones consecutivos, de la cuarta (2019) y quinta edición (2020-2021).
2. Contribución y colaboración para la obtención de dos Banderas Azules (2020, 2021) con nota de 100, dos estrellas blancas y una estrella plateada para la Sede Interuniversitaria.
3. Promoción de la gestión ambiental integra en un marco de multidisciplinariedad (implica un trabajo en conjunto, en integración, de las tres carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica y Diseño Gráfico.
4. Promoción de la gestión ambiental integral a nivel de toda la Sede Interuniversitaria de Alajuela, SIA, por medio de la participación de las cinco universidades estatales en los eventos; que incluye toda la comunidad desde estudiantes hasta administrativos y docentes.
5. Integración del plan de gestión ambiental al plan de emergencias y señalética del Comité de Emergencias de la SIA.

En el 2019 este proceso llegó, al menos, a 90 docentes de las cuatro universidades; con un total de 50 actividades (equivalentes a una por semana durante todo el año) con 1118 asistentes que aportan 1788.5 horas voluntario para todo el 2019 en 9 áreas de trabajo: gestión administrativa, educación ambiental, insumos, gestión de residuos, gestión de energía, gestión de recurso hídrico, gestión de aire, movilidad alternativa y compensación. Esto incluye la formación y establecimiento permanente de un grupo de 44 estudiantes voluntarios llamado Tecno Verdes, con presencia de las tres carreras.

El trabajo del EAA durante el año 2020 se resume en las siguientes estadísticas principales: un gran total de 1167 participantes, con un total de 1932 horas de participación, con un promedio de 1 evento realizado cada dos semanas durante todo el año, o sea, un total de 26 eventos en el 2020. Esta participación corresponde a un total de 727 estudiantes, 98 docentes, 141 administrativos, y 201 personas en general. A nivel interuniversitario se tiene la participación de la siguiente cantidad de personas por universidad, en orden de mayor a menor: 820 de la UCR, 90 de la UNA, 28 del TEC, 18 de la UNED, 1 de la UTN y 201 de otros lugares.

En el año 2021 el EAA, logra incursionar en una nueva variedad de proyectos como lo son los que se mencionan a continuación. Se continúa con el Programa Galardón Ambiental de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) de la Universidad de Costa Rica, como proyecto central y prioritario del EAA. En este año se contó con un total de 741



participantes (610 estudiantes, 43 público general, 41 administrativos y 47 docentes y 13 del TEC, 12 de la UNED, 37 de la UNA, 13 de la UTN, 604 de la UCR y 62 de otros lugares). Se continúa con el Programa Bandera Azul (categoría Cambio Climático) por medio de la colaboración y participación con la Comisión Ambiental de la SIA. En estos dos últimos programas se gana el galardón correspondiente como se mencionó al inicio de la pregunta. Se logra la participación en el XVI Congreso Latinoamericano y Caribeño de Extensión y Acción Social Universitaria que registró más de 2000 participantes, representación de 14 países, más de 400 ponencias en cuatro ejes temáticos. (se gana un lugar en el congreso para presentar una ponencia sobre el quehacer del EAA). Se logra la publicación de un artículo enviado a Yulök Revista de Innovación Académica de la Universidad Técnica Nacional sobre la historia del EAA.

Un logro importante del EAA es la creación, desarrollo e implementación de Talleres para el estudio de Tecnologías Limpias. Se han dado dos tipos de talleres: Taller de Energía Solar y Taller de Energía Eólica. En estos talleres participaron

un total de 54 estudiantes de Ingeniería Industrial y Mecánica, que pudieron conocer los equipos de energías alternativas del Laboratorio de Energías de la SIA.

Es importante hacer notar que el trabajo EAA, no solamente continúa durante los años de pandemia, sino que se incrementa en forma exitosa.

**¿Cuáles serían las principales complicaciones y obstáculos que se han presentado en el camino? ¿Cuáles han sido algunos de los apoyos y alianzas?**

Quizá el mayor reto fue continuar el trabajo durante el tiempo de pandemia, pero se implementaron diferentes estrategias y se logró no solamente seguir trabajando, sino que se incrementó la participación y cantidad de actividades a nivel virtual. Una causa principal de este logro es la creación del Modelo de Gestión Ambiental a Distancia (MoGADi) que se muestra en la Figura 1 y consiste en el empoderamiento de un grupo pequeño de estudiantes que se encarga de guiar al resto de estudiantes de su clase para

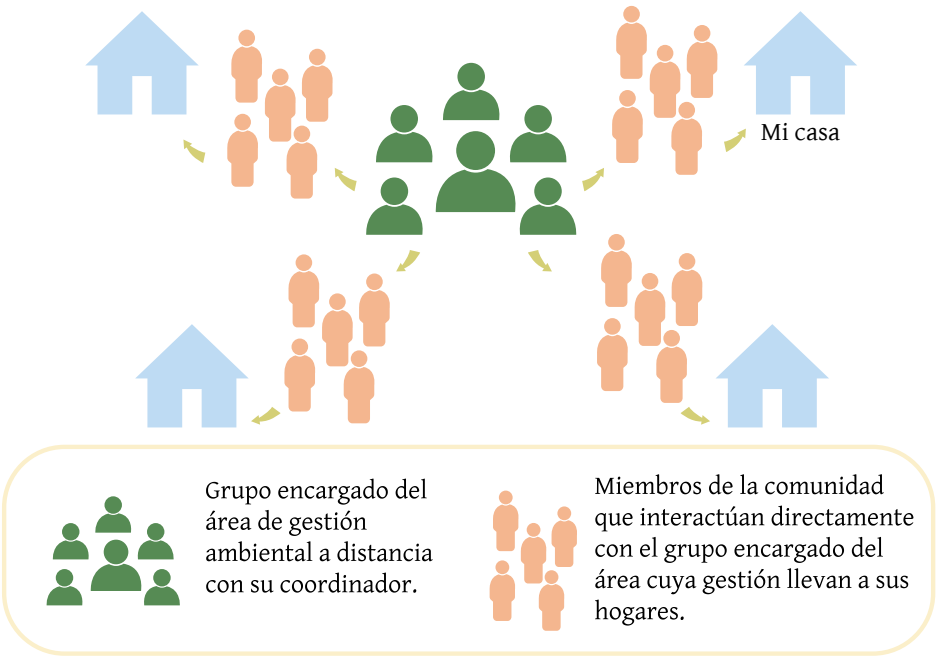


Figura 1. Modelo de Gestión Ambiental a Distancia (MoGADi)

que realicen la gestión ambiental en una de las nueve áreas (que solicita el Programa Galardón Ambiental).

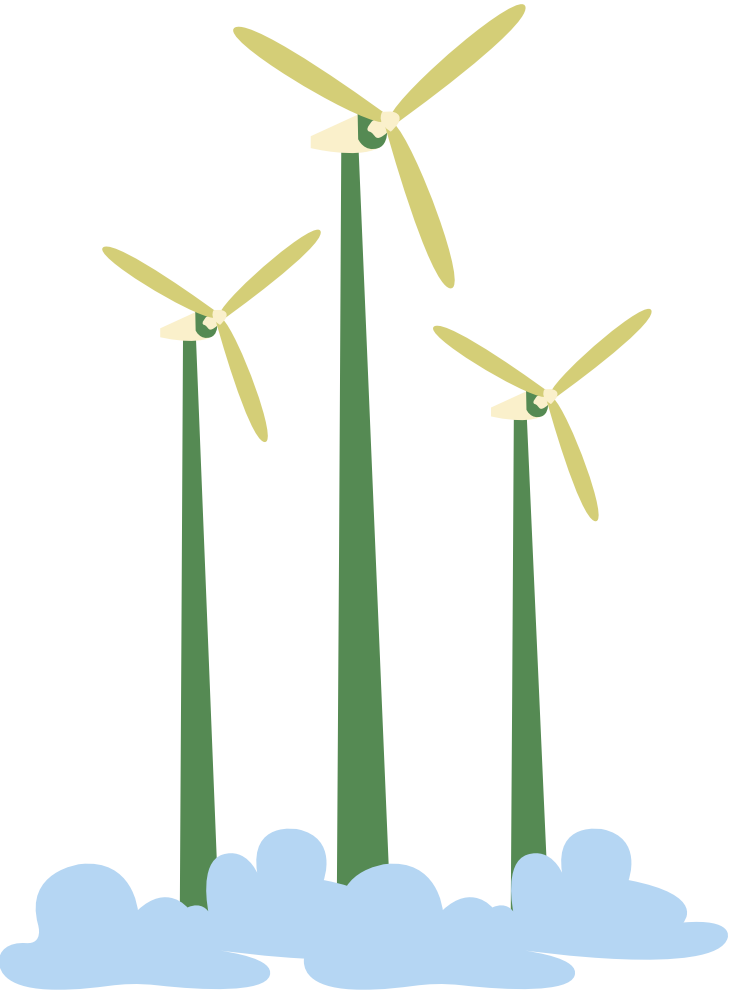
Sin embargo, a pesar de lo exitoso del quehacer del EAA, se continúa con el enorme reto de atraer más participantes en los eventos. Se logra atraer unos pocos estudiantes, porque se les motiva con el reconocimiento de sus horas para cuotas de conferencias, pero si no fuera por esto sería muy bajo el número de estudiantes, y ni hablar de la participación de docentes y administrativos que siempre son los más bajos. Todo esto a pesar de que se envían numerosos recordatorios en correo y redes sociales, por ejemplo.

Por otro lado, la recolección de ciertos datos como lo son, por ejemplo, los combustibles y mantenimiento de los aires acondicionados, es sumamente difícil, porque la universidad, como una organización sumamente grande y que tiene presencia en todo el país, no posee formas sistematizadas para poder generar, mantener y divulgar dicha información.

Como parte de los logros del EAA se encuentran los siguientes ejemplos: Se logró colaborar con distintas carreras o áreas de la SIA y fuera de ella. Por ejemplo, en el caso de Ingeniería Industrial se realizó la confección de formularios para cuota horas conferencia, logrando llegar a un total de 105 estudiantes beneficiados con un total de 229 horas. También se aportó la dirección de proyectos para cálculo de huella de carbono y de agua en el curso Huella Ecológica en la Industria.

Por otro lado, en el caso de la carrera de Diseño Gráfico se colaboró con el TCU-729 Apropiación participativa del espacio público por medio del arte, y en el caso de Ingeniería Mecánica con charlas dirigidas a temas de interés. En el caso de los cursos de Estudios Generales impartidos en la sede se colaboró con la dirección de proyectos de gestión ambiental integral para un total de 49 estudiantes de los cursos Repertorio Problemas

Ecológicos y Seminario de Realidad Nacional Medio Ambiente, quienes realizaron proyectos de gestión ambiental de insumos, residuos, energía y recurso hídrico. Con la Unidad de Gestión Ambiental, UGA, se tuvo la colaboración activa con el reclutamiento y participación de miembros de la comunidad de la SIA en el Programa Galardón Ambiental Mención Hogares Sostenibles. Para la Comisión Ambiental de la SIUA se trabajó con organización y coordinación de charlas, talleres y conversatorios, con la elaboración de materiales de divulgación (invitaciones, afiches, banners) y se coordinó la habilitación de la sede como centro de acopio durante la pandemia para Ecoins por medio de la realización de un Taller de Ecoins para administrativos de CONARE y personal de limpieza y con la actualización en el sitio web oficial de Ecoins. Y finalmente con la Rama Estudiantil IEEE del TEC (Cartago) se contribuyó con una charla.



• Y mirando hacia el futuro. ¿Qué es lo que está por venir para el Equipo Asesor Ambiental? ¿Cuáles serían los principales retos a futuro para la Sede Interuniversitaria de Alajuela en materia ambiental?

Se quiere seguir buscando nuevos proyectos, nuevas opciones de crecimiento, como lo son otros congresos y las publicaciones en revistas, por ejemplo, y por supuesto, sin descuidar la razón de ser del EAA, o sea, la gestión ambiental integral. Es más, en este aspecto principal, el mayor reto de la EAA es superarse a sí mismo y mejorar los indicadores que ya se han logrado año con año, es decir, lograr una mejora continua con respecto a los logros ya obtenidos.

Para lograr esto último el EAA deberá apelar al compromiso de la comunidad universitaria de la sede (administrativos, docentes y estudiantes), o sea, responder al enorme reto de cómo atraer más participantes en los eventos y a la participación en gestión ambiental integral, y de cómo aumentar esa participación anualmente. Sin la ayuda del requisito de cuotas de horas de conferencia, se hará más difícil contar con la mayor participación que se buscaría aumentar cada año.

Por otro lado, se deberán realizar grandes y nuevos esfuerzos para mejorar la costosa recolección de ciertos datos como lo son el consumo de combustibles y el mantenimiento de los aires acondicionados. Se requiere encontrar nuevas formas o soluciones sistemáticas para la generación, recolección y mantenimiento de las bases de los datos de gestión ambiental en general. Esta es una tarea de enormes dimensiones.

# Colaboración desde el Diseño Gráfico

Para la educación ambiental

Por Licda. Elizabeth Ramírez Gómez

Docente de la carrera de Diseño Gráfico en la Sede Interuniversitaria de Alajuela.  
Diseñadora del Equipo Asesor Ambiental.



Foto de: Santiago Murillo M  
Edición: Santiago Murillo M. y Maily Carranza A.

El Diseño Gráfico (DG) es una de las disciplinas necesarias en la formulación de campañas cuyo material didáctico se ajuste a la promoción y concientización de espacios como medios de educación en temas sociales y ambientales, donde se pretende resolver un problema de comunicación mediante la aplicación de herramientas gráficas de divulgación cuya interdisciplinariedad conlleva el solventar aspectos gráficos que actualmente se ajustan a los contextos desarrollados durante el tiempo de la pandemia. También se ajusta a la necesidad del eje temático, donde se propicien los espacios de reflexión y educación en temas ambientales, ecológicos y el impacto que puede generar el cambio en nuestras acciones a nivel

social y ambiental. Por eso se debe plantear de donde surge “la conciencia ecológica” (Haidar, 2019)<sup>1</sup>, esto con la intención de establecer los parámetros finales que respalden las acciones futuras.

De esta premisa parte el apoyo que el DG aporta a la dinámica de trabajo del Equipo Asesor Ambiental (EAA), la cual surge mediante el apoyo interdisciplinario de varias universidades y diferentes disciplinas que integran la Sede Interuniversitaria de Alajuela (SIUA), mediante la participación del EAA en el programa Galardón Ambiental de la UCR (UGA). El propósito del trabajo en equipo, es el trabajo en conjunto, mediante la visión de generar una “Educación Ambiental” en toda una población, en este caso en la comunidad universitaria que integra la SIUA (cuerpo administrativo, docente y estudiantil). También cabe destacar que se cuenta con el apoyo de instancias internas de trabajo paralelo con la Comisión de Gestión Ambiental de la SIUA (CGA), mediante los lineamientos del programa de bandera azul.

