



Portada Lanzamiento, Globo Sonda. Foto: Archivo, DC.

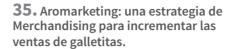
SUMARIO

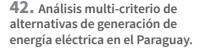
06. La importancia de la educación como pilar de la educación superior.

13. La integridad y la docencia.

16. ¿Diseño curricular basado en competencias en la FP-UNA?.

26. Análisis de la precipitación en la región oriental del Paraguay y su relación con el ENOS.





52. Una década en la FP-UNA.

56. 10 años, Tenonderá.

59. Enseñanza de idioma inglés a jóvenes bachilleres.

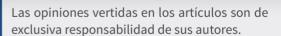
63. El Thomas Edison American Corner, espacio americano en la FP-UNA.

74. Planificación estratégica de la FP-UNA: una experiencia participativa.

82. Primera experiencia del lanzamiento de un Globo Sonda de altitud en el Paraguay.

88. 10 años del GIEM.





REVISTA ARANDUKA

















COMITÉ EDITORIAL

PRESIDENTE

Prof. Ing. Teodoro Salas **MIEMBROS** Prof. Lic. Limpia Ferreira Prof. Ms. Marina Colmán Prof. Ms. Ma. del Rosario Zorrila Univ. Claudia Maldonado Prof. Ms. Liduvina Vega Prof. Ing. César Duarte Prof. Lic. María Elena Torres

EDICIÓN

Facultad Politécnica, UNA CORRECCIÓN Prof. Lic. Diego Florentín **DISEÑO EDITORIAL EDICIÓN FOTOGRÁFICA** Ing. Sandra Cañete Univ. Diana Guillén

Editorial

Revista Aranduka Vol. 8 N° 1



Teodoro Salas CoronelIngeniero en Electrónica
Decano de la Facultad
Politécnica. Universidad
Nacional de Asunción.

LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: UNA HOJA DE RUTA IMPRESCINDIBLE

a planeación consiste, en primer lugar, en llevar a cabo, en forma ordenada, una serie de actividades que implican el uso de recursos humanos y materiales, en un periodo de tiempo determinado, para el logro de resultados deseados. Asimismo, la literatura especializada señala que la misma sienta las bases para la toma de acciones que permitan navegar en un contexto dinámico, emprendedor y anticiparse a los cambios de forma proactiva y competitiva.

En este contexto, la FP-UNA, con representantes de su Comunidad Educativa, ha elaborado su Plan Estratégico Institucional 2017 - 2021. Si bien es cierto que los recursos financieros son importantes para el logro de los objetivos estratégicos trazados, también resulta esencial que todos los miembros de la Comunidad Educativa acompañen con el esfuerzo del trabajo el proceso de cada una de las actividades a ser llevadas a cabo. Aquí surge una palabra clave, también importante: Compromiso.

Se habla de un compromiso, que surja de todas las Autoridades de la FP-UNA, Docentes y funcionarios en comprender claramente cuál es la Misión, la Visión institucional, y los Objetivos que se persiguen. Así, fluirán sin mucho esfuerzo las acciones que se deberán llevar a cabo. Entonces, es momento de trabajar por una visión compartida.

Tener una visión compartida significa que tanto uno mismo, como el resto de quienes formamos el equipo de trabajo Institucional, entendemos lo mismo cuando hablamos de la misma Visión. Asimismo, la efectividad de cualquier visión depende de que sea compartida con todos los que integran una organización.

Una visión compartida no debe ser entendida como una idea, sino como una gran fuerza que impulse a todos a trabajar, a innovar, y actuar en línea con los Objetivos trazados en la Institución.



UNIVERSIDAD NACIONA FACULTAD POLITÉ

CONSTRUYENDO EL FUT



L DE ASUNCIÓN ECNICA URO —



DOCENCIA

LA IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN COMO Pilar de la Educación Superior

Con la investigación y la innovación incorporadas a la vida diaria de la Universidad se superaría un modelo de Universidad enfocado en la formación de profesionales, que transmite contenidos trasplantados de otras universidades o centros científicos.



Victorio Enrique Oxilia Dávalos

Doctor (PhD) en Energía, Máster en Ciencias en Historia Social de las Ciencias, B. Sc y Licenciado en Física por la Universidad de São Paulo, Brasil. Director del Departamento de Investigación y Posgrado de la FP-UNA.



Ida Luz Romero Daspett

Licenciada en Matemática Pura. Especialista en Estadística. Asistente de Investigación del Departamento de Investigación y Posgrado de la FP-UNA. Docente Escalafonada de la Cátedra Estadística y Probabilidad aquí en la FP-UNA.

Colaboradores: Prof. Lucas Frutos Dr. Christian Schaerer



Exposición de posters - CCIS 2014. Foto Archivo DC.

s muy oportuno plantear, en la actualidad, la importancia de la inves-Ltigación en la Universidad, en particular en la Universidad Nacional de Asunción, puesto que se discuten los términos de un nuevo Estatuto Universitario. Se puede afirmar que es imprescindible desarrollar la cultura y la práctica de la investigación científica para posicionar a la UNA como institución comprometida de manera realista con el desarrollo social, económico y cultural del país; y en diálogo continuo con la comunidad científica internacional. La mera transferencia de conocimientos ayuda a formar profesionales, pero no transforma la sociedad; no incide de manera decidida en la realidad. Además del valor intrínseco de la ciencia, el país necesita de una ciencia orientada a reflexionar y solucionar problemas nacionales, con base en criterios de desarrollo integral sostenible y con equidad. Por ello -repito- es una oportunidad excelente la de la discusión del Estatuto de la UNA para incorporar la investigación científica y la innovación tecnológica como pilares de la institución. Estamos con atrasos históricos en ese sentido. Debe recordarse que la introducción de la investigación en las universidades fue propuesta por W. von Humboldt, en Alemania, hace más de 200 años.

A través de la investigación científica se puede ampliar el conocimiento existente sobre algunos métodos y generar otros nuevos, discutir teorías, ahondar el conocimiento crítico, animar a los estudiantes a realizar actividades tales como: participar, investigar las distintas áreas, indagar permanentemente las tendencias y enfoques, ampliar la visión de los estudios científicos. Esto enriquece las formación rigurosa pero crítica de los jóvenes, los vincula con el mundo exterior y los prepara para contactar con una realidad exigente.

Con la investigación y la innovación incorporadas a la vida diaria de la Universidad se superaría un modelo de Universidad enfocado en la formación de profesionales, que transmite contenidos trasplantados de otras universidades o centros científicos. El modelo universitario moderno permite enlazar fuertemente la docencia con la investigación; y aprovechar las ventajas de esa relación, de las sinergias.

