

# Ventana

ISSN:1659-3308

Ronny Josue Morales Mesén  
Estudiante de la Carrera Gestión del Turismo Rural Sostenible  
Fotografía :Mono aullador (Alouatta palliata)  
Ganador del Concurso de fotografía Día Mundial del Ambiente

LA RELACIÓN **UNIVERSIDAD-SECTORES**  
UNA TAREA DE INTERÉS RECÍPROCO

VISITA DE LA **ING. SANDRA CAUFFMAN**  
A LA SEDE REGIONAL DEL  
TECNOLÓGICO DE COSTA RICA, SAN CARLOS

IMPORTANCIA DE LAS  
**MUJERES EN PROYECTOS**  
DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

**INCANDESCENCIA**  
CUENTO GANADOR  
DÍA MUNDIAL DEL AMBIENTE



Ventana



Editorial .....	5
La relación universidad-sectores una tarea de interés recíproco.....	7
“Los recursos fitogenéticos locales y su integración a la agricultura familiar, mediante el uso de “Huerto Mixto” en comunidades fronterizas de Costa Rica”.....	13
“Agricultura familiar y apoyo en Sistemas de Producción Agrícola a la seguridad alimentaria de las comunidades fronterizas en la zona norte de Costa Rica” .....	21
Carreteras y vida silvestres: situación de Costa Rica.....	31
“Aplicación de energía solar en la lechería del Programa de Producción Agropecuaria (PPA) de la Escuela de Agronomía” .....	36
Participación de la Carrera Ingeniería en Computación, Sede San Carlos, en el VII Congreso de Computación para el Desarrollo. ....	42
Zona Económica Especial (Zee) 15 Años de esfuerzo sostenido.....	44
Visita de la Ing. Sandra Cauffman a la Sede Regional del Tecnológico de Costa Rica, San Carlos.....	46
El quehacer del Departamento Administrativo de la Sede Regional San Carlos.....	48
Constructivismo; Una Metodología para dirigir y fomentar la creatividad de los estudiantes en los grupos aficionados de danza del Tecnológico De Costa Rica, Sede San Carlos. ....	50
Importancia de las Mujeres en Proyectos de Tecnologías de Información.....	55
Incandescencia cuento ganador Día Mundial del Ambiente .....	57
¿Qué son las Dislipidemias? .....	59

### **Publicación Semestral**

Nº 1, Año 9, 2015

Revista Informativa y Sociocultural  
de la Acción Local y Universitaria.

DEVESA.

Sede San Carlos,  
Tecnológico de Costa Rica.

### **DIRECTORA**

Licda. Telka Paulette Guzmán Alvarado

### **CONSEJO EDITORIAL**

Noydi Salazar, Directora del DEVESA

Dr. Oscar López Villegas

Lic. Luís Corella Víquez

Lic. Alfredo Aguilar Calderón

Colaboración, Filólogo César Augusto Díaz Badilla

Departamento de Vida Estudiantil y

Servicios Académicos (DEVESA)

Sede San Carlos

Instituto Tecnológico de Costa Rica

### **DISEÑO Gráfico y Diagramación**

Unidad de Publicaciones, TEC

### **Tecnológico de Costa Rica**

Sede San Carlos

Tecnológico de Costa Rica

Santa Clara, San Carlos, Costa Rica

Teléfonos: (506) 2401-3093

Telefax: (506) 2475-5085

E mail: [revistaventana@itcr.ac.cr](mailto:revistaventana@itcr.ac.cr)

[tkguzman@itcr.ac.cr](mailto:tkguzman@itcr.ac.cr)

# EDITORIAL

Telka Paulette  
Guzmán Alvarado  
Directora.

Desde su nacimiento la Revista Ventana se apoya en seis pilares fundamentales, que después de ocho años han demostrado, hoy más que nunca, que divulgar el quehacer de la Sede Regional del Tecnológico de Costa Rica en San Carlos, se convierte en una herramienta de integración, educación, intercambio y de desarrollo, no solo para la Institución sino para la Región Huetar Norte en general.

Informar sobre las actividades académicas, crear un espacio de análisis, la vinculación de la Sede con otros actores de la comunidad, propiciar un espacio a diferentes organizaciones de la Zona para que puedan divulgar como su trabajo ha permitido el progreso de la región, se convierten en algunos de los objetivos de estos pilares que sostienen esta publicación semestral.

Para muestra un botón, en esta edición se refleja la consonancia del trabajo : Agricultura familiar y apoyo en sistemas de producción agrícola a la seguridad alimentaria de las comunidades fronterizas en la Zona Norte de Costa Rica , con uno de los objetivos principales

de esta revista, informar sobre las actividades académicas de investigación y de extensión y su impacto en el desarrollo de la zona de influencia, ya que este estudio, en especial, se enmarcó dentro de la iniciativa de trabajo y cooperación binacional en favor del desarrollo de las comunidades transfronterizas entre las universidades de Costa Rica y Nicaragua.

La Revista Ventana se convierte en el vínculo entre la Sede y actores de la comunidad gracias a la información que se genera en el trabajo cotidiano que se relaciona con la gestión , la acción local y la cultura , ejemplo de ello se muestra en la publicación del MPA, Rogelio González : *La Relación Universidad -Sectores , una Tarea de Interés Recíproco, "Las universidades deben orientar sus esfuerzos en lograr que el nuevo conocimiento se convierta en una innovación, logrando que trascienda del mundo académico a los sectores productivos, puesto que de ello depende tanto el desarrollo del país, como el propio prestigio de ellas"* Pero esta Ventana no solo permite ver hacia adentro, su estructura brinda a diferentes organizaciones de la Zona que realizan y estudian la gestión local, un espacio de divulgación de su quehacer y es que

en esta edición, por ejemplo, los lectores podrán informarse mejor del trabajo que por quince años la Zona Económica Especial, ZEE, viene ejecutando en esta Región; son actores como el gobierno , los municipios, la academia y el sector productivo, los que dan la iniciativa del desarrollo económico territorial , la articulación y el esfuerzo de ellos permitieron que naciera La Agencia para el Desarrollo de la Región Huetar Norte y su estrategia de ZEE ; hoy gracias a los resultados tangibles de estas sinergias, se utilizan las páginas de esta revista para dar a conocer el impacto positivo de las mismas en la Zona. Y es que este medio de comunicación de la Sede del TEC en San Carlos, también ha permitido informar durante estos ocho años sobre la cultura popular y las costumbres de la Región Huetar Norte, propiciando su arraigo para así colaborar con su fortalecimiento. Mucha agua ha pasado por debajo de este puente, pero sus pilares siguen igual de fuertes como el primer día, cumpliendo a cabalidad cada uno de sus objetivos, no solo con la comunidad institucional sino también local, permitiendo que la divulgación de la acción universitaria tenga mayor impacto en la sociedad.

## Normas básicas de redacción técnica y presentación de escritos para revista ventana

Ventana es una Revista informativa y sociocultural de la acción local y universitaria. Está adscrita al Departamento de Vida Estudiantil y Servicios Académicos de la Sede San Carlos, Instituto Tecnológico de Costa Rica, por lo tanto todos los artículos, columnas de opinión, notas informativas y otros, deberán estar en consonancia con los siguientes objetivos:

- Informar sobre las actividades académicas, de investigación, y de extensión que realiza la Sede de San Carlos del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) y su impacto en el desarrollo de la zona de influencia (Región Huetar Norte).
- Crear un espacio de información, opinión y análisis de la importancia de la gestión y la acción local en el desarrollo de las comunidades y sus actores sociales.
- Vincular a la Sede de San Carlos del ITCR con otros actores de la

comunidad mediante la información que se genera en el trabajo cotidiano de la Sede, que se relaciona con la gestión, la acción local y la cultura.

- Potenciar la ganancia social del quehacer universitario en la zona Huetar Norte.
- Brindar a las diferentes organizaciones de la zona, personas, estudiantes e investigadores que realizan y estudian la gestión local, un espacio de divulgación de su quehacer.
- Informar sobre la cultura popular y las costumbres de la zona Huetar Norte propiciando su arraigo para así colaborar con su fortalecimiento.

### Características de los artículos

- Escritos en Word, en letra Times New Roman 14, que no exceda de tres páginas a espacio y medio. (El espacio de fotografías no se considera como parte del texto).

- Cuando el artículo sea de opinión, el autor se responsabilizará totalmente por el contenido del mismo, exonerando al Instituto Tecnológico de Costa Rica de las opiniones vertidas en el escrito.
- El lenguaje y vocabulario utilizado tanto en las columnas de opinión como en los artículos deberán guardar las normas de respeto, decoro y nunca se utilizará el espacio para ofensas de tipo personal hacia ninguna persona.
- El lenguaje de los escritos debe ser sencillo, claro y entendible, tomando siempre en cuenta el público al que va dirigida la revista: (Estudiantes universitarios, colegiales, miembros de organizaciones sociales y empresariales, tomadores de decisiones, profesores universitarios y docentes de todo nivel. En general puede ser leída por cualquier público).
- Cualquier persona puede sugerir su tema para publicar en la Revista, únicamente debe hacerlo previa coordinación con la Dirección de la Revista para efectos de espacio y coordinación.

# LA RELACIÓN UNIVERSIDAD-SECTORES UNA TAREA DE INTERÉS RECÍPROCO



**MPA. Rogelio González Quirós**  
Master en Administración de Proyectos, Universidad para la Cooperación Internacional.

Coordinador Centro de Transferencia Tecnológica y Educación Continua (CTEC)  
Tecnológico de Costa Rica,  
Sede San Carlos  
rojo@itcr.ac.cr

“LA CALIDAD DE UN LÍDER SE REFLEJA EN LOS NIVELES DE EXIGENCIA QUE FIJA PARA SÍ MISMO”  
RAYKROC

## Resumen

La relación directa entre la universidad y los sectores productivos como actores preponderantes de relación en la sociedad del conocimiento, permite la transmisión recíproca de experiencias que trabajadas, documentadas y puestas en marcha generan diversos patrones y ventajas competitivas.

Esta ventaja competitiva, una vez generada, sienta una base trascendental para promover el desarrollo económico, producto que trae consigo mayor inversión, innovación y valor agregado en los productos y servicios ajustados a un mercado en que el intercambio de las necesidades del cliente y/o usuario final versus los emprendimientos de pequeños empresarios y negocios de impacto regional promueven el aceite que hará mover el motor del desarrollo de las actividades productivas de las regiones. La meta común en el proceso de vinculación universidad-sectores productivos

debe recaer en el desarrollo tecnológico, social y económico del país, y deben incentivarse con la definición de retos intelectuales, de transferencia de conocimiento, incremento de las capacidades, asociatividad y competitividad empresarial, entre otros factores.

Potencializar el acercamiento Universidad-Sectores depende sin lugar a dudas de iniciativas que involucren las necesidades de ambas partes con miras a que los proyectos, manejo de propuestas, tareas de desarrollo, entre otros, consideren a ambos actores como involucrados directos para así tener un trabajo de mayor impacto y trascendencia en el accionar de las regiones, sobre todo aquellas que son más vulnerables.

**Palabras Clave:** vinculación, universidad-sector, ventaja competitiva, meta común, desarrollo.

## Introducción

Las universidades deben orientar sus esfuerzos en lograr que el nuevo conocimiento se convierta en una innovación, logrando que trascienda del mundo académico a los sectores productivos, puesto que de ello depende tanto el desarrollo del país, como el propio prestigio de ellas.

Es por esta razón, que cada vez más las universidades deben comprometerse con las acciones y responsabilidades que les han sido encomendadas como alma mater de enseñanza, para ello, deben considerar al capital humano como principio y fin del quehacer institucional, y preocuparse por la academia como eje del desarrollo institucional.

Fomentar la cultura de excelencia constituye uno de los primeros pasos en pro de la proyección protagónica de la universidad en el desarrollo de la sociedad y por ende en el desarrollo de la competitividad.

La interacción universidad-sector genera conocimiento recíproco, que origina patrones y ventajas competitivas, conocimiento que es antecedido por un desarrollo relacional entre el quehacer académico y la experiencia empírica generada en las actividades productivas de los diferentes sectores.

La presente propuesta basa su construcción en una revisión bibliográfica con relación a la temática en estudio, su análisis y vínculo respectivo desde la experiencia del Centro de Transferencia Tecnológica y Educación Continua (en adelante CTEC) desde la Sede Regional San Carlos, para la visualización de las técnicas generales de gestión de proyectos a razón de este importante vínculo desde la perspectiva de la gestión de los interesados, reflejados específicamente de la universidad y los sectores productivos.

Para la recopilación de información se realizó una revisión de bibliografía relacionada con la temática, además se consolidó, a manera de resumen, el quehacer del programa tomando como experiencia ejemplar de vinculación universidad-sectores productivos por medio de la ejecución de ambos actores como interesados en proyectos de trascendencia relevante que generan ventaja competitiva.

Con la información obtenida se integran las principales estrategias de interés a generar en el vínculo efectivo entre los interesados.

### Antecedentes (ITCR, 2008)

Costa Rica ha apostado a un modelo solidario para el desarrollo nacional que debe fortalecerse pensando, que al estar inserto en una economía global, deben establecerse las condiciones apropiadas para que todos los sectores sociales y productivos se vean beneficiados, a través de las distintas estrategias que se desarrollen para el mejoramiento de la competitividad.

Se puede decir, que el TEC ha experimentado la vinculación tecnológica mediante la transferencia modesta del conocimiento generado a través de la investigación en sus Escuelas y/o Centros de Investigación.

En nuestra institución se ha experimentado acertadamente en diversos mecanismos de acercamiento a las empresas, que más allá de proveer tecnología, excelentes profesionales y nuevos empresarios, enriquecen la población empresarial-tecnológica del país.

Las estrategias de vinculación deben dirigirse también a las zonas rurales pues, su desarrollo productivo demanda de las universidades su contribución en propiciar: condiciones de clima de inversión y clima de negocios, así como, una dinámica de desarrollo económico local<sup>1</sup> donde se favorezca la promoción y atracción de inversiones que permitan mejorar la calidad de vida a las poblaciones rurales a través del incremento del valor agregado a la producción de bienes y servicios. Estos procesos estimulan los sectores dinámicos de la economía local y fortalecen su participación en los diferentes ámbitos del entorno.

El TEC específicamente a través de la Sede Regional de San Carlos, ha venido desarrollando una experiencia de vinculación formal que se cobija bajo la estructura y operatividad del CTEC, misma que ejemplificará la estructura documental que se propone en este artículo.

### Antecedente Teórico

#### Administración de Proyectos

La vinculación de la universidad-sector productivo alimentado dentro del marco de la administración de proyectos, da valor agregado a una planificación estructurada de la temática y permite un mejor desarrollo de la misma.

Los procesos de dirección de proyectos, en todas las ramas y sin lugar a dudas el proceso de vinculación universidad, se presentan como elementos discretos con interfaces bien definidas, que facilitan y mejoran la puesta en ejecución de las acciones a llevar a cabo en esta temática.

Un concepto subyacente a la interacción entre los procesos de la dirección de proyectos es el ciclo: planificar-hacer-revisar-actuar.

Para la administración de proyectos óptima hay que destacar que, si bien es cierto hoy por hoy las instituciones han adelantado en los procesos de formulación explícita de políticas y planes, no se ha avanzado de igual manera en el seguimiento, evaluación y fiscalización de los mismos, por lo que no se alcanza la retroalimentación necesaria para la reformulación de planes y proyectos a razón de los cambios que genera el entorno, parte de la explicación radica en una cultura de gestión y trabajo que presta poca atención a los procesos de evaluación (Rodríguez M. & Espinoza G. ).

De todo lo anterior, se deduce y se respalda sin lugar a dudas que la administración de proyectos, con sus procesos y áreas de conocimiento, puede contribuir de modo rotundo en la ejecución asertiva de una gestión adecuada de vinculación.

#### El rol y las relaciones de los interesados de un proyecto

Los interesados de un proyecto son personas y organizaciones que participan de forma activa en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados como resultados de la ejecución del proyecto o de su conclusión. Pueden influir también, sobre los objetivos y resultados del proyecto.

Los interesados tienen niveles de responsabilidad y autoridad variables

al participar en un proyecto, que pueden cambiar a lo largo del curso del ciclo de vida del proyecto. Su responsabilidad y autoridad varía desde la colaboración ocasional en encuestas y grupos de consumidores, hasta el patrocinio total de proyectos que incluye proporcionar respaldo financiero y político (PMI, 2008).

El fortalecimiento y crecimiento del proceso de vinculación en las universidades se puede expresar a razón de una receta en donde la docencia fortalecida por la investigación y la extensión, adicionando la vinculación certera con los sectores productivos, da como resultado el fortalecimiento de la universidad a favor de la competitividad.

Mantener un rol dual hace que los académicos se conviertan en agentes de cambio relevantes en nuestra sociedad. En primer lugar, son miembros de la comunidad nacional y son partícipes de las vivencias y necesidades cotidianas de sus comunidades. Los sectores productivos asociados a la Universidad son muy diversos pero juntos tienen una necesidad común: hacer crecer su empresa.

### Estrategias de gestión de interesados para grupos sociales y productivos a razón de vinculación Universidad-Sectores.

Hoy en día planificar a través de una propuesta inteligente que involucre a diversos interesados, hace que muchas de las iniciativas de gobierno incentiven en mayor grado la colaboración entre la investigación y gestión universitaria, con las necesidades y proyecciones que se plantean en los diversos sectores productivos. De lo anterior, que adquieren relevancia los grupos de investigación y la especialización de las temáticas para incentivar los flujos de conocimiento desde las universidades a los sectores productivos y a la sociedad. Las nuevas demandas que inciden en la producción de conocimientos no sólo buscan la calidad y la excelencia;

<sup>1</sup> "El desarrollo económico es un proceso continuado cuyo mecanismo esencial consiste en la aplicación reiterada del excedente en nuevas inversiones, y que tiene, como resultado la expansión asimismo incesante de la unidad productiva de que se trate. Esta unidad puede ser desde luego una sociedad entera..." José Medina Echeverría, padre de la sociología Latinoamericana del Desarrollo.

también procuran la transferencia, o sea, el uso del conocimiento por otros agentes (Carrillo, Hualde, & Villavicencio, 2012).

Es importante mencionar que para analizar el proceso de gestión del conocimiento en el contexto de la relación universidad–sector productivo, los actores universitarios y empresariales que participan dentro de la misma, deben tener presente que la producción de conocimiento implica el desarrollo de dos fases conformadas por la obtención de datos y su posterior conversión en información útil para la humanidad o comunidad científica.

Los datos constituyen la unidad primaria para la generación de conocimiento, son considerados como aquellos que no tienen un significado intrínseco hasta que no se trasladan a un contexto operacional específico y, en consecuencia, para aportar un valor significativo para la organización, deben ser ordenados, agrupados, analizados e interpretados. Este procesamiento de los datos los convierte en información, la cual es una unidad más completa que la anterior pues brinda la posibilidad de tomar decisiones. En la medida que se agrega valor a la información ésta se transforma finalmente en conocimiento, recurso que aplicado al proceso productivo y tecnológico agrega valor al producto final al generar innovaciones dirigidas tanto a satisfacer las necesidades de los clientes como a crear ventajas competitivas en la organización.

En el contexto de la relación universidad–sector productivo, para convertir la información en conocimiento, se deben formar agentes universitarios y empresariales especializados en ambas organizaciones, además una estructura de gestión orientada a desarrollar en los actores que participan en la articulación, habilidades y capacidades para conocer los elementos y variables fundamentales que permitirán la transformación de la información en conocimiento y que a su vez facilitarán su posterior transferencia hacia el resto de la sociedad y del colectivo.

Kermaly (citado por Martínez; 2001) afirma que el conocimiento es un activo intangible que se revaloriza, mientras más se usa, más eficaz es su aplicación, se dice que la informa-

ción con el añadido de la inteligencia se transforma en conocimiento y que el conocimiento con el añadido de la imaginación se convierte en innovación. Luego de haber definido el conocimiento y sus componentes, los agentes de cambio que gerencian la articulación universidad–mundo productivo, estarán en capacidad de valorar la importancia de gestionar eficientemente este recurso productivo. La gestión del conocimiento en este contexto, puede entenderse, entonces, como un proceso que implica la difusión de nuevas ideas, la innovación y la transferencia de conocimiento (García Lobo, 2004). Ver figura 1. Articulación de gestores de vinculación.

Figura 1–Articulación de gestores de vinculación. Elaboración Propia basada

una dinámica diferente, producto no sólo de su trayectoria evolutiva sino también de las características del entorno en el que se encuentra inserta. En este sentido, antes de someter a la universidad latinoamericana a un proceso de transformación orientado por los nuevos patrones que se están produciendo en las universidades de aquellos países, vale la pena preguntarse si las condiciones del contexto latinoamericano son las adecuadas para adoptar dichos cambios (Vega Jurado, Fernández de Lucio, & Huanca López, 2007).

Hoy vemos como el insertarse en procesos de acreditación hacen a la universidad fomentar fuertemente la calidad óptima del sistema, de manera que una de las debilidades mayormente encontradas es la flaqueza en



do en (García Lobo, 2004) Las transformaciones académicas acaecidas en los países industrializados han hecho que la universidad adquiera un mayor protagonismo como agente de desarrollo regional y adopte funciones que trascienden el campo tradicional de la docencia y la investigación. No obstante, en América Latina la universidad ha exhibido

el desarrollo de investigación certera y hoy la universidad empieza a poner los ojos en incrementar este eje fundamental permitiendo abrir un camino de visión más amplia y consolidada en el quehacer.

Resulta muy evidente que las instituciones más involucradas en los procesos de producir, difundir, y orientar la utilización del conocimiento son las

universidades y los centros de investigación, y por ello debe recurrirse a ellas como el instrumento más idóneo para generar y orientar estos grandes cambios y transformaciones. Pero la universidad sólo puede ser luz y mente del proceso, ya que la ejecución corresponde a otros estamentos de la sociedad todos ellos debidamente integrados con la universidad (Casas Armengol, 2005).

### La universidad potenciando la competitividad

La Universidad, como un ente multifacético, debe volcar fuerzas hacia un nuevo rol, hacia una nueva estructura con nuevas estrategias, que van desde crear como fortaleza la participación y fomento de una función de apoyo y construcción de la economía del país, estimulando la acumulación y distribución de riqueza, hasta promover la ejecución de servicios universitarios en organismos no universitarios, como forma de extender a la sociedad competencias que antes no se contemplaban, pero que el contexto en el que deben moverse las universidades las hace recurrir al traspaso de sus fronteras (internas y externas) (Iparraguirre, 2009).

Adicionalmente, la voluntad política dentro de la búsqueda del desarrollo económico debería de propiciar hoy en día el vínculo integral entre la educación superior, la ciencia, la tecnología y la empresa, integración que busca una línea directa hacia el logro de una mayor promoción socioeconómica generada de la interacción entre el sistema universitario, tecnológico y productivo.

Es esencial que la universidad establezca con claridad meridiana los mecanismos y la estructura organizativa que favorezcan actividades de vinculación de los departamentos académicos para que contribuyan realmente al desarrollo del país y de la sociedad en particular, y por ende se consiga el mejoramiento de la competitividad.

El impacto de la universidad con los sectores productivos empieza a fortalecerse una vez que éstos comparten sus experiencias con la academia, de manera que se busque mejorar la aplicabilidad de metodologías novedosas y ágiles en el tratamiento de las operaciones de

las diferentes actividades a las que se dedican.

*“...las Instituciones de Educación Superior se convierten no solo en un centro de producción de conocimiento cada vez más importante, sino en una institución capaz de dar respuestas a los retos provenientes de una economía insertada en un proceso de globalización mundial y con grandes problemas sociales en la mayor parte del mundo. Es precisamente en este proceso de vinculación con el entorno, donde se destaca el nexo necesario entre la extensión universitaria y el sector empresarial, como una de las respuestas a los desafíos de un contexto económico cambiante y una universidad en situación de crisis (Meléndez, 2010)”.*

La Universidad es un espacio que permite y abre las puertas a la sociedad con miras a propiciar medios y mecanismos que permitan el desarrollo local de los diferentes sectores, a través de procesos de vinculación pertinentes y oportunos.

Al hablar de vinculación se debe recalcar que las actividades de Ciencia y Tecnología (CyT) se desarrollan mayoritariamente en las universidades estatales (CONICIT, 2005). A través de su infraestructura y recurso humano especializado en CyT, brindan servicios de asesoría, consultorías, capacitación, servicios repetitivos y transferencia de tecnología a distintos sectores, tales como: empresas, instituciones públicas, organizaciones comunales, etc.

Documentar metodologías y procesos dentro de las actividades productivas es siempre una base importante que los sectores muchas veces dejan de hacer por falta de recursos y/o de tiempo, y es la universidad el ente facilitador de estos procesos, que se vuelven mucho más fuertes y provechosos a través del trabajo interdisciplinario entre Escuelas y/o Carreras, de manera que los resultados sean más provechosos al involucrar diferentes disciplinas y tópicos.