El trabajo en conjunto de la Carrera de Diseño Gráfico con el Equipo Asesor Ambiental, inicia en el 2017 mediante el establecimiento de los objetivos de trabajo según las directrices presentes en el marco del programa de la UGA, con el propósito de resolver los problemas de comunicación permitiendo, llegar a más personas dentro de la SIUA. Con esto se logra la integración y el apoyo por parte de todos

<sup>1</sup> Haidar, V., Coviello, R., Pryluka, P., Aguilar, L., Fiuza, P., Viedma, C., Glozman, M., & Calcagno, E. (2019). Estilos de desarrollo y buen vivir (A. GRONDONA, Ed.). CLACSO, pág. 78. Doi.org/10.2307/j.ctvt6rm1f



los estudiantes, docentes y administrativos que conforman la SIUA en varios eventos programados por el EAA, de la cual se destaca la construcción de redes de conexión directa con plataformas de mensajería como *Whatsapp* donde el equipo logra llegar a los estudiantes del grupo “tecnoverdes”, este grupo lo integran estudiantes de la carrera de ingeniería pero se encuentra abierto al público en general.

Para el 2017 en particular, la dinámica de divulgación se enfocó en la creación de materiales impresos como flyer o carteles alusivos a temas de ahorro de agua, luz, ambiente, y cambio climático, etc. Pero para inicios del 2018, el uso de plataformas digitales generó cambios positivos en la dinámica y actualmente se ha experimentado un cambio en los canales de divulgación, ya que estos en su mayoría son digitales y se ajustan al tipo de interacción de las nuevas generaciones. A este punto, en el proceso de diseño, se logran establecer los primeros elementos gráficos que forman parte de la identidad actual en el material de divulgación que llega de manera más directa, y provoca una participación activa de la población universitaria de la SIUA en campañas de recolección de residuos valorizables o charlas virtuales por mencionar algunas.



## COMISIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL SIUA

Para el 2018, se diversifican y actualizan los métodos de divulgación en otras plataformas digitales como páginas Web con insumos tales como banners, infografías y gráficos estadísticos que permita a los estudiantes tener acceso a la información y hacer uso de ella para reportes o procesos de investigación. También se dio el apoyo a revisión y ajustes de diseño en materiales didácticos desarrollados por los estudiantes del curso de seminario para la óptima implementación de material infográfico en prácticas o pasos a seguir en temas de educación ambiental como la elaboración de compostaje, ahorro de agua, entre otros. También para finales del 2018, se logra la selección de la propuesta final del logo oficial de la Comisión de Gestión Ambiental de la SIUA.

Para el 2019, 2020, 2021 y actualmente en el 2022, el Galardón otorgado a la SIUA es evidencia del gran esfuerzo de toda la institución, que durante el 2020 se ajusta al cambio en las dinámicas de participación debido a la crisis ambiental y sanitaria experimentada a causa del COVID-19, y que mediante la modalidad virtual, con el desarrollo de una agenda semestral, se coordina la creación de espacios para charlas y actividades virtuales reconocidas hoy en día como “Webinar”, un recurso que surge como una de las nuevas herramientas de comunicación y divulgación de contenidos variados en temas sociales y ambientales por mencionar algunos. Para el presente año 2022, siguen siendo una herramienta que permite potenciar las prácticas ambientales ajustadas a la dinámica de interacción de las nuevas generaciones de estudiantes que ingresan cada nuevo año y que a su vez propicia la “reducción del gasto energético y el consumo de materias primas”<sup>2</sup>.

La función principal del apoyo de la Carrera de Diseño Gráfico al equipo, se desarrolla mediante el diseño asertivo del material de divulgación que permita la solución de problemas de comunicación

<sup>2</sup> Comunicare. (2021, 6 noviembre). ¿Qué es diseño ambiental? (pp.2) Comunicare - Agencia de Marketing Online. <https://www.comunicare.es/que-es-diseno-ambiental/>



mediante el uso de plataformas digitales como correos y redes sociales, es uno de los elementos que actualmente permite llegar a más usuarios en una población determinada. Pero los canales de divulgación para temas ambientales, son estrategias donde la ciencia y la tecnología forman parte fundamental en la innovación, también en el contexto económico propicia la implementación de recurso tecnológico llegando a más personas, esto las hace sumamente imprescindible para la competitividad en la oportuna transmisión de resultados de investigación. Pero a pesar de los esfuerzos en toda la reestructuración de un nuevo pensamiento ambiental, en las interacciones sociales según la autora Picó (2014)<sup>3</sup> asegura que “a pesar de ello, la ciencia y la tecnología se encuentran en segundo lugar entre las prioridades para aumentar el gasto público, tras la seguridad ciudadana, y el medio ambiente ocupa el quinto

lugar, a continuación de las obras públicas y la cultura”.

El objetivo de las prácticas de educación ambiental se impone, a pesar de la cantidad de obstáculos, con una compleja durabilidad pero que independientemente de las tendencias puede llegar a ser parte de un nuevo cambio en las estructuras de interacción. Desde el 2017 y hasta el presente año la Carrera de Diseño Gráfico de la UCR en Alajuela, logra proporcionar el apoyo en la creación de recursos de divulgación como parte del esfuerzo hacia una mejor educación ambiental que logre ser parte integral en las actuales generaciones y que se espera que para el 2030 se logren abarcar gran parte de todos los objetivos del Desarrollo Sostenible, como prácticas ambientales cotidianas en armonía con nuevos hábitos, que permitan la recuperación paulatina pero estable del medio ambiente.

<sup>3</sup> María Josep Picó Garcés. «La divulgación del medio ambiente a través del relato periodístico digital». (pág 304).



# Labor estudiantil dentro del Equipo Asesor Ambiental

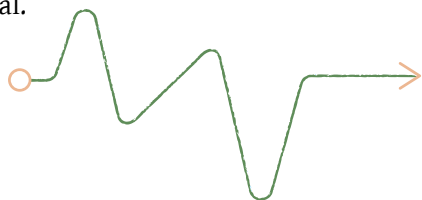
## Entrevista a Scarleth Moreira Murillo

Licenciatura en ingeniería industrial.  
Estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial.  
Por Iván Sanabria

- ¿Cuéntenos un poco acerca de su experiencia como estudiante que apoyó en las actividades organizadas por el Equipo Asesor Ambiental?

Participé en varias actividades, pero lo más significativo fue para la 1ra Campaña de Recolección de Residuos valorizables, en conjunto con la empresa Ecoins el 05 de noviembre del 2019, para esta actividad asistí a una capacitación junto con el profesor Enrique Acuña. El equipo de Ecoins nos dio una previa capacitación de cómo crear las cuentas para los participantes con el propósito de registrar los puntos obtenidos de los materiales entregados y en la preparación previa al evento se colocaron afiches informativos y se repartió información a la comunidad cerca de la universidad.

En el día de la actividad se verificó que todos los residuos entregados cumplieran con las normas establecidas por la empresa para completar el proceso de recolección, clasificación y adquisición de puntos, al final del proceso se sacó la huella ecológica y los resultados obtenidos durante la actividad se tabularon y entregaron al Equipo Asesor Ambiental.



- ¿Cuál considera que es la importancia del involucramiento estudiantil en este tipo de dinámicas medioambientales dentro de la comunidad universitaria?

Se aprende bastante con cada actividad, cada una se hace con un propósito que va más allá de una puntuación en un curso, con la motivación de que estamos ayudando a la comunidad bajo el nombre de la UCR-Alajuela con el fin de lograr un beneficio para la sociedad siguiendo los pilares de la UCR.

- ¿Como futuro profesional y vecino de la comunidad alajuelense, ¿cómo considera que esto impacta en su formación estudiantil y como miembro de la comunidad?

Parte de mi labor actual como profesional se centra en informar a los trabajadores sobre las correctas prácticas de separación de residuos; esto es el resultado de los conceptos y actividades que desarrollé con el Equipo Asesor Ambiental en mi tiempo como estudiante en la universidad, estas experiencias las pude replicar y seguir con la separación de residuos en todo lo posible dentro y fuera de la empresa.

## Entrevista a Felipe Hernández Delgado

Estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial.  
Por Iván Sanabria

- ¿Cuéntenos un poco acerca de su experiencia como estudiante que apoyó en las actividades organizadas por el Equipo Asesor Ambiental?

Tuve la oportunidad de trabajar con el equipo a partir del II Ciclo del 2020, trabajando como asistente y encargado de dar trazabilidad a los indicadores del programa Galardón Ambiental, esto con el propósito de organizar y completar las evidencias de trabajo del equipo. También plantear los temas de exposición y material de presentaciones para algunas capacitaciones al cuerpo administrativo de la sede en temas de ambiente. Además, participé en la recolección de la información, análisis, redacción y presentación de la ponencia para el XVI Congreso Latinoamericano y Caribeño de Extensión y Acción Social Universitaria (2021), con el tema: Gestión ambiental integral por medio de un proceso integrador realizado desde la Sede Interuniversitaria de Alajuela antes y durante la pandemia.

- ¿Cuál considera que es la importancia del involucramiento estudiantil en este tipo de dinámicas medioambientales dentro de la comunidad universitaria?

Ser estudiante universitario no es solo asistir y completar asignaciones, en general la participación en este tipo de actividades permite mayor enriquecimiento personal y profesional. No es necesario ser experto para apoyar este tipo de iniciativas.

La participación en el equipo me ayudó a mejorar la perspectiva que tenía de ciertos criterios ambientales y entender mejor la razón del porqué se insiste en que las personas participen en este tipo de acciones ambientales, debido a la falta de concientización que hay como individuos, comprender que hay acciones que se pueden ejecutar y que van a trascender a lo largo del tiempo.





● ¿Como futuro profesional y vecino de la comunidad alajuelense, ¿cómo considera que esto impacta en su formación estudiantil y como miembro de la comunidad?

Impacta porque permite implementar a nivel personal y social diferentes conocimientos adquiridos en materia ambiental, incluyendo, por ejemplo, mejores prácticas de separación de residuos. A nivel de sede, todas las acciones de educación ambiental y el impacto que plantea y se espera a largo plazo, es que las personas que participan en estos espacios sean capaces de adoptar los pequeños aspectos de conocimiento en su diario vivir, en su casa y trabajo, con la idea de mejorar la manera en que coexistimos con el medio ambiente y lo que se espera a futuro.



EXPERIENCIA Y LABOR ESTUDIANTIL EN EL TALLER DE ENERGÍAS LIMPIAS E INTEGRACIÓN AL GRUPO DE TECNO VERDES

Entrevista a José René Robelo Villegas  
Estudiante de la Carrera de Ingeniería Mecánica con Énfasis en Sistemas de Protección contra Incendios.  
Por Iván Sanabria

● ¿Cuéntenos un poco acerca de su experiencia como estudiante que integro o integra el grupo de tecno verdes de la sede Interuniversitaria de Alajuela?

Desde el inicio me ha ayudado a estar más informado en el aspecto ambiental dentro de la universidad y en otras ocasiones a nivel nacional e incluso en pocos casos a nivel internacional. A pesar de que después de la pandemia el grupo no ha estado muy activo creo que se podrían retomar algunos aspectos que teníamos antes como los talleres de energías renovables.

● ¿Cuéntenos un poco acerca de su experiencia en el taller de energías limpias y cargo de que estuvo?

Los talleres a los que asistí estuvieron a cargo del Prof. Enrique Acuña, ambos de ellos fueron de gran interés para mí, aunque fueron a mi parecer muy teóricos. El taller de energía solar y eólica en los que participé les falta la parte práctica en mi opinión, dado que el área de desempeño es más técnica que teórica, aun así, la información y los reglamentos que aprendí fueron bastante provechosos y las clases entretenidas

● ¿Cuál considera que es la importancia del involucramiento estudiantil en este tipo de dinámicas medioambientales dentro de la comunidad universitaria?

Como futuros profesionales, el incremento en la conciencia ambiental por parte del gobierno y el público en general nos permite a nosotros informarnos de las tendencias actuales en el campo laboral, además de ser capaces de buscar mejores opciones en nuestras áreas de trabajo, lo que a su vez nos puede abrir más oportunidades en nuestro respectivo campo.



● ¿Como futuro profesional y vecino de la comunidad alajuelense, ¿cómo considera que esto impacta en su formación estudiantil y como miembro de la comunidad?

A nivel de formación esto lo vuelve a uno más consciente de cómo se trabaja en la industria o que formas más eficientes se pueden obtener desde el punto de vista ambiental, que minimicen la contaminación y mejoren la calidad de vida de las personas. En cuanto a la perspectiva en comunidad esto favorece la iniciativa y la participación dentro de ella y como ya se mencionó anteriormente, puede mejorar la calidad de vida de la zona.



# Disfrutando un Hogar Sostenible desde la Sede Interuniversitaria de Alajuela (SIA)

Por: MSc. María José Campos Rodríguez

Profesional en Orientación, Gestión Educativa y Liderazgo.  
Oficina de Orientación / Unidad de Vida Estudiantil UCR  
- SIUA.



Foto de: Maily Carranza Araya  
Edición: Santiago Munillo M. y Maily Carranza A.



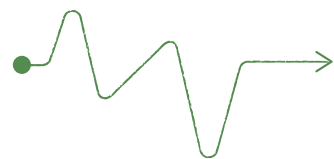
El Galardón Hogares Sostenibles, nació en la UCR como una invitación a vivir diferente una época tan retadora como lo fue el 2020 con la llegada de la pandemia.

Una iniciativa ambiental que toca a la puerta de cada familia: docente, estudiante y administrativa de la SIA, no sólo para recordar el compromiso ambiental que nos caracteriza, sino que además lo hace desde un enfoque que invita a experimentar una conexión diferente, sutil y amorosa con todas las formas de vida existentes.

Aquí surgen dos conceptos en los que es importante detenerse: Compromiso ambiental y conexión sutil y amorosa con la vida.

Ser una persona comprometida con el ambiente y todas sus formas de vida debe ser un poder inherente a la propia naturaleza humana, una sinergia que nunca debió fracturarse y una responsabilidad que no se debería olvidar o peor aún esperar a que nos lo recuerden.

Nos alegramos porque reciclamos cuando especialmente deberíamos reducir el consumo y realizar compras conscientes; nos alegramos porque ahora tomamos conciencia de los animales a nuestro alrededor, cuando nunca debimos entenderlos como un otro-separado; nos alegramos por hacer compostaje, cuando nunca debimos irrespetar la tierra cementándola.



Esa desconexión nos obliga ahora a realizar acciones que nos permitan llegar a la sostenibilidad en todos los contextos en los que nos desarrollemos, por lo que velar por un Hogar Sostenible debe ser un principio básico de nuestra existencia.

Cuando se habla de conexión con la naturaleza, el enfoque sutil y amoroso del Programa UCR para Hogares Sostenibles es un gran regalo, especialmente en un momento histórico en el que la humanidad toma conciencia de la importancia de cuidar la salud, de volver a lo natural. Y es ahí donde la vida da otra oportunidad para volver la mirada hacia adentro, dentro del hogar y especialmente dentro del propio ser y deja la invitación a conectar

con lo natural y a reconocer el efecto ganar-ganar que tiene en nuestras vidas.