Todas las universidades que ocupan los primeros lugares en el mundo otorgan a la investigación científica un papel primordial. Prueba de ello son los Premios Nobel en diferentes áreas que trabajan como profesores investigadores en esas grandes universidades"

Todas las universidades que ocupan los primeros lugares en el mundo otorgan a la investigación científica un papel primordial. Prueba de ello son los Premios Nobel en diferentes áreas que trabajan como profesores investigadores en esas grandes universidades.



Equipo del GIEM. Foto Archivo DC.

El papel de la investigación en la Universidad. Sus aportes, tanto a la Universidad como a la Sociedad

La investigación científica y tecnológica no solo aporta a la educación y al desarrollo científico y tecnológico, conforme se ha afirmado en los párrafos anteriores, sino a la sociedad en su conjunto mediante la investigación aplicada que cubre servicios y soluciones innovadoras y apropiadas para sectores vulnerables de la sociedad. Como ejemplos de los aportes específicos de la ciencia a la sociedad se citan: los análisis y estudios de soluciones de adaptación para el cambio climático en instalaciones de infraestructura específica; soluciones apropiadas para la construcción de viviendas; métodos para la formulación, monitoreo y evaluación de políticas públicas; desarrollo y uso de nuevos materiales; modelos de planificación; innovación para productos y servicios de empresas nacionales; patentes de invenciones, etc. La ciencia y la tecnología realizadas en un país contribuyen indefectiblemente al desarrollo económico y social de ese país.

Además, se pueden incorporar los productos de investigación al desarrollo de empresas tecnológicas, organizar clusters de centros tecnológicos y empresas que tengan impactos en la sociedad. Como ejemplo de ello se tienen los siguientes casos: la ciudad de Boston y alrededores, en Estados Unidos de América; la ciudad de San José dos Campos, en Brasil; la "Ciudad del Conocimiento Yachay", en Ecuador.

La importancia de la conformación de grupos o equipos de investigación

La investigación científica no se lleva a cabo de manera aislada, sino en forma grupal o conjunta de tal manera que se intercambian continuamente ideas, se fortalecen conocimientos, se enriquecen y se elaboran nuevos métodos gracias a la actividad sinérgica de los investigadores en sus respectivos grupos. Por ello, es fundamental para una institución académica contar con diferentes grupos de investigación, con sus respectivas líneas de investigación bien definidas.

Además, contar con un grupo de investigación ayuda a que los investigadores se encuentren en permanente contacto y diálogo con otros investigadores del exterior. Un aspecto que se puede destacar como consecuencia de este tipo de relación es el valor de Redes internacionales en temas científicos.

[...] es fundamental para una institución académica contar con diferentes grupos de investigación, con sus respectivas líneas de investigación bien definidas"

En los diferentes grupos de investigación se encuentran investigadores con mayor experiencia profesional y otros que se están iniciando en el campo de la investigación, lo que fortalece la formación de nuevos investigadores, enriquece la visión de problemas y soluciones; y obliga a compartir conocimientos.



En el caso de la FP-UNA, se cuenta con 12 grupos de investigación constituidos formalmente y 6 grupos de investigación que están en formación. En estos grupos realizan sus actividades académicas: 17 Doctores, 20 Magísteres, 17 Ingenieros y 11 Licenciados.

Además, el hecho de formar grupos de investigación facilita la elaboración de proyectos y el acceso a mecanismos e instrumentos de financiamiento: al existir un grupo conformado se cuenta con un equipo que

puede enfocarse a realizar los trabajos programados en los proyectos.





Equipo del GISE. Foto Archivo DC.

[...] formar grupos de investigación facilita la elaboración de proyectos y el acceso a mecanismos e instrumentos de financiamiento"

La necesidad de establecer las líneas de investigación acordes con la Misión institucional

La Facultad Politécnica, con sus diferentes grupos de investigación, cuenta aproximadamente con 64 líneas de investigación que son las siguientes:

NIDTEC: Núcleo de Investigación y Desarrollo Tecnológico

- Algoritmos y Optimización: Optimización, especialmente de múltiples objetivos Algoritmos evolutivos y Bio-inspirados Redes ópticas Datacenter Computación Cuántica
- Optimización por algoritmos de colonia de hormigas y clustering.
- Procesamiento Digital de Imágenes: Segmentación de Imágenes - Aprendizaje Computacional - Morfología Matemática
- Ingeniería de Software: Data Mining, Machine Learning, Big Data.
- Computación científica y Matemática Aplicada: Algebra Lineal Numérica - Ecuaciones Diferenciales Numéricas, Dinámica de Fluidos, Control y Computación de Alto Desempeño, Simulación de Procesos Biológicos.
- Bioinformática: Topología del DNA, replicación y diferenciación celular Virus del papiloma humano en lesiones precancerosas y cancerosas del pene.
- Biomateriales: Biofiltros Biomateriales Síntesis y Procesamiento de Hidroxiapatita
- Implantes ortopédicos.
- Teoría computacional: Complejidad algebraica de lenguajes formales, en particular de lenguajes regulares.

GISE: Grupo de Investigación en sistemas Energéticos

- Prospectiva Energética.
- Economía de Sistemas de Potencia.
- Política Energética.
- Estrategia Energética.
- Planificación Energética.
- Planificación Energética que se complementan con Optimización, Generación Distribuida y Economía de Sistemas de Potencia.

GICI: Grupo de Investigación en Ciencias de la Información

- Bibliometría, Cienciometría, Cibermetría.
- Archivo
- Ciencia, Tecnología y Sociedad.
- Alfabetización informacional Digital, sociedad de la información.

GIEM: Grupo de Investigación en Electrónica y Mecatrónica

- Sistemas digitales computarizados.
- Electrónica de Potencia.
- Robótica.
- Vehículos Eléctricos.
- Microelectrónica.
- Sistemas Embebidos.
- Sistemas de Vehículos Aéreos no Tripulados.

GIIB: Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica

- Ingeniería clínica.
- Tecnologías asistidas.
- Instrumentación Nuclear y Protección Radiológica.
- Docencia y Extensión.
- Instrumentación electrónica biomédica (detección, procesamiento, transmisión y almacenamiento de señales, diseño, construcción, desarrollo y reacondicionamiento de equipos) Electrónica nuclear(radiaciones ionizantes).
- Campos electromagnéticos (radiaciones no ionizantes, ondas de radiofrecuencia)
- Fotónica y Laser (fotometría y aplicaciones del laser).