“...La temática de la vinculación entre la universidad y el sector productivo ha sido objeto de variados y detallados estudios en el contexto latinoamericano, reconociéndose

como un fenómeno necesario para el desarrollo económico de la Región.” (Valente, 2007)

*No obstante, a pesar de este reconocimiento Duarte citado en (Valente, 2007) afirma que el proceso de vinculación llevado a cabo en estos países no ha reflejado los resultados esperados en cuanto a la interrelación de los dos entes responsables de la operatividad del mismo, limitándose en la mayoría de los casos a celebrar convenios cuyo objeto es la prestación de servicios y la transferencia de resultados, lo cual ha generado una sensación de frustración por parte de los dos actores antes señalados.*

*Esta situación obedece según el autor antes citado a las siguientes razones de carácter estructural: estructuras administrativas en las universidades creadas para el manejo de la actividad académica, pero poco flexibles y ágiles para la presentación de servicios al sector externo. (Valente, 2007)*

La falta de formalización en las estructuras organizativas dentro de las universidades en la temática de vinculación o relación con los sectores productivos repercute directamente en la evasión de las dependencias a ejercer un compromiso con el tema de vinculación, lo que comienza a obstaculizar la puesta en marcha de acciones apoyadas por las estructuras formales dentro de las casas de enseñanza superior.

“...Adicionalmente se visualizan entre otras dificultades, lo referente a la comunicación, información e incompatibilidad de aspiraciones y exigencias recíprocas.” (Valente, 2007)

Los fracasos en la interacción universidad-sectores productivos han radicado en un accionar erróneo de acercamiento entre sectores que limita drásticamente la dinámica de retroalimentación que debe generarse en los procesos de investigación que debiesen de considerar a las organizaciones, una universidad que acepte el desarrollo investigativo en actividades productivas sin la retroalimentación y acompañamiento permanente del sector que desarrolla la actividad en estudio irá camino al fracaso, y por ende al distanciamien-

to con el sector con el que decidió trabajar.

La investigación en actividades productivas es propicia en tanto considere los sectores productivos como entes prioritarios en el desarrollo y ensayo de nuevas temáticas o mejoras de las ya existentes.

Blais y Solleiro citado en (Valente, 2007) clasifican las barreras para la vinculación en tres grandes categorías: barreras estructurales, motivacionales y procedimentales, a decir:

- 1. Barreras estructurales:** Este tipo de obstáculo está representado por la naturaleza de la investigación, la confidencialidad y la administración de proyectos de I+D.
- 2. Barreras motivacionales:** Son las que afectan el comportamiento de los individuos hacia la vinculación. Entre ellas destacan las siguientes: la desconfianza mutua en cuanto a las motivaciones que han tenido para buscar la vinculación, especialmente en lo referente al aspecto financiero. Además, ambos sectores tienden a pensar que sólo "lo hecho en casa tiene valor".
- 3. Barreras de procedimiento:** A continuación, se presentan cuatro obstáculos que se relacionan con deficiencias en las políticas y procedimientos establecidos para la vinculación, tales como: una inadecuada mercadotecnia de servicios por parte de las universidades; el efecto que causa, en especial sobre los investigadores, la complejidad de un contrato de transferencia tecnológica; la dificultad para integrar equipos de trabajo interdisciplinarios en las universidades; así como la distancia, tanto física como psicológica, que puede haber entre ambos sectores.

### Efecto de la gestión de interesados en el éxito de proyectos de vinculación Universidad-Sectores.

La gestión de los interesados en el éxito de proyectos de vinculación universidad-sectores productivos radica en una concepción clara de **identificar a los interesados**, este es el proceso que consiste en

identificar a todas las personas u organizaciones que se relacionan con el proyecto de manera directa o indirecta, y en documentar información relevante relativa a sus intereses, participación y posible impacto en el éxito del proyecto (PMI, 2008).

La vinculación es una función que permite a los diferentes actores participar en la solución de las problemáticas que enfrentan los ciudadanos de las regiones en las cuales están localizadas o de la sociedad en general.

La vinculación empresarial puede definirse como el enlace entre las organizaciones y la universidad. Este eje estratégico propicia el desarrollo tecnológico y abre las puertas a la competitividad empresarial.

La vinculación proporciona sin lugar a dudas el acercamiento de la universidad a los sectores, lo cual es relevante y absolutamente necesario en tiempos en donde la globalización ofrece grandes retos. Sin embargo para que ésta se ponga en práctica adecuadamente debe de iniciarse un proceso de rompimiento de las barreras de vinculación, donde antes que todo, se debe de propiciar un compromiso conjunto que: (1) acen-túe las bases, principios, recursos alcances y demandas de cada de una de las partes, (2) visualizar lo que motiva o incentiva a cada una de las partes a buscar la vinculación y (3) entendimiento mutuo.

Sin embargo, experiencias claves de nuestras universidades reflejan que el desarrollo de una confianza mutua entre universidad- sectores productivos permite una ruptura de las barreras para la vinculación universitaria, y el reconocimiento de la universidad como un actor protagónico en los procesos de desarrollo regional, confianza que se ve fortalecida a favor de la universidad estatal por el impacto de los proyectos que se desarrollan, los programas regionales que se generan para solventar y mitigar diferentes problemáticas, el reconocimiento de los investigadores, la apertura a la transferencia del conocimiento y la facilidad para integrar equipos de trabajo interdisciplinarios.

### Experiencia CTEC

El CTEC se encuentra situado en una región que contiene a tres de los cantones de menor índice de desarrollo, uno de los cantones más grandes del país, con una alta producción agrícola, con la mayor cantidad de piña para exportación como principal producto, muchos atractivos turísticos que representan a la región. Con este panorama sentarse a buscar una forma de involucrar tan diversos sectores, con tantas necesidades, todos buscando el bien empresarial en muchos casos más que el del sector, con pequeños destellos de asociatividad que van dando frutos y que respaldan el hecho de que cuando se trabaja en conjunto y se involucra a la gente en los procesos, éstos se vuelven más asertivos y más exitosos.

Encontrar una fórmula para organizar tan diversas empresas de tan diversos sectores para que los proyectos que se impulsan en la región sean más éxitos y pertinentes, no ha sido una tarea fácil de realizar. No podemos olvidar a los entes gubernamentales, los cuales manejan gran cantidad de fondos para proyectos que en muchos casos no llegan a los sectores correctos,...

Desde la creación del CTEC nos dimos a la tarea de buscar esas fórmulas mágicas para hacer más pertinente nuestro accionar, luego de evaluar muchas posibilidades nos decidimos por empezar a actuar y dejar de buscar. Claro que de una manera dirigida, con una meta clara, con un objetivo trazado, que permitiera con el tiempo realizar las evaluaciones pertinentes para detectar las mejores prácticas desarrolladas.

De las primeras experiencias que se fueron generando mediante el quehacer del CTEC, fue la co-organización de eventos masivos como ferias. Se organizó en el 2010 el primer encuentro de tecnología innovación y ambiente. En esta oportunidad se logra incluir a actores que usualmente no trabajan unidos. Esta sería la primera vez en que se lograban juntar representantes de los tres grupos que conforman la triple hélice. Se agruparon empresarios, entidades gubernamentales como MICIT, PROCOMER, MEIC, instituciones educativas como TEC, INA y

UTN. La población objetivo que se logró traer a esta actividad, la conformaban colegios técnicos profesionales, empresarios y emprendedores que tenían un producto innovador que mostrar y para el cual podían encontrar retroalimentación.

Detectar en base a juicio de expertos cuales eran las personas claves que debían involucrarse en el proyecto fue vital para poder lograr un buen impacto. En base a la experiencia de estos se logró determinar cuáles eran los sectores que realmente iban a responder a la actividad, logrando con esto tener una gran cantidad de gente en el evento. Otro factor clave fue el incluir dentro del equipo del proyecto ejecutores con reputación en los sectores involucrados. Fue clave que esas mismas personas del equipo le dieran el seguimiento a las entidades participantes, antes, durante y después de la actividad. Las actividades del CTEC fueron incrementando con lo que el impacto que se quiere lograr con esta iniciativa expandió las posibilidades a otros sectores. Desde ese momento comenzamos a conversar con los sectores sobre cuáles eran sus necesidades, cuáles eran sus expectativas sobre la labor que como unidad de vinculación esperaban que desarrolláramos año con año. Estas actividades comprendieron grupos focales, como un medio para captar información de los grupos de interés,

de manera más certera.

En la región hay muchas instituciones estatales que han realizado actividades de determinación de necesidades de todos los sectores cercanos a la universidad, razón por la cual nos dimos a la tarea de recopilar información pertinente, buscar alianzas con entidades que permitirían tener insumos para determinar actividades conjuntas. Un fenómeno rescatable de estas uniones es que no existió egoísmo en compartir información, esto permitió maximizar recursos para apoyar proyectos en conjunto.

Las alianzas entre instituciones con buena reputación en algunos sectores ha facilitado muchas de las actividades que realizamos, como talleres o congresos, un aspecto que hemos explotado durante los años al realizar proyectos, son las alianzas entre instituciones donde cada uno aporta desde su área de competencia, no sólo con presupuesto o personal, sino y más importante, con la credibilidad para convocatorias. Lo que la experiencia nos ha demostrado es que una buena imagen institucional genera buena reputación, permite reacciones de compromiso y seguridad en los involucrados proporcionando mayores índices de éxito en las actividades.

No todo han sido victorias, algunos proyectos como la organización del *Technology Summit 2012 y 2013*,

no tuvieron la aceptación esperada entre los empresarios de la región, la asistencia de empresas siempre ha sido sumamente escasa.

El poco interés mostrado por los empresarios lo podríamos resumir en el desconocimiento de las necesidades de los sectores, las cuales no se interpretan bien cuando no se rompen las barreras de vinculación antes mencionadas.

Una vinculación certera requiere compromiso de ambas partes para que esta se desarrolle, equilibrando el aporte de ambos para que el proyecto a realizar sea realmente un éxito.

### Trabajos citados

ITCR. (2008). *I Propuesta Centro de Educación Continua y Transferencia Tecnológica (CTEC)*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. San Carlos, Costa Rica: TEC.

Iparraguirre, A. M. (2009 *йил* Marzo). EUMED. Retrieved 2010 *йил* 01-mayo from LA GESTIÓN COMPARTIDA UNIVERSIDAD-EMPRESA EN LA FORMACIÓN DEL CAPITAL HUMANO. SU RELACIÓN CON LA COMPETITIVIDAD Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE: <http://www.eumed.net/tesis/2009/amdi/Relacion%20de%20la%20Universidad%20con%20su%20entorno%20productivo.htm>

CONICIT. (2005). *Estadísticas del registro científico y tecnológico 2004*. Costa Rica: Consejo Nacional para investigaciones científicas y tecnológicas, CONICIT.

Valente, m. R. (2007 *йил* Agosto). *Revista de ciencias sociales*. Retrieved 2008 *йил* setiembre from v.13 n.2: <http://www.scielo.org.ve/scielo>

Rodríguez M. & Espinoza G. . (n.d.). Retrieved 2010 *йил* 03-marzo from redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/716/71603207.pdf

Carrillo, J., Hualde, A., & Villavicencio, D. (2012). *Dilemas de la innovación en México. Dinámicas sectoriales, territoriales e institucionales*. México: El Colef y Red Temática Complejidad, Ciencia y Sociedad de Conacyt.

García Lobo, L. N. (2004). Estrategias de gestión para la capitalización del conocimiento en el contexto de la relación universidad. Sector productivo. *Educere: Revista Venezolana de Educación* (27), 507-516.

Casas Armengol, M. (2005). Nueva universidad ante la Sociedad del Conocimiento. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 2 (2).

Vega Jurado, J., Fernández de Lucio, I., & Huanca López, R. (Mayo de 2007). La relación universidad-empresa en América Latina: ¿apropiación incorrecta de modelos foráneos? (J. R. Group, Ed.) *Journal of Technology Management & Innovation*, 97-109.

Meléndez, Z. (2010). Retrieved 2010 *йил* 04-Mayo from EXTENSIÓN UNIVERSITARIA Y EMPRESA: UNA EXPERIENCIA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA-VENEZUELA: <http://www.cepes.uh.cu/pdf/Art020104.pdf>

PMI. (2008). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. In P. M. Institute. Pennsylvania, USA: Global Standard.

## CTEC demuestra que la vinculación puede darse

**Cómo?** Las barreras que muestra la teoría y que pueden obstaculizar el proceso pueden romperse.

### Con qué?

- Acciones generadoras.
- El entendimiento mutuo.
- La demanda recíproca entre la universidad y los sectores productivos.

### OBJETIVO COMÚN

Potenciar la innovación, el conocimiento y el valor agregado en las diferentes actividades para potenciar ventajas competitivas que permitan y abran las puertas al desarrollo económico de las regiones y por ende de los países.

# “LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS LOCALES Y SU INTEGRACIÓN A LA AGRICULTURA FAMILIAR, MEDIANTE EL USO DE “HUERTO MIXTO” EN COMUNIDADES FRONTERIZAS DE COSTA RICA”

Dr. Carlos Muñoz Ruiz

Dr. Tomás de Jesús  
Guzmán Hernández

Lic. Víctor Larumbe Galech.  
Tecnológico de Costa Rica,  
Sede Regional San Carlos

## INTRODUCCIÓN

La crisis mundial de alimentos ha impactado en los países en desarrollo significativamente. Las poblaciones rurales sufren con mayor rigor la poca disponibilidad de alimentos y las limitaciones en el acceso a ellos, con consecuencias graves en los niveles de nutrición, salud, asistencia y permanencia de los niños en la escuela. La zona norte de Costa Rica es una región geográfica de 5 082 km<sup>2</sup> que comprende cuatro cantones de vocación netamente agrícola, donde se ha profundizado la expulsión de pequeños productores y trabajadores del campo hacia la urbe en búsqueda de fuentes de trabajo, desplazamiento de mano de obra, pérdida de terrenos por avance de las grandes compañías exportadoras, contaminación de agua por agroquímicos, y falta de capacitación en la producción de alimentos básicos para sostener las necesidades mínimas familiares. En términos de pobreza, en las zonas rurales alcanza un 19,7%, mientras la pobreza extrema llega a 4,6% (MAG, 2008).

Las políticas de desestimulo a la producción interna de alimentos de los últimos años por los precios subsidiados en el mercado internacional, han hecho que la producción nacional de productos básicos con origen genético criollo se haya reducido notablemente, como en el caso del maíz a solo el 22 % del consumo nacional, y el maíz amarillo para

concentrado a cero (se requieren 610 000 ton) para cubrir las demandas nacionales. Por estas razones, el germoplasma nativo, criollo, o local se ha perdido o erosionado, a tal punto que hoy no se cuenta con suficientes recursos fitogenéticos, en momentos que, por la crisis alimentaria, se busca incrementar el área de siembra para satisfacer por lo menos el 70 % de las necesidades nacionales. La Región Huetar Norte (zona norte de Costa Rica) reúne las condiciones agroecológicas apropiadas para la siembra de importantes cultivos determinantes en la Seguridad Alimentaria Nutricional (SAN) pero no se cuenta con suficiente semilla de calidad, ni variedades criollas comerciales, especialmente los pequeños y medianos agricultores.

Por la trascendencia socio-económica y su influencia en la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) de las familias rurales, es urgente identificar, evaluar y recuperar el material genético que aún se conserva en mínimas cantidades en manos de pequeños productores a lo largo de la vasta zona norte del país.

Los granos básicos como es el caso del frijol, es un componente básico en la dieta de la población rural (18 k / per cápita) y la principal fuente de proteína vegetal. La seguridad alimentaria y nutricional en las zonas rurales, debe fortalecer los mecanismos para que los pequeños productores produzcan sus propios bancos de semilla y alimentos (producción familiar) que garanticen su abastecimiento durante todo el año, lo que a su vez asegura niveles adecuados de nutrición de toda la familia, en especial de los niños por su impacto en el desarrollo intelectual.

Los recursos fitogenéticos, según la FAO, son motivo de preocupación común para todos los países del

mundo, pues todos ellos dependen en gran medida de los recursos naturales para su alimentación, subsistencia y en primer lugar de la agricultura, como sistema de producción básico. Es de vital importancia que reconociendo que la conservación de los recursos, la prospección, recolección, caracterización, la evaluación y en cierta forma de la documentación de los recursos no es igual en cada país del mundo, pues dependen de su nivel de desarrollo y de su dependencia de los mismos. Esto ha motivado a una aceleración en la pérdida de los mismos y a un deterioro (erosión genética) de los recursos naturales, en especial de aquellos recursos que son usados como alimento básico para la subsistencia de la población.

Las prácticas agropecuarias a nivel de finca llevadas hasta el momento, han producido una gran erosión genética de los recursos utilizados. Se impone la necesidad de existencia de bancos de semillas locales (germoplasma *in situ*) que permita que las familias de agricultores, muchas veces mujeres e hijos, dispongan de estos recursos en sus huertos mixtos o familiares.

Esto obliga a generar investigaciones *in situ* para tratar de: Prospeccionar los recursos que existen en la zona norte de nuestro país (Upala, Guatuso y los Chiles). Evaluar la importancia de los Recursos Fitogenéticos en la alimentación, la conservación, la comercialización y en la reproducción. Generar información básica de las formas de conservación más eficientes, de bajo costo y más fáciles de reproducir, en las zonas rurales de nuestro país.

De manera que este trabajo de investigación, que se desarrolló desde el año 2012-2014, tuvo los siguientes objetivos:

### El objetivo general es:

- Estudiar los Recursos Fitogenéticos locales en “huertos mixtos” de la zona norte de Costa Rica, para contribuir a la seguridad alimentaria de las comunidades transfronterizas.

### Los objetivos específicos son:

- Prospeccionar el germoplasma “local” existente en la zona norte del país de las comunidades transfronterizas.
- Conservar en huertos mixtos (circa situm) germoplasma “local” (autóctono de una región) de la zona de influencia del proyecto además de incentivar la introducción de germoplasma a la zona y capacitar a los productores de las comunidades transfronterizas en el manejo racional de los recursos genéticos “locales”.

### METODOLOGÍA APLICADA

La metodología de trabajo se basó en la investigación participativa a través de giras de campo y de prospección directa en fincas seleccionadas previamente. Se procesó la información siguiendo los siguientes pasos: Prospección de los recursos fitogenéticos (RFG) vitales para la alimentación, la salud y el comercio informal en la zona de influencia. Diagnóstico (prospección) de los principales cultivos (especies) criollos que se utilizan en la vida familiar de la zona de influencia en la SAN, área sembrada, clasificación de los principales cultivos que constituyen el huerto mixto. Clasificación de los RFG, existentes en la zona según el reglamento de descriptores morfológicos del Tratado Internacional de la FAO, mediante visitas *in situ*, entrevistas a productores y oficinas gubernamentales relacionadas con los RFG. Capacitación a los productores en el manejo, conservación, reproducción y multiplicación de los RFG.

Para la realización de este proyecto de investigación se ha propuesto utilizar el método de conservación de recursos fitogenéticos conocido como el “Huerto mixto” o *Circa situm*, conocido también como: cerco, traspatio, huertas familiares. Este huerto se caracteriza porque en un área determinada, se siembran una multiplicidad de cultivos asociados entre sí, los cuales le sirven a los campesinos para: Alimentación (hortalizas, como chayote,

ayote, maíz, frijoles, chiles, tomates, etc.). Como medicinas (plantas medicinales, menta, yerbabuena, ruda, tilo, albahaca, orégano, culantro, etc.). Mercadeo (café, plátanos, caña de azúcar, cacao, frutales: aguacate, mango, naranja, zapote, piña, palmito, etc.). Plantas de tinción, colorantes (achiote, azul de mata, etc.) Plantas no tradicionales.

La localización de la Investigación fue en los cantones de Upala, Guatuso y Los Chiles, de la provincia

de Alajuela, Costa Rica, América Central.

### RESULTADOS OBTENIDOS

El trabajo comenzó en el mes de enero del 2012 y culminó a finales del 2014 de acuerdo a la metodología planteada en el proyecto y se obtienen los siguientes resultados de acuerdo a la Tabla No 1:

**Tabla No1.-** Actividades desarrolladas como resultado de la aplicación de la metodología de trabajo:

Actividades desarrolladas	Metas	Ubicación y observaciones
Selección de la zona de trabajo.	Giras de diagnóstico y prospección de los principales cultivos de la región	Cantones de Los Chiles, Upala y Guatuso
Recolección muestras Seleccionar RFG	Selección y recolección de especies utilizadas	Región Huetar Norte
Reuniones con grupos organizados	Entrevistas con productores y grupos organizados de la zona de trabajo	Esta alianza ha permitido el apoyo y acompañamiento de los funcionarios de MAG
Reuniones con Instituciones relacionadas con el tema	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Varias de las giras realizadas.	Esta alianza ha permitido el apoyo y acompañamiento de los funcionarios de MAG en la zona de influencia

Las giras realizadas a los diferentes cantones y las fincas visitadas de los agricultores sugeridas se muestran en la Tabla n° 2

**Tabla No 2.-** Lugares, agricultores visitados y recursos fitogenéticos prospectados

Lugar	Agricultores visitados	Recursos Fitogenéticos prospectados
Coquital, Los Chiles	Pedro Miranda Téllez (Visita a MAG de Los Chiles con William López Cordero)	6
Montealegre de pavón/ caño castilla de pavón; Los Chiles	Juanjo Ugalde Cortes/ Israel Lazo Hernández, Pedro Miranda Téllez	23
Asentamiento el Gal-lito, Los Chiles	Diego Enrique Rojas	26
Bijagua, Upala	Diógenes Jiménez Soto (visita a MAG, Upala con Elíseo Rodríguez)	21
Total		76

De acuerdo a la prospección realizada se han encontrado las siguientes accesiones en la zona, como puede observarse en las Tablas No 3 y la 4, **Tabla No 3**, tipos de cultivos encontrados según su uso:

Tipo de planta	Cantidad de plantas
Culinaria	1
Frutos	10
Granos básicos	15
Medicinal	39
Otros	4
Raíces y tubérculos	3
Uniflora	1
(en blanco)	3
Total	76

**Tabla No 4**, Número de acciones por familias

Familia	Cantidad de plantas
Amaranthaceae	2
Apiaceae = Umbelliferae	3
Araceae	1
Asphodelaceae (Liliaceae)	1
Asteraceae	3
Bixaceae	1
Bromeliaceae	1
Buddlejaceae o Loganiaceae	1
Cannaceae	1
Commelinaceae	1
Crassulaceae	1
Cucurbitaceae	4
Dioscoreaceae	1
Euphorbiaceae	1
Fabaceae	10
Lamiaceae	3
Lamiaceae = Labiatae	1
Mirtaceae	1
Phytolaccaceae	1
Plantaginaceae	1
Poaceae	4
Solanaceae	5
Urticaceae	1
Verbenaceae	2
Zingiberaceae	2
(en blanco)	16
Malvaceae	2
Acanthaceae	2
Costaceae	1
Chenopodiaceae	1
Vitaceae	1
Total	76

La ubicación de acuerdo a la zona prospectada y la localización de las fincas de los diferentes productores o campesinos, se puede observar en la Tabla No 5.

**Tabla No 5**, Ubicación de las localidades en donde se han encontrado los recursos fitogenéticos

Distrito	Cuenta de Nombre común
Los Chiles	33
Upala	28
(en blanco)	15
Total general	76

Al mismo tiempo vamos a mostrar algunos de los recursos fitogenéticos encontrados en la zona, de acuerdo a las características de su uso, comenzando por los granos básicos, según se muestra en la Tabla No 6.

En las Tablas No 7, 8 y 9 se presentan los avances de la caracterización de otros recursos fitogenéticos reportados agrupados por grupos de importancia según su uso.



## POR QUÉ ES TAN COMPLICADO ATRAPAR UNA MOSCA?

CIENTÍFICOS DEL KING'S COLLEGE DE LONDRES (REINO UNIDO), DICEN QUE EL SECRETO ESTÁ EN SU VISIÓN DE 360°, QUE LE PERMITE PERCIBIR CUALQUIER PELIGRO EN SU ENTORNO Y EJECUTAR UNA SERIE DE MOVIMIENTOS ULTRARRÁPIDOS PARA ESQUIVARLO.

**Tabla No 6** de granos básicos criollos prospectados en la zona

Nombre común	Familia	Nombre científico	Usos
Rabisa negra, rojo, Caupi	<i>Fabaceae</i>	<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp. <i>Vigna sesquipedalis</i> (L.) W.F.Wight.  <i>Vigna sinensis</i>	Uso alimentario y medicinal (Wanapat et al. 2012), (Díaz y Ortegón, 2000)  (USDA, 2007)
Frijol arroz, Jicama, Kuba pequeño, Kuba rojo grande, Frijol Mantequilla		<i>Phaseolus calcaratus</i> Roxb. <i>Pachyrhizus tuberosus</i> Spreng.  <i>Phaseolus carneo</i> sp.  Var. <i>Oblongus</i>  <i>Phaseolus carneus</i> sp  <i>Phaseolus</i> sp.	(Anyanwu et al. 2011)
Cubáces blancos Cubaces Cubáces rojos		<i>Phaseolus lunatus</i>	
<u>Canavalia</u>		<i>C. ensiformis</i>	
Sorgo	<i>Poaceae</i>	Sorghum spp, Sorghum bicolor	
Maiz pujagua blanco; Maiz amarillo criollo, Maizón Tusa morada, Maíz Maizena		<i>Zea Mays</i>	Es el único cereal que puede ser utilizado como alimento en distintas etapas del desarrollo de la planta. Se conocen más de 1000 productos derivados total o parcialmente del maíz.