La pandemia facilitó la posibilidad de detener por un momento la mirada apresurada que caracteriza la cotidianidad humana y motivados con Galardón Ambiental, el encierro nos llevó observar de forma diferente los colores, las formas, los olores, las texturas y los sonidos de la vida que vive a nuestro alrededor; nos llevó a replantear nuestra relación con el aire, el agua, la tierra y el sol para no solo entenderlos como elementos básicos de la vida, sino como chispas de vida que nos recuerdan que somos energía y que la vida es muy frágil.





Posiblemente cada familia UCR de la Sede Interuniversitaria de Alajuela desde hace mucho tiempo realiza prácticas ambientales, pero Galdón evoluciona para hacernos sentir en comunidad con el objetivo de conectar con iniciativas ambientales conscientes desde los hogares que por dos años además se convirtieron en ambientes laborales y de estudio. Para ello, cada mes nos invita a tomar consciencia de áreas temáticas con las que, al conectar, no solo se aporta al ambiente, sino que además se pueden realizar con la intención de influir positivamente hasta en la salud física y mental de cada miembro participante.



### EN CASA MES A MES

#### Conectar con la naturaleza:

Con un enfoque científico pero lleno de respeto por la sabiduría de nuestros ancestros llega una invitación a poner manos a la tierra, y con ello darnos cuenta que además de cultivar para saborear los frutos y embellecer el entorno, podemos prevenir y hasta llegar a sanar enfermedades recordando por ejemplo el poder de las plantas medicinales. Actividades que, si se realizan de manera consciente, se logra identificar y valorar los múltiples aportes de las plantas al bienestar humano. Además capacitaciones como éstas nos permite percibir la vibra amorosa y llena de sabiduría de las personas encargadas de cada formación como por ejemplo la Fitotecnóloga Cristina Venegas y su “Natura Medicina”

#### Bienestar animal:

Es un área temática que invita a tomar consciencia de los seres alrededor, a valorar la compañía y confraternidad con la que se relacionan por ejemplo las mascotas o las aves e insectos que deciden visitar cada hogar. Mes que invita a observar el efecto placentero y tranquilizante que ellos podrían generar en cada miembro de la familia.

#### Residuos:

Desde esta área se descubre que el mejor residuo es el que no se genera, mientras se reafirma el compromiso para seguir gestionando adecuadamente los residuos que no se pueden evitar. Es el área temática que invita a abrir más cáscaras y menos paquetes, por lo que es estratégico conectar con iniciativas cercanas al hogar para seguir brindando segundas oportunidades a los materiales; como por ejemplo conocer rutas y horarios de recolección de las Municipalidades, contactar composteras comunales, aprovechar ecoins u otros.

#### Compras conscientes:

¿Qué se está comprando? ¿para qué? ¿al comprarlo, cómo aporta al bienestar? y especialmente ¿qué marca produce ese producto o servicio con el menor impacto ambiental posible? con reflexiones como éstas, en ocasiones se despierta a muchas respuestas que a veces asustan, por lo que leer etiquetas no solo permite descubrir el valor nutricional de cada producto, si no también, el valor ambiental de cada marca y servicio.

#### Liderazgo ambiental:

Comunicar las iniciativas entorno al ambiente genera un efecto en cadena, por lo que desde esta área se motiva a cada participante para influir en otras personas, amigos y familias a conectar también con su propio “liderazgo ambiental”, pero especialmente, a conectar con el efecto ganar-ganar que puede tener en sus vidas. Al respecto, además de recibir capacitaciones con muy buenas recomendaciones, cada participante descubrió que es un agente multiplicador al motivar a otras personas a reflexionar sobre el tema, compartiendo por ejemplo sus propias prácticas ambientales en fotos, videos, charlas, meditaciones, infografías y otras.

#### Movilidad sostenible:

Para nadie es un secreto que por un tiempo la casa se convirtió en aula y oficina, y con ello, no solo llegó el ahorro de gasolina sino especialmente nos llevó al ahorro de horas de viaje por congestión vial, situación que algunos logramos percibir como el gran regalo de tiempo disponible para ponerse las tenis y moverse.

#### Energía y Agua:

Revisar medidores de servicios básicos es una invitación a detenerse a observar la propia huella de carbono, por lo que es esencial atender en casa las fugas no solo estructurales, sino también personales con las que podamos estar perdiendo recursos indispensables no solo para el planeta o para la vida en comunidad sino especialmente para la propia vida. Es por ello que el enfoque de “Comunidad o tribu” que caracteriza a Hogares Sostenibles de la UCR-SIA permite descubrir nuevas prácticas de ahorro o consumo eficiente para seguir innovando y conectando con el propio consumo responsable.

Luego de participar tres años en Hogares Sostenibles desde la Sede Interuniversitaria de Alajuela, hoy agradezco la invitación que deja el Programa para dejarnos sorprender con cada atardecer, por mostrar la fundamentación científica de los remedios de las abuela, por motivar al liderazgo ambiental pero especialmente por motivar a cada participante a permear todas sus

área de vida con el enfoque ambiental y no solo por obligación moral o ciudadana sino porque especialmente se logra experimentar el efecto que ha causado en el bienestar humano tanto a nivel físico como mental. Y es por esto que considero relevante seguir extendiendo la invitación a disfrutar también de su propio Hogar Sostenible.

# Estudios Generales de la UCR-Alajuela y su compromiso con el medioambiente

## Entrevista a Doris Montero

Docente y Coordinadora de los cursos de Estudios Generales en la Sede Interuniversitaria de Alajuela.

Por Iván Sanabria

### • ¿Cuéntenos cómo se ha dado la colaboración entre el Área de Estudios Generales de la UCR en Alajuela y el Equipo Asesor Ambiental?

La colaboración inició hace dos años, a partir de una reunión con el coordinador del Equipo Asesor Ambiental, el M.Sc. Enrique Acuña Acosta, en la cual él me comentó sobre la labor de dicho equipo y la necesidad de contar con el apoyo de distintas instancias de la universidad.

Estudios Generales, al ser un área multidisciplinaria, permite que se aborde el tema del medio ambiente desde diferentes enfoques de trabajo. Además, las humanidades, las artísticas, los repertorios y los seminarios de realidad nacional tienen la particularidad de que brindan una visión humanista y crítica, indispensable para fortalecer una conciencia ambiental.

Desde que se empezó a trabajar en conjunto con el Equipo Asesor Ambiental, la participación de los docentes ha sido constante, voluntaria y comprometida, así como el trabajo realizado desde la coordinación.

### • ¿En su coordinación del Equipo de Estudios Generales de la UCR en Alajuela, ¿cuáles han sido las principales actividades realizadas como apoyo a la labor del Equipo Asesor Ambiental?

Desde el primer semestre del 2020 se inició con la realización de actividades organizadas desde la

coordinación de Estudios Generales y el Equipo Asesor Ambiental. La primera que se llevó a cabo fue el conversatorio “Ética ambiental y Filosofía del medio ambiente”, que tuvo como participantes a los docentes Lic. Emanuel Campos Madrigal y Lic. Pedro Solís Porras, profesores de la sección de Filosofía.

Esta actividad tuvo un alcance más allá de la sede, fue vista por la Unidad de Gestión Ambiental de la Universidad de Costa Rica y posteriormente CONARE central se interesó por contar con los docentes antes mencionados, para que ofrecieran la charla titulada “Gestión de ética ambiental”, en la Semana Nacional de Valores.

En ese mismo ciclo, se contó también con la participación de la M.Sc. Cristina Sánchez Godínez, docente del repertorio Problemas Ecológicos. Desde dicho curso se generaron diez infografías sobre temas tales como desechos sólidos, biodiversidad, contaminación por plástico, agua potable, cambio climático y prácticas que disminuyen la huella ecológica y un video sobre el coronavirus y su impacto en la humanidad y el ambiente. De las infografías, cuatro se divulgaron por medio de las redes sociales de la sede.

La aplicación de estrategias de sostenibilidad en los hogares fue otro aspecto que se desarrolló desde el repertorio y se abordaron seis temas incluidos en la medición de la huella ecológica, relacionados con los ejes que se incluyen en Galardón Ambiental:

insumos sostenibles, residuos orgánicos, residuos ordinarios, gestión de electricidad, de combustibles y de agua. También se logró llevar a cabo el análisis de datos facilitados por la sede en cuanto a residuos ordinarios y gestión de agua y electricidad, utilizados como insumo para Galardón Ambiental. El trabajo anteriormente descrito fue realizado por los estudiantes que en ese momento estaban matriculados en el repertorio.

En el segundo semestre del 2020 se continuó con la participación de los alumnos y sus familias, en las áreas de gestión arriba señaladas. En esa oportunidad, desde el Seminario de Medio Ambiente, a cargo de la Licda. Hazel Siles Acuña, quien se ha destacado como una asidua colaboradora del Equipo Asesor Ambiental. En este mismo ciclo también se efectuó el conversatorio “Reflexiones sobre el medio ambiente: un abordaje interdisciplinario”.



“Filosofía del Renacimiento: Una nueva visión sobre la relación ser humano-naturaleza”

Participaron dos docentes de Humanidades, la M.L. Marcela Hidalgo Solís y el Lic. Emanuel Campos Madrigal y se contó con un profesor de la Sede de Occidente, el M.Sc. Alberto Gutiérrez. Los expositores ofrecieron reflexiones sobre el medio ambiente desde perspectivas distintas: la literatura, la filosofía y la ecología política. Esta fue la primera actividad que tuvo un profesor invitado, como parte del esfuerzo por vincular nuestro trabajo con las sedes regionales.

Asimismo, desde el curso Apreciación de cine, impartido por el Mag. Adrián Cruz García, se llevó a cabo el cine foro “Encuentro de humanos con animales en su territorio”, en el cual se analizaron dos documentales titulados Grizzly Man y Mi maestro el pulpo, que tratan sobre las consecuencias del acercamiento entre el ser humano y los animales en su entorno salvaje. El cine foro se organizó como parte de las actividades del curso y se abrió a la comunidad universitaria.

El primer semestre del 2021, fue el segundo año de trabajo con el Equipo Asesor Ambiental. Para ese primer ciclo se organizó el webinar “Filosofía del Renacimiento: Una nueva visión sobre la relación ser humano-naturaleza”, con la participación de los docentes Lic. Emanuel Campos Madrigal y Lic. Pedro Solís Porras. En esta ocasión, se contó con el apoyo de la Escuela de Estudios Generales (Sede Central), que divulgó la actividad en su página web. Este semestre fue particular porque también se inició con un trabajo que hasta el momento no se había hecho: crear una reseña sobre la labor realizada por el Equipo Asesor Ambiental. Lo anterior implicó un proceso de elaboración que se extendió al segundo semestre de ese año.

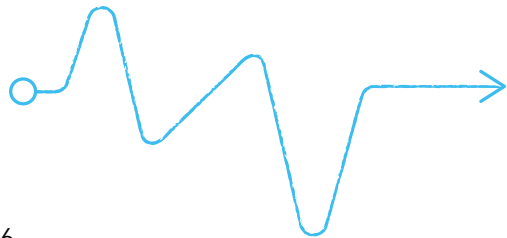
Con la colaboración de la M. Sc. Yanina Ruiz Siles, docente de la sección de Historia de la cultura, se empezó la redacción del artículo titulado “El Equipo Asesor Ambiental y la gestión ambiental en la Sede Interuniversitaria a través del Programa Galardón Ambiental”.



También se contó con la participación de la sección de Comunicación y Lenguaje, a mi cargo, para colaborar con la corrección de estilo. En dicho artículo se analizó la implementación de la gestión ambiental integral a través del programa Galardón Ambiental de la Universidad de Costa Rica, en la Sede Interuniversitaria de Alajuela. Está constituido por tres apartados principales: el primero trata sobre la formación y el quehacer del Equipo Asesor Ambiental; en el segundo se aborda el Programa Galardón ambiental en cuanto al surgimiento, objetivos y alcance; y en la tercera sección se explica la integración de la Sede Interuniversitaria en la gestión ambiental de la Universidad de Costa Rica. Se publicó en enero del 2022, en Yulök Revista de Innovación Académica. Este evento fue muy importante porque constituyó la primera iniciativa que tuvo como objetivo dar a conocer el trabajo del Equipo Asesor Ambiental en sus inicios, mediante una publicación académica.

En el primer semestre de este año se realizó otro webinar “Pandemia, ecofascismos y capitaloceno: ¿Es la humanidad el verdadero virus?”, los expositores fueron el Lic. Emanuel Campos Madrigal, profesor de filosofía, y el Máster Sebastián Miranda Brenes, especialista en gestión ambiental y desarrollo sostenible, docente de la Sede del Caribe. Se discutió sobre ecología, formas de poder ecofascistas, cambio climático y capitaloceno, entre otros ejes temáticos.

Todas las actividades organizadas han tenido el objetivo de potenciar el pensamiento crítico, fortalecer la cultura general y estimular la reflexión en el estudiantado, en consonancia con los objetivos de los cursos de Estudios Generales y Humanidades, en particular; y con el quehacer de la Sede Interuniversitaria, en general, en aras de ofrecer un espacio de enriquecimiento académico y de apoyar la importante labor realizada por el Equipo Asesor Ambiental.



Artículo revista Yulök Revista de Innovación Académica:  
La Gestión Ambiental en la Sede Interuniversitaria de Alajuela a través  
del Equipo Asesor Ambiental y el Programa Galardón Ambiental.

● **¿Con todo este recorrido, ¿cuál es la proyección de trabajo a futuro con el Equipo Asesor Ambiental?**

La idea es continuar apoyando el trabajo del Equipo Asesor Ambiental hasta donde sea posible e involucrar un poco más a la comunidad estudiantil, ya que su aporte es muy valioso y así se ha evidenciado cuando los alumnos han tenido una participación directa. Existen iniciativas orientadas a la consecución de ese fin, sobre todo ahora que se retornó a la presencialidad. También sería importante que, en algún momento, las actividades se puedan hacer extensivas no solo a la población universitaria, sino también a la comunidad local.

# La idea de Naturaleza en el Renacimiento

Por: **Lic. Emanuel Campos Madrigal**  
Docente UCR- SIA, Alajuela.

## INTRODUCCIÓN

Se suele pensar que la ciencia natural moderna se consolida en el Siglo XVII de la mano con nombres célebres como Descartes, Galileo, Kepler, Pascal, Huygens o Newton, sin embargo, sus raíces se encuentran fuertemente enterradas en el Renacimiento. La presente ponencia se centra en uno de los aspectos que dieron lugar a esta revolución científica pensada desde el Renacimiento, esta es, la concepción de la naturaleza que hasta cierto punto desafiaba el pensamiento tradicional sobre la misma. Esta concepción implicó una ruptura que comienza a acontecer con la filosofía renacentista.