O.A: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

- Observaciones fotométricas sobre estrellas variables y dobles.
- Estudio de objetos, como cometas y asteroides.
- Imágenes de objetos celestiales.
- Análisis de los sistemas de precipitación demesoescala utilizando el radar meteorológico.
- Análisis de los sistemas de circulación en cielo claro a través de los datos de radar meteorológico.

GITV: Grupo de Investigación en Tecnologías Verdes

- Energías Renovables.
- Desarrollo sostenible.
- Eficiencia energética.
- Confort térmico.
- Gestión integral y sostenible de los recursos hídricos, uso sostenible del agua.

METEOROLOGÍA

- Estaciones meteorológicas automáticas y otros elementos relacionados a las ciencias atmosféricas: sensores, medios de comunicación, datos arrojados por las estaciones meteorológicos.
- Variabilidad climática y cambio climático.

GIAC: Grupo de Investigación en Automatización y Control

- Control y Automatización de máquinas y procesos industriales .
- Adquisición de datos y telemetría industrial.

GISD: Grupo de Investigación en Sistemas Digitales

- Reconfiguración Parcial Dinámica con FPGA.
- Automatización de Procesos Industriales.
- Sistemas Embebidos.
- Dispositivos digitales programables.
- Dispositivos digitales dinámicamente reconfigurables.
- Redes de sensores inalámbricos.
- Sensores y actuadores.

- Procesamiento digital de señales e imágenes.
- Visión por Computadora.
- Machine Learning.
- Redes neuronales.
- Máquinas de soporte vectorial.
- Dispositivos Hápticos.

GIOIA: Grupo de Investigación en Optimización e Inteligencia Artificial

- Investigación de Operaciones aplicada a la Planificación de la Producción.
- Investigación de Operaciones aplicada a la Gestión de la Cadena de Suministros.
- Optimización basada en Metaheurísticas.
- Aprendizaje de Máquinas.

INDEPENDIENTES

- Síntesis, caracterización, propiedades y aplicaciones de polímeros: Materiales híbridos inorgánico-orgánicos.
- Sincronización de osciladores acoplados bajo el modelo de Kuramoto homogéneo.
- Diseño óptimo de redes de comunicación de datos resistentes a fallas Confiabilidad en redes de comunicación.
- Estadística y ciencia de los datos Modelos matemáticos.

La misión institucional nos marca el final del recorrido que debemos realizar, un objetivo formulado de manera general y concisa. Es lo que se quiere alcanzar como institución. Por tanto, es importante que las diferentes líneas de investigación estén acordes con la Misión y con el ejercicio diario de esa Misión. La investigación colabora para el cumplimiento de objetivos estratégicos de la institución.

Las líneas de investigación deben buscar atender a los lineamientos y políticas de ciencia y tecnología de la Universidad Nacional de Asunción (aún no explícitas) y las del CONACYT (cuando se trata de obtener financiamiento). Se parte del principio que estas políticas se encuentran alineadas con las políticas de desarrollo del país. Si bien la ciencia busca

responder a un diálogo universal de la comunidad científica Internacional también debe responder a las necesidades, las orientaciones de un pueblo o país con sus peculiaridades.

Las líneas de investigación deben buscar atender a los lineamientos y políticas de ciencia y tecnología de la Universidad Nacional de Asunción (aún no explícitas) y las del CONACYT (cuando se trata de obtener financiamiento)."

El rol del CONACyT. El programa PROCIENCIA. El apoyo al investigador Paraguayo

Hasta fines de la década de 1990, en el Paraguay, el apoyo a la investigación científica era prácticamente nulo y disperso en algunas instituciones nacionales que podían acceder a la cooperación internacional.

El rol del CONACyT con la creación del programa PROCIENCIA (2013) habilitó el acceso a fondos concursables y locales para los proyectos nacionales, lo que sin duda ha facilitado el desarrollo de nuevas líneas de investigación así como la ejecución de proyectos científicos, atendiendo a todas las áreas de conocimiento del desarrollo científico – tecnológico.

Además, los programas de apoyo al investigador paraguayo de CONACyT han creado y fortalecido alianzas con los diferentes grupos de investigación que se encuentran trabajando dentro y fuera del país.

Sobre este ítem, expresó su punto de vista el *Ing. Lucas Frutos*, del GISD, quien indicó lo siguiente:

"La razón de ser de una Universidad es la búsqueda del conocimiento, y el mismo se adquiere por medio de la investigación. Con el programa Prociencia lanzado por el CONACyT se hizo posible la financiación de varios proyectos de investigación, por lo tanto, se está afianzando la investigación en el Paraguay. Todos los docentes deberían de ser investigadores".

Por su parte, el *Dr. Christian Schaerer*, investigador categorizado PRONII, nivel III, señaló las siguientes ideas sobre este tema:

Existen dos modelos de educación superior:

- Formar profesionales.
- Realizar investigación.

La Universidad Nacional de Asunción no tiene definido específicamente un modelo. Debe ser un modelo mixto, es decir: que forme profesionales y a la vez que haga investigación.

La investigación no solo se debe realizar en la Universidad, sino en todo el país, lo cual le permitirá ser más competitivo.



Prof. Dr. Benjamín Barán, Docente de la FP-UNA. **Foto Archivo** *DC.*



Investigadores del Centro Virtual de Cambio Climático - Paraguay. **Foto Archivo** *DC.*

En su papel de investigador, el Dr. Christian Schaerer se define con tres características fundamentales que son:

- Responsable de la nueva generación;
- Generar o crear algo nuevo; y
- Que los jóvenes de la nueva generación sean competitivos.

Lograr estos objetivos sólo es posible con la investigación.

Finalmente, como mensaje final debe ser destacada nuevamente la importancia de reflexionar sobre el importante aporte de la investigación científica y la innovación tecnológica al modelo de una Universidad moderna. Es una materia pendiente que la actual Asamblea Universitaria de la UNA debe encarar muy seriamente y con pasos firmes y decididos. •

LA DOCENCIA

La Integridad y la docencia son dos términos que siempre deberían de estar unidos.

La integridad dentro de la docencia es de fundamental importancia considerando que a través de la enseñanza se está forjando el futuro de nuestra sociedad.



Limpia Concepción Ferreira Ortíz

Licenciada en Análisis de Sistemas. Especialista en Auditoría Informática. Vicedecana de la Facultad Politécnica. Universidad Nacional de Asunción.



Creativity Club. Foto Archivo DC.

a Integridad y la docencia son dos términos que siempre deberían de estar unidos.

La integridad se define como una virtud intacta, no tocada por el mal, es decir no contaminada por algo nocivo. La Docencia es la actividad de enseñar.