**Tabla No 7** de otros cultivos comestibles de la zona

Nombre común	Familia	Nombre científico	Usos
Anona silvestre	<i>Annonaceae</i>	<i>Annona Glabra</i>	Esta planta contiene numerosos compuestos bioactivos con propiedades antibacterianas, antifúngicas, insecticidas y citotóxicas. Según Tian - Jye et al. (2004) es utilizada en medicina tradicional como insecticida y parasiticida. El INBio (2009) menciona su uso culinario, siendo el fruto maduro el que es consumido, además las semillas son cocinadas en agua para eliminar los piojos.
Cacao pataste o Cacao mono	<i>Malvaceae Sterculiaceae</i>	<i>Teobroma cacao</i>	El cacao puede utilizarse de muchas maneras, de él se obtienen materiales de uso medicinal, resinas, miel, fibras y materiales para la construcción. (Niehaus, 2011)
Malanga blanca	<i>Araceae</i>	<i>Xanthosoma Sagittifolium</i>	Es un producto agrícola no tradicional el cual posee un alto valor nutritivo. También se consumen cocidos, fritos o como harina para múltiples usos. (Pacheco et al. 2009; INBio 2009)
Huevo de perro	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum Quitoense</i>	Es utilizado como materia prima para pulpas, jugos, concentrados, helados, mermeladas, en conservas, salsas, postres y dulces. Es rico en vitamina C y por su contenido de hierro se le atribuyen propiedades tonificantes y para el buen funcionamiento de los riñones (FAO, 2006)
Pipián o calabaza, Pepino chino, Chayote	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Sechium edule; Cucurbita sp; cyclanthera</i>	El chayote es ampliamente utilizado en la elaboración de alimentos para consumo humano, para niños, jugos, salsas y pastas y para uso medicinal. (Jiménez, 2008) (Mohammed et al. 2012)
Tonkua, jaiba o Caigua		<i>pedata</i>	Las flores, tallos jóvenes, frutos tiernos y frutos maduros se consumen como verdura. Según la FAO, El fruto se puede comer tierno o maduro y su peso varía de 2 a 50 Kg. La cascara de la fruta es diurética y se aplica en las heridas.
Sagú	<i>Cannaceae</i>		La planta ha sido aplicada para la protección y curación de afecciones digestivas y contra parásitos intestinales, como remedio de venenos y de picaduras de serpientes y frente a distintas dolencias. (Mesa et al. 2000)

**Tabla No 8** de otros cultivos relacionados como condimentos o ensaladas

Nombre común	Familia	Nombre científico	Usos
Achiote	<i>Bixaceae</i>	<i>Bixa orellana</i>	Esta planta es muy conocida por su agente colorante y acción medicinal. (Yoke, Y. et al. 2013)
Albahaca blanca	<i>Lamiaceae</i>	<i>Ocimum Basilicum</i>	El INBio (2009) menciona su uso como condimento de diversos platillos. Tratamiento de dolores de oído. Según Neelam y Nilofer (2010)
Arracache	<i>Apiaceae</i>	<i>Arracacia Xanthorrhiza</i>	Utilizado principalmente en la preparación de picadillos. La raíz puede ser utilizada para realizar alimentos para bebé y como complemento en productos enlatados. (Bolaños, 2001)
Chile cayenne, Chile habanero; Chile picante congo	<i>Solanaceae</i>	<i>Capsicum Frutescens. Capsicum Chinense. Capsicum Annum</i>	Es utilizado comúnmente como condimento en diferentes comidas, además se ha utilizado en medicina tradicional en seres humanos y animales (Yamamoto, 2013)
Culantro Coyote	<i>Apiaceae = Umbelliferae</i>	<i>Eryngium Foetidum</i>	Utilizado como condimento y como planta medicinal. (Morales et al. 2013)
Cúrcuma	<i>Zingiberaceae</i>	<i>Curcuma Longa</i>	Tiene propiedades terapéuticas y protectoras a nivel hepático y cutáneo. Consumo humano y medicinal (Mesa et al. 2000)
Gengibre		<i>Zingiber Officinale</i>	
Espinaca	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Spinacea Oleracea</i>	Alimentario y medicinal (Pamplona, 2006)
Orégano	<i>Lamiaceae</i>	<i>Origanum Vulgare</i>	Condimento. Se emplea como excitante, desinfectante, expectorante, antiespasmódico, antiinflamatorio, diurético, tónico, digestivo, estomáquico, emoliente

**Tabla No 9** Selección de algunos cultivos medicinales

Nombre común	Familia	Nombre científico	Usos
Caña agria	Costaceae	Costus Spicatus	Es una hierba medicina, de la cual se elabora un té utilizado en el tratamiento de la diabetes. (Keller et al. 2008)
Citronela	Poaceae	Cymbopogon nardus	El aceite esencial tiene propiedades antisépticas, desodorantes, insecticidas, tónicas y estimulantes
Cucaracha Morada	Commelinaceae	Zebrina Pendula	Es utilizada como antihelmíntica, contra la diarrea, disenteria, infecciones del estómago, gastritis, dolor del postparto, mal de orín, diurética, diabetes, sarampión y para el tratamiento de heridas. (Resendez, 1996)
Estragón	Asteraceae	Artemisia Dracunculus	Según Herbotecnia (2014), tienen propiedades estimulantes, estomacales, aperitivas y antiespasmódicas, son usadas especialmente como condimento de salsas, ensaladas, mostazas, y salchichas y también se usan para obtener su esencia.
Gavilana	Asteraceae	Neurolaena Lobata	Utilizada en la medicina popular en el tratamiento de la malaria, parásitos intestinales, malestares estomacales, en la agricultura orgánica como insecticida
Hierba buena	Lamiaceae	Mentha Spicata	Se utiliza en farmacia. Tiene cineol y sólo trazas de mentol. Se utiliza como aromatizante, pastas dentífricas y bebidas refrescantes.  (Laredo et al.1987)
Juanilama	Verbenaceae	Lippia Alba	Uso medicinal (BDTM, 2009)
Menta	Lamiaceae	Mentha Piperita	Esta planta se ha empleado como carminativo y antiflatulento, para aliviar dolores estomacales, náuseas, fiebre y dolor de cabeza.  (Castro et al. 2013)
Zorrillo	Phytolaccaceae	Petiveria Alliacea	Tiene propiedades antiinflamatorias, anticancerígenas, analgésicas, inmunoestimulantes e hipoglucémicas. Puede causar abortos en personas y animales. Se puede usar como insecticida. Se usa para sinusitis y reumatismo. (CONABIO, 2012)

## CONCLUSIONES

El trabajo realizado ha permitido identificar, clasificar y mantener en huertos mixtos de las fincas de los campesinos estos recursos fitogenéticos tan importantes para la localidad y especialmente el país.

Se ha comprobado que existe una preocupante erosión genética de los recursos en esta materia en la zona, lo que deberá ser tomado en cuenta, para tomar medidas que permitan una recuperación de especies locales, su ubicación, producción y distribución.

## BIBLIOGRAFÍA

"(BDTM) Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. 2009. Salve real

Andrade, J. 1985. Memoria sobre el cultivo del algodón. México. 42p <http://www.fs.fed.us/global/iitf/pdf/shrubs/Gossypium%20hirsutum.pdf>

Anyanwu, D; Nwoye, E; Ofor, J. 2011. Effect of dietary levels of Jackbean (*Canavalia ensiformis*) meal on body composition of *Clarias gariepinus* Fingerling. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10(11): 1066-1068.

Ávila, R; Navarro, A; Vera, O; Dávila, R; Melgoza, N; Meza, R. 2011. Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): una revisión de sus usos no culinaros. *Ciencia y Mar*, XV(43): 23 – 36

Bolaños, A. 2001. Introducción a la Olericultura. EUNED. San José, Costa Rica. 380p

Botanical-online. 2014. Propiedades del llantén. Consultado 05 de febrero de 2014. Disponible en <http://www.botanical-online.com/medicinalsllanten.htm>

Campos, D; Flores Y. Teta de vaca, un curioso fruto de gran potencial biocida. Consultado 07 de febrero de 2014. Disponible en [http://scholar.google.com/scholar?q=solanum+mammosum+uses+pdf&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5&as\\_vis=1](http://scholar.google.com/scholar?q=solanum+mammosum+uses+pdf&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_vis=1)

Castro, D; Díaz, J; Serna, R; Martínez, M; Urrea, P; Muñoz, K; Osorio, E. 2013. Cultivo y producción de plantas aromáticas y medicinales. Universidad Católica de Oriente. Consultado 5 feb. 2014. Disponible en: <http://www.uco.edu.co/investigacion/fondoeditorial/libros/Documents/Libro%20Plantas%20Aromaticas%202013.pdf>

Cifuentes, R; Poll, E; Bressani, R; Yurrita, S. sf. Caracterización botánica, molecular, agronómica y química de los cultivares de Chaya (*Cnidioscolus acontifolius*) de Guatemala. Consultado 31 ene. 2014. Disponible en: [http://www.uvg.edu.gt/publicaciones/revista/volumenes/numero-21/REV21\\_caract\\_botanica34-49.pdf](http://www.uvg.edu.gt/publicaciones/revista/volumenes/numero-21/REV21_caract_botanica34-49.pdf)

Claure, N; Flores, Z; Moreno, R. 2004?. Utilización de ramio (*Boehmeria nivea* L.) en la alimentación de cerdos. Consultado 7 feb. 2014. Disponible en: [http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc\\_tesis/TESIS%20PAUL%20CLAURE-20101028-154021.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/TESIS%20PAUL%20CLAURE-20101028-154021.pdf)"CONABIO. 2012. *Phytolaccaceae*

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). 2003. El almidón de achira o sagú (*Canna edulis*, Ker): Manual Técnico para su Elaboración. Consultado 10 feb. 2014. Disponible en: [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_si2/Almidon%20de%20achira%20o%20sagu.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Almidon%20de%20achira%20o%20sagu.pdf)

Díaz, A y Ortegón, A. 2000. Producción comparativa de chícharo de vaca (*Vigna unguiculata*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) en riego y en sequía. *Agronomía Mesoamericana* 11(1): 25 – 30

Duke, J. 2002. Handbook of medicinal herbs. CRC Press LLC  
FAO Descriptores: BIODIVERSIDAD; RECURSOS GENETICOS; CONSERVACION RECURSOS GENETICOS VEGETALES; RECURSOS GENETICOS ANIMALES; Revisado el 20 de marzo del 2014, [www.fao.org/cgi.../faobib.exe?...faobib...](http://www.fao.org/cgi.../faobib.exe?...faobib...)

FAO Sistema mundial de la FAO para la conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, Consultado en octubre del 2013. <http://www.fao.org/FOCUS/S/96/06/06-s.htm>

FAO, Bancos de datos de recursos genéticos. Descriptores. Consultado el 30 de enero del 2014 [http://tumi.la-molina.edu.pe/rebiape/libros\\_fao.htm](http://tumi.la-molina.edu.pe/rebiape/libros_fao.htm)

MAG, 2008 Plan Nacional de Alimentos, Costa Rica - Ministerio de Agricultura y Ganadería. Reducción de la pobreza como en el logro de un vínculo más estable de la producción. Consultado en febrero del 2014, [www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00129](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00129).

# “AGRICULTURA FAMILIAR Y APOYO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

## A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LAS COMUNIDADES FRONTERIZAS EN LA ZONA NORTE DE COSTA RICA”

MGA. Wilfrido Paniagua Madrigal.  
Escuela de Agronomía,  
Tecnológico de Costa Rica,  
Sede San Carlos.  
wpaniaguam@gmail.com

Dr. Tomás Guzmán Hernández.  
Escuela de Agronomía,  
Tecnológico de Costa Rica,  
Sede San Carlos.  
tjguzman@itcr.ac.cr;  
tjguzman@gmail.com

Lic. Víctor Larumbe Galech,  
Tecnológico de Costa Rica,  
Sede San Carlos  
victor.larumbe@gmail.com

MSc. Rigoberto Rodríguez  
Quirós. Centro Mesoamericano  
de Desarrollo Sostenible del  
Trópico Seco CEMEDE.  
Universidad Nacional,  
Sede Regional Chorotega,  
Campus Nicoya.  
rigor@una.ac.cr

### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se enmarcó dentro de la iniciativa de trabajo y cooperación binacional en favor del desarrollo de las comunidades transfronterizas entre las universidades de Costa Rica y Nicaragua que se desarrolló durante el año 2012, denominado: “Programa interuniversitario para apoyar el desarrollo económico local sostenible transfronterizo Costa Rica-Nicaragua”. Tras los dos encuentros de trabajo realizadas en León (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua) y en San Carlos (Instituto Tecnológico de Costa

Rica), ha quedado patente el apoyo institucional por parte de todas las universidades participantes, así como una puesta en común de las necesidades de la población de las comunidades transfronterizas y se definieron los proyectos a desarrollar en el futuro. Las Universidades participantes apostaron por la promoción y apoyo de la realización de acciones de formación, extensión, proyección social, investigación e innovación conjunta, transdisciplinaria e integrada localmente en ambas regiones transfronterizas o sea la Norte de Costa Rica y al Sur de Nicaragua.

Uno de esos aspectos visualizados fue el desarrollo sostenible y dentro de ellos los sistemas de producción agrícola, muy especialmente la agricultura familiar con vistas a resolver o atender la seguridad alimentaria.

La Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) ha sido uno de los ejes transversales en varias de las áreas de trabajo, como contribución de la calidad de vida de los pobladores. En este sentido, mediante este proyecto en concreto, se han generado soluciones que puedan ponerse en práctica con los actores involucrados en el tema de SAN en los distintos ámbitos de su desarrollo.

Como señala la FAO, en la Agricultura Familiar:

*Como se ha venido señalando, el tema de la seguridad alimentaria mundial, en el*

*corto plazo no es estrictamente un problema técnico. Es un problema de carencia de medios de producción para satisfacer la demanda de alimentos, así como de falta de poder adquisitivo de los grupos más necesitados de las zonas rurales, siendo especialmente preocupante la situación de Centroamérica. En América Latina y el Caribe existen casi 54 millones de personas que sufren hambre y desnutrición. Lejos de disminuir, este número se ha elevado en algunas subregiones, siendo espe-*



### POSICIÓN DEL CUERPO AFECTA TU MEMORIA:

ASÍ COMO REVELABA UN ESTUDIO HECHO POR LA UNIVERSIDAD DE VANDERBILT SE MUESTRA QUE SI ERES DE ESAS PERSONAS QUE NO PUEDE RECORDAR SU ANIVERSARIO O UN CUMPLEAÑOS, TRATA DE MANTENER ABAJO TUS RODILLAS; RESULTA QUE NUESTRAS MEMORIAS SE RELACIONAN CON NUESTROS SENTIDOS, POR EJEMPLO UN SONIDO PUEDE EVOCAR UN EPISODIO DISTANTE DE TU NIÑEZ. LAS CONEXIONES PUEDEN SER OBIVIAS, SEGÚN UN ARTÍCULO PUBLICADO EN 2007 EN LA REVISTA COGNITION, EPISODIOS DEL PASADO SE RECUERDAN MEJOR Y MÁS RÁPIDO SI SE MANTIENE UNA POSICIÓN CORPORAL SIMILAR A LA POSTURA QUE TENÍAS CUANDO OCURRIÓ EL EVENTO.

*cialmente preocupante la situación de Centroamérica y el Caribe. (...) la mayor incidencia de pobreza (CEPAL, 2002) se encuentra en el sector rural. Los problemas de inseguridad alimentaria y pobreza se ven agravados por la desigualdad en la distribución de los ingresos. (FAO, 2000, )*

En su apartado IV continúa:

*La experiencia de la última década, tanto en términos de movilización social como de esfuerzo productivo e innovaciones institucionales nos dice que el sector más dinámico del medio rural son los agricultores familiares, quienes en la región se caracterizan por la heterogeneidad de su dotación de recursos y de sus activos, es decir, de su capital natural, físico, financiero, humano y social, (de Janvry y Sadoulet, 2001a). (FAO, 2000, p.)*

Es por ello, que se ha tomado como propósito y objetivo de este proyecto, contribuir a la seguridad Alimentaria y Nutricional e implementar iniciativas socio-productivas locales, que aumenten la calidad de vida de los pobladores.

El concepto de Agricultura Familiar es un concepto que agrupa un tipo de población y actividad económica, sin embargo es un concepto que no debe homogeneizar una realidad compleja y diferente en cada país, por eso en este trabajo hemos adoptado "a priori" la definición más cercana presentada en el informe de PRESANCA II (Diciembre de 2011):

*El concepto de Agricultura Familiar es todavía un concepto en construcción, tanto en la región como en el mundo. No hay una definición aceptada internacionalmente sobre Agricultura Familiar, aunque algunos países tienen definiciones nacionales que son utilizadas para la recogida de es-*

*tadísticas y la realización de políticas (...) se considerará como Agricultura Familiar a todas aquellas familias que participan de forma directa en la gestión y producción de cultivos propios (con no más de 5 empleados) y que producen en buena medida para la alimentación y el abastecimiento comunitario (no excluyendo producciones específicas para otros mercados.) (PRESANCA II, 2011, p. )*

De la misma forma, en el apartado de Agricultura Familiar y pequeños productores de granos básicos del mismo informe, aparecen realidades comunes de gran importancia como son los conceptos, cifras y proporciones de las distintas agriculturas familiares cuantificadas:

- 1. Familias que tienen la actividad agrícola como principal fuente de ingresos: trabajadores agrícolas por cuenta propia (TCP) y micro-empresarios agropecuarios (ME).*
- 2. Productores de granos básicos secundarios (PGB): las familias de aquellos productores que pese a tener otra actividad laboral (son asalariados agrícolas o trabajan en otro sector) se dedican a nivel familiar a la producción de granos básicos, generalmente para la alimentación familiar y el abastecimiento comunitario.*

*(PRESANCA II, 2012).*

La zona transfronteriza Costa Rica-Nicaragua (Morrito, San Miguelito, Cárdenas, Los Chiles, Upala, Guatuso) reúne comunidades con el más bajo índice de desarrollo humano de los dos países, alta vulnerabilidad ante el cambio climático y fragilidad de sistemas de producción agropecuaria. La situación previamente descrita afecta las prácticas productivas, rendimiento de cultivos y animales y por consiguiente afecta la seguridad alimentaria.

En Costa Rica, el alza en los precios de los alimentos de consumo básico, es consecuencia, entre otras cosas de: la inestabilidad en los precios del petróleo, la reducción en las reservas alimentarias debido a una mayor demanda de las economías en crecimiento y la reorientación del destino de la producción de algunos alimentos para producir biocombustibles, monocultivos, la especulación, los problemas en los sistemas de distribución, entre otros. Todo lo anterior, impacta los precios de los alimentos.

Esta compleja situación afecta a la población en general debido a que el país tiene una alta dependencia de importaciones de granos básicos y otros alimentos ya que la producción interna no abastece en la totalidad el consumo nacional. Asimismo, la producción pecuaria es muy sensible a dichas dinámicas, por la dependencia de insumos importados, especialmente el maíz amarillo, para la elaboración de concentrados de consumo animal.

En este trabajo se decidió incluir las poblaciones en la Zona Norte del país, especialmente entre Los Chiles y Upala.

**Los objetivos que se usaron en el trabajo fueron:**

**Objetivo general:**

Contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades transfronterizas de Nicaragua y Costa Rica.

**Los Objetivos específicos fueron:**

Estudiar las experiencias sobre Agricultura Familiar en dos comunidades fronterizas.

- Promover los sistemas de producción de agricultura familiar adecuada en las comunidades beneficiarias.

Promover la integración del excedente productivo en la agrocadena que impulse la economía de las comunidades fronterizas en Costa Rica.

## METODOLOGÍA

### Ubicación del estudio en Costa Rica

El estudio fue realizado en la zona transfronteriza entre Costa Rica y Nicaragua. Por Costa Rica se trabajó en los cantones de Los Chiles y Upala de la provincia de Alajuela, que serán los resultados que se mostrarán en este artículo.

Los Chiles, está ubicado a una distancia de 198 km de San José, capital de Costa Rica, entre las coordenadas 10°51'28" de latitud Norte y 84°40'37" longitud Oeste. Posee una extensión territorial de 1358.67 km<sup>2</sup>, a una altitud de 43 msnm y cuenta con una población de 20678 habitantes, (INEC, 2011). Upala está ubicada a una distancia de 238 km de San José, capital de Costa Rica, entre las coordenadas 10°54'12" Norte y 85°00'57" longitud Oeste. Posee una extensión de 1580 km<sup>2</sup>, una altitud de 43 msnm y cuenta con una población de 43953 habitantes, (INEC, 2011). El trabajo se desarrolló en tres fases. Sin embargo en este artículo se mostraran los resultados de la segunda y tercera fase.

Segunda fase. "Propuestas de dos modelos de Agricultura familiar pertinente que satisfagan la seguridad alimentaria y nutricional y que genere excedente de producción en las comunidades fronterizas de Costa Rica", tales dos "Fincas pilotos: Dos sistemas de producción familiar fortalecidos con énfasis en raíces y tubérculos, granos básicos (Maíz, frijol y arroz) y ganado mayor y menor".

Tercera fase. "Soluciones de encadenamiento productivos locales que amplíen el territorio de influencia económica de los productores familiares y que mejoren los canales de abastecimiento y venta de productos locales y en las escuelas".

**La investigación fue descriptiva** de corte transversal con un grado de confianza del 95%, se implementarán técnicas que permitan la participación activa de la familia rural. La metodología utilizada se

basó en el uso de herramientas de investigación participativa.

La población y la muestra una vez elegida en las comunidades; se seleccionaron las familias rurales de forma aleatoria y se tomó como marco muestrear el Censo de Hogares realizado por cada Alcaldía de los municipios.

### RESULTADOS PRINCIPALES EN COSTA RICA EN LA ZONA NORTE

En las experiencias sobre Agricultura Familiar en las comunidades transfronterizas, objeto de estudio en nuestro país, se evidenció algún trabajo previo como el CEPROMA que logra: 1. Motivar a los pequeños productores(as) a sembrar alimentos básicos con la certeza de poder brindarles valor agregado en la etapa post cosecha. 2. Mejorar la economía campesina y el desarrollo de los asentamientos, por medio de la disposición de locales y equipo post cosecha.

Por otro lado se observó la capacidad de los productores en incursionar en modelos de producción comercial de raíces y tubérculos: principalmente yuca y ñame que pueden comercializar con algún

nivel de facilidad en los centros de exportaciones de la zona y además, frijol y maíz para consumo local y nacional. En el campo pecuario, se observó el potencial productivo para generar animales de carne y leche para cuajada y quesos. Sin embargo, se aprecia la ausencia del huerto mixto para generar alimentos hortícolas de primera necesidad.

Una vez retiradas las cosechas comerciales en su mayoría se observaban las fincas vacías, salvo excepciones. Ya que los productores apuestan a tener ingresos importantes de sus cultivos comerciales y comprar sus alimentos con sus ganancias en locales comerciales y pulperías, en estos casos las familias dependen de las posibilidades de las fuentes de trabajo externa de compañías agrícolas, pues los ingresos propios son escasos.

El cuadro 1, muestra el tamaño de las comunidades estudiadas. Las comunidades obedecen a grupos familiares que pertenecen a un asentamiento agrícola, según el modo de organización del Instituto Nacional de Desarrollo Rural (INDER).

**Cuadro 1.** Comunidades escogidas (población total y muestra representativa). Proyecto SAN, Costa Rica-Nicaragua. 2014.

País	Provincia/departamento Cantón/municipio	Comunidad	Familias productoras	Muestra
Costa Rica	Alajuela/Los Chiles	Las Nubes	71	35
	Alajuela/Upala	La Palmera	46	27

Estos asentamientos cuentan dentro de su organización con servicios básicos dentro de lo que puede citarse: Escuela, Colegio Técnico, Centro de atención médico (EBAIS), cancha de fútbol, CEPROMA, Centro de Computo Integral (CECI). Además cuentan con los programas de alimentación

para estudiantes, bajo la modalidad de comedores estudiantiles y del Plan Nacional de alimentos, se incluye también la estrategia de "Insumos y semillas", mediante la cual a través del INDER, los productores reciben insumos agropecuarios y semillas (granos básicos) para 1 o 2 hectáreas.

En el cuadro 2 se observa la estructura de las comunidades seleccionadas.

**Cuadro 2.** Estructura familiar de las comunidades transfronterizas objeto de estudio. Proyecto SAN, Costa Rica 2014.

Indicador	Unidad	COSTA RICA	
		Los Chiles	Upala
		Las Nubes	La Palmera
Individuos	promedio	4,0	3,9
Hijo (a)	%	44,1	51,8
Nieto (a)	%	7,8	1,8
Madre	%	10,8	21,8
Padre	%	20,8	19,1
Otros	%	6,6	5,4
Hombres	%	55,0	50,0
Mujeres	%	45,0	50,0
Edad promedio	años	45,5	51,7
Edad min.	años	1,0	< 1,0
Edad max.	años	87,0	89,0
Edad prom. Hijos	años	17,2	17,2
Unión libre	%	18,3	12,5
Conyugue	%	33,3	28,1
Soltero (a)	%	48,3	54,1
Viudo (a)	%	0	2,1
Divorciado (a)	%	0	3,1
Analfabeta	%	6,9	9,1
Lee y escribe	%	4,3	5,4

### Establecimiento de los dos modelos de producción de agricultura familiar adecuada en las comunidades beneficiarias en la zona Norte.