*El siguiente texto es un extracto de la conferencia titulada “Filosofía de la Naturaleza en el Renacimiento y medio ambiente: una nueva visión sobre la relación del ser humano con la naturaleza” (2021). Impartida por los profesores Emanuel Campos y Pedro Solís de la Escuela de Estudios Generales en colaboración con el EAA.*



DESCRIBIENDO LA NATURALEZA

Desde los primeros filósofos, la reflexión filosófica en torno a la naturaleza nació con la observación y descripción de sus elementos y manifestaciones, a las que fueron asignándose con el paso del tiempo distintos conceptos y categorías. La idea de mundo natural, por lo tanto, encontraba correspondencia con el lenguaje humano en constante desarrollo. Pero mientras que para los pensadores influenciados por Platón y Aristóteles, el mundo está conformado por una pluralidad de elementos, cada uno siguiendo su naturaleza particular, los humanistas del Renacimiento -quizá más del lado de los presocráticos- afirmaron que el mundo es una unidad homogénea que posee una relación en común con todos los entes que lo componen, o dicho de otro modo, la noción de que la naturaleza sigue ciertas leyes.

Estas leyes parten de algunas premisas: la materia es dinámica y se constituye por fuerzas que la modifican, por ende, se encuentra en cambio y movimiento constante que provoca su transformación. Estas nociones al principio se pensaban junto a creencias mágicas y astrológicas que, con el paso del tiempo y la evolución de las ideas, corroboradas por la experimentación, se fueron precisando. Este pensamiento místico implicado en la evolución de la ciencia natural tiene orígenes en la concepción del “anima mundi” (alma del mundo) de influencia tanto platónica como hermética, que fue retomada durante el Renacimiento italiano para explicar cómo todas las partes que conforman el universo están al mismo tiempo relacionadas entre sí. Esto también da pie a la idea de que el universo es

un organismo animado vivo, que influenciaría el eventual desarrollo de la mecánica.

*Dejando, pues, las cosas que han de descubrirse en las plantas, en las piedras y en otras cosas, como también en los miembros de los diversos animales, nos limitaremos a la naturaleza del hombre solamente, que viéndola es la imagen más completa del todo el universo, que contiene en sí mismo toda la armonía celestial. (Agrippa, 1991, p. 52)<sup>1</sup>*

Se trata de una concepción de la naturaleza como ente autosuficiente, un fin en sí misma. Pero así como se pueden estudiar los organismos vivos por medio de conocer el funcionamiento de sus partes y relaciones, de la misma manera se puede entender la naturaleza. Junto a lo anterior, y de la mano de pensadores como Patrizzi, Ficino o Campanella mediante sus intereses en la magia, surge la idea de que, así como hay una animación universal, también se da una reciprocidad entre todos los elementos que componen el cosmos.

El siguiente paso a la evolución del pensamiento en torno al estudio de la naturaleza se llevó a cabo a partir de la idea de que el movimiento natural de las cosas se da gracias a ciertos principios, desde los simples hasta los más complejos, permitiendo un mayor desarrollo de la abstracción en la historia de las ideas. Algunas de estas son: la existencia de un principio animado o materia universal; los dos principios contrarios formulados por Telesio (influenciado por Aristóteles), la inercia y el reposo de los cuerpos, y la actividad o movimiento de los seres vivos; y el desarrollo de las fuerzas intrínsecas de Paracelso.

La que es quizá la máxima expresión de esta relación entre pensamiento científico natural y

<sup>1</sup> Agrippa, C. (1991). De Occulta Philosophia. Kier.

místico, es la encontrada en la obra de Giordano Bruno, quien desarrolla mejor los conceptos anteriormente mencionados, desembocando en un modelo teórico muy diferente al de Aristóteles (Yates, 1964)<sup>2</sup>. La naturaleza es la unidad; la materia se opone a la forma, y el alma del mundo es a su vez la forma universal que abarca todas las demás formas particulares. En efecto, el “anima mundi” implica que todo está animado y en constante conexión.

En todo cambio permanece la materia de la que todo surge, es la sustancia única. Todo surge de la materia primera y todo regresará a ella, una renovada versión de la antigua noción de que Dios está en todas las cosas. La filosofía de la naturaleza encontrada en Bruno, pasa a ser una metafísica que recuerda a un sutil regreso a los neoplatónicos. El principio es uno, y es al mismo tiempo el todo que trasciende a todos los elementos implicados en este. Este principio sólo puede conocerse mediante la negación de todo lo particular.

EPÍLOGO

Todas las ideas expuestas generarían críticas en los siguientes siglos que darían lugar a nuevas formas de comprender el mundo, abriendo paso a la ciencia moderna. Una de estas críticas se centra en la distinción entre materia y forma, que derivó en la crítica a una presunta oposición entre la potencia y el acto. Este desarrollo de las ideas fue importante porque permitió una síntesis de conocimientos considerados universales, desde la antigüedad hasta los albores de la edad moderna, donde se puede comprender la naturaleza por medio de la razón y el análisis de los fenómenos que en ella acontecen. Se trata de una primera pretensión de sintetizar la idea de tiempo y espacio.

No obstante, este intento de superar la dualidad desembocaría en que algunos pensadores como Descartes, establecieran nuevas dualidades, por

<sup>2</sup> Yates, F. (1964). Giordano Bruno and the Hermetic Tradition. Routledge and Kegan Paul.

ejemplo, entre la materia y el pensamiento, en la que se ocuparán una infinidad de pensadores venideros que se bifurcarían en distintas vías de investigación, ya no más unidas. Aun así, la nueva idea de la naturaleza, que surgió de la convergencia entre la filosofía y el misticismo, preparó el camino a las ciencias naturales modernas y al método científico.



# Hacer visible la materialidad de un mundo virtual

## Proyecto EnTrópico

Por: Lic. Jonathan Torres  
Docente de la carrera de Diseño Gráfico en la Sede Interuniversitaria de Alajuela.



Foto de Santiago Murillo

Los paradigmas que sustentan lo tecnológico se encuentran rotundamente anclados en el universo de la modernidad y, por ende, fuertemente vinculados a la idea de progreso, de funcionalidad, y a principios tecnocráticos; todos ellos susceptibles de ser analizados y puestos en crisis en un contexto latinoamericano donde la modernidad es un concepto ilusorio o, al menos, problemático. Es esta discursividad hegemónica de la modernidad la que permea y sostiene una construcción de mundo, con lógicas propias y expandidas. Y esta articulación penetra en el régimen latinoamericano de producción de verdad asumiendo la necesidad de generar una narrativa en torno a la modernidad para superar la barbarie y emular al Otro-civilizado.

Mariela Yeregui  
Tecnopoéticas subalternas

(o algunos apuntes para desandar territorios).

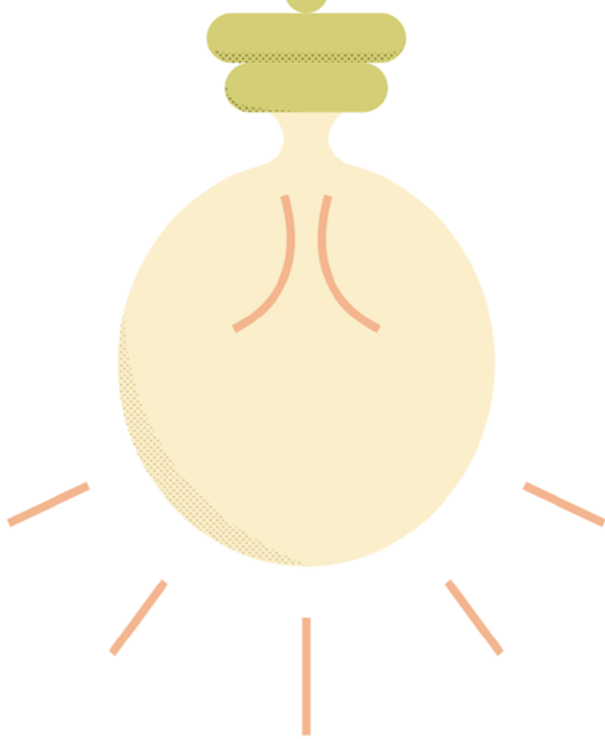
### ¡Un contexto confuso y ruidoso!

Las sociedades modernas crecen rápidamente y con ellas el desarrollo de “soluciones” tecnológicas para toda necesidad humana. En paralelo, esta ilusión de control genera constantemente tensiones y nuevos problemas en un círculo vicioso exponencial.

El mundo entero se sume en la llamada “Cuarta revolución industrial”, concepto acuñado por el investigador, sociólogo y escritor estadounidense Jeremy Rifkin, la cual se concibe como un proceso en el que los adelantos en telecomunicaciones,

automatización de procesos y producción energética convergen para generar una serie de tecnologías con el poder de cambiar de manera profunda el funcionamiento de las sociedades.

Este modelo propone la idea de la “desmaterialización” del mundo humano, creando la ilusión de un mundo virtual, una copia “mejorada” del mundo real en un espacio digital, en el cual no se generarían desperdicios y donde podremos vivir de manera cómoda y en armonía con el mundo exterior o “la naturaleza”, un discurso que funciona como una cortina que invisibiliza el alto consumo de recursos energéticos y materiales necesarios para sostener la creciente demanda de potencia computacional que sostiene este nuevo mundo.



Estas tecnologías, concebidas desde el modelo económico capitalista, se sustentan en la implementación de una economía lineal y un modelo de obsolescencia programada, promoviendo la sobreexplotación de los recursos y materias primas para la creación de bienes de consumo, los cuales rápidamente se perciben como obsoletos y son desechados, sin establecer políticas claras para la extracción y recuperación de dichas materias primas, manejo de residuos tóxicos o investigación de materiales y técnicas de fabricación alternativas. Dichas prácticas han generado en las últimas décadas, un crecimiento exponencial de desechos altamente contaminantes liberados al medio ambiente, transformando productos tecnológicos y materias primas totalmente funcionales en basura.

Por otra parte, crece la brecha tecnológica entre países desarrollados (desarrolladores, consumidores) y países en vías de desarrollo (fuentes de materias primas, fuentes de mano de obra, consumidores), esto producto de un desbalance entre producción acelerada y consumo de tecnología/materias primas, desencadenando la destrucción de ecosistemas. Las fuerzas del capitalismo y del mercado también se encargan de diseminar discursos que invisibilizan y/o maquillan las problemáticas, envolviéndolas en una especie de ruido confuso, culpando al consumidor del mal manejo de los residuos e implantando ficciones

como el modelo de reciclaje, haciendo difícil para las personas promedio percibir la gravedad de los problemas y por ende proponer o exigir soluciones.

### EnTrópico: un proyecto que surge de la necesidad de un modo de ver no humano

Los métodos arqueológico-mediales han perfilado las temporalidades complejas, superpuestas, multidimensionales del mundo humano en términos de historias cultural-mediales, pero, en medio de una crisis ecológica como la que vivimos hoy, necesitamos una visión más decididamente no humana. En este contexto, la idea de curvar la arqueología de los medios para hacer de ella una metodología artística puede ser vista como un modo de explotar el potencial ecosófico de prácticas como el circuit bending, el hackeo del hardware y otras formas de reutilizar y reintroducir los medios muertos en un nuevo ciclo de vida para tales objetos. Ensamblados en nuevas construcciones, estos materiales e ideas se convierten en zombis que llevan consigo historias, pero también son recordatorios de las temporalidades no humanas involucradas en los medios técnicos. Los medios técnicos procesan y operan a velocidades y frecuencias subfenomenológicas, pero también explotan las temporalidades de la naturaleza, sus miles, incluso millones de años de historia no lineal y no humana.

Jussi Parikka  
Una geología de los medios





El “Laboratorio EnTrópico”, es un proyecto de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, inscrito en el Instituto de Investigaciones en Arte (IIArte) bajo el nombre de: Laboratorio Experimental de Artes Electrónicas, y cuenta con el apoyo de la Escuela de Artes Plásticas, la Escuela de Ingeniería Mecánica y la Escuela de Artes Musicales, así como de la Bodega de Activos Recuperados BoARE UCR.

El proyecto se plantea desde dos ejes de acción principales: por una parte, se concibe como un espacio para la exploración y experimentación con materiales electrónicos y su potencial como puente para la vinculación de las ciencias y las artes, investigando las dimensiones estéticas, filosóficas y tecnológicas de las artes electrónicas. Por otra parte, y con el fin de darle una coherencia discursiva al proyecto y un posicionamiento político, se plantea la necesidad de crear metodologías y materiales didácticos que permitan obtener y utilizar los recursos materiales para la experimentación con electrónica, del rescate de componentes valiosos extraídos del desecho electrónico que la misma universidad genera, propiciando así la discusión y visibilización de diversas problemáticas como la obsolescencia programada.

EnTrópico nace como un proyecto que explora lo que Jussi Parikka (en relación al texto *Arqueología de una postmodernidad*, de Felix Guattari), expone

como el potencial ecosófico<sup>1</sup> implícito en ciertas prácticas artísticas que “reintroducen los medios muertos en un nuevo ciclo de vida para tales objetos”.

Este enfoque se plantea como no-humano, porque es necesario entender las distintas materialidades desde una visión y una cronología totalizante, que sobrepasa nuestra existencia como especie. Entender que los fenómenos que dan lugar a los distintos materiales y al equilibrio que requieren los diversos ecosistemas toman lugar en términos temporales de cientos, miles y hasta millones de años, y que la manera en la que los humanos los extraemos y consumimos, en la mayoría de casos, no está tomando en cuenta estos factores.

El Proyecto EnTrópico lo entendemos como un grito o un llamado a unirnos como comunidad, con el fin de examinar este contexto confuso en el que vivimos y las variables complejas que lo atraviesan, con la esperanza de propiciar la discusión al tiempo que se tiene contacto real y directo con la problemática de la obsolescencia programada de artefactos electrónicos y el consumo desordenado propio de las instituciones.