La integridad, dentro de la docencia, es de fundamental importancia considerando que, a través de la enseñanza, se está forjando el futuro de nuestra sociedad.

La integridad dentro de la docencia es de fundamental importancia considerando que a través de la enseñanza se está forjando el futuro de nuestra sociedad".

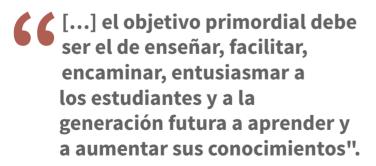


Clase de Gastronomía. Foto Archivo DC.

Lastimosamente en la actualidad hay una falencia casi total de integridad en todos los aspectos, incluso en la docencia, basta con leer y ver las noticias diarias.

Esto sin desmerecer al trabajo eficaz que están haciendo docentes realmente íntegros, porque de hecho los hay, comprometidos con su vocación, porque la Docencia debe ser una vocación de servicio, un servicio altruista, y por qué no decirlo: desinteresado, donde el objetivo primordial debe ser el de enseñar, facilitar, encaminar, entusiasmar a los estudiantes y a la generación futura a aprender y a aumentar sus conocimientos.

Solo aquel docente con vocación es capaz de transferir correcta y fluidamente sus conocimientos, porque ese acto, se podría decir, es todo un arte. Pero lastimosamente vemos, a diario, que no es así.



Nos preguntamos la causa de todo esto, en qué se ha fallado, dónde está o estuvo la equivocación para que de un tiempo a esta parte la docencia en si haya decaído hasta niveles nunca vistos en nuestra sociedad. (Venta de exámenes y notas, acoso sexual. En síntesis: corrupción generalizada).



Curso Diseño con Catia. Foto Archivo DC.



Visita técnica a Itaipú. Foto Archivo Gentileza.

Aplicar la ley a los infractores, tal como se está haciendo, sería una solución, pero lastimosamente no se ven los frutos de esa aplicación, al contrario, surgen más y más casos de faltas a la integridad.

Quizás la causa de toda esa falta de integridad que se ve actualmente se deba a la ausencia de vocación en algunos docentes, quienes por motivos, por sobre todo económicos, hayan optado por la docencia como fuente de ingresos. Pero enseñar, transferir conocimientos no es fácil, hasta me arriesgaría a decir que se lo debe de llevar en la sangre para cumplir cabalmente con la misión del Docente.



[35]

Esparcimiento Docente con estudiantes. Foto Archivo DC.



¿Cuál sería entonces la solución para este mal que ha tomado a nuestra sociedad? La respuesta que me viene a la mente es que la solución debe ser forjada desde la base, prácticamente desde la cuna, inculcando a nuestros hijos, la futura generación, valores claves tales como la integridad y la moralidad.

Pero ese objetivo no es fácil de alcanzar, el mundo actual, gracias a la globalización, es una mezcla de todo un poco y con pesar se debe reconocer que casi siempre se toma, se imita lo peor, lo más nocivo, los malos ejemplos por sobre todo.

De hecho no va a ser un trabajo fácil cambiar todo un sistema de falencias ya profundamente enquistado



Clase práctica "Construcciones aeronáuticas". Foto Archivo DC.

[...] el mundo actual, gracias a la globalización, es una mezcla de todo un poco y con pesar se debe reconocer que casi siempre se toma, se imita lo peor, lo más nocivo, los malos ejemplos por sobre todo".

en nuestra sociedad, va a ser un proceso de largo plazo, sin duda alguna, por lo tanto ya se debe de empezar a dar los primeros pasos, pasos firmes y seguros empezando por la educación en el hogar, el buen ejemplo por sobre todo, luego bregar por mejorar el sistema educativo en todos sus niveles a través de nuevas leyes, o mejorando las existentes y por qué no, derogando aquellas que no han dado los resultados esperados.

Pero para que este proceso de cambio se inicie todos debemos ponernos las pilas, ya nomás, porque está en nuestras manos forjar a la futura generación que quizás en estos momentos aún esté en la cuna o en el jardín de infantes, ellos deben ser nuestro objetivo para que el cambio realmente llegue a nuestra sociedad, aplicando aquel dicho que dice: Lento pero seguro, y así en un futuro, Dios quiera no tan lejano, se pueda afirmar con rotunda seguridad que la Docencia es sinónimo de Integridad. •

¿DISEÑO CURRICULAR BASADO EN Competencias en la FP-UNA?

La respuesta a la interrogante inicial respecto al diseño curricular basado en competencias en la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción, no parece tener otra respuesta más que, sí. Incluso, pareciera que se impone un "Tuning¹ UNA"



Margarita Sanabria

Lic. en Psicología. Especialista en Evaluación en Educación Superior. Magíster en Educación. Asesora en Evaluación Educacional, Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción.

fin de sustentar la afirmación se expondrá de modo sucinto algunos conceptos de competencia, los aportes del Proyecto Tuning América Latina para la definición y adopción de una metodología de trabajo para la definición de competencias genéricas y específicas, la "adopción" de competencias genéricas y específicas de Tuning AL por la ANEAES² en el diseño de las matrices de evaluación con fines de acreditación de la calidad de las carreas de grado, las perspectivas de este modelo en el marco de las discusiones de un nuevo Estatuto para la Universidad Nacional de Asunción, las recomendaciones emergentes de un estudio del Centro Universitario de Desarrollo (CINDA) y los avances en la materia en la FP-UNA.

1. ¿Qué son las competencias?

Algunos asocian la competencia exclusivamente con el saber hacer y con la resolución de problemas y otros, sin embargo, la relacionan con la integración de saberes en una determinada acción, donde conjugan conocimientos, destrezas y actitudes.

En los documentos fundacionales de la reforma educativa paraguaya de los años 90, vigente hasta hoy, se define Competencia como: "Integración de capacidades (aptitudes, conocimientos, destrezas, habilidades, y actitudes) para la producción de un acto resolutivo eficiente, lógico y éticamente aceptable en el marco del desempeño de un determinado rol" (Serafini, 1990).





El Informe Delors de la UNESCO (1996)³ define la competencia como un "saber hacer", en el sentido de un saber actuar e interactuar; de un saber cómo, antes de un saber qué. Pero, además, como un saber con calidad técnica y con calidad ética; eficiente y al mismo tiempo respetuoso; creativo, pero a la vez constructivo. Un saber eficaz, que contribuya al crecimiento personal y también el fortalecimiento de la convivencia.

[...] ser competente significa integrar armónicamente el "saber", el "saber hacer" y el "saber ser" en la producción de un acto resolutivo, eficiente, lógico y éticamente aceptable en el marco del desempeño de un determinado rol".