Para Costa Rica, se establecieron dos modelos de agricultura familiar adecuada. En la comunidad de las Nubes en los Chiles se estableció el modelo más desarrollado al diseñar, evaluar e implementar una finca modelo con 4 componentes: El huerto mixto, módulo con frutales, musáceas (plátano, cuadrado y banano criollo), palmas de pejibaye

para palmito, cítricos, carambola, hortalizas protegidas, pollos de engorde, aves de postura. Módulo de producción de leche para la elaboración de cuajada a partir de un modelo silvopastoril con reserva de forrajes de corta. Módulo de producción de carne de bovino tradicional. Módulo de producción de raíces y tubérculos como actividad comercial en el invierno y en el verano el área se usará para la siembra de frijol y maíz.

El La Palmera de Upala se trabajó con el modelo limitado del huerto mixto: integrando cultivos

diversificados, musáceas, palma de pejibaye para palmito, camote, yuca y la producción de hortalizas protegidas y producción animal: aves de postura tradicional, pollos de engorde y producción de cerdos, debido básicamente a la estructura familiar específica en este caso.

### MODELOS DE AGRICULTURA FAMILIAR ADECUADA CASO COSTA RICA

Para definir los modelos a desarrollar en ambas fincas escogidas se utilizó la técnica del Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), Geilfus (2002) que generó dos productos intermedios y al final queda el modelo de finca establecido como el producto principal de la técnica y del proyecto en sí mismo.

#### Modelo de finca para la comunidad las nubes de los chiles, familia: Gutiérrez-Ramírez

#### Sistemas productivos encontrados

Inicialmente se analizó el sistema actual de la finca en donde se cultivaba ñame, yuca, papa china, maíz y frijol con fines comerciales, mientras que en los terrenos más cercanos a la casa de habitación de la familia se encontró un patio productivo con diversidad de musáceas y frutales, así como un galerón para aves y otro encierro pequeño para criar pollos de engorde. Además, la finca disponía de 3,5 ha, ocupadas por un modelo de ganadería tradicional para la producción de carne y leche.

Sobre la base el (DRP) se plasmó la visión del productor acerca del modelo productivo de su finca. Para ello, se obtuvo una ilustración elaborada por él mismo, donde quedaron plasmados los componentes de su sistema productivo, mencionados anteriormente en los antecedentes del modelo, observados en la Figura 1.



blecido por una pequeña galera en la cual se alberga un cerdo de engorde, estrictamente de autoconsumo. En la figura 3, A, B Y C, se visualiza parte de la integración del componente animal del huerto mixto.



Los cultivos del huerto mixto, presentan una diversidad de cultivos ubicados principalmente en los alrededores de las viviendas. Existen árboles de mango que son usados como fruta fresca, o bien para frescos naturales, mieles y mermeladas. También se encuentran plantas de mandarina, carambola, banano, naranja, limones ácidos, jocotes, caimitos, pipas, plátano, ayote, palmito de pejibaye entre otras. Todas estas plantas producen alimentos para la familia y los animales. Obsérvese algunos ejemplos de este componente en la figura 4.

**Figura 4.** Algunos cultivos del huerto mixto. A. Mango; B. Ayote,

C. Plátano, banano y carambola y D. Palmito. Finca modelo de Agricultura Familiar (Familia Gutiérrez - Ramírez.



Las hortalizas protegidas del huerto mixto: Este componente fue introducido en el modelo de agricultura familiar fundamentalmente con dos objetivos: el primero garantizar el consumo de hortalizas durante todo el año. El modelo de producción de hortalizas protegidas, consiste de la construcción de un macrotúnel que permita proteger a los cultivos del suelo y la precipitación. Esto obedece, a que en el verano es difícil mantener las necesidades de agua de las hortalizas de una forma sostenible. Las

hortalizas a sembrar fueron: pepino, tomate de mesa, chile dulce y picante, culantro, apio y lechugas. En la figura 5, se evidencia el éxito de producir hortalizas en macrotúneles. En la figura 5. A y B, se observa el tipo de infraestructura. Mientras que en C y D, algunos ejemplos de integración de la familia y cultivos de pepino, tomate entre otros.

**Figura 5.** Producción de hortalizas bajo ambiente protegido. A y B, sistema de macrotúneles, C y D, cultivos establecidos. Finca de la familia Gutiérrez-Ramírez, Las Nubes, Los Chiles.



### Módulo de producción de leche y derivados, bajo un sistema de producción silvopastoril con reservas de forraje.

Lo novedoso del módulo consistió en la transformación del sistema tradicional existente en la finca a un sistema con características nuevas, entre las cuales podemos enumerar:

**Nivel tecnológico superior:** El módulo ofrece al productor un sistema de producción de leche con pastoreo rotacional en vez de pastoreo continuo. Para ello, se diseñó e implementó un área de 1.3 hectáreas de forraje mejorado en pastoreo rotacional en el cual se establecieron 16 repastos de *Panicum maximum* cv. *Mombasa*. Esto significa, un modelo de rotación de 2 días de ocupación y 30 días de recuperación. Además, las divisiones de los potreros fueron construidas bajo el sistema de cercas eléctricas con alambre de aluminio y aisladores plásticos. Asimismo, se construyó una acera central de cemento de 0,4 m de ancho y una profundidad de 0,08 m. Esta acera permite al sistema una disposición independiente de los potreros, de tal forma que cada potrero posea ingreso independiente y movilidad hacia los corrales de ordeño, mejorando el aprovechamiento de los forrajes. La acera, también, favorece la salud de los animales al disminuirse los padecimientos de problemas de pezuñas (renqueras), evitando así gastos por control de enfermedades podales que afectan mucho la productividad del hato. Una red de agua de pozo, a partir de manguera de poliducto y PVC. Cuatro puntos de abastecimiento en los que se conecta un bebedero automático que garantiza el agua en todos los repastos.

**Carga animal y nivel productivo:** El módulo silvopastoril de 1.3 hectáreas de pastura de piso y 0,35

hectáreas de forrajes de corta, permiten el manejo de 5 vacas en producción de leche. Esto significa una carga animal de 3 animales productivos por hectárea. Además, evidentemente, al ofrecer mejores pasturas y mayor estabilidad en la oferta de forraje se espera una mayor producción de leche por área y por animal.

**Introducción del componente arbóreo:** Se establece una plantación de árboles maderables de Cedro Amargo (*Cedrela odorata*). Estos dispuestos en filas de árboles de potrero por medio. Aproximadamente se sembraron 250 árboles maderables. También se ofrece algún nivel de sombra a los animales para que se protejan del sol en horas extremadamente calientes y finalmente con el objetivo de mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero ( $CH_4$ ) y así establecer un sistema de producción de leche con una menor huella de carbono.

**Banco de forrajes:** Se estableció un banco o reserva de forraje de 0,35 hectáreas con cuatro especies forrajeras: poró (*Erythrina berteroana*), yuca (*Manihot esculenta*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y King grass (*Pennisetum purpureum*). Estas reservas de forraje tratan de ofrecer una fuente de forrajes en las épocas de penuria. En la época de abundancia de forraje deberán ser conservadas mediante técnicas de conservación de forrajes como ensilajes.

**Corral de ordeño con cepos y canoas de alimentación:** El módulo quedó preparado al ajustarse el corral con cuatro cepos con comederos individuales de plástico, en los cuales se podrá ofrecer complementos y suplementos alimenticios a los animales. La figura 6. Muestra el estado de los forrajes de piso (A), de corta (D),

árboles de cedro (B) y la acera (C), que son parte del sistema silvopastoril de producción de leche.

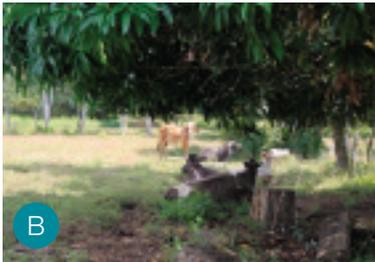
**Figura 6.** Módulo de producción de leche, bajo un modelo silvopastoril con reserva de forraje. A, forraje establecido. B, árboles de cedro, C, Acera y D, cultivos de corta. Finca familiar Gutiérrez-Ramírez, Las Nubes, Los Chiles.



### Sistema tradicional de producción de carne bovina:

Este módulo de producción existía como parte del modelo anterior de producción, el cual considera un área aproximada de 2 hectáreas. Según la expectativa de la familia, este módulo debe ser transformado en un sistema de producción de carne, bajo sistema silvopastoril. En la figura 7, se evidencian las limitaciones de este tipo de sistema productivo. A y B, muestran animales pastoreando en la época seca; mientras que, C, en la época lluviosa

**Figura 7.** Módulo de ganadería tradicional (A), animales pastoreando en verano, (B) sombra del sistema y (C) pastoreo en invierno. Finca Gutiérrez-Ramírez-



### Módulo de producción agrícola comercial.

Este módulo considera un área de 2.4 hectáreas para la producción comercial. Contempla dos épocas diferentes de producción con sus respectivos cultivares. Los cultivos obedecieron a producción

comercial tecnificada, con labranza mecanizada desde la preparación del terreno hasta la cosecha. Es frecuente la utilización de mano de obra contratada para fortalecer el manejo de los cultivos. En el caso de la siembra de frijol, se siembran las 2.4 hectáreas al finalizar las lluvias fuertes de fin de año para cosechar en la época seca y así minimizar los riesgos.

De la producción total obtenida (64 quintales), 52 quintales fueron vendidos en el CEPROMA de la comunidad con precios suficientes para generar ganancias. En mayo de 2014 se plantó el área de yuca y ñame, aproximadamente, 50% del área para cada cultivo, el frijol y algo de maíz para cosechar en el mes de diciembre. En síntesis el módulo de producción agrícola, establece los proyectos de siembra de raíces y tubérculos (yuca y ñame) y la de granos básicos (frijol y maíz). El objetivo primordial es generar recursos económicos adicionales para solventar otros gastos de la familia.

La figura 8, muestra las siembras de 2014, de yuca y ñame y frijol. En el caso de frijol, época de verano con suficiente producción.

**Figura 8.** A, B y C. Módulo productivo de raíces y tubérculos (yuca y ñame) y D, frijol (D). Finca modelo de agricultura familiar Gutiérrez-Ramírez, Las Nubes de Los Chiles.



### Modelo de finca para la comunidad, la Palmera de Upala.;Finca modelo de agricultura familiar adecuada, familia: LÓPEZ-VIVAS

La situación encontrada en la finca de la familia López-Vivas es diferente a la anterior y en condición de extrema pobreza.

De acuerdo a la metodología planteada se muestra en las figuras 9, la visión del productor de su modelo de finca familiar. En la figura 9, se considera la imagen mental de su finca; mientras que en la figura 10, se toma en cuenta un recorrido, con el cual se puede ajustar la visión del modelo de esta finca.





Cultivos del huerto mixto: El huerto mixto contempla una diversidad de cultivos que contribuyan con la canasta básica de la familia. Los cultivos existentes son: camote, ayote, yuca, musáceas, ñame, palmito de pejibaye, frutales y algunas plantas medicinales. El propósito es fundamentalmente que estos cultivos diversifiquen los alimentos disponibles en la finca y sean garantes de la seguridad alimentaria y nutricional, que complementada con los pollos y las gallinas ponedoras, se conviertan en una base de la alimentación. La figura 13, evidencia algunos de los cultivos establecidos como parte del huerto mixto implementado. Obsérvese, camote "A"; palmito "B"; yuca "C" y musáceas "D".

**Figura 13.** Cultivos implementados para el autoconsumo y venta de excedentes (A), Camote, (B) pejibaye para palmito, (C) yuca y (D) musáceas. Huerto mixto implementado en la finca familiar Vivas-López, La Palmera, Upala.



**Hortalizas protegidas del huerto mixto Finca modelo de agricultura familiar adecuada, familia: LÓPEZ-VIVAS**

: Este módulo al igual que en el caso anterior trata de cumplir el objetivo de contribuir con el aumento de la diversidad de alimentos y en especial la incorporación de alimentos de la línea de hortalizas. En "A", se observa la familia en el proceso de construcción con los investigadores un ejemplo de la forma de aprender haciendo y "B", muestra el tipo de infraestructura (macrotúnel) y la "C", la técnica para el manejo de sustrato en funcionamiento con cultivos de pepino, tomate, chile dulce, culantro y apio, figura 14.

**Figura 14.** Módulo producción de hortalizas protegidas, (A) proceso de construcción participativo, familia y equipo técnico, (B) tipo de infraestructura (macrotúnel) y (C) técnica para el manejo de sustratos y siembras de cultivos. Huerto mixto en finca familiar Vivas-López, La Palmera, Upala.



**BIBLIOGRAFÍA**

CEPAL. Panorama social de América Latina 2001-2002

FAO, 2009. Th estate of food and agricultura. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.

FAO, 2011. Situación de los bosques del mundo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

Geilfus, F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, CR. p. 217. <http://www.fao.org/docrep/009/a0773s/a0773s00.HTM>

<http://www.fao.org/docrep/013/i2000s/i2000s00.htm>

<http://www.inder.go.cr/servicios/ceproma.htm> , consultado el 24/09/2014

Instituto Nacional Estadísticas y Censo de Costa Rica, 2011

PRESANCA II. INFORME DEL PROGRAMA REGIONAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL PARA CENTROAMÉRICA II. (PRESANCA© II). 2012

Sadoulet, Elisabeth & Davis, Benjamin & de Janvry, Alain, "Cash transfer programs with income multipliers," FCND discussion papers 99, International Food Policy Research Institute (IFPRI). 2001



# CARRETERAS Y VIDA SILVESTRES: SITUACIÓN DE COSTA RICA.

Individuo de zorro pelón atropellado en carretera.

## Vanessa Carvajal Alfaro.

Escuela de Ciencias Naturales y Exactas. Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos.

vcarvajal@itcr.ac.cr

Costa Rica es un pequeño país centroamericano que no escapa a los efectos de las carreteras sobre la vida silvestre. El país está dividido en 11 áreas de conservación donde se protegen 160 áreas en diferentes categorías, un 25 % del país se encuentra bajo alguna categoría de manejo. Lamentablemente, el rápido desarrollo urbano, la agricultura y ganadería extensiva produjo una enorme deforestación en la década de los 50 en el siglo pasado, por lo que muchas de estas áreas de conservación quedaron como islas aisladas entre sí, la situación se agrava por el hecho de que prácticamente todo el país se encuentra atravesado por carreteras.

De manera que tal como señala Gottdenker *et al.* (2001) las carreteras son uno de los componentes más difundidos en los paisajes regionales, nacionales e internacionales; dentro y fuera de las áreas protegidas. Muy a menudo, la fauna silvestre usa estas carreteras, y a veces, con graves consecuencias.

Costa Rica es el país con mayor densidad de carreteras en Centroamérica. Esta característica hace que indudablemente impacte la fauna silvestre de manera significativa, y de muchas formas como: efecto barrera, pérdida de calidad de hábitat para la fauna silvestre y pérdida de la conectividad de sus poblaciones (Gutiérrez y Sáenz, 2013).

Esta situación ha llevado en los últimos años a un interés creciente por los efectos de las carreteras costarricenses en la vida silvestre, de manera que se ha venido generando información sobre todo en lo que respecta a efectos directos como los atropellos, por ejemplo Monge-Nájera. J. (1996) realizó una investigación donde muestreó un total de 10.250 kilómetros de la carretera, incluyendo parques nacionales donde encontró que las especies más afectadas de vida silvestre fueron, el zorro pelón (*Didelphis marsupiales*) (Figura 1) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*). Tanto en número de especies afectadas y en el número total de individuos, la mayoría de las víctimas fueron mamíferos, seguidos por los pájaros y luego por los reptiles; y finalmente por los anfibios (Monge-Nájera 1996).

Carvajal y Díaz (2008) muestrearon un área 1491 kilómetros e identi-

caron un total de 337 animales atropellados en la carretera San Ramón-Fortuna, específicamente, en el caso de los mamíferos silvestres objeto de estudio se registraron un total de 74 muertes. El zorro pelón (*Didelphis marsupialis*) registró el mayor número de individuos atropellados, un total de 32, seguido del oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) y el armadillo de nueve bandas (*Dasybus novemcinctus*) con siete individuos cada uno. La tercera especie fue la rata de caña (*Sigmodon hispidus*) con seis individuos. El conejo de monte (*Sylvilagus brasiliensis*) y el zorro de cuatro ojos (*Philander oposum*) registraron cinco individuos. En el caso del zorro hediondo (*Coneatus semistriatus*), el zorro de balsa (*Caluromys derbianus*) el total de individuos atropellados fue cuatro para cada uno.

Carvajal y Díaz (2013) posterior a un muestreo de 2272 kilómetros en la Carretera Fortuna-Liberia reportaron un total de 83 animales, los mamíferos fue el grupo con mayor cantidad de individuos atropellados, con un total de 54, los restantes 29 se distribuyeron en aves, anfibios y reptiles. Dentro del grupo de los mamíferos, se encontraron cinco órdenes, nueve familias y 10 especies. El zorro pelón (*Didelphis marsupiales*) nuevamente es la especie que registró mayor número de atropellos, con un total de

20. Consecutivamente, el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) y la ardilla (*Sciurus variegatoides*) fueron las especies que presentaron un mayor número de atropellos, seis. La tercera especie fue el armadillo de nueve bandas (*Dasybus novemcinctus*) con cinco individuos registrados.

También Carvajal y Díaz (2014) contabilizaron e identificaron un total de 231 animales atropellados tras 39 muestreos de campo con distancias de 63,5 kilómetros cada uno, en la rutas 4 y 32, donde el zorro pelón (*Didelphis marsupialis*) es la especie que registra mayor número de individuos, 43 en total, seguido por el armadillo (*Dasybus novemcinctus*) con 19 individuos. En tercer lugar con mayor número de individuos se ubican el zorro hediondo (*Conepatus semistriatus*) con un total de seis individuos atropellados, al igual que el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*).

De igual manera Artavia (2015) registró en la Ruta 32 zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), como la especie que registra más atropellos seguido del armadillo (*Dasybus novemcinctus*), el perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*), el zorro gris de cuatro ojos (*Philander opossum*)

y el zorro de balsa (*Caluromys derbianus*).

El zorro pelón es la especie que más muertes reporta para Costa Rica lo que coincide con lo reportado para otros países latinoamericanos con Pinowski (2005) y Cordero (2000) para Venezuela. Además son los vertebrados atropellados más frecuentes en las carreteras de Argentina (Cándido-Jr. et al. 2002 citado por Pinowski, 2005) y Brasil (Ribeiro y Monchiski, 1998; Cándido-Jr. et al., 2002 citado por Pinowski, 2005).

Debido a varios casos de atropellos en la Carretera Interamericana Sur, específicamente en los páramos del Cerro de la Muerte y los bosques de Roble en esa misma carretera, el Área de Conservación La Amistad Pacífico desarrolla esta investigación para identificar los diferentes grupos de animales que se ven afectados para determinar las zonas de alta vulnerabilidad y determinar las “zonas de riesgo”, con el fin de direccionar acciones para la reducción de esta amenaza. Entre los resultados preliminares se han encontrado la muerte principalmente de aves como pavas (*Chamaepetes unicolor*) y escarcheros (*Turdus nigrescens*)

y mamíferos como puercoespín (*Coendou mexicanun*), conejos (*Silvilagus dicei*) y comadrijas (*Mustela frenata*) (Ugalde y Carbonell, 2013).

Otro estudio en la Carretera Interamericana Sur que limita con el Parque Nacional los Quetzales, determinó que los factores de mayor riesgo para el atropello de fauna silvestre son la presencia de rectas en carretera y cercanía a zonas boscosas, ya que funcionan como corredor biológico (Monge et al., 2013).

Las organizaciones PANTHERA y el Centro de Rescate Las Pumas, levantan actualmente una base de datos de especies indicadoras e importantes debido a su estado de conservación como los felinos y las dantas que están siendo afectadas por las redes viales a nivel nacional a partir del año 2010. Se tiene un total de 81 individuos reportados de los cuales 15 equivalen a avistamiento y el resto (66) a atropellos de los cuales 86% murieron y 14% fueron reintroducidos, siendo el más representativo el manigordo (*Leopardus pardalis*) el 64% de los reportes (Araya y Pomadera, 2013).

Existen también estudios sobre la herpetofauna por ejemplo Lobo et al. (2013) registraron atropellados 1100 individuos de anfibios distribuidos en 12 especies y mientras que de reptiles reportaron 225 individuos de 23 especies, dos especies de tortugas y dos especies de lagartijas en un estudio en la carretera Interamericana Norte que atraviesa el Área de Conservación Guanacaste. La alta mortalidad de anfibios y reptiles fue marcada por la estación lluviosa, cuando los animales las cruzan hacia sus hábitats de reproducción.

La víbora de sangre (*Ninia sebae*) fue la especie más atropellada, seguida de la boa (*Boa constrictor*), la culebra terciopelo (*Bothrops asper*), la iguana (*Iguana iguana*) y varias especies de tortugas terrestres son las especies que más mueren en la Ruta 32 del país (Artavia, 2015). Los reptiles y anfibios son atraídos hacia las carreteras para elevar su temperatura corporal en noches frescas. (Lobo et al., 2013) (Figura 2).



Serpiente muerta por atropello.

Artavia (2015) registro a los anfibios con un 46.5% del total, con el grupo de vertebrados que más muere atropellado en la Ruta 32, en el siendo el sapo común (*Rhinella marina*), la rana toro (*Leptodactylus savagei*), el sapito de hojarasca (*Rhaebo haematiticus*) y las solda con solda (*Gymnopsis sp.*) las especies encontradas con mayor frecuencia. Rojas (2011) reportó el sapo común *Rhinella marina* como de las especies más afectadas por la mortalidad en una carretera secundaria en Costa Rica.

Los anfibios y reptiles son particularmente vulnerables a atropellos, ya que se sienten atraídos por el asfalto caliente; sin embargo, sus cadáveres rara vez son contados (Noss, 2002).

La mayoría de las investigaciones reportadas para el país se centran en atropellos, posiblemente debido a que varios autores consideran ese como el efecto más notorio y devastador. Por ejemplo (Coffin, 2007) señala la mortalidad directa de los animales debido a las colisiones de vehículos es el primer efecto evidente de la reducción de poblaciones silvestres.

El atropello de animales en carretera puede tener consecuencias demográficas para algunas especies de la vida silvestre (Maehr *et al.*, 1991 citado por Jones, 2000; Trombulak y Frissell, 2000).

Varios factores se combinan para hacer una especie vulnerable a la mortalidad vial. Las especies que se sienten atraídas por las carreteras o al menos no las evitan y que muestran evitación baja a la colisión (por ejemplo, especies de lento movimiento) son particularmente vulnerables (Van Langevelde y Jaarsma 2005 citados Fahrig y Rytwinski, 2009). Esta combinación es probablemente responsable de los efectos negativos frecuentes de las carreteras y el tráfico en las abundancias de anfibios y reptiles (Fahrig y Rytwinski, 2009).

Las especies más grandes son particularmente vulnerable a la mortalidad vial ya que tienen rangos más grandes de movimiento y bajas tasas de reproducción, y no evitan las carreteras o el tráfico (Gibbs y Shriver,

2002; Forman *et al.*, 2003 citados por Fahrig y Rytwinski, 2009). Si los animales con grandes rangos de movimiento no evitan las carreteras, la alta frecuencia con que las cruzan conduce a una alta probabilidad de atropello.

Debido a que los animales con grandes rangos de movimiento suelen tener bajas tasas de reproducción (por ejemplo, los grandes carnívoros), no pueden compensar rápidamente una alta mortalidad a través de mayor reproducción, por lo que la mortalidad conduce a la disminución de la población (Fahrig y Rytwinski, 2009). De manera que las redes de carreteras también afectan particularmente a especies de carnívoros de gran alcance (Maehr *et al.*, 1991, Brandenburg, 1996 citados por NAPS, 2002).

La mortalidad por atropellos puede deprimir la abundancia poblacional si esta es lo suficientemente alta, en relación con tasas de la mortalidad de fondo, es decir, la que sufre la población en forma natural (Fahrig y Rytwinski, 2009 citado por Jackson y Fahrig, 2011). Esta disminución de la población "efecto agotamiento" también conduce a la pérdida de la variabilidad genética debido a la deriva genética (Jackson y Fahrig, 2011).

Por lo tanto, si en las rutas las tasas de mortalidad son altas, es de esperar un efecto especialmente negativo en la diversidad genética, dado que la reducción en la abundancia y la conectividad pueden estar ocurriendo simultáneamente (Jackson y Fahrig, 2011).

Jackson y Fahrig (2011) a través de modelos de simulación encontraron que, la mortalidad en la carretera produce una continua disminución en tamaño de la población, dando lugar a un efecto aditivo sobre la diversidad que puede tener enormes consecuencias para las poblaciones en el largo plazo. Incluso afirman que la reducción del tamaño de la población debido a la mortalidad de tráfico después de un lapso prologado tiene un impacto mucho mayor sobre la diversidad genética, que el "efecto barrera", que se ha señalado como uno de los efectos de las carreteras que más contribuye a la reducción de la diversidad genética.