Proponemos una metodología replicable que pueda ser compartida, creando un sistema para la recolección, catalogación y reutilización de materiales/componentes, extraídos del desecho electrónico de la misma Universidad de Costa Rica. Atendemos dichos puntos desde sus particularidades:

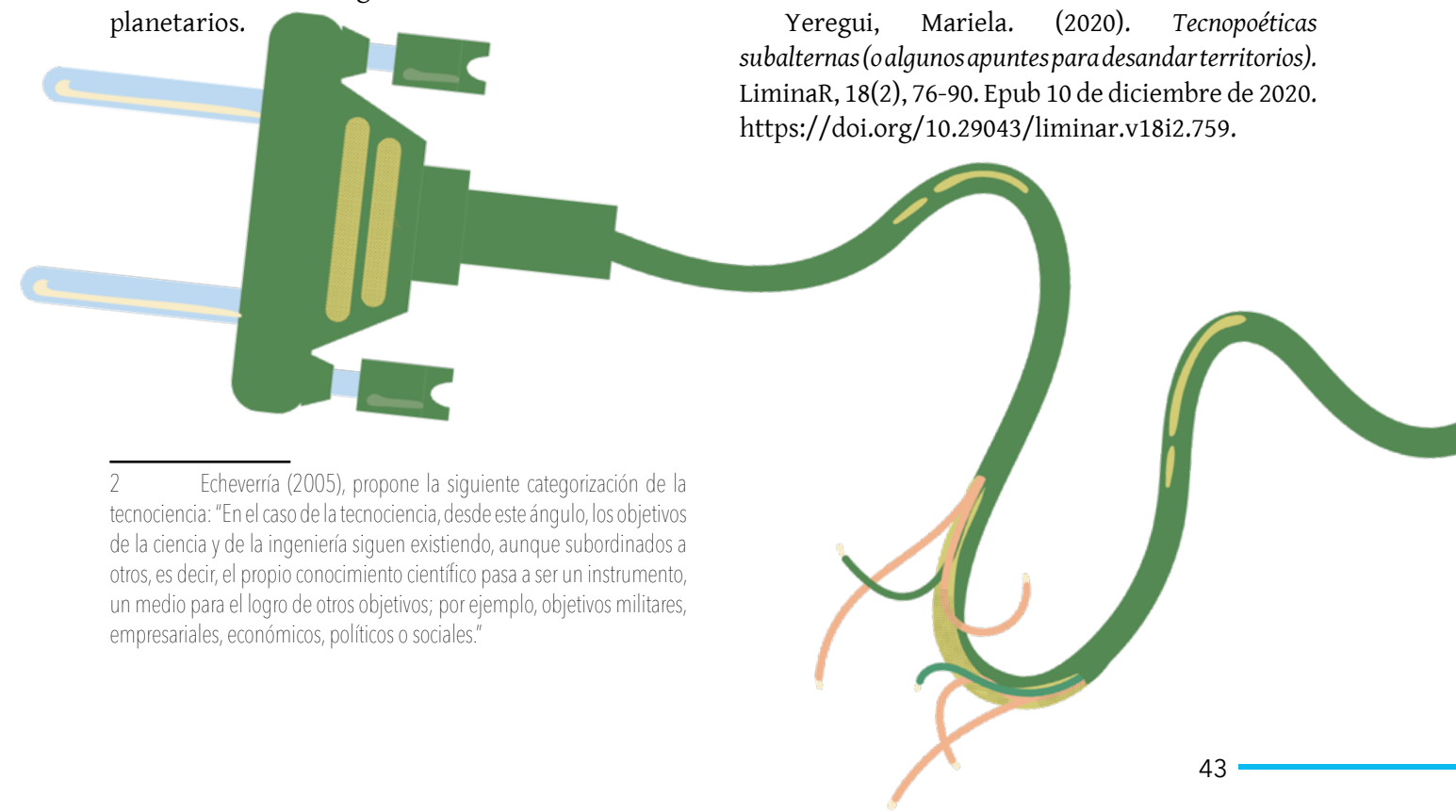
- La recolección implica comprender las complejidades administrativas propias del sistema, en este caso de la Universidad de Costa Rica.

<sup>1</sup> “Ecosofía es una corriente que dentro de la ecología y a fines del siglo XX, rebasa la posición antropocéntrica del movimiento ecológico, que involucra su dimensión espiritual y global. Ve también la necesidad de tomar medidas no sólo para la protección del medio ambiente, sino de impulsar un cambio profundo de la visión del mundo, que retorne a principios universales.” Díaz (2010).

- La catalogación requiere del entendimiento sobre los materiales y sus posibles usos, creando un modelo que plantee estrategias de desarme de los aparatos, categorización de los componentes rescatados, sistema de inventario, así como sistemas de señalética y de redistribución de dichos materiales.

- Finalmente, la reutilización implica el reto de crear modelos didácticos a modo taller, junto con los materiales didácticos necesarios, con el fin de dar acceso a personas de distintas áreas de estudio, a temas relacionados con electrónica, filosofía, artes, ingeniería mecánica, robótica, entre otras.

Estos espacios de discusión y creación cuestionan directamente el discurso hegemónico de la tecnociencia<sup>2</sup>, procurando visibilizar la complejidad que encierra la extracción material industrial en el macroorden planetario, entendiendo que el potencial de impacto que tiene este proyecto no se basa en la cantidad de materiales a ser rescatada y reutilizada, más bien, el impacto será en la medida en que estos espacios aporten a profesionales formados y en formación, la opción de imaginar nuevas estrategias en el diseño y construcción de las tecnologías por venir, en congruencia con los retos tanto de la región latinoamericana como planetarios.



<sup>2</sup> Echeverría (2005), propone la siguiente categorización de la tecnociencia: “En el caso de la tecnociencia, desde este ángulo, los objetivos de la ciencia y de la ingeniería siguen existiendo, aunque subordinados a otros, es decir, el propio conocimiento científico pasa a ser un instrumento, un medio para el logro de otros objetivos; por ejemplo, objetivos militares, empresariales, económicos, políticos o sociales.”

Creemos firmemente que, como latinoamericanos, tenemos el potencial para desprendernos de los modelos de consumo impuestos desde los países del “primer mundo”. Este proceso será lento y requiere de una visión ralentizada, fuera de las lógicas de consumo rápido propias del mundo contemporáneo.

## BIBLIOGRAFÍA

Díaz González, Leovigildo; García Almeida, Angel; Pérez Flerima, Luis Ángel (2010) *Ecosofía: Nueva alternativa para salvar el ecosistema*. Revista Información Científica, vol. 65, núm. 1, enero-marzo, 2010 Universidad de Ciencias Médicas de Guantánamo Guantánamo, Cuba.

Echeverría, Javier. (2005). *La revolución tecnocientífica. CONfines de relaciones internacionales y ciencia política*, 1(2), 09-15. Recuperado en 13 de octubre de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-35692005000200001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-35692005000200001&lng=es&tlng=es).

Parikka, Jussi (2021) *Una Geología de los Medios. Caja Negra*. Buenos Aires.

Yeregui, Mariela. (2020). *Tecnopoéticas subalternas (o algunos apuntes para desandar territorios)*. *LiminaR*, 18(2), 76-90. Epub 10 de diciembre de 2020. <https://doi.org/10.29043/liminar.v18i2.759>.



# Gestión de materiales de desecho en Trabajo Comunal Universitario

Por: Lic. Alfredo Alvarado Fonseca  
y Lic. Jose Pablo Ureña  
Docentes de la carrera de Diseño Gráfico en la Sede Interuniversitaria de Alajuela.



Foto de: Santiago Murillo M.  
Edición: Santiago Murillo M. y Maily Carranza A.

A inicios del año 2019, en la comunidad de Cerrillal ubicada en San Isidro de Alajuela, se comienza el acercamiento a la gestión ambiental con una iniciativa planteada por la misma comunidad. Esto se da gracias a la coordinación entre el TCU-729 y la comunidad. Por el carácter participativo del proyecto, se gesta como una actividad de recolección de basura y materiales reutilizables por las calles de la comunidad, que se realiza cada 15 días, específicamente el segundo y cuarto sábado de cada mes.

Al ponerse en marcha dicha iniciativa, un grupo de estudiantes del TCU-729 se suma a las labores y con el paso de los fines de semana en que se realiza



Una iniciativa para el desarrollo del parque recreativo como un playground escultórico.

la actividad, se comienza a acumular el material de desecho, razón por la cual los mismos estudiantes de las carreras de ingeniería mecánica e industrial pertenecientes a la UCR-Alajuela, plantean la opción de realizar talleres de manejo de desecho, naciendo así primer taller de reciclaje impulsado por el proyecto TCU-729. Este inicia con capacitaciones a las personas habitantes de la comunidad para dar un tratamiento adecuado a los desechos reciclables y reutilizables. Estas capacitaciones abarcan temas como la limpieza y el adecuado almacenamiento y clasificación de los desechos.

Tiempo después de que se da inicio con los talleres, se identifica un terreno en la comunidad que representa el espacio ideal para ser intervenido, primeramente se da un reconocimiento de la zona y en conjunto con los vecinos se trazan las primeras propuestas para

ambiental se refiere. Acercándose a los últimos meses del año 2019, surge la iniciativa de desarrollar en el parque recreativo que se está planteando, un playground escultórico, el cual se piensa como una serie de piezas basadas en animales autóctonos de Costa Rica y Centroamérica. Las piezas escultóricas presentarían dimensiones entre metro y medio y dos metros de altura, en las cuales los niños y niñas de la comunidad puedan transitar y jugar. Dicha propuesta se presenta a la comunidad por parte de los encargados y estudiantes del TCU-729, a la cual responden de manera positiva y se otorga el aval para iniciar con el planeamiento, sin embargo, al iniciar con las mediciones del terreno inicia el proceso de aislamiento social en el 2020, ocasionado por la pandemia del COVID-19, el cual representa un acontecimiento que vendría impactar considerablemente la manera de trabajar en todo el proyecto, pero del cual surgirían nuevas dinámicas que impactarían de forma positiva el desarrollo de muchos procesos en cuanto a planificación se refiere.



Una serie de piezas basadas en animales autóctonos de Costa Rica y Centroamérica.

iniciar con la intervención en dicho espacio. El terreno a intervenir se encuentra detrás de iglesia católica de la comunidad, pero debido a la falta de presupuesto de la Asociación de Desarrollo, no se ha podido iniciar con algún proyecto, razón por la cual en conjunto con la iniciativa del material reciclado se opta por la opción de trabajar con la fabricación de eco bloques conformados por botellas plásticas y material de desecho comprimido en su interior, así podrían utilizarse los elementos para construir estructuras que permitan ir transformando el terreno en un parque recreativo.

La mayor parte del año 2019 transcurre trabajando con estos talleres en cuanto a gestión





Se fortaleció el trabajo interdisciplinario, impulsando iniciativas estudiantiles.

## EFFECTOS DEL AISLAMIENTO SOCIAL EN LAS COMUNIDADES

A principios del año 2020 y como bien se conoce, estalla el proceso pandémico por el COVID-19, este evento que trajo consigo múltiples consecuencias para toda la sociedad, también repercutió sobre los proyectos de Trabajo Comunal Universitario, y se sintió por doble partida. Esto porque afectaba tanto el desarrollo de los procesos con los estudiantes como al contacto con las comunidades.

Se adopta entonces un plan de contingencia, el cual consiste en intervenciones desde el espacio virtual que en ese momento comenzaba explorarse de manera incipiente a través de las experiencias del estudiantado en los cursos regulares de la universidad, y con esto, se inicia con una serie de cursos virtuales abiertos a las comunidades.

Al ser el TCU-729 un proyecto inscrito en la Escuela de Artes Plásticas, los primeros acercamientos a dichos cursos virtuales estuvieron basados precisamente en sesiones con este enfoque, sin embargo, y teniendo en cuenta que no toda la

población del TCU-729 pertenece al área de Diseño Gráfico o Bellas Artes en general, se fortaleció el trabajo interdisciplinario, impulsando iniciativas estudiantiles en las que se pudiera abordar el acercamiento con la comunidad desde múltiples vertientes tomando en cuenta las restricciones que implicaba la virtualidad, así las propuestas de acción emergentes se fueron transformando poco a poco.

El proyecto del reciclaje y fabricación de eco bloques se replanteó como un taller de material reciclado, el cual se dividió en tres etapas: 1-Manualidades con material reciclado, 2-Diseño de mobiliario interno, y 3-Diseño de mobiliario urbano. La lógica de estos talleres se articula desde lo más básico hasta lo más especializado, empezando por el uso de materiales blandos o livianos en la ejecución de manualidades como objetos utilitarios domésticos, por ejemplo maceteros, recipientes y lámparas. En el segundo paso, se desarrolla el diseño y construcción de objetos mobiliarios, elaborados con materiales de mayor resistencia, pero igual para uso doméstico, como bancos, sillas o muebles. Finalmente el desarrollo de estructuras

### Taller de Manualidades con material de reciclaje



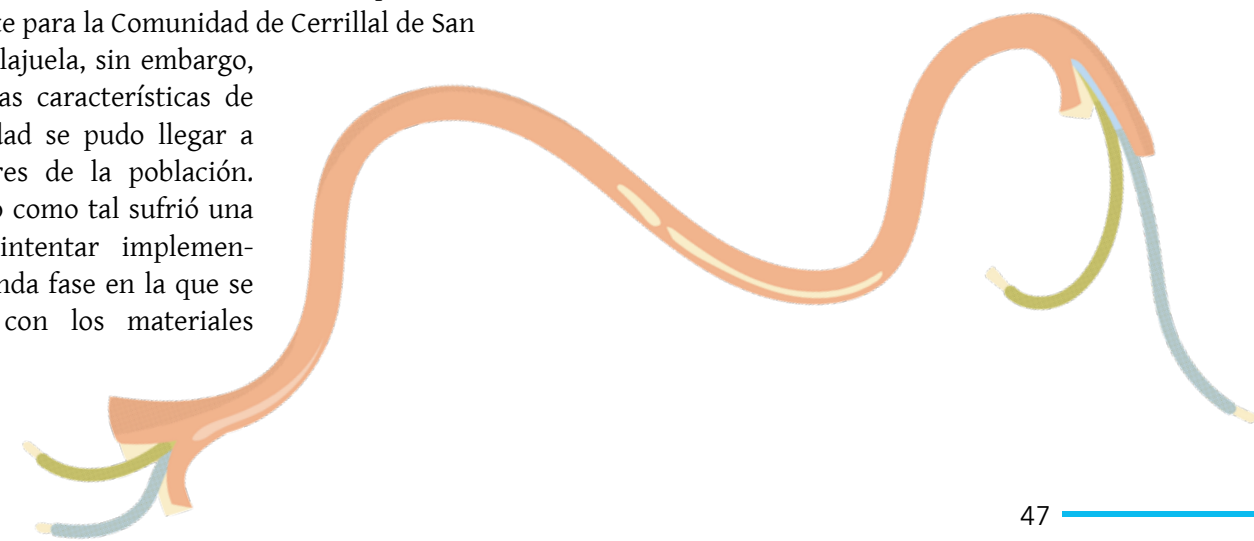
### TALLER DE MANUALIDADES CON MATERIAL RECICLADO



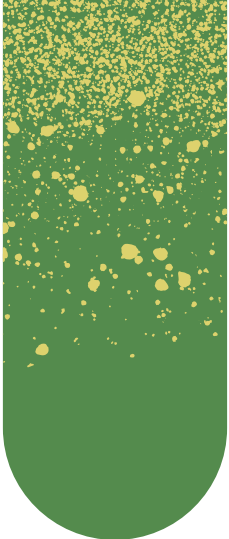
funcionales para uso de público general en exteriores como bancas, basureros, y otros.

En cuanto a la división formal de los talleres enfocados en el uso de material reciclado para diseñar objetos, se realizó toda la primera fase de manera virtual, con buena asistencia y recibimiento de las comunidades. El taller estuvo pensado inicialmente para la Comunidad de Cerrillal de San Isidro de Alajuela, sin embargo, gracias a las características de la virtualidad se pudo llegar a más sectores de la población. El proyecto como tal sufrió una pausa al intentar implementar la segunda fase en la que se trabajaría con los materiales

más perdurables, esto se debe a que la población no contaba con equipo necesario para manipular los materiales de manera adecuada, más aún, quedó registrado todo el planteamiento e incluso la planificación de las sesiones como parte del proceso, en espera de poder ejecutar cuando volvieran las actividades presenciales.







De esta misma manera sucedió con la tercera fase del proyecto, la cual por su naturaleza, presentaba aún más complejidad que la segunda fase. Ahora bien, haber desarrollado este proyecto funciona como parámetro para la ejecución de las siguientes propuestas emergentes y aunque no se logra completar la ejecución en un 100%, deja en evidencia el potencial para generar procesos participativos de vinculación. Actualmente este proyecto sigue estando en pausa pero se espera poder retomarlo prontamente.