Taller con docentes. Foto Archivo DC.

NSTRUYENDO EL



Taller con empleadores. Foto Archivo DC.



Taller con egresados. Foto Archivo DC.

"Si se considera la definición de competencia como la combinación de habilidades, destrezas y conocimientos necesarios para desempeñar una tarea específica, una competencia incluye tanto medios como un fin. Los medios son el conocimiento, las habilidades y destrezas y el fin es desempeñar efectivamente las actividades o tareas o cumplir con los estándares de una ocupación determinada. Sin un fin, el término competencia pierde su verdadero significado. (CINDA, 2008)⁴

En las diferentes acepciones del término de competencia presentadas se rescatan algunos elementos comunes: a) el carácter complejo y multidimensional, que hacen "al saber, al conocer", "al saber hacer" y al "saber ser"; b) la referencia de un "saber hacer", de resolver un problema en un contexto determinado; c) la relación con un rol o función de la persona competente, donde se es capaz de desempeñarse de manera eficaz y d) la implicancia ética y valorativa en el accionar.

En suma: ser competente significa integrar armónicamente el "saber", el "saber hacer" y el "saber ser" en la producción de un acto resolutivo, eficiente, lógico y éticamente aceptable en el marco del desempeño de un determinado rol".

2. Diseño curricular basado en competencias. Ventajas de su aplicación en la Educación Superior

CINDA (2008) dice: "Existe en la actualidad una importante preocupación por responder mejor desde el mundo académico hacia las demandas del sector productivo y a los requerimientos de los empleadores, lo cual redunda, por una parte, en una revisión de la función de la universidad en la sociedad actual, caracterizada como la sociedad del conocimiento y en un replanteamiento de los diseños curriculares tradicionales por otra.

A ello se suma la masificación de la matrícula asociada a una gran heterogeneidad de la oferta de carreras y programas post secundarios en instituciones de muy diversa naturaleza, lo que ha generado la urgente necesidad de asegurar que los profesionales cumplan con requerimientos para el ejercicio profesional en condiciones y niveles adecuados. En este contexto, ha surgido como una de las opciones más ventajosas, la de implementar un currículo basado en competencias. Esto es, una forma de establecer un aprendizaje más activo, centrado en el estudiante y fundamentalmente orientado a la práctica profesional.

[...] ha surgido como una de las opciones más ventajosas, la de implementar un currículo basado en competencias. Esto es, una forma de establecer un aprendizaje más activo, centrado en el estudiante y fundamentalmente orientado a la práctica profesional".

Sin duda la formación basada en competencias tiene una serie de ventajas importantes para la educación superior; en particular en aquellas carreras que enfatizan lo procedimental. Entre otros aspectos, se puede señalar:



Taller con Docentes. Foto Archivo DC.

• La utilización de este enfoque permite expresar mejor las capacidades que tienen los egresados al momento de completar sus estudios, lo cual facilita el proceso de transición que ocurre entre el término de los estudios y la incorporación al ejercicio laboral. Es así como la inserción laboral al término de una carrera se hace más expedita porque, tanto los empleadores como los propios egresados, tienen mayor información respecto a lo que estos últimos son capaces

¹Tuning: En inglés, "tune" significa sintonizar una frecuencia determinada en la radio; también se utiliza para describir la "afinación" de los instrumentos de una orquesta, de modo que los intérpretes puedan interpretar la música sin disonancias" (Informe final fase 2 del proyecto europeo).

orquesta, de modo que los interpretes puedan interpretar la musica sin disonancias" (Informe final fase 2 del proyecto europeo).

Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior. Ley 2072/2003.

³ Informe Delors: Publicado por la UNESCO en 1996, Informe de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, encabezada por Jacques Delors, expresidente de la Comisión Europea, proponía una visión integrada de la educación: La educación encierra un tesoro.

⁴Centro Universitario de Desarrollo. Chile.
⁵Por ejemplo, se pueden citar, entre otros, algunos documentos como: "Educación Superior en América Latina y El Caribe", Banco Interamericano de Desarrollo (1997). "La Educación en el Siglo XXI. Visión y Acción", Informe de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior. UNESCO (1998). Los acuerdos de la Sorbona, (1998); de Bologna (1999); de Praga, (2001); "Universidad Siglo XXI: Europa y América Latina", CINDA-COLUMBUS (2000); "La Educación Superior en los Países en Desarrollo. Peligros y Promesas", Banco Mundial (2000). "La Educación Superior en el Siglo XXI, ANUIES (2000). Acuerdos de la Convención de Estudiantes Europeos de Göteborg, (2001); Declaración de Rectores Españoles, (2002) y las Directrices del Ministerio Español de Educación, (2003). En el caso chileno los documentos del Foro de la Educación Superior. Ministerio de Educación, (2000). La educación Superior en Iberoamérica Informe 2007.



de hacer o en lo que se pueden desempeñar con calidad y eficiencia, siendo la institución formadora garante de aquello.

- Por otra parte, la formación por competencias permite incrementar la producción temprana del egresado, dado que, al conocer las capacidades de egreso, estas se pueden perfeccionar y complementar con la práctica laboral hasta alcanzar estándares de las competencias exigidas a un profesional con experiencia.
- De igual manera, en un mundo cada vez más globalizado, facilita la movilidad tanto de estudiantes como de profesionales y técnicos, incluyendo el ejercicio transfronterizo de la profesión.

Frente a esta opción se constata que, como en toda innovación, también existen dificultades para implementarla.

3. Dificultades para implementar el currículo basado en competencias

Se lee en el informe de CINDA (2008), las siguientes dificultades:

- Se observa una reluctancia de los académicos, en particular los de mayor experiencia, en modificar su práctica docente asociada a un rol protagónico del profesor, a una forma de aprendizaje más centrado en los referentes teóricos que en el quehacer empírico, más pasivo por parte de los estudiantes, y por tanto menos requirente para el docente.
- Problemas que existen para integrar saberes de diversas disciplinas, lo cual implica necesariamente un trabajo coordinado y en equipos de los docentes.
- Se hace más complejo el tema de la evaluación de los aprendizajes, ya que supone una medición personalizada del dominio que tiene cada estudiante de los aprendizajes esperados, los que deben medirse en condiciones similares a las que encontrará en el mundo real.
- Adicionalmente, están los problemas de los costos que derivan de una docencia más aplicada y activa, lo que muchas veces desincentiva su utilización.
- Otra dificultad encontrada se da en la integración al currículo de la formación en competencias genéricas o transversales, tales como: liderazgo, comunicación efectiva, emprendimiento y en la formación en aspectos actitudinales o valóricos, tales como: responsabilidad profesional, tolerancia, respeto, etc.
- Estas dificultades no solo se dan en la integración de las competencias al currículo, sino también en la capacidad de las universidades para proveer la práctica profesional, es decir, en la aplicación real de los conocimientos de su especialidad durante los estudios.
- Las universidades, en general, no poseen las capacidades institucionales para innovar en la forma radical que implica la formación de competencias, ya que, para la implementación de un modelo curricular de este tipo con el enfoque del aseguramiento de la calidad, es necesaria una reorientación de los procesos administrativos docentes, mayor capacitación de los académicos y la creación de unidades técnicas de apoyo en aspectos muy especializados.
- De hecho, las universidades se han encontrado con diversas dificultades en el desarrollo de modelos curriculares actualizados. Una de ellas es la evaluación de los aprendizajes acumulativos o longitudinales asociados a las competencias.
- Una última dificultad es la indefinición en la formación por competencias, que se origina en los diversos enfoques

en esta materia, provenientes tanto del mundo anglosajón, como de Europa, entre otros, los que han sido difundidos por diversos expertos convocados por las universidades y otras instituciones.

4. Desafíos que impone la formación basada en competencias

"La formación basada en competencias implica también grandes desafíos para la educación superior ya que requiere que se trabaje en estrecho contacto con el mundo laboral incluyendo aspectos tan relevantes como el análisis proyectivo de la demanda del sector productivo de bienes y servicios en las áreas en las cuales se desempeñará el futuro profesional al momento de su egreso, para lo cual la participación de empleadores y egresados en el proceso de diseño curricular es fundamental. Esto es, una práctica poco habitual en las entidades de educación superior que, por lo general, son autopoyéticas, estableciendo el currículo solo sobre la base del saber científico y erudito de sus propios académicos.

Otro de los desafíos es la incorporación de la práctica temprana y del "saber hacer" como un elemento central del currículo y la formación. Ello obliga a cambios fundamentales en la estructura del currículo y a establecer niveles progresivos a lo largo de las carreras en las capacidades que deben adquirir los estudiantes.

Otro de los desafíos es la incorporación de la práctica temprana y del "saber hacer" como un elemento central del currículo y la formación".

También se plantea un desafío importante para las instituciones en relación a las normativas y en particular a las que se refieren a la evaluación de los aprendizajes, ya que se deben definir con precisión las capacidades de egreso, se debe evaluar sobre la base de logro o dominio y no en relación a los promedios de rendimiento, como se hace en la mayoría de las instituciones de educación superior.









Además, el docente se debe hacer responsable de que alcancen las competencias del perfil de acuerdo con criterios y estándares preestablecidos, para lo cual no son aceptables la condición de cumplimiento parcial.

Los desafíos señalados plantean un conjunto de exigencias desde la perspectiva del aseguramiento de la calidad. Entre ellas que exista:

- Consistencia entre el perfil de egreso y los objetivos sociales de la carrera.
- Consistencia entre el currículo y el logro del perfil de egreso.
- Contar con los medios económicos y administrativos para realizar la docencia por competencias.
- Disponer de formas de evaluación curricular preestablecidas para verificar el logro de las competencias. De igual forma para el desarrollo del modelo, se pueden plantear ciertos criterios para el diseño tales como:
- Cumplir con las orientaciones del aseguramiento de la calidad.







Taller con empleadores. Foto Archivo DC.

- El docente se debe hacer responsable de que alcancen las competencias del perfil de acuerdo con criterios y estándares preestablecidos, para lo cual no son aceptables la condición de cumplimiento parcial".
- Considerar la factibilidad de su aplicación.
- Tener la flexibilidad suficiente para ser aplicable a diferentes carreras y a diversos grados en cada universidad." (CINDA, 2008).

Si bien, el informe CINDA se basa en casos de universidades chilenas, tanto ventajas como limitaciones y desafíos, parecen replicarse para el caso paraguayo.

5. Proyecto Tuning – América Latina. Aportes para la definición de un currículo basado en competencias

Hasta finales del año 2004, el Proyecto Tuning fue una experiencia exclusiva de 175 Universidades europeas en pos de la creación del espacio europeo de Educación Superior como respuesta a los desafíos planteados por la Declaración de Bolonia. El Proyecto a nivel de América Latina se desarrolló entre los años 2004 -2007 y contó con la participación de 19 países de América Latina, incluido Paraguay y 190 Universidades (Universidad Nacional de Asunción (Filosofía), Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción" (Ciencias y Tecnología) y Universidad Autónoma de Asunción" (Derecho).

Se reconoce como uno de los propósitos centrales del proyecto la contribución al desarrollo de titulaciones fácilmente comparables y comprensibles, en base a los objetivos que la titulación se marque, desde los perfiles buscados para los egresados, ofreciendo elementos que posibiliten la articulación entre los sistemas de educación superior de los países en América Latina. La meta de impulsar consensos a escala regional sobre la forma de entender los títulos desde el punto de vista de las competencias que los poseedores de dichos títulos serán capaces de alcanzar. El inicio del proyecto estaba dado por la búsqueda de puntos comunes de referencia, centrado en las competencias.

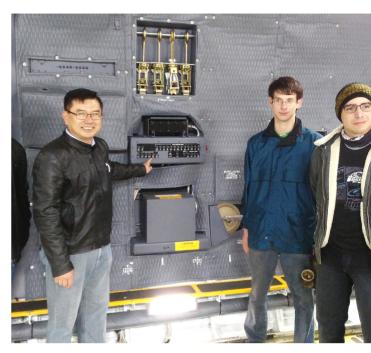
En el año 2007, en el informe final del Proyecto se da cuenta de la identificación de 27 competencias genéricas, común a cualquier titulación y la aprobación de competencias específicas para 12 titulaciones: Arquitectura, Derecho, Educación, Ingeniería Civil, Física, Matemáticas, Historia, y otros.

En Paraguay, la ANEAES desde aquel año (2007), ha incorporado en el Documento: Criterios de Calidad para la evaluación y acreditación de carreras de grado, en el modelo nacional, en particular en la formulación de los perfiles de egreso – competencias genéricas y competencias específicas una mayoría de competencias genéricas y específicas identificadas en Tuning AL. Sin embargo, el modelo de competencias se reduce a ese listado porque,

luego, el currículo se organiza alrededor de áreas y "contenidos mínimos". Esto viene sucediendo desde hace 10 años, y todas las evaluaciones y acreditaciones se han resuelto bajo este modelo muy peculiar que "coquetea" con el diseño curricular basado en competencias.