Como una consecuencia indirecta de los atropellos en carretera y los efectos en la abundancia, se puede dar el aumento de poblaciones de animales pequeños como roedores, ya que las poblaciones de depredadores pueden ser susceptibles a la mortalidad vial. En una encuesta, de los atropellados a lo largo de una autopista en el oeste de Francia, Lode (2000 citado por Rytwinski y Fahrig, 2007) encontró que la autopista tuvo un impacto considerable en los depredadores de roedores (21,7% de las víctimas de vertebrados). Esto podría conducir a una menor presión de depredación en los roedores en los paisajes que tienen carreteras de alto tráfico (Rytwinski y Fahrig, 2007).

Los desequilibrios en las cadenas tróficas, pueden conducir a peligrosas consecuencias en la dinámica de los ecosistemas, ya que un aumento de una especie puede conducir a una extinción sobre las especies que esta depreda. Por ejemplo, un aumento de la población de roedores podría tener consecuencias en las especies de plantas de las cuales los roedores utilizan las semillas como fuente de alimento. Al haber más roedores, el consumo de semillas aumenta y por tanto, la germina-



## ¿SABÍAS QUE LOS TIBURONES SON DALTÓNICOS Y NO DISTINGUEN LOS COLORES?

UNIVERSITY OF NEW SOUTH WALES DE AUSTRALIA DEMUESTRA QUE LOS TIBURONES PROBABLEMENTE NO SON CAPACES DE DISCERNIR COLORES, LO QUE TAMPOCO PUEDEN HACER MUCHOS MAMÍFEROS MARINOS. AUNQUE, POR EJEMPLO, LA RAYA, TIENE LA VISIÓN CROMÁTICA, DICE UN ARTÍCULO PUBLICADO EN LA REVISTA NATURWISSENSCHAFTEN.



Individuo de perezoso de tres dedos cruzando la carretera.



ción de las plantas; este fenómeno es conocido como extinciones secundarias y se da como producto de la disminución de animales a mayores niveles tróficos, como los que pueden producir los atropellos.

Estudios recientes indican que hay pocas áreas del mundo con vehículos motorizados en la que la mortalidad vial no sea un problema (NCHRP, 2002).

Las razones por las que los animales son atropellados por los vehículos están impulsadas principalmente por la disposición espacial de los recursos (Figura 3). Los animales son atropellados al tratar de llegar a los recursos como alimentos, agua, sitios de anidación, sol, por ejemplo (Coffin, 2007).

También existen en Costa Rica estudios sobre factores indirectos de los efectos de las carretas sobre poblaciones silvestres como ruido, por ejemplo, en una evaluación de los niveles de ruido emitidos en carretera adyacente al bosque del Parque Nacional Carrara se encontró un menor tiempo de bioacústica en sitios cerca de la carretera con respecto a sitios a mayores distancias. Los resulta-

dos sugieren una menor emisión de cantos por parte de las aves o una densidad menor de aves cerca de la carretera. Los efectos negativos del ruido son más difíciles de evaluar, comparados con otras emisiones como mortalidad por colisiones con vehículos. Sin embargo, los efectos del ruido pueden generar estrés en las aves y tener implicaciones en la viabilidad de las poblaciones a largo plazo (Arévalo y Newhard, 2011).

El ruido generado por el tráfico vehicular es un factor presente en proximidades de las carreteras con promedio de tráfico altos (NCHR, 2002). El ruido tiene efectos variables en los animales, las especies que incorporan el sonido en su comportamiento como las aves y los anfibios, se ven afectadas significativamente por este problema. El efecto depende en gran parte de la frecuencia y la sintonía de la especie en cuestión. Los efectos serán mayores para aquellas especies que la frecuencia del ruido de la carretera interfiera con la frecuencia de sus llamadas (Coffin, 2007).

Los patrones de ruido producido por tráfico fluctuar en el tiempo, de manera que los efectos de ruido de

la carretera en los animales pueden variar según la hora del día o la estación del año, o en función de los patrones del ciclo de la vida cotidiano de un animal (Coffin, 2007). En general, los impactos de ruido disminuyen con la distancia a la carretera (NAPS, 2005).

Según Forman y Alexander (1998 citado por Arroyave *et al.*, 2006) el ruido generado por el tránsito vehicular es uno de los efectos con mayores impactos sobre la vida silvestre, ya que produce desplazamiento y reducción de áreas de actividad, un bajo éxito reproductivo, lo que está asociado a pérdida del oído, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros.

Existe un creciente interés por los estudios de esta naturaleza en el país y una preocupación de las autoridades nacionales, antes gubernamentales y privados ante la amenaza que representa las carreteras para la vida silvestre por lo que se creó en el país una comisión llamada: "Comisión Impacto de Infraestructuras Humanas sobre la Vida Silvestre (Vías y

Vida Silvestre)” creada en 2012 por varias instituciones y organizaciones preocupadas por el impacto de las redes viales y eléctricas sobre la vida silvestre. Dicha comisión cuenta con tres comités: Científico, Educativo y Legal. El Comité Científico surge con un principal objetivo de impulsar la conservación, protección, prevención y mitigación de la vida silvestre ante el impacto de la Red Vial (Pomareda, 2013).

Es claro que el efecto más notorio de las carreteras sobre las poblaciones silvestres es el atropello y al parecer el que más ha captado la atención de las investigaciones en ecología de caminos en Costa Rica. Sin embargo es necesario investigar a cerca de los efectos indirectos como ruido y la degradación de hábitat aledaños a la carretera, ya que el país carece de dichos estudios y son inexistentes para latitudes tropicales dotadas de una enorme diversidad biológica.

#### Literatura Citada

- Araya, D. y Pomareda, E. (2013). *Registro de felinos y otros mamíferos en carreteras Nacionales de Costa Rica*. Memoria I Simposio Ecología de Caminos. Por vías amigables para la fauna silvestre en Costa Rica. UNED
- Arévalo, J. E. y Newhard, K. (2011). *Traffic noise affects forest bird species in a protected tropical forest*. Rev. Biol. Trop. Vol. 59 (2): 969-980, June 2011
- Arroyave, M. P., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A., Vegara, I. C., et al. (2006). *Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo*. Revista EIA 5: 45-57
- Artavia, A. (2015). *Identificación y caracterización de cruces de fauna silvestre en la sección de la ampliación de la carretera nacional Ruta 32, Limón, Costa Rica*. Tesis para optar por grado de Maestría en Práctica para la Conservación de la Biodiversidad. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- Carvajal, V. y Díaz, F. (2008). *Diseño e implementación de estrategias para la conservación de poblaciones de mamíferos silvestres en rutas turísticas de acceso al distrito La Fortuna*. Informe Final. Programa de Regionalización Universitaria. CONARE- Instituto Tecnológico de Costa Rica. 44 p
- Carvajal, V. y Díaz, F. (2013). *Atropello de mamíferos silvestres en la ruta de acceso al cantón de Liberia, Guanacaste, Costa Rica*. Revista Ventana, Año 7, 2013.
- Carvajal, V. y Díaz, F. (2014). *Mamíferos silvestres atropellados en rutas del cantón de Sarapiquí, Heredia, Costa Rica y posibles estrategias de mitigación*. Revista BRENESIA 81-82: 52-57
- Coffin, A. W. (2007). *From roadkill to road ecology: A review of the ecological effects of road*. Journal of Transport Geography 15 (2007) 396-406.
- Cordero, G.A. (2000). *The biology of the opossum (Didelphis marsupialis) in urbanized environments from northern Venezuela*. Acta Biol. Vol. 20(2): 13-28
- Fahrig, L. y Rytwinski, T. (2009). *Effects of Roads on Animal Abundance: an Empirical Review and Synthesis*. Ecology and Society 14(1): 21.
- Gottdenker, N., Wallace, R. B y Gómez, H. (2001). *La importancia de los atropellos para la biología de la conservación: Dinomys branickii un ejemplo de Bolivia*. Ecología de Bolivia 35:61-67
- Gutiérrez, D. y Sáenz, J. (2013). *Identificación de carreteras con alto impacto sobre la fauna silvestre en la red vial de Costa Rica*. Memoria I Simposio Ecología de Caminos. Por vías amigables para la fauna silvestre en Costa Rica. UNED. 34p
- Jackson, N. A. y Fahrig, L. (2011). *Relative effects of road mortality and decreased connectivity on population genetic diversity*. Biological Conservation 144 (2011) 3143-3148
- Lobo, H., Sáenz, J y Langen, T. (2013). *Mortalidad de herpetofauna por atropello en la carretera Interamericana Norte, Área de Conservación Guanacaste*. Memoria I Simposio Ecología de Caminos. Por vías amigables para la fauna silvestre en Costa Rica. UNED. 34 p
- NAPS. (2005). *Assessing and Managing the Ecological Impacts of Paved Roads*. The National Academies Press. Washington, D.C. U.S.A. 294 p
- Noss, R. (2002). *The ecological effects of roads*. Consultado el 10 de enero de 2015 de <http://www.ecoaction.org/dt/roads.htm>.
- Monge-Nájera, J. (1996). *Vertebrate Mortality on tropical Highways. The Costa Rica Case*. Vida Silvestre Neotropical 5 (2): 1996. 154-156
- Monge Valverde, F., Viquez Redondo, J., Fallas Segura, M. y Alvarado Mora, M. (2013). *Análisis de mortalidad de aves y mamíferos en la carretera, internacional sur limitrofe con el Parque Nacional los Quetzales*. Memoria I Simposio Ecología de Caminos. Por vías amigables para la fauna silvestre en Costa Rica. UNED. 34p
- Pinowski, J. (2005). *Road kills of vertebrates in Venezuela*. Revista Brasileira de Zoología. 22(1) 191-196
- Pomareda, E. (2013). *Avances y logros del comité científico para carreteras amigables con la vida silvestre en Costa Rica*. Memoria I Simposio Ecología de Caminos. Por vías amigables para la fauna silvestre en Costa Rica. UNED. 34 p
- Rojas, E. (2011). *Atropello de vertebrados en una carretera secundaria en Costa Rica*. Cuadernos de Investigación. UNED. Vol. 3(1): 81-84, Junio, 2011
- Rytwinski, T. y Fahrig, L. (2007). *Effect of road density on abundance of white-footed mice*. Landscape Ecol (2007) 22:1501-1512
- Trombulak, S.C. y Frissell, C.A. (2000). *Major Effects Roads on terrestrial and Aquatic Communities*. Conservation Biology 14(1):18-30
- Ugalde, A. y Carbonell, F. (2013). *Impacto de la carretera interamericana sur sobre la fauna de los páramos y bosques de altura del Parque Nacional Tapanti Macizo de la Muerte y la Reserva Forestal Rio Macho*. Memoria I Simposio Ecología de Caminos. Por vías amigables para la fauna silvestre en Costa Rica. UNED. 34 p

# “APLICACIÓN DE ENERGÍA SOLAR EN LA LECHERIA



## DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA (PPA) DE LA ESCUELA DE AGRONOMÍA”

Dr. Tomás de Jesús  
Guzmán Hernández  
tjguzman@itcr.ac.cr

Área Académica del Doctorado,  
Escuela de Agronomía, Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional de San Carlos

### ANTECEDENTES

La tendencia internacional en uso de energía en los próximos años, según la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA 2013), debe ir a una mayor participación de fuentes renovables como: energía geotérmica, solar, eólica y biomasa y un descenso en las no renovables: carbón, petróleo y gas.

Costa Rica, tal y como aparece en el “I Plan Nacional de Energía 2012-2030” (MINAET, 2011), presenta un potencial teórico en el caso de fuente solar de 10.000 MW, en el cual el grado de utilización es mínimo. Ante esta situación y enmarcados en la línea de acción de la estrategia 2.2 del MINAET para el sector Energía, la cual es “Promover programas de ahorro energético en los macro-consumidores”, el Programa de Producción Agropecuaria de la Escuela de Agronomía, ha aceptado incluir estos sistemas, como un área demostrativa, como una apuesta por la utili-

zación e introducción de la energía solar, su adecuación y validación en una Unidad Productiva y dos laboratorios de investigación.

Las lecherías de todo el país usan agua caliente en diferentes proporciones, para desinfectar equipos de ordeño, instrumentos y tanques lecheros de enfriamiento, buscando mayor calidad en la leche y una disminución de bacterias en la misma. El agua para estos fines es calentada usando varias vías como: resistencias eléctricas, gas, diesel e intercambiadores de calor, con motores de diferentes tipos. Este uso genera una importante factura de pago de energía para los productores de leche. Con un sistema de energía renovable usando la energía solar en sistemastermosifónicos y con sistemas fotovoltaicos, esa factura disminuirá sensiblemente, entonces la producción será más eficiente y limpia y por el uso de este tipo de innovación tecnológica, se reducirá considerablemente la huella de carbono que genera la ganadería.

En este sentido es importante desarrollar estos sistemas en el ámbito de la producción agropecuaria toda vez, que los mismos son muy pocos usados en las áreas rurales y menos en unidades productivas agropecuarias, como por ejemplo las lecherías.

### INTRODUCCION

Según el VI Plan Nacional de Energía 2012-2030 del Ministerio de Ambiente y Energía y Telecomunicaciones “Costa Rica es un país rico en recursos naturales renovables que podrían utilizarse con fines energéticos; sin embargo, basa su desarrollo en el uso de los derivados del petróleo (MINAET, 2011). El crecimiento promedio del consumo de hidrocarburos en los últimos 20 años fue del 4,7% anual y el de la electricidad del 5,3% anual.

Cada fuente de energía tiene un potencial de emisiones de CO<sup>2</sup> diferente, por lo que, la composición de la matriz de la oferta de energía y las tecnologías de los equipos de consumo (vehículos, equipos industriales y agrícolas, entre otros) determinarán el nivel de emisiones del sistema energético del país. Ante la gran dependencia energética de los combustibles fósiles cuyo consumo produce altos niveles de emisiones, es necesario impulsar medidas de uso racional y eficiencia energética” entonces podemos decir que la tendencia internacional de uso de energía, según la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA 2013), citada por MINAET (2011), plantea una mayor participación de fuentes renovables en la matriz ener-

gética mundial, como por ejemplo: energía geotérmica, solar, eólica y biomasa y un descenso en las no renovables: carbón, petróleo y gas.

La ganadería es responsable del 18% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) de acuerdo al informe presentado por la FAO sobre el impacto ambiental de la actividad (Matthews, 2006).

Según el INTA (2011) "Mitigar es pensar cómo la producción de carne y leche debe mejorar su eficiencia energética para reducir las emisiones de GEI por unidad de producto". Matthews (2006), plantea que la ganadería genera más gases de efecto invernadero que el transporte. Así pues, urge aplicar tecnologías que minimicen este impacto generado en los procesos productivos del sector.

En el cantón de San Carlos se encuentran el 55% de los asociados de la Cooperativa de Productores Dos Pinos, con un total de 850 productores de leche y una producción de más del 50% de la producción nacional (0.6 millones de kilos de leche). Entre los procesos productivos del sector ganadero y lechero que genera huella de carbono se encuentra el consumo eléctrico de las plantas agroindustriales relacionadas, ya sean lecherías u otras.

En la lechería de la Sede Regional,

con una media de producción diaria de leche de 500 kg, la reducción de emisiones de carbono a la atmósfera con la alternativa presentada sería de 5 a 10 t por año. Extrapolando a la producción diaria de leche, tan solo en San Carlos, se presentaría un potencial de reducción de emisiones de carbono de hasta 4.380.000 t anuales. (Se estima una emisión media de 0.94 kg de CO<sub>2</sub> por kW de electricidad generado con combustibles fósiles).

La tecnología disponible ya utilizada en otras aplicaciones, sectores y países, es confiable y sólida para la asimilación por los productores; el coste de inversión es asequible y los plazos de recuperación y amortización de la inversión son atractivos. Definitivamente se necesita la validación de esta tecnología en la región e introducirla en los procesos de innovación por parte de los productores lecheros de ambas zonas.

El Tecnológico de Costa Rica tiene la misión de extensión para el desarrollo de la región norte con diversos planes y programas de sensibilización y capacitación en sistemas de producción limpia.

La energía del sol y su uso: La radiación solar que llega al sistema tierra - atmósfera, se conoce también con el nombre de radiación de onda

corta. Del 100 % de radiación solar, sólo un 25% llega directamente a la superficie de la Tierra y un 26% es dispersado por la atmósfera como radiación difusa, esto hace que un 51 % de radiación llegue a la superficie terrestre. Un 19 % es absorbido por las nubes y gases atmosféricos. El otro 30 % se pierde hacia el espacio, de éstos, la atmósfera dispersa un 6 %, las nubes reflejan un 20 % y el suelo refleja el otro 4 %. Entonces la radiación solar que llega a la atmósfera puede ser dispersada, reflejada o absorbida por sus componentes. (Taiz y Zeiger, 2002, Camejo, 2012).

La energía del sol se usa para el calentamiento de agua, a través de colectores solares térmicos y para producir corriente eléctrica con celdas fotovoltaicas. (Landa, 2005, Roman, 2007, Rizk y Nagrial, 2008, Torpey, 2009, Tinajeros, 2011, Swift, 2011).

La demanda de energía se incrementa cada año, a pesar de que los recursos energéticos son limitados. De ahí la importancia de fomentar el uso de energías renovables como la solar, tales como: 1) "Energía solar fotovoltaica; 2) Energía solar térmica. (Landa, 2005)

Resulta imposible concebir un desarrollo sostenible que no esté basado en las fuentes renovables de energía en sus diferentes manifestaciones.



Entonces la energía del sol puede utilizarse en el país con ventajas en aplicaciones en pequeña y gran escala para el calentamiento de agua y la producción de energía. En el caso de la zona Norte, existen una gran cantidad de productores de leche, que usan de manera sistemática agua caliente en sus unidades, calentadas a través de resistencias eléctricas, con intercambiadores térmicos y combustibles fósiles. En este sentido este proyecto se estaría centrando en la captación de la energía solar, para calentamiento de agua y generación de energía que ayude a los pequeños y medianos productores a ser más amigables con el ambiente.

Formas de captación de la energía del sol: Los paneles solares son dispositivos que aprovechan la energía que llega a la tierra en forma de radiación solar, los componentes principales de los paneles solares son las células de silicio policristalino, el cobre, el aluminio, PVC y otros materiales. Hay dos tipos distintos de paneles solares dependiendo de su utilización: el primero es el panel solar para el calentamiento del agua, que puede ser de circuito abierto y cerrado. Este sistema reduce costos y es más eficiente, pero presenta problemas en zonas con temperaturas bajas, así como con alta concentración de sales que acaban obstruyendo los paneles. En las instalaciones de circuito cerrado se distinguen dos sistemas: flujo por termosifón y flujo forzado. Los paneles solares térmicos tienen un muy bajo impacto ambiental (RES & RUE DISEMINATION, 2005, Khan et al, 2010, Quirós, 2011). Los calentadores de agua de uso doméstico en termosifón: El agua caliente se utiliza para uso doméstico, comerciales, hospitales, centros de recreo, hoteles, e industrias, etc. También puede ser usada en sistemas agropecuarios. (Guzmán e Iglesias, 1986, Guzmán e Iglesias, 1987a, Guzmán e Iglesias, 1987b).

Los tubos del colector, por los que circula el agua, se colocan longitudinalmente de manera que el agua fría entre por la parte baja y una vez que se calienta por la radiación solar, sale por la parte superior del colector debido a su menor densidad.

Debido a que la radiación solar no es siempre suficiente para calentar agua todos los días durante el año, es recomendable conectar el sistema solar con un sistema convencional de calentamiento de agua (Shyam, 1996).

Un sistema termosifónico, es aquel que funciona a partir del movimiento que se genera a partir del calentamiento de la misma a través de la captación de la radiación solar, en un sistema cerrado. Este sistema no utiliza para el movimiento del agua, ningún tipo de energía, sino solamente usa la gravedad, en función de los niveles de los tanques de agua (Despaigne et al, 2003, Andersen et al, 2007, Khan et al, 2010, Anderson et al 2008, Alvarado, 1998, Wong-suwan, 2005 y RES & RUE DISEMINATION, 2005).

Sistemas de captación fotovoltaicos: Los paneles o módulos fotovoltaicos están formados por un conjunto de celdas que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos. Los paneles fotovoltaicos se dividen en: Cristalinos, Monocristalinos estos se componen de secciones de un único cristal de silicio (Si), y los Policristalinos: cuando están formadas por pequeñas partículas cristalizadas, los Amorfos: cuando el silicio no se ha cristalizado. El rendimiento de las primeras puede alcanzar el 20% mientras que el de las últimas puede no llegar al 10%, sin embargo su coste y peso es muy inferior. El coste de los paneles fotovoltaicos se ha reducido de forma constante desde que se fabricaron las primeras células solares comerciales.

Los usos de los sistemas fotovoltaicos son muchos y variados dentro de los cuales podemos citar: Centrales conectadas a red para suministro eléctrico, (Como el caso de la planta de Bagaces en Guanacaste, Costa Rica, ICE 2011), sistemas de autoconsumo en generación distribuida, suministro eléctrico en instalaciones rurales alejadas, luminarias, faros, comunicaciones entre otras.

El uso de esta tecnología para ahorrar corriente eléctrica en un sistema de autoconsumo es la idea básica de este proyecto en el PPA de la Escuela de Agronomía.

En este sentido los objetivos que nos hemos propuesto para el mismo son:

Objetivo General: Aplicar sistemas solares de captación térmica y fotovoltaica para el calentamiento de agua y producción de energía en la lechería del Programa de Producción Agropecuaria de la Escuela de Agronomía del TEC. Los objetivos Específicos son: 1.- Implementar dos sistemas solares de captación térmica y fotovoltaica para el calentamiento de agua y producción de energía en la lechería del PPA. 2.-Evaluar el potencial del sistema de captación térmica y fotovoltaica en la zona de Santa Clara de Florencia, mediante el registro de las variables climáticas y el procesamiento de estas a través de un sistema computarizado de base de datos. 3.-Transferir los resultados a través de un programa de capacitación a productores y estudiantes sobre el uso de sistemas solares térmicos y fotovoltaicos en un área demostrativa didáctica. .

## METODOLOGÍA

Los equipos instalados están ubicados en la lechería del Programa de Producción Agropecuaria de la Escuela de Agronomía del TEC y en dos laboratorios; estos son los laboratorios de calidad de carne y de biocontroladores como un Área Demostrativa Didáctica. Tal y como como se ve en las fotos 1, 2 y 3.

El proyecto se enmarcará en tres etapas, a saber:

### Primera etapa

Diseño de un sistema solar termosifónico en la lechería del TEC y un sistema fotovoltaico de generación eléctrica.

Una vez montados el sistema en la lechería se procederá a la toma de datos de la siguiente manera: monitoreo, de variables del sistema, tales como iluminación, nubosidad, horas de luz, radiación solar directa y difusa, masa de agua calentada, temperatura del agua a la entrada del sistema, temperatura del agua a la salida del sistema.

La información de la lechería está en los cuadros no 1, 2 y 3.



**Cuadro 1.** Lechería seleccionada:

Lechería	Uso de agua caliente	Ubicación
1.-TEC-SSC Zona Norte	Limpieza de equipos de ordeño y refrigeración	Santa Clara
2.- Laboratorio de Calidad de carnes	Uso de agua caliente en el laboratorio para limpieza de huesos y grasas animales	
3.-Laboratorio de Biocontroladores	Uso de agua caliente para control y limpieza.	

**Cuadro 2.** Características de la lechería del ITCR

Lechería	Área	Kg leche	Volumen diario de uso de agua caliente	Volumen de agua caliente anual	Factura de agua anual	Factura eléctrica colones/mes	Factura eléctrica / anual en colones
ITCR-SSC	24 ha	500 kg	160 l / día	58.40 m <sup>3</sup>	¢262 800.00	¢150 000.00	¢1 800 000.00

Cuadro 3. Ahorro total que "podría" generar el sistema por día, por mes y por año

Ahorro de energía	Día	Mes	Año
Ahorro de energía kW/h	14,73	448,00	5.376,00
Ahorro de gas litros	2,65	80,74	968,91
Ahorro en US \$	\$1,75	\$53,29	\$639,48
Inversión: costo del sistema dólares	\$2.720,00		
Recuperación de la inversión	51,0 meses, Si se calentara el agua con gas		

Los equipos a instalar tendrían los siguientes componentes:

Módulos a instalar en lecherías: Sistema de paneles solares térmicos: Paneles solares de calentamiento de agua, tanque acumulador de 302.40 l de agua, con sistema eléctrico auxiliar acoplado. Este tanque tendrá tres previstas interiores para conexión de termopares. Estos termopares estarán conectados a una computadora que registrará los datos de captación de energía y el uso del agua a través de un medidor, válvula de escape; válvula de conexión del sistema solar con el sistema auxiliar eléctrico, Sistema de tuberías de conexión a los equipos para esterilización, base de montaje; instalaciones varias de ajustes de acuerdo a la unidad que consumirá el agua caliente; tanque elevado, en el caso de que sea necesario; termómetros. Sistema de paneles solares fotovoltaicos: Paneles solares fotovoltaicos; sistema de almacenamiento (opcional). Puede ser conectado a la red en generación distribuida de autoconsumo, regulador de carga; inversor, instalaciones varias de conexión, base de montaje en suelo.