Otra de las iniciativas que surgen durante el período de aislamiento social, es la de huertos comunitarios, un tiempo antes de iniciada la pandemia, se discute la posibilidad de desarrollar un huerto de producción de hortalizas para la comunidad de Cerrillal de San Isidro de Alajuela. Una de las características principales de esta comunidad es que cuenta con un salón comunal en el cual se realizan comidas para la venta en eventos especiales, como lo son el 14 de septiembre y la celebración de las fiestas patronales, por lo que contar con un huerto propio permitiría a la comunidad obtener materias primas para la realización de algunos de los platillos.

Volviendo a tomar en cuenta los efectos adversos del aislamiento social y las consecuencias que trajeron para el desarrollo del Trabajo Comunal, se decide por iniciativa de un grupo de estudiantes de arquitectura, generar un nuevo planteamiento para el huerto comunitario que parte de tres bases específicas, las cuales son

producción de alimentos en casa, paisajismo interno y aprovechamiento de tiempos de ocio durante el aislamiento social, así entonces el rubro de paisajismo interno se acopla desde el factor artístico como parte medular del proyecto TCU-729, para así hacer valer la intervención del espacio. El componente de aprovechamiento del tiempo de ocio durante el aislamiento social, tiene como fin proporcionar a la población actividades en las cuales puede enfocarse de manera recreativa y que le permitieran un escape emocional a la situación de confinamiento, y como tercer punto, la producción en casa requería del desarrollo de estructuras y contenedores así como de capacitación en preparación de sustratos,

# Materiales Complementarios



Los materiales idóneos para construir una huerta.



Madera



Cañas



Tubos PVC



Botellas plásticas



Masetas



Galones



Envases de vidrio

Los materiales a usar dependen del módulo elegido.

irrigación y otros temas relacionados a la producción agrícola, temas que inciden directamente sobre la gestión ambiental.

La iniciativa de huertos comunales tuvo una duración de 14 semanas durante las cuales diariamente se publicaba, a través de las redes sociales del proyecto TCU-729, una guía práctica sobre temas relevantes para la creación y mantenimiento de los huertos en casa, además durante la semana estuvo en vigencia la iniciativa se realizaron webinars de aproximadamente una hora de duración, los días viernes a las 6 de la tarde, cada uno de estos seminarios web desarrollaba un tema específico el cual se sustentaba en las publicaciones semanales. Esta propuesta como

tal, tuvo muy buena acogida del público y al igual que en el caso de los talleres con material reciclado, trascendió las fronteras geográficas propuestas inicialmente por el proyecto, llegando a otras comunidades circundantes e incluso a otras provincias además de Alajuela.

Como parte de la propuesta de valor de esta iniciativa, se esperaba que las personas pudieran intercambiar parte de los productos que iban produciendo en sus huertos caseros, sin embargo, por las diferencias en la ubicación geográfica, las cuales no concordaban con el espacio virtual, en este punto no se cumplió a cabalidad, pero si se contraponen el incumplimiento de este objetivo contra la cantidad de participantes en el proyecto, esto no representa mayor inconveniente, ya que según los números y estadísticas de las redes sociales su interacción de más de 5000 personas.

## Como construir mi huerta ornamental con material reciclado?



Te lo explicamos en la charla

Hoy, a las 4pm



Al terminar con la ejecución del taller de huertos comunitarios y tomando en cuenta el éxito que este representó, se desarrolló el planteamiento y ejecución de un nuevo taller de huertos, pero esta vez con un enfoque ornamental, con el fin de fortalecer el componente artístico. Esta segunda edición del taller contaría con la misma estructura de publicaciones diarios webinar semanales, no obstante no tuvo el mismo recibimiento que su versión anterior, producto de que al momento de ejecutarlo las restricciones sanitarias por el COVID-19 estaban en descenso.

Actualmente, y con la vuelta a la presencialidad, se está realizando la adecuación del terreno y reacondicionado los planteamientos de las dinámicas en lecciones o sesiones de trabajo para iniciar con el proceso de implementación en el espacio físico en el cual se había planteado originalmente.



Como último punto, pero no por ello menos importante, se tiene la iniciativa del playground escultórico, este sufre una serie de transformaciones considerables gracias a los extensos periodos de aislamiento social durante los años 2020 y 2021.

Las continuas reuniones y discusiones sobre el proyecto y el cómo debería llevarse a cabo, permitieron un análisis cada vez más profundo de la situación, se realizaron múltiples planteamientos digitales, los cuales fueron desde dibujos estructurales diseños renderizados en 3D y análisis detallados de guías de construcción materiales y costos.

En el tiempo transcurrido durante el planteamiento de la iniciativa, se realizaron diversos cambios de tamaño de los elementos, se plantearon y replantearon estructuras, simplificando los modelos para un mejor funcionamiento y aprovechamiento de los materiales, se trabajó en la búsqueda de posibles proveedores de material de desecho como chatarreras y depósitos de neumáticos usados. Así actualmente, el equipo de trabajo se

encuentra realizando la planificación de texturas visuales y el manejo del color en las futuras piezas escultóricas.

Durante el desarrollo de las diversas iniciativas que se han descrito, se produjo un gran aprendizaje, la acumulación de experiencias gracias al paso de las distintas generaciones de estudiantes por cada uno de estos proyectos, representa un valioso aporte para el desarrollo del TCU-729. El proceso realizado también ha permitido crear vínculos con distintos actores institucionales y externos, entre ellos colaboraciones con proyectos de TCU de Ingeniería Topográfica y un inicio de gestión con National Geographic, lastimosamente esta última se detuvo a causa del ascenso con la variante Ómicron, pero deja la puerta abierta para futuras colaboraciones.

En este año 2022, con la vuelta de la presencialidad, se presentan cada vez más opciones para continuar ejecutando las propuestas, más aún al tomar en cuenta los procesos híbridos y su impacto en las estructuras organizacionales.



# El diseño gráfico en alianza multidisciplinaria para la comunicación visual

Por: M.Sc. María Fe Alpízar Durán

Docente de la carrera de Diseño Gráfico en la Sede Interuniversitaria de Alajuela.



Foto de: Colectivo estudiantes SIA.

de este proceso como una actividad multidisciplinaria, correspondiendo a momentos y niveles claramente diferenciados en los que participan diversas disciplinas.

En primera instancia se encuentra la esfera del diseñador, quien es el actor encargado de ejecutar el proceso del diseño. En él recaen visiones multidisciplinarias relacionadas con los aspectos sociológicos, antropológicos y psicológicos, así como las distintas perspectivas filosóficas involucradas con el hombre como creador del diseño condicionado por su historia, su circunstancia, su entorno, la interacción con él mismo y con los demás y, desde luego, su desarrollo. (Fragoso Susunaga, 2008)

Desde sus orígenes, el diseño gráfico ha estado presente en diversos niveles y en múltiples disciplinas que inciden en diferentes etapas y en variadas posibilidades, esto explica que el diseño gráfico y la comunicación es el resultado de la interacción en diferentes disciplinas, lo visiona como una actividad multidisciplinaria, en donde una buena cantidad de elementos interactúan y participan en los procesos creativos; desde esta óptica semiótica el diseño es abordado como uno de los diversos acercamientos desde donde se debe considerar importante, analizar, evaluar, proyectar para realizar las diferentes piezas de diseño como una actividad importante de la comunicación visual.

Desde su inicio, en el diseño de la comunicación gráfica se estableció una clara diferencia entre cuatro esferas que resultan esenciales para la consideración





En el segundo semestre del año 2020, en plena pandemia por el Covid 19, un grupo de profesionales en diversas disciplinas de la Universidad de Costa Rica inician el proyecto seleccionado en la convocatoria UCREA-2020, bajo el nombre de SARS CoV-2.

En el curso de AP-7106 Diseño Gráfico II, se decide diseñar cinco infografías diferentes para poder explicar las diferentes etapas del SARS CoV-2, bajo la supervisión de los profesores M.Sc. Randolph Arce y MsC. María Fe Alpízar. Se decide explicar toda la información que contiene este proyecto bajo los siguientes criterios:

El equipo transdisciplinario que integran el equipo, coordinado por el Dr. rer. nat. Rodrigo Mora Rodríguez (Centro de Investigación Enfermedades Tropicales, CIET; Laboratorio de Quimiosensibili-

dad Tumoral, LQT; Facultad de Microbiología) y el Dr. rer. nat. Francisco Siles Canales (Laboratorio de investigación en reconocimiento de patrones y sistemas inteligentes, PRIS-Lab; Escuela de Ingeniería Eléctrica, EIE; Facultad de Ingeniería. Programa de Posgrado en Ingeniería Eléctrica, Sistema de Estudios de Posgrado).

El objetivo de este proyecto es encontrar posibles alternativas de tratamiento terapéutico para contrarrestar los efectos del virus Sars-CoV-2, por medio de la inhibición de una enzima llamada “proteasa” (3CL-protease) que está relaciona con la capacidad que tiene el virus de replicarse dentro de las células del cuerpo humano. (El virus no se reproduce como las células o bacterias, sino que se replica, es decir que hace clones de si mismo utilizando los mecanismos de producción de proteínas de las células).

Células reporteras in-vitro confirman inhibidores: Inicialmente se escoge un número dado de los mejores compuestos (100 o 200, en realidad depende del costo de cada uno de los compuestos) de la etapa anterior y se ponen a prueba utilizando el sensor de la etapa 1. Así mismo, se desarrollará algoritmos de cuantificación automatizada de la fluorescencia mediante técnicas de reconocimiento de patrones.

Células reporteras in-vitro confirman inhibidores: se ponen a prueba los 100 mejores compuestos en pruebas in-vitro (se refiere a un proceso controlado en un laboratorio) y se evalúa su eficiencia utilizando al sensor de la etapa 1 para comprobar la validez de estos 100 compuestos. Se espera obtener un compuesto sintetizable (o ya sintetizado) y convertirlo en un tratamiento. Finalmente se utiliza el apoyo del exterior para validar el funcionamiento del tratamiento (Como hizo el Clodomiro Picado).

¿Cómo validamos que funciona?

Inicialmente la validación in vitro se realizará con la línea celular estable que produce la proteasa y el sensor. Posteriormente, con la ayuda de colaboradores en el exterior se realizarán las pruebas pertinentes con el virus y los compuestos analizados.

¿Se puede realizar en el país este procedimiento de validación?

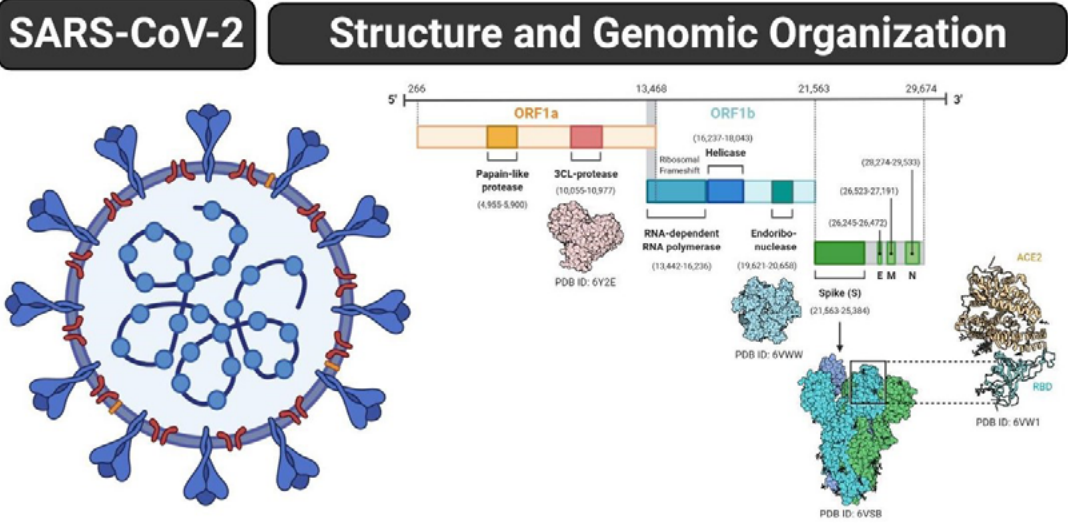
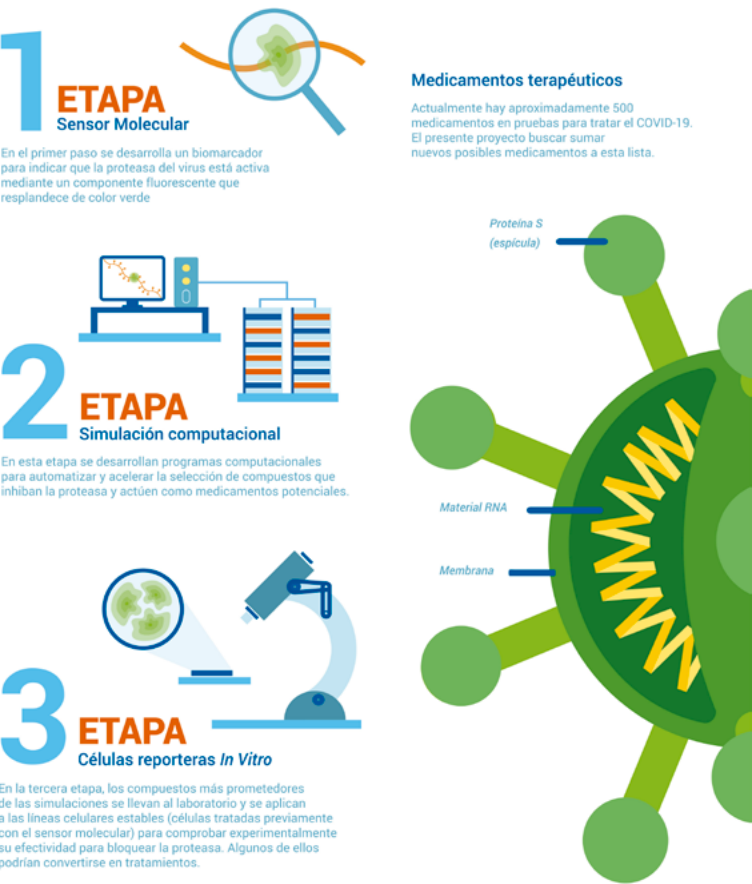
El país actualmente no cuenta con laboratorios de bioseguridad tipo 3 que son los requeridos para experimentar con el virus directamente.

¿Esto cómo se relaciona con el tratamiento del Cloromido Picado?

Con respecto al tratamiento del Cloromido Picado estos serían complementarios pues este primero tiene como objetivo evitar que el virus pueda entrar a las células para replicarse (es decir es extracelular), en cambio, en nuestro caso buscamos evitar ese la replicación del virus dentro de la célula, una vez que el virus logró ingresar (intracelular).