Estudiantes de LCA en Charla "Entendiendo las nubes". **Foto Archivo** *DC.*



Visita técnica de estudiantes de IAED al Aeropuerto "Silvio Pettirossi". Foto Archivo Gentileza.

6. ¿Cuáles son los fines de la UNA?

Cabe preguntarse, si cuando algunos incisos del Art. 5 del Estatuto de la UNA, aprobada por la Asamblea Universitaria, expresa lo que se transcribe más abajo, se está refiriendo que busca la formación de personas que ¿"saben", "saben hacer" y "saben ser"? Son fines de la Universidad Nacional de Asunción (se citan solo algunos):

- Ofrecer formación científica, humanística y tecnológica del más alto nivel académico en una multiplicidad de áreas del conocimiento, con principios de inclusión y calidad, mediante la investigación científica y tecnológica, el cultivo de las artes y las letras, y la promoción del deporte y las actividades físicas.
- Formar profesionales competentes, con pensamiento crítico y creativo, con conciencia social inspirada en la ética, la democracia y la libertad y dispuestos a servir al país.
- Orientar a los graduados en la enseñanza, en las tareas de investigación, la extensión y en su formación a lo largo de la vida.

De nuevo, la respuesta parece ser un sí. Aunque, se desconoce que la UNA tenga un modelo educativo único para toda la Universidad. Por ende, cada Unidad Académica adopta un diseño curricular, que desde el 2007, muchas ocupan las competencias genéricas de Tuning AL impulsada por la ANEAES, pero en la práctica no se reconocen mutuamente las competencias, por ello existen diversas maneras de ingreso a la universidad, deben aplicarse sistemas de convalidaciones de materias, incluso entre carreras de una misma Facultade, o Sedes.

Se siente y se actúa basado en una "desconfianza mutua" entre Facultades, antes que propiciar espacios que permitan "acordar", "afinar" las estructuras curriculares de manera a facilitar la movilidad al interior de la UNA y de optimizar recursos. El diseño curricular por competencias podría ser una opción válida para que las titulaciones pudieran ser comprendidas, comparadas y reconocidas en toda la Universidad Nacional de Asunción. ¿No sería recomendable, desarrollar un Tuning UNA?.

⁶ Declaración conjunta de los Ministros de Educación Europeos. 1999

7. ¿Cuál es la misión de la FP-UNA? Avances del diseño curricular basado en competencias

La misión declarada de la FP-UNA en el Plan Estratégico 2016-2020, dice: "Formamos profesionales competentes en las áreas de las ciencias aplicadas y de gestión, a través de programas académicos con adecuada integración de la docencia, la investigación y la extensión, comprometidos con el desarrollo sostenible del país".

Esta declaración reafirma la intención de la FP- UNA de contribuir en el desarrollo de personas competentes, para lo cual, parece ineludible diseñar currículos basados en competencias, encontrando "la otra manera" para enfrentar las limitaciones y los desafíos que plantea este modo de entender y de desarrollar la formación: centrado en el estudiante y sus desempeños.

En la Facultad Politécnica se inicia en el año 2013 el Plan de Trabajo denominado "Proyecto de Transformación Curricular de la FP UNA", aprobado por

Visita técnica de estudiantes de IAE a Córdoba, Argentina. Foto Archivo DC.

Resolución 1104/2013 del Consejo Directivo de la Facultad.

Para la identificación de competencias claves para futuros profesionales, se empleó la metodología DACUM (Developing A Curriculum – Desarrollando un Curriculum), por medio de talleres organizados y desarrollados en forma conjunta por los responsables de las carreras y la Comisión de Transformación Curricular, en distintas carreras: Electricidad, Marketing, Gestión de la Hospitalidad y Ciencias de la Información.

La identificación de competencias constituye un avance significativo en el proceso de revisión y adecuación de los perfiles de egreso y el plan de estudio de las carreras, pues aportó el punto de vista del sector laboral, el cual fue complementado con la visión y experiencia acumulada por nuestra casa de estudios, para perfeccionar tanto el perfil profesional como las actividades académicas relacionadas con la formación de los futuros egresados. El año 2015 se siguió trabajando en el Proyecto descripto hasta que se vio interrumpido por los sucesos de setiembre, movimiento estudiantil que reclama mejoras en la Universidad.

Este año, la Comisión de Transformación Curricular ha sido renovada, ampliada y enriquecida y, de nuevo, se impone metas para avanzar en la transformación curricular, pues parece no haber dudas de que el lenguaje de la movilidad académica y la inserción exitosa en el mundo laboral o de experiencias de emprededurismo de los egresados, radica en la armónica integración de saberes, procedimientos y valores para la resolución eficaz y eficiente de situaciones problemáticas.

Se alienta a la FP-UNA continuar con el proyecto de transformación curricular, de desarrollar su propio "Tuning" y promover el "Tuning- UNA".

BIBLIOGRAFÍA

- Declaración de Bolonia, 1999
- Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación
- Diseño curricular basado en competencias y Aseguramiento de la calidad. CINDA. Chile, 2008
- Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final. Proyecto Tuning América Latina. Universidad de Deusto- Universidad de Groningen. 2007
- Criterios de calidad Carrera de Ingeniería Informática. ANEAES. 2014
- Plan Estratégico 2016-2020 de la FP-UNA
- Reforma de los Estatutos de la UNA. Artículos aprobados por la Asamblea Universitaria hasta junio de 2017
- Proyecto de Transformación Curricular. FP-UNA. 2013
- Fascículo. Evaluación en el Primer Ciclo de la EEB. Ministerio de Educación y Cultura, 1993





ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN EN LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY Y SU RELACIÓN CON EL

ENOS (EL NIÑO OSCILACION DEL SUR)



Marcelino José María Fariña Jara

Carrera: Licenciatura en Ciencias Atmosféricas. Facultad Politécnica. Universidad Nacional de Asunción.