Equipo adicional, un CPU, equipo servidor de base de datos, unidad de respaldo de datos, monitores, teclados y cables de conexión.

Segunda etapa: Montaje de sistema fotovoltaico.

Tercera fase: Medición de indicadores y variables. En la tercera etapa se debe trabajar en mediciones de variables, tales como: Masa de agua fría / agua caliente captada por el sol; diferencial (ahorro) con electricidad del sistema en función del uso de los sistemas solares, balance energético de los sistemas en función de la zona; determinar la eficiencia energética y la disminución de los costos de producción, estudio comparativo entre unidades con sistemas y sin sistemas solares; cálculo de la disminución de la huella de carbono. La cual será calculada mediante el producto del valor de los kW/h anuales ahorrados y medidos por el sistema y el valor medio de Kg de CO<sub>2</sub> emitidos en la generación eléctrica en Costa Rica proporcionados anualmente por la Internacional Energy Agency IEA.

Desarrollo de la divulgación de los sistemas

Para lograr que los estudiantes, empresarios, la comunidad y los productores conozcan estos sistemas se desarrollarán: Días de campo; clases a los estudiantes de la Sede Regional. Ficha técnica del módulo aplicado; desplegable del módulo; presentación de los resultados en eventos nacionales e internacionales, ya sean en congresos o seminarios. Publicación de al menos un artículo técnico y científico de los resultados obtenidos.

Este proyecto tiene tres escenarios académicos, a saber, extensión, innovación e investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

Andersen, E., Furbo, S., Hampel, M., Heidemann, W., Müller-Steinhagen, H. (2007). Investigations on stratification devices for hot water heat stores. *International Journal of Sustainable Energy*, 32:255-263. Published on line 29 de junio in Wiley Interscience

Andersen, E. (2008). Hot water heat stores by termosiphonics system. *International Journal of Sustainable Energy*. Published on line 29 de junio in Wiley Interscience.

Alvarado, R. (1998). Boletín Meteorológico números 1, 2 y 3. Publicaciones ITCR, San Carlos. Costa Rica.

Berriz, P. L. (2012). La energía solar: base para el desarrollo sostenible. *Energía y Tú*. Número 58. Abril - Junio de 2012. Cuba.

Boletines informativos del IMN. <http://www.imn.ac.cr>. Consultados en el 2013.

Camejo, J. E. (2012). Conectar el sol con la red. *Energía y Tú*. Número 57. Enero - Marzo. Cuba.

CENSOLAR. (1993). Valores medios de irradiación solar sobre suelo horizontal. Primera Edición. España.

Despaigne, H., Torres, A., Maceo, F., Cobián, S. (2003). Sistema solar termosifónico de calentamiento de agua sanitaria en Cayo Las Brujas. *Memorias Primera Convención Internacional de Energía y Medio Ambiente*. Santiago de Cuba: 13 -17 de noviembre.

Guzmán, T., Iglesias, J. (1986). Estudio preliminar del diseño, montaje y prueba de planta de tratamiento

hidrotérmico a la semilla agámica de la caña de azúcar. *Rev. Proyección*. IPROYAZ. p. 15 - 20. Cuba.

Guzmán, T., Iglesias, J. (1987a). Energía solar para la agroindustria azucarera. Informe técnico. Edición ISP JAE. 1987.

Guzmán, T., Iglesias, J. (1987b) Evaluación técnico-económica de una planta solar de tratamiento hidrotérmico a la semilla de caña de azúcar. I Conf. Científica de la ATAC en la AC de Cuba.

Guzmán, T., Iglesias, J. (1989). Planta solar para la termoterapia de la semilla agámica de la caña de azúcar. *Rev. Energía*. pág. 3-7. 1989. Cuba.

Guzmán, T., Iglesias, J. (1991). Instalación solar para termoterapia de la semilla de caña de azúcar. Conferencia. Internacional de Arquitectura e Ingeniería. Nueva York. Estados Unidos.

Guzmán, T., Iglesias, J. (1999). Planta solar de hidrotatamiento para el control de enfermedades en cultivos económicos. *Memorias del Congreso Costarricense de la Caña de Azúcar*. Condovac. Guanacaste. Pag. 250. Costa Rica.

IMN. (Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica) (2013). [www.imn.ac.cr](http://www.imn.ac.cr), consultado el día 9 de febrero del 2013.

Insunza, J. (2013). Meteorología descriptiva. Radiación solar y terrestre, [http://www.met.igpp.gob.pe/users/yamina/meteorologia/radiacion\\_doc\\_Univ\\_CHile.pdf](http://www.met.igpp.gob.pe/users/yamina/meteorologia/radiacion_doc_Univ_CHile.pdf), tomado de internet el día 9 de febrero del 2013.

INTA. (Instituto nacional de Tecnologías Agropecuarias) (2011). Ganadería y efecto invernadero: mejor producción, menos contaminación. Consultado 11 marzo del 2013. INTA Informa. <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=6579>

IRENA ( Agencia Internacional de energía renovable) (2013) [http://www.irena.org/News/Description.aspx?NType=NW&PriMenuID=16&catid=84&mnu=cat&News\\_ID=312](http://www.irena.org/News/Description.aspx?NType=NW&PriMenuID=16&catid=84&mnu=cat&News_ID=312). Consultado en abril del 2013

Khan, M., Abdul Malek, A., Mithu, M., Das, D. (2010). Design, fabrication and performance evaluation of natural circulation rectangular box-type solar domestic water system. *International Journal of Sustainable*

Energy. Vol 2, No 3, sep 164-177.

Landa, M. (2005). Energía solar en España. El potencial solar de España es el más alto de Europa debido a su privilegiada situación y climatología. [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/energia\\_y\\_ciencia/2005/01/11/114942.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2005/01/11/114942.php), consultado el día 10 de febrero del 2013.

Matthews, C. (2006). La ganadería amenaza el medio ambiente. Consultado 12 marzo del 2013. FAO Sala de Prensa. <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2006/1000448/index.html>.

MINAET. ( Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones) (2011). VI Plan Nacional de energía 2012-2013. Consultado 12 de marzo del 2013. [http://www.dse.go.cr/es/03publicaciones/01PoliticaEnerg/VI\\_Plan\\_Nacional\\_de\\_Energia\\_2012-2030.pdf](http://www.dse.go.cr/es/03publicaciones/01PoliticaEnerg/VI_Plan_Nacional_de_Energia_2012-2030.pdf).

Quirós, L. (2011). Calentando el agua y cuidando el ambiente. <http://www.revistaconstruir.com/construccion-sostenible/836>

RES & RUE DISEMINATION (2005). Energía solar térmica. Proyecto de circulación natural y forzada. <http://www.cesu.es/temas>, CONSULTADO EL DIA 10 DE FEBRERO DEL 2013

Rizk, J., Nagrial, M., H. (2008). Impact of reflectors on solar energy. Proceedings of the world academy of Science. Engineering and Technology. Vol 31, July.

Roman, H. (2007). Here comes the sun. Residential solar systems. Power energy. [www.techdirections.com](http://www.techdirections.com). Tomado de internet el día 10 de febrero del 2013.

Shyam S. N. (2005). Energía solar. Conceptos básicos y su utilización. Departamento de Física de la Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica.

Shyam, S N. (1996). La energía solar y su utilización. Proyecto de Investigación desarrollados en el departamento de Física de la Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica.

Sistema por termosifón. [http://www.mimacsolar.es/equipos\\_forzados.html](http://www.mimacsolar.es/equipos_forzados.html), tomado de internet el día 9 de febrero del 2013.

Swift K.D. (2011). Is a solar energy system right for your organization?.

Rev. Management Accounting Quarterly. Vol. 12, No 4.

Sopian, K. Syarhri, M., Abdullah, S., Othman, M., Yatim, B. (2007). Unglazed fiber glass reinforced polyester solar water heater whit integrated storage system. International Journal of Sustainable Energy. 10.1061/(ASCE) 0733-9402, 133; 1 (26).

Taiz, L., Zeiger E. (2002). Plant physiology. Chater 7. Photosynthesis. The light reaction. Pag 112-115. USA.

Tinajeros, S. M. (2011). Sistema de calentamiento de agua con energía solar en la ciudad de Arequipa. XVIII Simposio Peruano de energía solar y del ambiente. Universidad Nacional de San Agustín. Escuela de Física, Perú.

Torpey E. (2009). You are a What? Solar Photovoltaic installer. Occupational Outlook Quarterly. Bureau of labor.

Uribe, M. (2007). Cambio del sistema de calentamiento de agua empleando calderas por paneles y otros procesos. Rev. Producción más limpia, julio-diciembre Vol 2, No 2.

UPC (1999). Sistema de calentamiento con energía solar. <http://melca.com.ar/archivos/apuntes/Sistemas%20solares%20termicos%20de%20baja%20temperatura/FI00701C.pdf>. Tomado de internet el día 9 de febrero el 2013

Wongsuwam, W. (2005). Forced circulation solar water heater performance prediction by TRNSYS ANN. International journal of sustainable energy, vol 24, No 2, 69-86.



¿Sabías que...

**¿SABIAS QUE CUANDO ESTÁS FELIZ, DISFRUTAS LA MÚSICA. PERO, CUANDO ESTÁS TRISTE, ENTIENDES LA LETRA**

DICEN ALGUNOS CIENTÍFICOS QUE ALGO QUE POSIBLEMENTE A TODOS NOS HA PASADO Y ES DEBIDO A QUE LA MÚSICA INFLUYE TANTO EN EL SUBCONSCIENTE QUE ELLA ACTÚA DE DIFERENTES MANERAS DEPENDE DE LAS EMOCIONES QUE TENGAS.

# PARTICIPACIÓN DE LA CARRERA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN, SEDE SAN CARLOS, EN EL VII CONGRESO DE COMPUTACIÓN PARA EL DESARROLLO.



## Ana Lorena Valerio Solís.

Profesora de la Carrera de Ingeniería en Computación, Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos.  
lvalerio@itcr.ac.cr

El Congreso de Computación para el Desarrollo (COMPDES) tiene como objetivos principales contribuir al desarrollo de redes colaborativas que posibiliten la difusión e integración de conocimientos en el campo de las Ciencias de la Computación a nivel de Centroamérica e Iberoamérica. Además, promueve espacios para el intercambio de experiencias entre docentes y estudiantes a través de la divulgación de los avances tecnológicos en las áreas temáticas de Bases de Datos, Ingeniería Web, Sistemas Colaborativos, Computación Ubicua, Metodologías, Experimentación, Arquitecturas Software y otros.

El VII Congreso COMPDES 2014 se realizó en la UNAN Managua, Nicaragua del 23 al 25 de julio, en esta ocasión participaron más de 350 personas provenientes de Honduras, Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Guatemala. Se presentaron más de 30 ponencias y 19 talleres en temas relacionados a las TIC's.

La carrera de Ingeniería en Computación del TEC, participó con una delegación de 5 profesores y 26 estudiantes (22 de la sede San Carlos y 4 de la sede Central Cartago), se presentaron 11 ponencias y 7 talleres, durante los tres días del congreso.

Las contribuciones presentadas en el COMPDES 2014 por parte de nuestra carrera fueron los siguientes:

1. Taller: Conectando MongoDB con ASP .Net.
2. Ponencia sobre el desarrollo de una aplicación web haciendo uso de la herramienta Node.js.
3. Ponencia sobre el Análisis de rendimiento de algoritmos paralelos.
4. Ponencia y taller sobre el uso de Fragments, enfatizando en la comparación del por qué es mejor el uso de los mismos a la hora de desarrollar aplicaciones en Android.
5. Ponencia sobre Kinect y Windows Phone. Desarrollando sobre Kinect y Windows Phone, ¿qué es y qué me ofrece el Kinect?, ¿qué puedo hacer con un Kinect? Desarrollo de aplicaciones web sobre la plataforma Windows Phone.
6. Taller: AppResearch. Sistema para manejar investigaciones. Desarrollo en PHP usando Frameworks (CodeIgniter, Django, etc).

7. Taller sobre el desarrollo de proyectos en PHP utilizando el framework Laravel, creación de páginas, conexión con base de datos MySQL, ventajas y desventajas de la utilización de la tecnología.
8. Taller de introducción para desarrollo de aplicaciones web con bootstrap para la automatización de los procesos de revisión de proyectos del Tecnológico de Costa Rica.
9. Ponencia sobre el Desarrollo de una Aplicación Web con Django para la automatización del ordenamiento de las residencias estudiantiles del Tecnológico de Costa Rica Sede San Carlos y un taller básico sobre la utilización de Django y Python como herramientas de desarrollo de aplicaciones.
10. Taller introductorio al desarrollo de aplicaciones para Windows 8 con Project Siena.
11. Ponencia sobre Sistema de Gestión de Indicadores del Desarrollo Empresarial en la Región Huetar Norte de Costa Rica.
12. Ponencia sobre el Diseño de juego interactivo para el aprendizaje de la noción de objeto por parte de niños y niñas.
13. Implementación de un Nodo Regional de una Infraestructura



Delegación del ITCR, sede San Carlos en el COMPDES2014



- de Datos Espaciales: Plataforma Tecnológica.
14. Ponencia sobre el desarrollo de la aplicación FollowMySteps, una aplicación para deportistas.
  15. Ponencia sobre el estudio realizado en la evaluación sumativa en los cursos de Estructura de Datos y Análisis de Algoritmos de la Carrera Ingeniería en Computación.
  16. Ponencia: Hacia la Implementación de un Nodo Regional de una Infraestructura de Datos Espacial: Gestión de Metadatos.
  17. Ponencia: Metodología Design Thinking para el Desarrollo Em-

- prendedor de TIC's.
18. Ponencia: Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles y su adaptación para el control de Calidad.
- El COMPDES 2015 se realizará en el país de Honduras en La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), el lema será: "Transformando, Simplificando y Construyendo el Desarrollo de Centroamérica", en las fechas del 20 al 24 de julio de 2015. Al igual que en los años anteriores nuestra carrera espera participar activamente con una delegación de estudiantes y profesores.



## ¿ SABIAS QUE SEGÚN CIENTÍFICOS, CANTAR EN EL BAÑO DIARIAMENTE AYUDA A AUMENTAR EL SISTEMA INMUNOLÓGICO

BAJA LA PRESIÓN SANGUÍNEA, REDUCE EL ESTRÉS Y MEJORA TU HUMOR. LA MÚSICA RELAJA, ENERGIZA, TRANSMITE SENSACIÓN DE BIENESTAR. PERO NO SÓLO ESCUCHARLA. CANTAR, AUNQUE QUIEN LO HAGA SEA COMPLETAMENTE DESAFINADO Y SÓLO PRACTIQUE BAJO LA DUCHA, TIENE ESTOS Y MUCHOS OTROS BENEFICIOS PARA LA SALUD.

# ZONA ECONOMICA ESPECIAL (ZEE)

## 15 AÑOS

## DE ESFUERZO SOSTENIDO



**Otto Francisco Corrales Arias**

Departamento Comunicación, ZEE

ocorrales@zeezn.com

Visualizar la Región Huetar Norte como un polo de desarrollo de grandes oportunidades, en la cual se eviten la salida de jóvenes talentos, donde se propicie la innovación de los sectores productivos, y se promueva valor agregado, obras de infraestructura de primer nivel que nos acorten las distancias con el resto del mundo, con el soporte de la

academia y aprovechado las nuevas tecnologías puestas al servicio de la producción. Lo anterior eran solo algunas de las visiones que formaban parte de aquel gran sueño, que 15 años después siguen tan vigentes como el primer día.

Forjada en los deseos de superación que distingue a los habitantes de la zona norte, se decidió pasar de la queja a la propuesta, fue por eso que se constituyó la Asociación Agencia para el Desarrollo de la Región Huetar Norte que promueve la estrategia de la Zona Económica Es-

pecial, como un ente articulador de esfuerzos, de unión de pensamientos en busca de planificar el desarrollo regional a partir de la inclusión de todos los actores.

Teniendo claro que la ubicación geográfica de la región es estratégica, que la ubica entre el Pacífico y el Caribe, con la frontera Norte como enlace con el resto de Centroamérica unido a la cercanía con el Valle Central, se hacía necesario implementar una serie de acciones tendientes a dotar a la región de las condiciones suficientes para constituir un nuevo



polo de desarrollo fuera del Área Metropolitana.

Con el norte trazado y con la certeza que la Zona Económica Especial es una iniciativa de Desarrollo Económico Territorial en la que es clave la participación y articulación de esfuerzos de parte de actores como gobierno, municipios, academia y sector productivo, se emprendió la lucha, teniendo claro que se trata de un proceso de visión de largo plazo en busca de hacer de la región un territorio competitivo generador de empleo de calidad.

El poner en común los proyectos, definiendo los sectores estratégicos, creando un clima de confianza, formulando propuesta y apostando por la capacidad instalada, han sido parte de los pilares que le han permitido a la Agencia para el Desarrollo de la Región Huetar Norte mediante la estrategia de la Zona Económica

Especial, incidir de forma positiva en la agenda de los gobiernos de turno, entendiendo que se trata de un ente articulador de esfuerzos que facilita procesos.

El caminar no ha sido fácil, por el contrario, ha estado lleno de altibajos e incluso de fracasos que han servido para forjar el carácter de la organización así como para redefinir el norte, donde el principal soporte ha sido la capacidad organizativa de la Región. El pensar a largo plazo dejó de ser una limitante para convertirse en una fortaleza

La experiencia acumulada a lo largo de estos años de existencia de la Zona Económica Especial ha sido compartida con otras regiones no solo del país sino fuera de él, en el entendido que el desarrollo económico territorial es un proceso de innovación que involucra a todo el tejido social existente en una región,

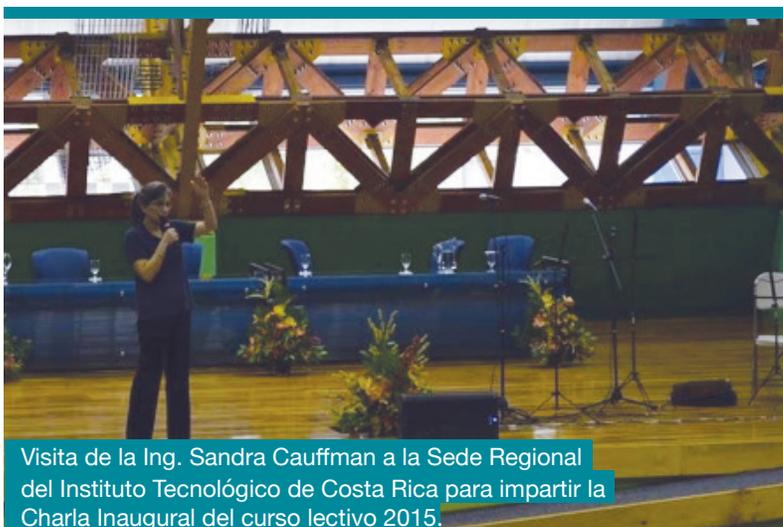
donde la unión de esfuerzos debe ser una constante.

Hoy cuando se habla de la apertura del puesto aduanal Las Tablillas en el Cantón de Los Chiles, o bien el avance en la construcción de la carretera Vuelta Kooper - Bajos de Chilamate que forma parte del corredor Caribe-Norte, son proyectos reales, pero que se forjaron dentro de aquella visión de largo plazo y que son fruto del trabajo de la ZEE por lograr hacer de la región un territorio competitivo.

La Asociación Agencia para el Desarrollo de la Región Huetar Norte y su estrategia de la Zona Económica Especial son el producto de un esfuerzo sostenido de una región que busca mejorar en todos los ámbitos, consientes que aún falta mucho por hacer. Pero lo más importante, existe la convicción por seguir la ruta trazada hace 15 años.



# VISITA DE LA ING. SANDRA CAUFFMAN A LA SEDE REGIONAL DEL TECNOLÓGICO DE COSTA RICA, SAN CARLOS.



Visita de la Ing. Sandra Cauffman a la Sede Regional del Instituto Tecnológico de Costa Rica para impartir la Charla Inaugural del curso lectivo 2015.

## **Dra. Patricia López Estrada**

Tecnológico de Costa Rica,  
Sede San Carlos.  
Escuela de  
Idiomas y Ciencias Sociales  
plopez@itcr.ac.cr

## **M.Sc Vera Gamboa Guzmán**

Tecnológico de Costa Rica  
Sede San Carlos.  
Carrera Ing. Computación  
vgamboa@itcr.ac.cr

## **Bach. Marcela Fernández Rodríguez**

Tecnológico de Costa Rica  
Sede San Carlos.  
Escuela de  
Idiomas y Ciencias Sociales  
mfernandez@itcr.ac.cr

La Sede Regional del Tecnológico de Costa Rica en San Carlos, recibió el honor de la visita de la Ingeniera Sandra Cauffman en febrero de 2015. La señora Cauffman es una científica costarricense que trabaja como ingeniera eléctrica y física en la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA). Entre sus reconocimientos se encuentran la medalla de Logros Excepcionales y Liderazgo Excepcional de la NASA y el premio al Mejoramiento, el cual ha ganado en cuatro oportunidades.

En su visita la Ing. Cauffman colaboró en dos actividades oficiales en la Sede Regional San Carlos: la Charla inaugural del curso lectivo 2015 y el Encuentro de mujeres estudiantes de la Zona Norte.

La charla “Observaciones atmosféricas de la Tierra y Marte” tuvo lugar en el auditorio del Centro de Transferencia Tecnológica y Educación Continua (CTEC) el día 11 de febrero de 2015. El objetivo de la charla fue presentar resultados sobre el proyecto de la Atmósfera de Marte y Evolución Volátil, MAVEN (por sus siglas en inglés), del cual fue subdirectora de la misión. Actualmente la Ing. Cauffman se desempeña como subgerente de la misión sobre Satélites Geoestacionarios Operacionales Ambientales R, GOES-R (por sus siglas en inglés). En la charla intervinieron con sus palabras la estudiante Angélica Villegas Ulate, Vicepresidenta de la Federación de Estudiantes, el Director de Sede MSc. Edgardo Vargas y finalmente del Rector del Tecnológico de Costa Rica, Dr. Julio César Calvo Alvarado. Paralelo a la actividad de la charla inaugural hubo un conversatorio con académicos e investigadores de la Sede Regional, así como una charla con actores sociales de la Zona Norte organizado por la Agencia para el Desarrollo de la Zona Económica Especial (ZEE).

El jueves 12 de febrero se realizó el Encuentro de mujeres estudiantes de la Región Norte, con el objetivo de incentivar a las estudiantes mujeres a creer en un futuro de estudios universitarios. La charla “Un sueño hecho realidad: de Hatillo a Marte”, motivó a 263 estudiantes a concebir la premisa de que “la mujer debe

de ser la primera en romper paradigmas dejando de victimizarse y crearse ella misma que es capaz de lograr lo que se propone, no importa el pasado si se tiene una meta se puede salir adelante y cumplir sus sueños”, en palabras de Sandra Cauffman.

La Ing. Cauffman enfatizó en su mensaje que el esfuerzo y la tenacidad son principios determinantes para el éxito y concluyó motivando a los presentes a no darse por vencidos y a soñar en grande. En el evento participó la estudiante Angélica Villegas Ulate, Vicepresidenta de la Federación de Estudiantes, la Licda. Xinia Artavia Granados, Directora del Departamento de Vida Estudiantil y Servicios Académicos (DEVESA) y la Ing. María Estrada Sánchez, miembro del Consejo Institucional del Tecnológico de Costa Rica, quienes compartieron sus experiencias de superación personal y profesional, desde su perspectiva de mujeres. El día del evento y para aprovechar la visita de las mujeres estudiantes, se llevó a cabo una feria vocacional en el CTEC para promocionar las carreras que actualmente se imparten en la Sede.

En el Encuentro de mujeres estudiantes participaron funcionarios del Ministerio de Educación Pública, del Instituto Nacional de Aprendizaje, la Universidad Técnica Nacional, el Instituto Nacional de la Mujer, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y

Telecomunicaciones, la cooperativa SULA-BATSÚ con su proyecto TIC-as, el Colegio Científico Costarricense, Sede Regional San Carlos y la Oficina de Equidad de Género de la Institución. En ambas actividades oficiales se contó con la colaboración de las asociaciones de estudiantes de las diferentes carreras de la Sede, así como de los edecanes del CTEC. También se contó con la participación de los grupos culturales a cargo de los profesores del DEVESA. Ambas actividades tuvieron cobertura por parte de medios de comunicación institucionales y de la Zona Norte como TVN Canal 14, SN Noticias, TV Actual y Radio Santa Clara con la finalidad de divulgar y transmitir el mensaje de las actividades.