INFORMACIÓN GENERAL  
Identificación de inhibidores de Coronavirus

OBJETIVO Hallar posibles alternativas terapéuticas para bloquear la capacidad del virus SARS-CoV-2 para replicarse dentro de las células del cuerpo



Creada con el software BioRender.com

EL PROYECTO CONTIENE TRES ETAPAS:

- Sensor molecular de actividad en la proteasa: Desarrollar un sensor capaz de sentir si la proteasa se está replicando en las células.
- Simulación computacional de posibles medicamentos: Simular las interacciones de varios compuestos con la proteasa para identificar aquellos

posibles inhibidores. Así como incorporar validación automática de los mismos mediante incorporación de métricas de distancia y tipo de interacción entre la diada catalíticas y los compuestos, así como incorporación de características fisicoquímicas y farmacodinámicas. Adicionalmente, se realizará simulaciones de dinámica molecular.

Son enzimas que rompen los enlaces peptídicos de las proteínas. En términos generales se puede ver como “una tijera” que corta la poliproteína (una cinta de proteína) del virus en pedacitos permitiendo que se replique e infecte otras células del cuerpo humano. La proteasa del Sars-CoV-2 es llamada M<sup>pro</sup> o proteinasa tipo-3C (3CL<sup>pro</sup>).

Mide la capacidad de replicación en la proteasa del Sars-CoV-2.

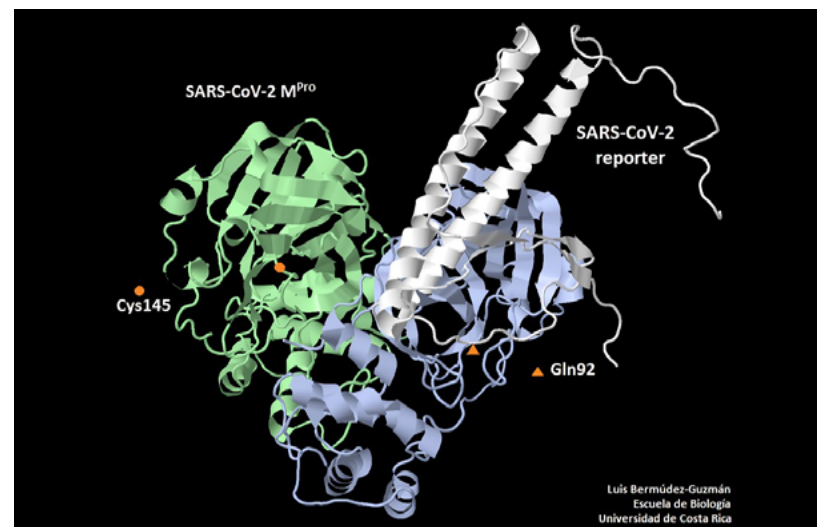
Con ayuda de un reportero molecular, una proteína que sensa algo y lo reporta.

A las cintas de proteínas le agregamos una proteína sensora fluorescente (de color verde), esta comienza a brillar una vez que la proteasa “corta” dicha proteína sensora, es decir, cuando se está replicando.

Fluorescencia = Proteína activa y cortando  
Apagado = Proteína inhibida

No, esto solo se puede hacer en Laboratorios tipo 3. Lo que nosotros hacemos son pruebas “in-vitro” donde a una célula se agrega un pedacito del virus (la tijera, proteasa 3CL).

Sí, este sensor tiene como antecesor otro sensor que reporta la existencia de FlaviA-GFP que es una proteína presente en lo flavivirus (Dengue, Zika y Fiebre Amarilla).



## 2 SIMULACIÓN BIOCOMPUTACIONAL DE POSIBLES MEDICAMENTOS

Esta segunda fase consiste en determinar mediante simulación computacional, los mejores compuestos de entre miles o millones, que actúen como posibles inhibidores de la proteasa Mpro.

Para generar una lista de los mejores medicamentos candidatos en lugar de probar uno por uno en el laboratorio, reduciendo con ello tiempos y costos

Porque al bloquear la Mpro, que se representa como quitar el filo a la tijera, el virus se replicará menos, reduciendo la intensidad de la infección en los pacientes.

Es un método computacional para predecir cómo se adaptan entre sí dos moléculas para formar un compuesto. Es como un "lego tridimensional" entre la Mpro y cada posible medicamento."



La Mpro contiene dos aminoácidos de interés: cisteína e histidina dentro del área activa de la proteasa (binding site), la cual desea bloquearse para inhibir su función.

## Paralelización

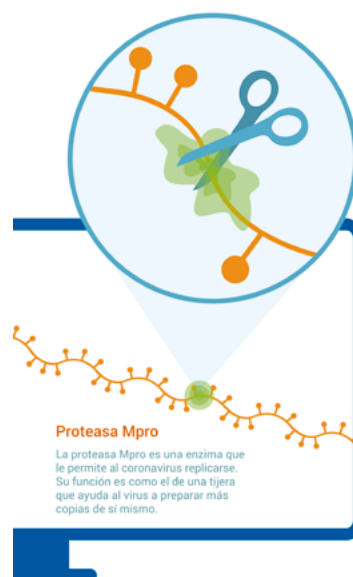
### Paralelización

Se acelera el proceso de acople molecular de millones de compuestos mediante un programa que corre en un clúster computacional, que consiste en un grupo de computadoras trabajando en conjunto para dividirse las tareas.

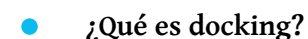
Se verifica la efectividad del bloqueo de la zona activa mediante un programa que calcula automáticamente ciertas distancias entre los compuestos y la Mpro, en lugar de que lo valide una persona manualmente (puentes de hidrógenos o interacciones pi-pi con los aminoácidos de la zona activa, entre otros).

Se verifica la seguridad potencial del compuesto como posible medicamento mediante un programa que asegura que los compuestos cumplan ciertas características farmacodinámicas (área superficial activa, cantidad de hidrógenos donadores y aceptores, entre otros).

Se realizan simulaciones computacionales para verificar la calidad de los resultados obtenidos a lo largo del tiempo, lo que busca garantizar un efecto de bloqueo de la proteasa mediante el compuesto que sea de larga duración o incluso permanentemente.



La proteasa Mpro es una enzima que le permite al coronavirus replicarse. Su función es como el de una tijera que ayuda al virus a preparar más copias de sí mismo.



El docking es el acoplamiento molecular aplicado a un modelado molecular, se refiere a un método que predice la conformación más estable de una molécula, al estar unida a otra, con el fin de formar un nuevo compuesto complejo estable.

En términos generales se puede ver como un “lego 3D” donde intentamos que una proteína del virus en este caso, y un compuesto presenten una posible interacción.

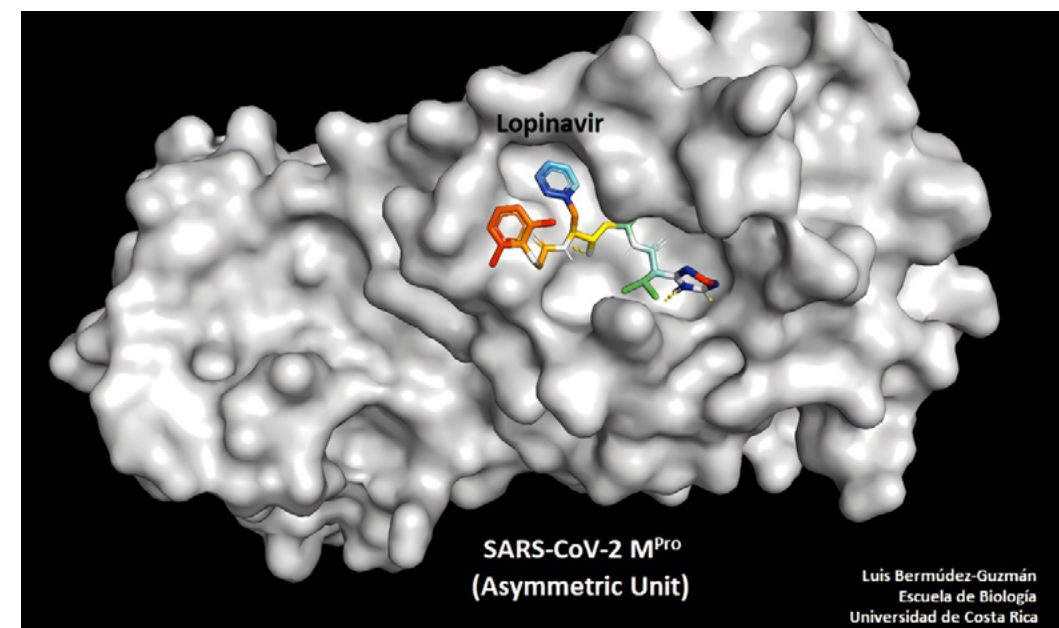


Imagen muestra de docking entre la proteasa M<sup>pro</sup> y Lopinavir

Para escoger los mejores compuestos que pueden inhibir esta proteína no es posible probarlos todos en la vida real, eso tomaría demasiado tiempo y consumiría muchos recursos. Entonces se opta por realizar simulaciones computacionales.

Se toman bibliotecas de compuestos aprobados por entes internacionales como la FDA y se simulan los enlaces entre la proteasa y compuesto. Esto se realiza de manera paralela, de modo que se

analizan mucho más compuestos simultáneamente, reduciendo el tiempo de espera (las reducciones pueden pasar de meses a cuestión de días u horas).

La proteína y el compuesto buscan acoplarse de manera que sea posible cambiar el comportamiento o funcionamiento de la proteína. Puede verse al compuesto como una llave que “bloquea” o cierra un candado, en este caso el candado es la proteína. Se prueban distintas combinaciones variando la posición de los compuestos respecto a la proteína hasta encontrar la mejor.



- ¿Cómo se obtienen los compuestos y la proteasa?

El modelo de aminoácidos que componen la proteasa 3CL<sup>pro</sup> se encuentra en internet ya modelada por varios científicos en el mundo.

Las librerías deben descargarse o comprarse, todas estas tienen en su interior los modelos moleculares de los aminoácidos de los compuestos para ponerlos a prueba.

- ¿Cuántos compuestos se planea evaluar?

Se espera probar aproximadamente 100.000 compuestos, con el nivel de paralelización esperado tomaría unos 3 días con el sistema completo.

- ¿Cómo se escogen esos 100 mejores?

Utilizando una serie de métricas como el acople 3D (Ver si hay interacción entre proteína y compuesto), las características fisicoquímicas, las simulaciones de dinámica molecular que es lo que nos dice cuánto tiempo y cuánta fuerza molecular tienen los enlaces, estas últimas se simularán por tiempos de 100 ns lo que nos da una mejor seguridad de que realmente existe un acople en el tiempo.

### 3 CÉLULAS REPORTERAS *IN-VITRO* CONFIRMAN INHIBIDORES

## Identificación de inhibidores de Coronavirus

### ¿En qué consiste esta fase?

Se introduce en la célula la proteasa, la proteína sensora y el compuesto. Se busca que el compuesto inhiba la capacidad de corte de la proteasa. Esto se podrá saber mediante la presencia o ausencia de la fluorescencia del sensor.

## Proteasa

La proteasa es una enzima del virus que funciona como una especie de "tijera" cortando las poliproteínas, permitiendo que las proteínas que las componen se liberen y así puedan adquirir su función y replicar el virus. Por lo tanto, la investigación busca inhibir esa capacidad de corte de la proteasa.

Compuesto

Son compuestos ya existentes, de los cuales se espera que puedan inhibir la capacidad de corte de la proteasa. La manera de darse cuenta que el compuesto es efectivo es mediante la fluorescencia del sensor. De este modo, si la fluorescencia continúa, quiere decir que el compuesto no fue efectivo, pero, si por el contrario la fluorescencia se apaga significa que sí lo fue.

### Proteína Sensora

Es un sensor que mediante fluorescencia reporta la efectividad o ineffectividad de la capacidad de corte de la proteasa. Si la proteína sensora emite fluorescencia indica que la proteasa sigue cumpliendo todas sus funciones como "tijera". Por el contrario si la luz se apaga quiere decir que esa función se logró inhibir.

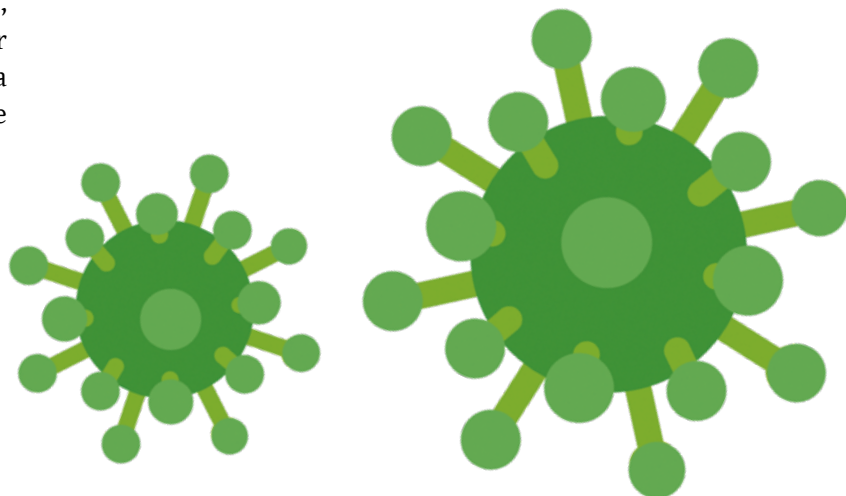
### ¿Qué puede pasar dentro de la célula?

### Resultado no deseado

El compuesto no es efectivo, por ende:  
la proteasa mantiene su capacidad de corte  
y el sensor conserva su fluorescencia.

### Resultado deseado

El compuesto es efectivo, por ende:  
la proteasa pierde su capacidad de corte  
y el sensor también pierde su fluorescencia.



## CÉLULAS REPORTERAS IN-VITRO CONFIRMAN INHIBIDORES

- ¿Qué son las células reporteras?

Una proteína que sensa algo y lo reporta. En este caso reportan la actividad de replicación de la “proteasa” en una célula y lo reporta emitiendo “fluorescencia”.

- ¿Cuántas pruebas se hacen?

Se espera analizar los 100 mejores compuestos y ver su efecto en el sensor.

- ¿Cómo se escoge el mejor?

Se debe cuantificar la fluorescencia restante en las células al aplicarle los compuestos, aquellos compuestos que logren disminuir la fluorescencia en mayor medida son mejores.

- ¿Qué se hace una vez que se tiene el mejor?

Se sintetizará el compuesto en forma de tratamiento, puede ser una píldora, un comprimido o un inyectable para enviarlo al exterior y que se realicen la pruebas con el virus completo demostrando así la efectividad de este tratamiento complementario.

- ¿Cuál es su propuesta de valor aquí?

Si el compuesto es capaz de inhibir la proteasa a nivel celular significa que podría funcionar directamente, pues ya lo estamos probando dentro de las células, al tratarse de un contexto celular eso nos asegura una mejor posibilidad de éxito.