La Charla inaugural del curso lectivo 2015 y el Encuentro de mujeres estudiantes de la Zona Norte fueron dos actividades exitosas realizadas en la Sede Regional San Carlos. En la primera actividad, la meta era transmitir conocimiento científico y tecnológico sobre el proyecto MAVEN de la NASA. La segunda actividad buscó la integración de las mujeres en la vida universitaria, como tema prioritario y con el afán de que se generen las condiciones para que más mujeres opten por mejores oportunidades en el sector productivo nacional, contribuyendo así a la igualdad de oportunidades, equidad de género y al encadena-

miento económico de la región y del país. Las actividades realizadas buscaron crear una incidencia positiva en la región, principalmente en las mujeres participantes, estudiantes y funcionarios de la Sede Regional. Actividades como estas, deben seguir siendo promovidas ya que aportan insumos motivacionales y de conocimiento a los estudiantes para que rompan paradigmas, consoliden oportunidades para lograr con esfuerzo cumplir sus proyectos de vida.



## ¿SABÍAS QUE LAS QUEMADURAS EN LA NIEVE SON MÁS PELIGROSAS QUE LAS DE LA PLAYA?

PARECE ALGO ABSURDO, PUES RELACIONAMOS LAS LESIONES EN LA PIEL A LA PLAYA Y EL CALOR. PERO LAS QUEMADURAS EN LA PIEL PUEDEN PRODUCIRSE CUANDO HACE FRÍO, COMO CUANDO ESTAMOS EN LA MONTAÑA RODEADOS DE NIEVE

# EL QUEHACER DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

## DE LA SEDE REGIONAL SAN CARLOS

### MBA. Mildred Zúñiga Carvajal

Directora del Departamento Administrativo Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos  
mizuniga@itcr.ac.cr

El Departamento Administrativo del Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional San Carlos, es el encargado de ofrecer a la comunidad institucional los servicios de: alimentación, transporte, vigilancia, información, mantenimiento, limpieza de edificios, tesorería, almacén, activos, proveeduría, financiero-contable, entre otros.

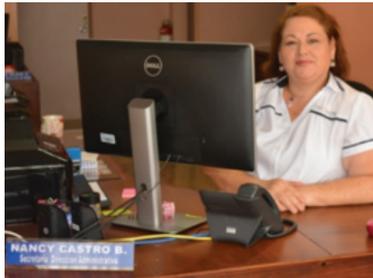
Para ofrecer estos servicios, el departamento cuenta con dos unidades administrativas, una secretaría y una oficina de ingeniería.

Con el fin de dar a conocer el quehacer de cada una de las unidades que conforman el departamento y sus áreas, se describirán a continuación.

#### Secretaría:

Nancy Castro Barrantes; es la Secretaria Administrativa de la Sede, quién además por un recargo de sus funciones nos colabora en varias labores correspondientes a la Gestión de Recursos Humanos como:

- La recepción, revisión y envío de documentos correspondientes a concursos internos como externos.
- Atención trámites del INS.
- Confección de certificaciones salariales.
- Confrontación de documentos de funcionarios.
- Cooperación de la logística en capacitaciones.
- Trámites en CCSS a funcionarios de primer ingreso, entre otros.



Srta. Nancy Castro Barrantes  
Fotografía: Maricela Chacón R.

#### Oficina de Ingeniería de la Sede:

La Sede cuenta con una oficina que se encarga de llevar a cabo los trámites relacionados con la construcción, adiciones, mejoras y otros de sus edificaciones. En dicha oficina labora el Ing. Rafael Quesada Arce desde el 2009, fecha en la que se asignó por primera vez una plaza para este fin en la Sede.



Ing. Rafael Quesada Arce  
Fotografía: Maricela Chacón R.

#### Unidad de Servicios Generales:

La Unidad de Servicios Generales cuenta con un Coordinador, cuyo nombramiento es realizado cada 4 años mediante elección de la asamblea plebiscitaria del departamento. Actualmente el coordinador es el Bach. Dennis Méndez Palma.



Bach. Dennis Méndez Palma  
Fotografía: Telka Guzmán A

Esta unidad es la encargada de ofrecer los servicios de apoyo en:

- Mantenimiento, Información, Soda, Vigilancia y Transportes  
Además brinda servicios de Supervisión de los Contratos de Outsourcing (Mantenimiento de edificios y zonas verdes, limpieza y Laguna de Oxidación, Lavandería) y brinda apoyo logístico en general a la academia.

La Unidad de Servicios Generales del Departamento Administrativo de la Sede Regional San Carlos, está integrada por las siguientes áreas:

- Mantenimiento:  
El mantenimiento de edificios de la Sede se encuentra bajo la modalidad de Outsourcing, sin embargo, existe una plaza adscrita a la institución que esta ocupada por el funcionario Walter Zárate Vargas, quien junto al coordinador de la unidad establece las labores a realizar en esta área.



Bach. Dennis Méndez Palma  
Fotografía: Telka Guzmán A

- Información:  
Norman Alvarado Sánchez, es quien se encarga de atender la central telefónica y brindar información general. Además realiza una importante labor en la Sede, la entrega de los documentos o correspondencia a cada una de las instancias de nuestra Institución.



IBach. Dennis Méndez Palma  
Fotografía: Maricela Chacón R.

### Vigilancia:

El área de Vigilancia de la Sede, al igual que las demás áreas del Departamento Administrativo, realiza funciones importantes para la comunidad institucional, como el resguardo tanto de la integridad física de las personas como el resguardo de los activos institucionales.

Es por esto, que el personal ha recibido capacitaciones en temas como práctica de tiro, manejo de bitácoras, acondicionamiento físico, seguridad en general y otros. El equipo de trabajo está conformado por:

- Aguilera Pérez Fernando
- Campos Mena Jorge Jhonny
- Carvajal Zúñiga Michael
- Cruz Zúñiga Roberto Alonso
- Cubero Carranza Rigoberto
- Larios Cruz Boris Allan
- Loria Murillo William Alonso
- Muñoz Rojas José Vianey
- Trejos Campos Christian



### Transportes

El área de Transportes, por su cantidad de colaboradores, es la más pequeña de la Unidad de Servicios Generales del Depar-

tamento, ya que cuenta con 5 funcionarios. Anualmente se realizan, aproximadamente, 1650 giras académicas y de apoyo a la academia en la Sede.

se cuenta con 14 unidades vehiculares para realizar las diferentes giras y dos motocicletas, que están a cargo del personal de vigilancia para llevar a cabo sus funciones.

El equipo de trabajo está conformado por:

- Carvajal Mora Luis Ángel
- Cordero Zamora Orlando
- Vásquez Ramírez Allan Alberto
- Ramírez Campos Carlos
- Palacios Rodríguez Erik



IBach. Dennis Méndez Palma  
Fotografía: Maricela Chacón R.

### Soda Comedor:

Forman parte de la Soda Comedor 13 compañeros que realizan diferentes funciones para ofrecer a la Comunidad Institucional la preparación de alimentos en los diferentes tiempos de comidas.

El personal está distribuido de la siguiente manera:

- Un encargado del área, una nutricionista, un bodeguero, dos cajeras, 8 cocineras, elegibles para cubrir incapacidades u otras suplencias
- Para ofrecer los tres tiempos de comidas se cuenta con diferentes horarios de trabajo:
- De 5am a 1 pm: 4 cocineras y un cajero.
- De 10am a 6pm: una cocinera.
- De 10:30am a 6:30pm: un cajero.
- De 11 am a 7pm: 3 cocineras.
- El encargado del área, nutricionista y bodeguero de 7am a 3pm.



Luzmilda Azofeifa Corrales, Ivannia Bogantes Bogantes, María Isabel Aguilera Pérez, Maribel González Aguilera, Elizabeth Medina Cordero (de izquierda a derecha – fila sentados)

Juan Ramón Rodríguez Villegas, Lesbia Robleto Guido, Lidie Espinoza Coronado, Laura Soto Castro, Angie Rojas Blandón, Nancy Castro Pérez, Leticia Cruz Zúñiga, Alfonso Miranda Rodríguez (de izquierda a derecha – fila de pie)

Fotografía: Maricela Chacón R.

### Unidad Gestión Financiero y Administración de Bienes

La Unidad de Gestión Financiero y Administración de Bienes de la Sede fue constituida el 22 de julio del 2013.

Esta unidad es la encargada de velar por el cumplimiento de los procedimientos y las normas establecidas para llevar a cabo los siguientes servicios:

- Gestión del programa de financiamiento estudiantil.
- Adquisición de bienes y/o servicios institucionales.
- Proceso contable de trámites ( cuentas por pagar o cobrar)
- Manejo y control de los activos Institucionales de la Sede.
- Requisiciones de almacén.

Los colaboradores de la unidad:

- Coordinador de la Unidad: Jorge Arturo Carvajal Garro
- Encargada de Proveeduría: Luz María Ramírez Campos
- Contrataciones Directas y Movimientos Bancarios: Evelin Bustos Rojas
- Contrataciones Directas: Romáin Zúñiga Elizondo y Domingo González Alvarado
- Contrataciones Directas y Licitaciones: Ana Lucía Rojas González – Milenna Bermúdez Badilla.
- Cajas: Evelia Cordoncillo Soto



IBach. Dennis Méndez Palma  
Fotografía: Maricela Chacón R.

# CONSTRUCTIVISMO; UNA METODOLOGÍA PARA DIRIGIR Y FOMENTAR LA CREATIVIDAD DE LOS ESTUDIANTES EN LOS GRUPOS AFICIONADOS DE DANZA DEL TECNOLÓGICO DE COSTA RICA, SEDE SAN CARLOS.



## M.Sc. Oscar Chanis R.

Profesor de Danza y Educación Ambiental, Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos  
ochanis@itecr.ac.cr

### Resumen:

Este artículo pretende describir el método que utiliza el grupo cultural Danzartec para organizarse y mantenerse vigente dentro de espacio cultural sancarleño, el grupo esta conformado por estudiantes de diferentes carreras del Tecnológico Costa Rica con Sede en San Carlos. El grupo se ha fortalecido con la implementación del trabajo colaborativo y una participación más activa de los estudiantes dentro de los procesos creativos del grupo de aficionados a lo largo de diez años. El cambio del protagonismo del coreógrafo a los estudiantes mejoró el desempeño del grupo aficionado DanzarTec, y así poder cumplir con todos sus compromisos con la comunidad universitaria y circundante, dotándolo de una visión mas amplia y menos personalizada en la dirección del director. Además se mejoró

la calidad y diversidad de la propuesta de danza. También se están haciendo intentos para demostrar que la danza moderna y las artes en general, puede funcionar como herramienta eficaz para enseñar a las personas de un grupo de aficionados sobre determinado tema, siempre y cuando los integrantes, se puedan sentir parte fundamental del colectivo. La evaluación de los resultados de los productos artísticos son otra forma de motivación para que los estudiantes se interesen en todos los proceso de crecimiento y mejoramiento de la propuestas artísticas de grupo. La evaluación es importante realizarla de manera conjunta entre los estudiantes y su profesor guía, con el objetivo de mejorar las propuesta y las diversidades artísticas y la técnica de sus intérpretes.

Palabras claves: aprendizaje, danza moderna, constructivismo, talleres de artes, improvisación, creatividad, mente corpórea, arte ecológico, trabajo colaborativo, Trabajo grupal, comportamiento social. Grupos aficionados.

### La danza en el TEC, San Carlos.

Este artículo pretende documentar la metodología de trabajo que ha funcionado para la consolidación y mantenimiento de los grupos culturales, específicamente el de danza moderna, integrados por estudiantes del Tecnológico de Costa Rica, provenientes de áreas rurales de la Zona Huetar Norte y lugares alejados. Estos estudiantes son de diferentes carreras que se imparten en el TEC-Sede Regional San Carlos como Agronomía, Electrónica, Administración de Empresa, Producción Industrial y Computación. Los estudiantes deben llevar como requisito dos cursos culturales y dos deportivos. Existen grupos de aficionados de diferentes disciplinas artísticas. Específicamente los de danza cumplen 10 años de existencia. Estos son: los de Danza Moderna, "Danzartec"; el de Folclore, "Flor de Caña" y el de Baile Popular, "Acuarela".

En este caso hablaremos del grupo de danza. Todos los grupos trabajan en forma separada bajo la dirección de una misma persona. También cabe mencionar al grupo de floreo



Grupo aficionado Danzartec.

“Los Sabaneros”, que se dedican al manejo del lazo, con diseños coreográficos y musicales para brindar un mejor atractivo visual. Estos grupos han sido fundados y dirigidos por mi persona. Los integrantes han participado en los grupos por interés propio y el resto por invitación; estudiantes que han sido observados en los cursos de danza y expresión corporal, en donde se utiliza la metodología constructivista-artística-ambiental (Chanis, 2012), que consiste en una participación más protagónica de los estudiantes en todos los procesos de construcción del conocimiento sobre problemas ambientales a través del arte, y deben presentar un trabajo grupal artístico a la comunidad, al finalizar cada semestre. Estos cursos son de apoyo a la academia del TEC y pertenecen al Departamento De Vida Estudiantil y Servicios Académicos (DEVESA).

Cuando inicié mi labor como profesor de danza en la Sede Regional San Carlos, en el año de 2005, muy pocas personas sabían o conocían de la Danza Moderna, además existía muy poco interés por parte de los estudiantes, especialmente de los varones, quienes no se acercaban a los grupos, ni a los cursos de danza y expresión corporal y tal vez unos cuantos a las presentaciones finales de cursos y grupos

de aficionados. El primer año solo se contó con unas 25 personas de audiencia, mayormente femenina, en las presentaciones finales de los cursos. Pero al año siguiente se contó con ochenta personas y se ha mantenido en cien personas por presentaciones, hasta la fecha. Estas presentaciones se realizan en el teatro de la Sede, que cuenta con butacas para albergar unas cien personas y está equipado con equipos de música y de luces. Además la Sede cuenta con un auditorio (CTEC) para albergar unas trecientos cincuenta personas que se alquila para convenciones, reuniones y todo tipo de eventos, donde se hacen unas ocho presentaciones por año de los grupos en diferentes eventos y se realizan canjes económicos con el CTEC que ayudan a sostener la producción anual de los grupos de aficionados.

#### **Grupo aficionado Danzartec.**

En este artículo nos referimos al trabajo de organización y mantenimiento realizado por Danzartec, grupo de danza moderna que se inició en el 2005 con dos estudiantes mujeres y hoy cuenta con nueve varones y nueve damas.

El entrenamiento del grupo consiste en clases de danza moderna y ballet clásico, así como de talleres de

movimiento, teatro e improvisación y los montajes coreográficos. Al inicio de los primeros cuatro años los estudiantes no tenían injerencias en la toma de decisiones artísticas, su papel se limitaba a cumplir con los montajes y exigencia del coreógrafo. Una metodología conductista (Santamaría, 2013). Actualmente el entrenamiento sigue siendo responsabilidad del profesor guía, pero se han realizado cambios como permitir a los estudiantes hacer aportes con ejercicios al trabajo de entrenamiento. Esto los involucra más y se aprende sobre la importancia y necesidad del entrenamiento de los ejecutantes.

La metodología de trabajo para realizar las actividades de entrenamiento y montajes de repertorio estuvieron bajo mi dirección como profesor-guía desde el 2005, encargándome también del planeamiento de ensayos y montajes, y actualmente siendo el responsable, de los entrenamientos corporales-metales de todos los estudiantes, y encargándome, al 100%, de los montajes coreográficos. La alta responsabilidad motivó a revisar la organización del grupo y la poca diversidad artística motiva a buscar un cambio de estrategia de montajes coreográficos del grupo, involucrando más a los estudiantes. El mejorar el nivel artístico y el nivel de

compromiso de los estudiantes con el grupo, diversificar las propuestas artísticas y el ofrecer más espacios a los estudiantes para crear sus propios trabajos, fueron las motivaciones en la búsqueda de nuevas alternativas de organización y producción artística.

### **Cambio de Metodología conductista al constructivismo.**

Después de dos años de trabajo con los cuatro grupos, se hace necesario un cambio de la metodología conductista, paradigma más utilizado en programas y métodos de la educación actual en todos los niveles escolares, secundarios y universitarios, según dice Franco Sabeli (2002:2) de la Universidad de Kent, además agrega “en mi contexto educativo, el conductismo ha sido por mucho, el paradigma más utilizado en programas y métodos”. Actualmente nos encontramos en un proceso que tiende al cognitivismo como manera de llegar al constructivismo, que permita a estudiantes y maestros a desarrollar sus potenciales individuales. Se hizo el cambio a una metodología más constructivista, el cual consistió en implementar una participación más activa y artística de parte de los estudiantes en las actividades de creatividad de sus grupos culturales, brindando la oportunidad para realizar montajes en codirección artística con el director, como primera etapa para luego poder realizar trabajos bajo la dirección de los mismos estudiantes, con la guía del profesor. Este cambio generó en los estudiantes más interés y sentido de responsabilidad por las actividades del grupo, creciendo su inquietud de poder expresarse a nivel artístico. El protagonismo de los estudiantes en la toma de decisiones artísticas como la escogencia de vestuario, utilería, piezas musicales y temas de las propuestas artísticas y estéticas, se incrementó notablemente. Inclusive existe actualmente un grupo dirigido por un estudiante bajo la guía del profesor. Este grupo se llama Los Sabaneros.

La utilización de la metodología constructivista en todas las activida-

des de creación de trabajos coreográficos permitió a los estudiantes apropiarse o sentir un sentido de empoderamiento de los grupos culturales, sentirse parte fundamental de los grupos y preocuparse por realizar sus propias propuestas artísticas. Como dice Cecilia Quaa profesora de la Universidad de Chile, “el constructivismo esta basado en la premisa de la formación del significado; ser humano, supone realizar esfuerzos activos para interpretar la experiencia, buscando propósitos y significados a los acontecimientos que nos rodean, inclusive al proceso educativo y creativo” (2000, p. 3). Esto permitió desarrollar las potenciales individuales de los estudiantes y del maestro, mejorando la disciplina en general y la calidad de las presentaciones. Es fundamental darle libertad a los nuevos aprendices del movimiento, brindándoles la oportunidad de tener su propias opiniones y propuestas artística pero bajo la guía del profesor, en especial en las actividades de evaluaciones de los trabajos. Las sesiones de retroalimentación fueron importantes en este tipo de procesos de aprendizaje que involucró dominios cognoscitivo, afectivo o social y el psicomotor, escucharse y escuchar las opiniones y vivencias de los demás motivó a recomponer las experiencias propias. Recambiar las ideas o proponer nuevas ideas (Santamaría, 2013).

Para iniciar el trabajo artístico, los estudiantes en grupos debieron preparar una charla declarativa sobre el tema asignado y presentarla al grupo. Luego se continuó con actividades procedimentales como talleres de movimiento e improvisación y presentación de tareas asignadas en parejas y en grupos, para finalizar fomentando una sesión de críticas constructivas sobre las tareas y los aportes de todos. (Chanis, 2012)

Para realizar los trabajos artísticos colectivos, se les asignó a los estudiantes tareas con algún tema específico, se trabajaron las asignaciones de expresión corporal en parejas o en grupos de más de dos personas y luego fueron presentadas al resto del grupo. Luego se procedió a

realizar una sesión de comentarios y críticas. Para concluir se acomodaron los trabajos de todos los estudiantes dentro del esqueleto general de la coreografía (Chanis, 2012). Esta forma de trabajo fue utilizada por los mismos estudiantes cuando les tocó dirigir sus propios montajes con los estudiantes del grupo y bajo la mi supervisión como profesor guía.

También es importante agregar que el constructivismo permitió que los estudiantes construyeran sus propios conocimientos en un ambiente social, en donde la convivencia personal con otros estudiantes fue fundamental para mejorar la adquisición de conocimientos sobre el arte o el tema escogido. El trabajo en grupo o colaborativo debe realizarse de forma social ya que permite el desarrollo de aptitudes y actitudes personales que mejoran la calidad de vida dentro de un grupo de trabajo, motivando a los estudiantes a ser creativos, y empoderarse del grupo artístico. Cuando se trabaja en grupos, es importante las relaciones sociales así como las actividades de aprendizaje declarativas (adquisición de conocimientos específicos) y las procedimentales como clases de danza, montajes, talleres y presentaciones (Chanis, 2012). Muchos autores contemporáneos plantean que el conocimiento surge desde el cuerpo, desde el movimiento y las emociones (Pozo, 2006).

El repertorio del grupo de Danzartec es de doce coreografías, cinco de las cuales pertenecen a mi persona, cinco son el resultados de trabajos colectivos y dos son de estudiantes. Actualmente el grupo cuenta con dieciséis bailarines entre varones y damas, y dos estudiantes están trabajando en dos nuevos montajes, en donde la participación colectiva es fundamental para el logro del objetivo, siempre bajo mi guía. Además se está construyendo dos coreografías de corte ambiental que parte del apoyo al proyecto de CONARE, cuyo nombre es “Museo Viajante de Ciencias y Matemáticas” de la Sede Regional San Carlos y que se llevará a diferentes comunidades de la región. El proyecto esta

apoyando con presupuestos para la producción de los trabajos artísticos de Danzartec. Este proyecto ya tiene un año de ejecución. Danzartec se encarga de montar trabajos artísticos que motiven a los asistentes a interactuar en las actividades que propone el Museo Viajante. En el mes de agosto se iniciara el recorrido por San Carlos. Cabe destacar que por parte de Danzartec se realizarán pruebas de Pre-test y Post-test para la audiencia asistente. Para controlar y evaluar en qué forma los trabajos artísticos motivaron o influyeron en los asistentes a interactuar con las actividades del Museo Viajante.

Es importante agregar la labor de la danza moderna realizada en el Colegio Científico de San Carlos, donde por cuatro años se ha implementado este método constructivista y

ha dado como resultado un tercer lugar y dos primeros lugares en el Festival de Artes (FEA) del Ministerio de Educación Pública y se cuenta con cuatro trabajos colectivos y dos personales de estudiantes del Colegio Científico. Los estudiantes del colegio han mejorado su trabajo colaborativo y grupal. Este logro dio pie para que las autoridades del FEA del Ministerio de Educación, crearan una nueva modalidad de competencia llamada Ritmo Coreográfico Conceptual. Además que los estudiantes hacen presentaciones en los festivales de danza Danzartec son invitados a sus propios compromisos, actividades culturales y académicas. El colegio científico cuenta con ocho trabajos de creaciones colectivas y personales de sus estudiantes.

### **Festivales de danza y folclore acercan a los grupos a las comunidades San Carleñas.**

Por los grupos de aficionados del Tecnológico de Costa Rica con sede en San Carlos, han pasado un total de 130 estudiantes durante estos 10 diez años y del Colegio Científico un total de 80 estudiantes. Se han organizado cuatro festivales de Danza Moderna, Danzartec y cuatro Festivales de folclore Flor de Caña, incluyendo un Festival ambiental folclórico, contando con la participación de un total de mas de mil bailarines invitados de diferentes grupos aficionados de todo el país, en los escenarios del TEC con sus diferentes disciplinas de danza moderna, folclore y baile popular. Todo esto preparado para la comunidad universitaria y Sancarleña. Contando con una asistencia de aproximada-



Miércoles 15 de Octubre del 2014

# 4° Festival Danzar TEC

7:00 p.m.  
Teatro I.T.C.R.  
Sede Regional San Carlos

**TEC** | Tecnológico  
de Costa Rica



mente dos mil quinientas personas de la comunidad y pueblos circundantes en las diferentes versiones de Festivales. Además se contó con la participación de artesanos, pintores, músicos, cocineros y estudiantes de toda la Región Norte.

### Conclusiones.

Para la Danza Moderna fue muy difícil en sus inicios en San Carlos convertirse en una necesidad de interés por parte de los estudiantes, pero con el trabajo constante se ha mantenido el espacio abierto como una nueva forma de expresión de las artes. Las expresiones corporales, y en especial los grupos de danza no habían existido antes del 2005 en el Tecnológico de Costa Rica con Sede en San Carlos. El compromiso de los estudiantes ha sido importante para fortalecer este crecimiento de la Danza Moderna en San Carlos. El constructivismo ha apoyado a fomentar y mantenerla vigente a los grupos de danza aficionadas. El constructivismo ha brindado a los estudiantes ese protagonismo y la idea de pertenencia en el grupo, haciéndolos sentirse más responsables por los eventos a cumplir en pro de las mejoras del grupo. El sentir que sus trabajos serán observados y criticados, los hace personas más responsables y comprometidas con su grupo, mejorando la construcción de sus propios conocimientos y convirtiéndose en conocimientos significativos para los mismos estudiantes. El sentirse observados los hizo preocuparse por su presentación artística para la sociedad y de que sus ideas artísticas fueran bien transmitidas al público en general. Tal y como lo vive un artista, los nuevos constructores de movimiento se sintieron motivados y enamorados de sus trabajos. (esta es una observación personal de Profesor-guía). La entrega demostrada por los estudiantes, luego de implementar la metodología constructivista es notoria y se puede observar con la mejora de la calidad técnica de los interpretes y un mayor involucramiento, responsabilidad y dinamismo en los procesos de construcción de los trabajos

artísticos del grupo.

La reflexión y evaluación del aprendizaje sobre la danza moderna ha empezado a generar la necesidad de búsqueda de una evaluación más cualitativa que cuantitativa, de los resultados de los productos artísticos. Esto ha generado una búsqueda de mecanismos adecuados para su ejecución. La evaluación debería realizarse conjuntamente entre los estudiantes y el profesor guía, sobre todos los procesos de montaje del trabajo, incluyendo el cognoscitivo, el corporal y el social (Santamaría, 2013).