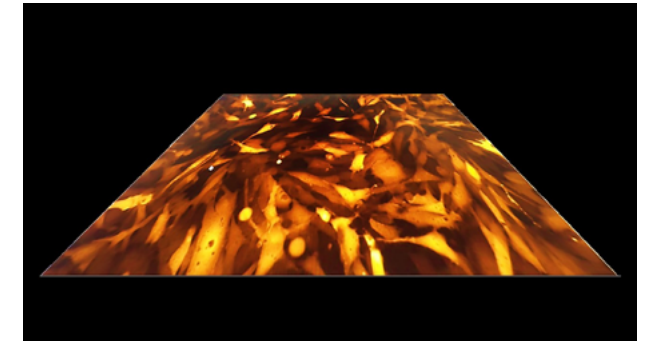
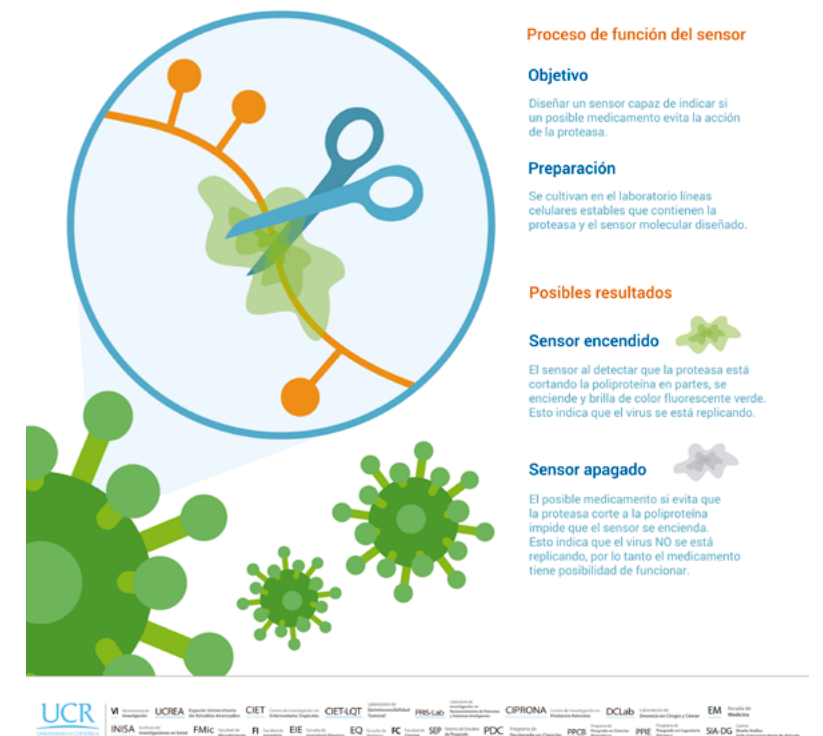


Imagen: muestra de fluorescencia

## 1 SENSOR MOLECULAR CONTRA EL SARS-CoV-2

## Identificación de inhibidores de Coronavirus



AGENTES PRINCIPALES

¿De dónde surge el proyecto?

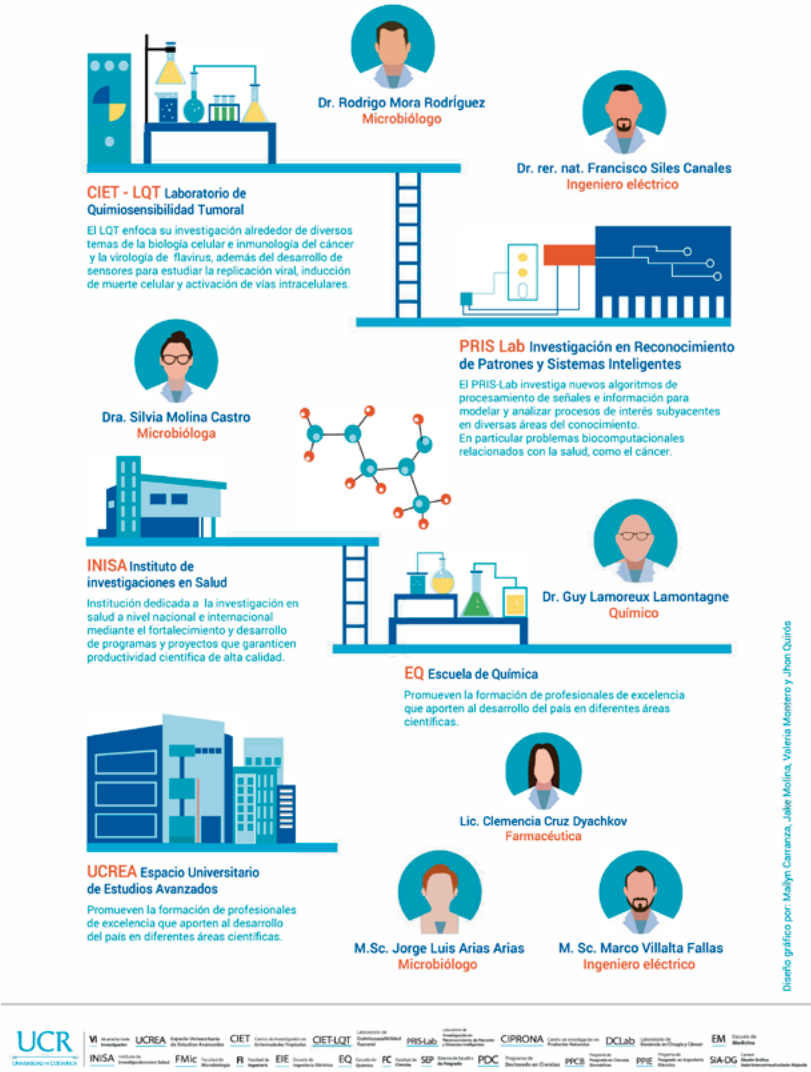
Este proyecto surge a partir de la necesidad de hallar alternativas al tratamiento de la enfermedad Covid-19, causada por el virus Sars-CoV-2. El proyecto es seleccionado en la segunda convocatoria de proyectos UCREA (Espacio Universitario de Estudios Avanzados de la Universidad Costa Rica).

¿Quiénes son los encargados principales?

Los coordinadores del proyecto son el microbiólogo Dr. Rodrigo Mora Rodríguez (Centro de Investigaciones Enfermedades Tropicales, CIET) y el ingeniero eléctrico Dr. rer. nat. Francisco Siles Canales (Programa de Posgrado en Ingeniería Eléctrica, PPIE).

Una vez que les hemos presentado el recorrido que han tenido que realizar nuestros estudiantes, podemos concluir que este tipo de problemas que debemos resolver, nos motiva a seguir participando en proyectos reales que tienen una incidencia importante y positiva en la vida de muchas personas. Además, es muy satisfactorio compartir con los y las estudiantes los procesos, la discusión, el trabajo en equipo y buscar la mejor solución a través del potencial que tiene el diseño gráfico como herramienta fundamental en la comunicación visual.

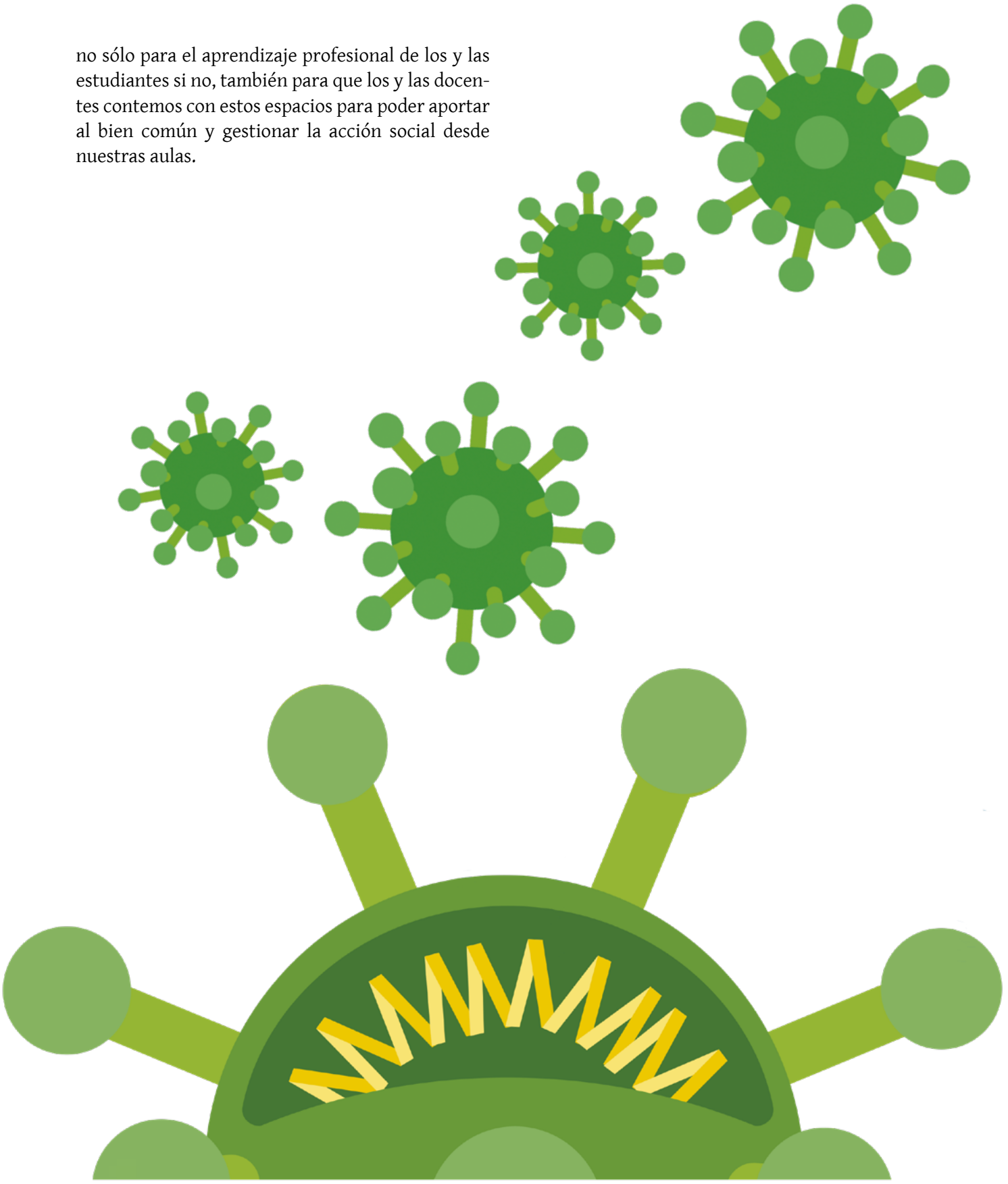
AGENTES PRINCIPALES  
Identificación de inhibidores de Coronavirus



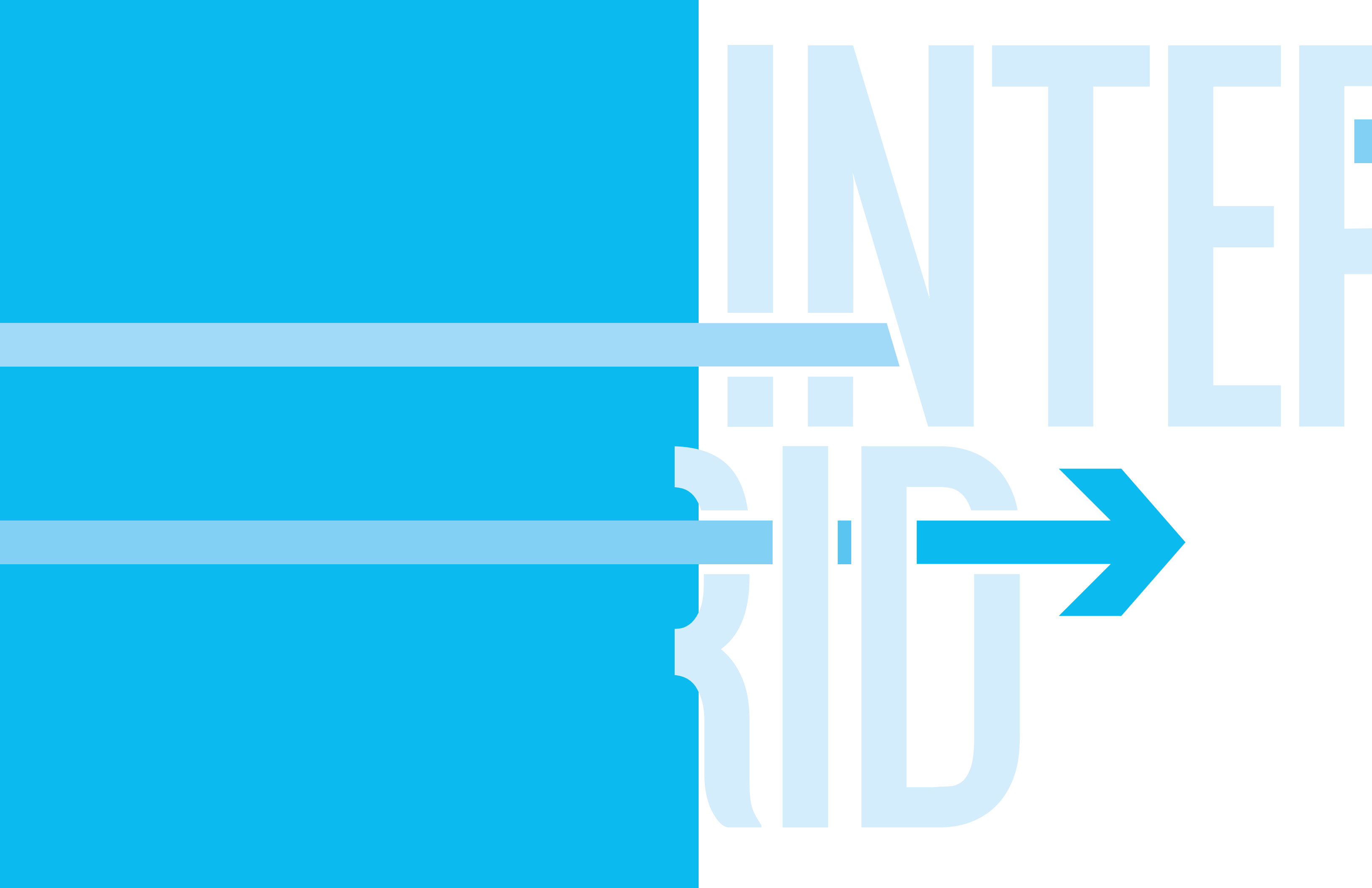
Los resultados confirman la importancia de poder realizar proyectos reales y multidisciplinarios, en donde la comunicación de las partes es fundamental para lograr los objetivos propuestos.

Gracias a la Universidad de Costa Rica, Sede Interuniversitaria, gracias al Dr. Francisco Siles (Programa de Posgrado en Ingeniería Eléctrica, PPIE) y al Dr. Rodrigo Mora (Centro de Investigaciones Enfermedades Tropicales, CIET), por guiarnos en este desafío y por brindar estas oportunidades,

no sólo para el aprendizaje profesional de los y las estudiantes si no, también para que los y las docentes contemos con estos espacios para poder aportar al bien común y gestionar la acción social desde nuestras aulas.









UNIVERSIDAD DE  
**COSTA RICA**

**SIA**

Sede  
**Interuniversitaria de Alajuela**