Las autoridades del TEC, en especial del DEVESA, han contribuido en este fortalecimiento de la danza brindando el espacio físico como el teatro de la Sede y de aulas para clases y ensayos, y dotando de presupuesto para producción de trabajos artísticos para festivales de danza y folclore, y lo más importante, brindando un espacio para que los grupos aficionados conformados por estudiantes puedan existir y permanecer vigentes en el quehacer de la cultura sancarleña

El entusiasmo demostrado por los jóvenes se ha reflejado en un aumento y crecimiento en los números de los estudiantes dentro de las filas de los grupos de aficionados, en especial destacando el crecimiento de la cantidad de varones que participan dentro de los grupos de Danza, de folclore y de baile popular, y la matrícula de los cursos de danza moderna, expresión corporal y el nuevo curso de baile popular, e involucrando a más estudiantes a interesarse por los grupos aficionados e incrementando la cantidad de personas asistentes a los espectáculos. El crecimiento de este entusiasmo se debe a la implementación de la metodología constructivista que permitió una participación más activa de los estudiantes en las actividades de aprendizajes y construcción sobre Danza Moderna y en un empoderamiento de los estudiantes sobre sus grupos aficionados de Danza del TEC, Sede Regional San Carlos.

### Bibliografía Consultada

1. Chanis, Oscar. Implementación de Curso de Promoción Ecológica Usando Herramientas de la Expresión Corporal y la Psicología Cognoscitiva. Tesis para optar al grado de Maestría en Desarrollo Sostenible, Universidad de Costa Rica. San Ramón. 2012.
2. Quaas, Cecilia. "nuevos enfoques en la evaluación de los aprendizajes". Revista en Focos Educativos, Vol. 2 n° 2, Santiago, Universidad de Chile, 2000.
3. Pozo, J. Adquisición de conocimiento. Madrid. España. Marota. 2006.
4. Santamaría, Vizcaíno. ¿Cómo evaluar aprendizaje en el aula? Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 2005.
5. Sabeli, Franco. Paradigmas psicopedagógicos. Universidad de Kent. 2002.

# IMPORTANCIA DE LAS MUJERES EN PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN



**Ericka Ramírez Chavarría**  
Ingeniería en Computación,  
Tecnológico de Costa Rica, Sede  
San Carlos  
rericka7@gmail.com

La presentación de las personas tiene mucha importancia, por eso primero me gustaría compartir con los lectores de esta revista algo más que un artículo con información muy técnica y ser lo más sencilla posible sin dejar de lado la importancia de una comunicación clara. Mi nombre es Ericka Ramírez Chavarría, tengo 23 años.

Se me dió la oportunidad de escribir este artículo, en donde cuento un poco de mi experiencia y participación en diversas actividades, no sólo como profesional, sino también como mujer. Lo anterior para tratar de motivar a muchas personas, principalmente mujeres, en el ámbito tecnológico para que sean parte de un proceso de vida y de formación. Desde el hecho de entrar a la universidad, particularmente al ámbito de las ingenierías, pertenecer a diversas asociaciones, actividades, comunidades tecnológicas o una cooperativa. Y de esta forma del mundo y aprovechar de múltiples maneras sus habilidades, ayudando a los demás y provechándolo para sí misma o mismo..

Soy de San Ramón de Alajuela, vengo de una zona cafetalera

llamada Balboa de Santiago en donde vivo con mis dos padres y mis 5 hermanos. Desde mi hogar he aprendido a no rendirme ante las dificultades por medio del vivo ejemplo de mis padres, he aprendido a compartir y a trabajar en equipo para lograr mejores resultados. Desde muy temprana edad aprendí los valores de la responsabilidad y el compromiso en trabajos que usualmente muchas personas dirían que una mujer no podría realizar.

En el 2011 había concluido mis estudios en el colegio de San Ramón, el Instituto Superior Julio Acosta García, y se me dió la oportunidad de ingresar a la universidad en Santa Clara, el Tecnológico de Costa Rica, apoyada con una beca completa del sistema Mauricio Campos, en donde gracias a ello y mucho esfuerzo, constancia y dedicación estoy terminando otra etapa de mi vida en Ingeniería en Computación. He participado de múltiples actividades y soy integrante de grupos con los que buscamos avance propio y cooperación a la comunidad estudiantil.

Para el 2014, en una celebración del Día de la mujer, el 8 de marzo, fuimos invitadas (mis compañeras de ingeniería, mujeres de múltiples zonas del país y mi persona) a un llamado café tecnológico donde nos informan si queríamos ser parte de un nuevo proyecto en la Zona Norte, llamado TIC-as, el cual fue organizado por una cooperativa

llamada Sula Batsú. A partir de ese día, muchas nos informamos al respecto y formamos parte de este programa y con colaboración de la cooperativa iniciamos un gran proceso de desarrollo de nuestras ideas y proyectos, para el mismo año la cooperativa organiza, por medio de mucho trabajo de los integrantes y ayuda de algunas instituciones entre ellas nuestra universidad, la Universidad Técnica Nacional, CAMICIT, MEP, INAMU, Municipio de San Carlos, ONU Mujer, asesores en campos de tecnología y profesionales de diversas áreas, el primer Hackaton Femenino de Costa Rica. Allí se nos da la oportunidad de desarrollar un prototipo de nuestras ideas y poder presentarlo como producto, en este programa estamos participando alrededor de 70 mujeres y 120 niñas todas involucradas de alguna manera en tecnología.



Después de esta actividad y antes de ella, se nos ha apoyado en este proyecto, TIC-as, con capacitaciones en diversas áreas, donde se nos certifica con el trabajo realizado, donde compartimos y trabajamos en equipo, en ambiente muy agradable de cooperación y amistad.

Para Febrero del presente año, 2015, se nos da la gran noticia que podemos ser parte, con representación costarricense en de la Semana del Aprendizaje Móvil (*Mobile Learning Week*) en Paris, Francia.

Por medio de una lista de requisitos y buscando representación de cada grupo y haciendo selección aleatoria, se eligen 3 chicas para esta gran oportunidad. En la cual el principal objetivo era dar lo mejor de nosotras y dar a conocer el éxito e impacto que puede tener un proyecto como lo es TIC-as en países como Costa Rica en Zonas Rurales como la zona norte de nuestro país. De forma que recalcábamos cada uno de los talentos con proyectos ya en fases de desarrollo avanzado involucrando directamente aplicaciones móviles, tecnología y educación.

Se nos brinda una beca por parte del Fondo de Igualdad de género de ONU MUJERES con sus siglas en inglés *UN Women*, otra por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura con sus siglas en inglés UNESCO y otra por parte de la cooperativa SULA BATSU.

Y nos fuimos...

Gloriana Araya, vecina de Zarcerro con una aplicación móvil en teléfonos móviles que está dedicada al fortalecimiento del emprendimiento local y la conexión con oferta y demanda, estudiante del TEC, también fue con nosotras.

Ana Isabel González, estudiante de la Universidad Técnica Nacional sede en San Carlos (UTN), quién lleva una aplicación en *tablet* para mejorar la enseñanza en personas con encefalopatías (autismo o problemas motores), también fue con nosotras, una de las personas más increíbles y recalco más trabajadora que he conocido en este último año, Kembly Camacho quien inició con este proyecto TIC-as junto con el resto del equipo de la cooperativa Sula Batsú, y a mí se me dio oportunidad de llevar mi aplicación para reducir la deserción escolar a partir de un sistema de aplicaciones móviles de realidad aumentada.

Todas tuvimos nuestra participación en el evento, en uno de los paneles el primer día donde explicamos nuestra aplicación, la importancia de las organizaciones de este tipo. Nuestra experiencia a través del proyecto TIC-as, además brindamos un pequeño taller sobre problemáticas a nivel mundial con soluciones móviles, a través de la semana conocimos personas de diversas culturas, muchos proyectos, y mantuvimos un stand en donde hablamos de todos los proyectos desarrollados, presentábamos por medio de fotografías nuestras otras compañeras del proyecto TIC-as.

El enfoque dentro del evento se mantuvo centralizado en el aprendizaje móvil a nivel mundial, se mantuvo una involucración fuerte de mujeres y todas enfocadas a un nivel tecnológico de alta calidad, los proyectos exactos eran independientes del lugar de procedencia o el nivel económico o el status social, todos los participantes éramos parte igualitaria del evento.

La oportunidad de ser parte de estas actividades apoyadas por un proyecto de estos, la oportunidad de ir a Francia representando este proyecto nos abre muchos caminos, nuevas metas, nos da más motivación para seguir apoyando chicas y chicos. Claramente en todo el proceso que involucre la tecnología como una herramienta; como una herramienta que solucione problemas comunes y que puede cambiar el mundo.

En lo personal veo mucha importancia en este tipo de eventos no solo porque son alegrías para las personas que te rodean, al darse cuenta que tienes más oportunidades, sino también a nivel personal y profesional, donde tienes la oportunidad de salir adelante de alguna u otra manera, el no rendirte ante las dificultades, el darte cuenta que hay mucha gente que trabaja día con día para ayudarte a que tu nivel educativo mejore, que como persona adquieras mejores aptitudes y logre llevar a altas proporciones metas y proyectos propios. En donde te ayudan y uno puede ayudar a los demás.



# INCANDESCENCIA

## CUENTO GANADOR

### DÍA MUNDIAL DEL AMBIENTE



**Katherine Marina Álvarez**

**Garay**, estudiante de  
Administración de Empresas.

katygaray@gmail.com

<http://marinaozz.blogspot.com/>

El té ya estaba helado y la lectura se había tornado monótona, el pretil estaba vacío; solo el sonido del agua cayendo de la fuente humedecía la memoria ante tanto concreto, cómo extrañaba su tierra. Tornó su cabeza hacia la derecha lentamente, generando un movimiento circular en torno al cuello hasta que los músculos decidieron ceder y hubo un sonido:

-¡Auch! Esta vez dolió.

El dolor no fue duradero, porque la mirada se le había ido, se había adherido en esa piel morena como tatuaje a agua. Él se acercó, se sentó cerca e inició la narración de su día. Ella no supo que gesticular pero experimentó una vocación fantástica donde sus antepasados se sobrepusieron y no quedó rastro de la visión, se tornó todo oscuro y un relámpago a tierra le hizo despertar de un salto de su camastro de güitite.

-Es la tercera vez que tengo ese raro sueño.- corrió donde el chamán, tuvo el presentimiento que la esperaba.

Era un viejo emplumado de quetzales y protegido con el alma de un puma a sus espaldas.

-Vi que venías a mí esta mañana y los espíritus me han dicho que tu espera se disipará eternamente; no sin antes desarraigarte, verter sangre y darte alas.

-¿Qué dicen los espíritus que espero?-preguntó intrigada, pues desde la muerte de su madre nada en la vida tenía esperanza.

-Me mostraron dos luces que danzaban por el río, una aguardaba a la otra mientras un hombre blanco se ensañaba en desaparecerlas; guardándose una en una jícara transparente y alargada. Cuando la hubo atrapado, de la tierra emergió un suspiro frío y sonoro, las aves se alzaron en bandadas y los animales se estremecieron al unísono; mientras el hombre caía a tierra y la jícara se destrozaba entre las raíces de un sauce. Miré la luz, un tanto opaca, distribuida en el suelo cual sangre de inocente. Volví estremecido por el olor a jazmín y la voz sagrada que sopló vida a la luz, al momento en que un destello magnífico me nubló la vista en la fusión eterna de las dos luces.

Confundida, solo se levantó de la cálida hierba y volvió a la cabaña, donde no dejaban de atormentarla las palabras del chamán. Decidida a olvidarlo vertió agua en el jacal, combinó hojas fragantes heredadas de su madre para espantar presentimientos vanos y se permitió reposar en ellas. No contaba ella, con que el mundo afuera giraba y los bosques siempre fuertes, no serían más que despojos a manos enemigas. Gritos de guerra se oyeron afuera, su padre entró, la alzó por los aires y pronto estaba ella sobre sus hombros. Galopó montaña arriba con decenas de hermanos sin detenerse hasta que el sol se ocultó. No comprendía nada, su padre no dijo ninguna palabra. Se reunió con dos hombres más, que ella en algún momento había visto en la tribu; en tanto, los demás proferían vocablos que jamás había oído.

Titiritaba por el exilio inaceptado. Alguien hablaba de hombres blancos con arcos chatos de saetas invisibles

que al contacto con la piel quemaban, otros con una extensión punzo cortante en sus brazos.

Por la mañana, decidieron avanzar al norte. En lo más alto de la montaña, vio como en lugar de su choza había cenizas; el viento enrarecido por el humo, bailaba a lo lejos trozos de tela en color amarillo girasol y rojo sangre atados a astas. Nada tenía sentido, el grupo de viaje parecía confundido. Su padre le dijo que viajaban en busca de un nuevo sitio, su tribu fue quemada y sus habitantes llevados presos por hombres blancos; mencionó el río Tutugüite y creo que estaríamos por ahí al atardecer.

Caminé confundida, nunca tuve aire de heroína; pero esta vez una furia seca me corroía. De camino vi riachuelos rojo sangre, mientras huía en brazos de mi padre oía una madre clamar por su hijo, los dioses debían estar furiosos con nuestra gente ya que habían permitido que se llevaran a los nuestros. Miraba el cielo angustiada, miraba al quetzal y desee



Pachamama

ser uno de ellos. Si mi gente había fallado, debía pagar ¿pero por qué herían a la Madre Tierra?

Mi padre dirigía la misión, cuando miré a un joven que le asistía. No pude evitar verlo, con su figura volcánica y su piel canela, con espíritu de jaguar y ojos de lirio. Se acercó y me dio de beber agua, por mandato de mi padre. Tutugüite cruzaba imponente la pequeña llanura, unos recogieron palmas pero mi padre unió bambúes y armó un refugio para mí. Debo decir que esa noche sentí paz, a pesar de lo que ocurría cerca, sentí que ese era mi lugar.

Salí temprano al río, alcé la vista aliviada por la frescura del agua, cuando me percaté que no estaba sola; él se sentó cerca e inició una narración de lo contemplado, llevaba quince días de viaje y mi padre le había invitado a andar con nosotros. El joven venía de la costa, había visto enormes hojas secas flotando por los mares, cargadas de hombres blancos hambrientos de mujeres y cuanto las tribus tuviesen, también había perdido

su gente. Pero la Pachamama se le había aparecido en visión una mañana de angustia, como un suspiro frío y sonoro. Pudo ver un río iluminado por una enorme luz (similar al sol del mediodía), el cual bañaba una llanura verde donde semilla que caía, crecía frondosa y fuerte. Despertó cuando se sintió volátil, percatándose de ser parte de la luz, una luz dual y eterna. Sin comprender la visión, seguro de que la Madre Tierra le guiaba no desaceleró su paso, una vez a la orilla del Tutugüite presentía un propósito.

No gesticulé palabra alguna, mientras el pecho se me ensanchaba como no siendo capaz de albergar memorias, ni atraer espíritus; tuve la sensación de huir, pero ya era demasiado tarde.

No sé cuántas mañanas contamos ahí, le miré con la certeza de años.

-¿Recordás nuestra primera mañana en este sitio?- sonrei.

- Te recuerdo descalza, a la orilla de este río; muda. Te recuerdo cual leoncillo, fiera ante el enemigo y es que el blanco vino, pero logramos acabarle;

los demás pueblos vecinos no tuvieron la misma suerte. La promesa de la Pachamama para conmigo se ha cumplido, en esta llanura esculpida en la palma de su mano.

Sin advertirlo, colocó su mano en mi cintura, nunca sentí antes esa sensación de bienestar. Reposó su otra mano en mi cuello, deslizándose por mis cabellos como quien pretende un todo, sintiendo cada uno de sus dedos buscar auxilio entre la enmarañada hilera de emociones. Posó sin temor sus labios en los míos, con un ritual sagrado y sin mayor agravio gritamos juntos un rezo a la Pachamama en un éxtasis luminoso. Me sentí plena, fuimos luz etérea.

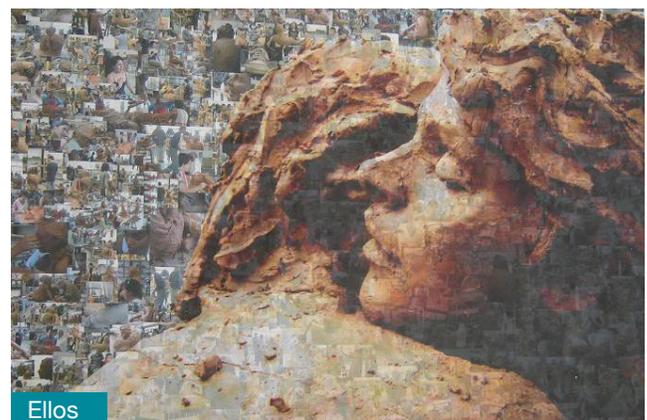
Mirando su piel canela, mientras habla de evaluaciones, proyectos y entregas; comprendo de donde conozco esa piel morena. Inconscientemente le siento en mis labios nuevamente; como si la Pachamama nos permitiera tropezar en otros cuerpos, en otro tiempo, en otro contexto sin alterar el orden lógico de nuestro encuentro.



A la orilla del río



Pachamama



Ellos

# ¿QUÉ SON LAS DISLIPIDEMIAS?



Con la llegada del siglo XXI, llegaron también los adelantos tecnológicos, las comidas rápidas y un aumento en las preocupaciones de las personas. Todo lo anterior ha provocado que cada día prestemos menos atención a nuestra alimentación y que además sea más fácil consumir comidas rápidas que un fresco y delicioso plato de ensalada acompañando un nuestro almuerzo. Como consecuencia de todo lo descrito ha habido un aumento en el padecimiento de enfermedades crónicas. Entre ellas se encuentran las dislipidemias.

Las **dislipidemias** son una alteración en las concentraciones de

algunas grasas en la sangre. Los que presentan mayor importancia son el colesterol y los triglicéridos.

El colesterol es un tipo de grasa presente sólo en los alimentos de origen animal como en la yema de huevo, vísceras y en algunos mariscos como el camarón. Además el organismo lo sintetiza y por lo que se debe cuidar el consumo para no tener exceso y ocasionar alguna complicación cardiovascular o circulatoria.

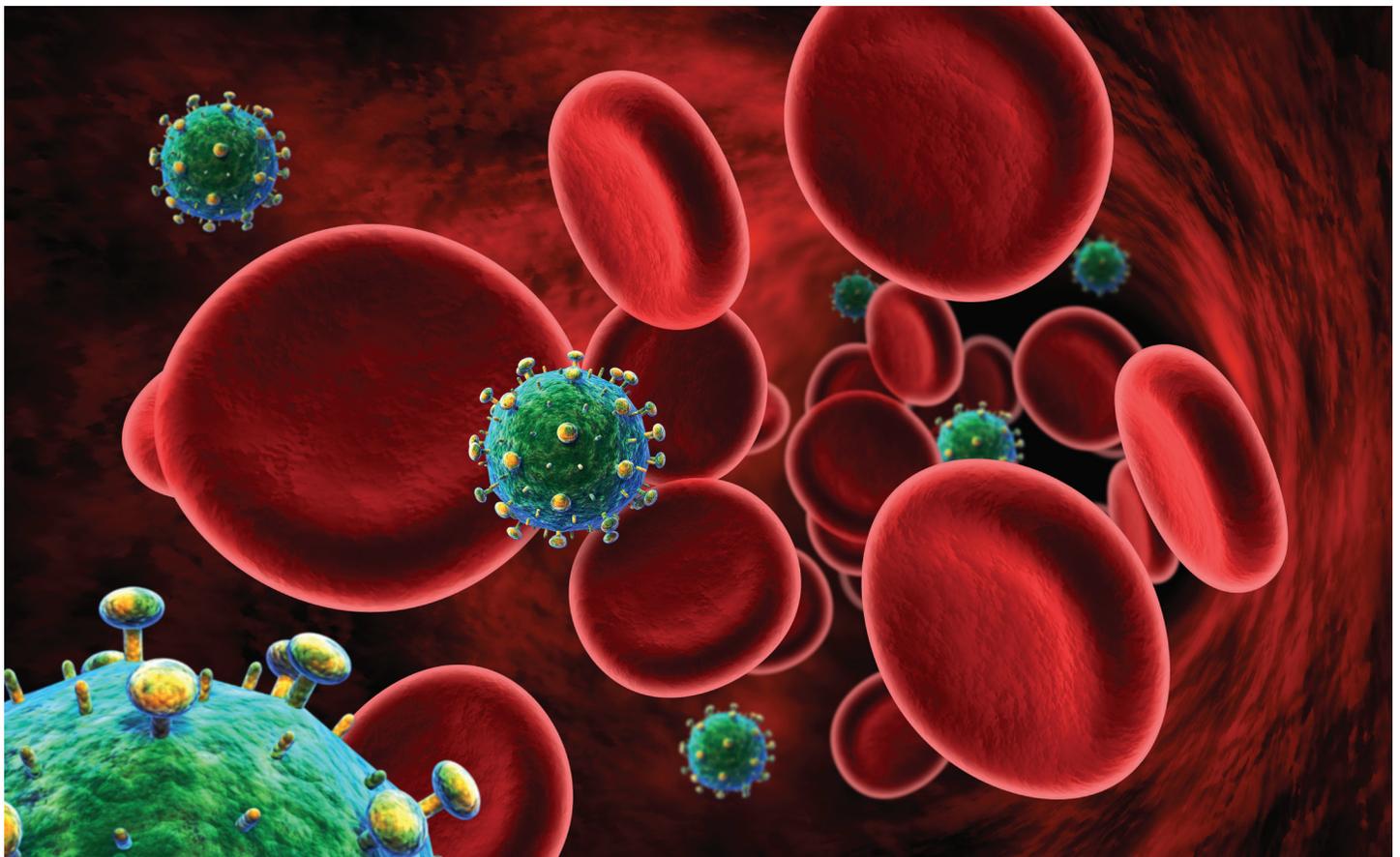
Al igual que el colesterol hay que evitar que los triglicéridos se eleven en sangre ya que son otro tipo de grasa que el organismo produce a partir de grasas, alcohol, azúcar o calorías

que se consumen en exceso dentro de la alimentación que también pueden ocasionar trastornos.

### Causas y consecuencias:

Puede ser causada por factores hereditarios, pero también puede ser por una alimentación poco adecuada. Una alimentación con un exceso de grasas predispone más a presentar éste tipo de padecimiento, sobre todo cuando las grasas son saturadas, pues existen varios tipos como son: grasas saturadas y poliinsaturadas.

Las grasas saturadas son las que provocan mayor daño a la salud. Es-





tas las encontramos en las grasas de carnes, lácteos (leche entera, yogurt, quesos), mantequilla, natilla, margarina hidrogenada y manteca, es decir grasas de origen animal o vegetal pero que a temperatura ambiente se encuentran en estado sólido.

Las grasas de tipo poliinsaturadas tienen un efecto cardio-protector, por lo que la recomendación en cuanto al consumo de grasas es preferir este tipo. Las encontramos en el aguacate, en el aceite vegetal (oliva, maíz, canola, girasol, etc.), en las semillas como nuez, avellanas, maní, pistachos, etc.

La complicación más importante de las dislipidemias a largo plazo suele ser aterosclerosis o endurecimiento de las arterias. Como los lípidos viscosos, comenzarán a adherirse a las paredes arteriales y si este proceso continúa por varios años, las paredes arteriales llegarán a engrosarse tanto que se dificultará la circulación sanguínea. Más aún, algunas de las arterias podrían quedar totalmente obstruidas. Esta condición es la que los médicos llaman aterosclerosis y conlleva posteriormente a un ataque al corazón.

#### RECOMENDACIONES PARA EVITAR EL CONSUMO DE GRASAS

- Sustituir la leche entera por leche descremada.
- Preferir cortes de carne magra como falda, bola, filete.
- Usar pechuga de pavo o pollo sin pellejo. Las piezas de pollo se pueden envolver en papel aluminio para evitar que se sequen.
- Aderezar las ensaladas y sazonar las verduras con un poco de vinagre o vino en lugar de aceite y mayonesas.
- Cocinar los alimentos en aceite vegetal y dejarlos escurrir lo más posible para eliminar el exceso de aceite. Nunca en manteca o margarina.
- Elimine la grasa visible de la carne que va a consumir.
- Evite embutidos como salchichas, salami, jamón, mortadela, ya que contienen mucho conservador y grasas.
- Prepare las carnes asadas, hervidas, horneadas, a la plancha o cocidas en su jugo. Evite freírlas o empanizarlas.
- Modifique sus recetas: sustituya mantequilla por margarina sin sal o por aceite vegetal, crema por yogurt descremado y azúcar por edulcorantes (sustituto de azúcar bajo en calorías).
- Prepare verdura fresca cruda o al vapor, córtelas en rodajas, cuadritos, tiras o cualquier forma, acompañelas con limón.
- Puede consumir sándwiches, o hamburguesas elaborados con carnes bajas en grasas, salsa de tomate, mostaza, chiles en vinagre y verduras al gusto.
- Consuma fruta fresca como postre o gelatina baja en calorías con fruta picada o arroz con leche descremada y sustituta de azúcar.
- Evite dulces, pasteles, panes preparados con yema de huevo y chocolates, ya que son ricos en azúcares, grasas y calorías.
- Evite el consumo en exceso de azúcar o en su defecto utilizar con moderación edulcorantes.