Asesores:

Prof. Lic. Max Pasten

RESUMEN

El Niño Oscilación Sur (ENOS) es un fenómeno climático de escala global, resultado del acoplamiento entre el Océano y la Atmósfera en el Pacífico Tropical. La fase cálida, denominada "El Niño" se caracteriza por un aumento periódico de las temperaturas en la superficie del mar (TSM) en el océano Pacífico. La corriente oceánica cálida durante El Niño tiene una marcada influencia en el comportamiento del tiempo atmosférico de todo el Globo terrestre. Entre los dramáticos acontecimientos que son atribuidas a El Niño y que se producen alrededor del globo terrestre encontramos las intensas lluvias, grandes inundaciones, tempestuosas tormentas en una determinada región; paradójicamente, también seguías e incendios devastadores en otras latitudes. Dentro de este contexto, el territorio paraguayo se ve influenciado, en forma no periódica, por los fenómenos climáticos globales entre ellos El Niño y La Niña o ENOS positivo o negativo. El objetivo de este trabajo es encontrar la relación entre las precipitaciones en la región Oriental de Paraguay en el periodo lluvioso que va de octubre a marzo y el periodo seco de abril a setiembre con episodios del ENOS (positivo, neutro y negativo)

determinados mediante la temperatura superficial del mar en el región Niño 3, 4 v 3+4; para ello se correlacionó la serie de ONI (como criterio de identificación del ENOS) con los volúmenes de lluvia en 12 estaciones meteorológicas de la región Oriental de Paraguay en el periodo 1971-2010, para el cálculo de las correlaciones se utilizó la herramienta de predicción climática CPT, mediante la cual se logró calcular la correlación canónica entre la variable independiente la ATSM y la dependiente la precipitación en la región Oriental del Paraguay, a partir de las cuales se obtuvieron varios indicadores estadísticos: de esta manera las correlaciones calculadas muestran a través de la bondad de ajuste entre ambos conjuntos de datos, que la TSM puede ser considerada como una buena variable predictora. Para cada serie de datos de las estaciones meteorológicas analizadas, las tablas de contingencia arrojan los valores porcentuales de los aciertos de los pronósticos con muy buenos ajustes. Con estos resultados se puede concluir que la TSM en el océano Pacifico ecuatorial es válida y puede ser utilizada para el pronóstico de la precipitación en los periodos secos y lluviosos en la región Oriental para las fases ENOS positivo y negativo (El Niño, La Niña), pero en el caso de años neutro la capacidad de predicción baja considerablemente.

Palabras claves — ENSO, ONI, PRECIPITACION, TSM, CPT.

I. INTRODUCCIÓN

Del trabajo de (Grassi, 2005) "Paraguay es un país que se encuentra ubicado en el centro de Sudamérica y es mediterráneo cubriendo un área de 406.752 km2, limita al Norte con Bolivia, al Este con el Brasil, al Oeste y al Sur con la Argentina. Su territorio se encuentra dividido por el río Paraguay en dos regiones naturales y bien diferenciadas, que conforman dos grandes ecosistemas naturales, en la margen derecha se encuentra la región Occidental, también llamado Chaco paraguayo, que cuenta con el 61% de la extensión territorial y el 2% de la población total del país, con un relieve plano y húmedo, y en la margen izquierda se encuentra la región Oriental que cuenta con el 39% del territorio y el 98% de la población, con un relieve ondulado y húmedo".

Grassi (2005) afirma, que "La variabilidad de las precipitaciones en el Paraguay, está regulada por varios factores regionales, fenómenos tales como El Niño y La Niña; entre otros, inciden en el comportamiento de las lluvias. En el caso particular de El Niño afecta produciendo grandes precipitaciones que pueden observarse tanto en forma de precipitaciones intensas de corta duración así como en los valores estacionales".

Entre los principales sistemas meteorológicos causantes de la mayor cantidad de precipitación en nuestro país, se encuentran los frentes fríos de origen polar que llegan al Paraguay en cualquier época del año, aunque con mayor empuje y frecuencia en el periodo otoño invernal, de mayo a septiembre; así también se encuentran los Sistemas Convectivos de Meso escala, que son los responsables del mayor porcentaje del volumen de precipitación, generado en el país particularmente en primavera y otoño. (Pastén et. al., 2006).

El Niño Oscilación Sur (ENOS) es un fenómeno climático de escala global que resulta del acoplamiento entre el océano y la atmósfera en el Pacífico Tropical. La fase cálida, denominada "El Niño" se caracteriza por un aumento cuasi periódico de las temperaturas en la superficie del mar en el océano Pacífico. Aparece típicamente en Navidad (por eso se le conoce como El Niño, en referencia al Niño Jesús) y dura entre 12 a 18 meses. La corriente oceánica cálida durante El Niño tiene una grandísima influencia en el comportamiento del tiempo atmosférico de todo el globo terrestre (Valiente, 1999).

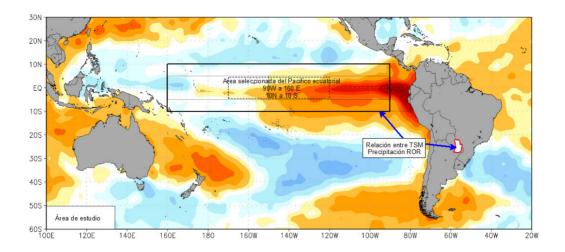
Entre los dramáticos acontecimientos, que son atribuidas a El Niño, y que se producen alrededor del globo terrestre, encontramos las intensas lluvias, grandes inundaciones, tempestuosas tormentas en una determinada región; pero, paradójicamente, también seguías y a veces incluso incendios devastadores en otras latitudes.

Dentro de este contexto, el territorio paraguayo se ve influenciado, por los fenómenos climáticos globales entre ellos El Niño y La Niña o ENOS positivo o negativo.

Existen trabajos en la región sobre El Niño y su relación con las lluvias o seguías; así como también su influencia a diversos sectores; ya sea en la agricultura, salud, economía entre otras. (Barros, Clark y Silva, 2006) (Moral, 2009).

En nuestro país igualmente existen trabajos, que relacionan las fases del ENOS con la productividad de la agricultura, y que hacen presumir de la existencia de una relación entre los eventos del ENOS y las lluvias en el Paraguay. (Grassi, 2005; Pasten, 2006; Vázquez, 2011, 2013)

Este trabajo pretende encontrar la relación entre las lluvias sobre la región Oriental del Paraguay con episodios del ENOS positivo, neutro y negativo y de esa manera poder ofrecer a varias áreas, una herramienta válida y concreta para la relación directa de las fases de ENOS y su influencia en los periodos secos y lluviosos en la región Oriental de nuestro país.



Área de estudio seleccionada de las regiones del Niño dentro del océano Pacífico y área de estudio en la región oriental del Paraguay.

II. METODOLOGÍA

2.1. Localización del área de investigación y variables de estudio.

Se escogió el periodo de estudio de entre 1971-2010, con una longitud de 40 años, tiempo considerable para hacer un estudio climático, ya que según la OMM, para poder establecer estudios de clima, variabilidad y cambio climático, es necesario caracterizar un período de tiempo suficientemente extenso, como para obtener resultados estadísticos robustos. Los expertos recomiendan al menos 30 años de periodo de datos para realizar un estudio con fines climáticos.

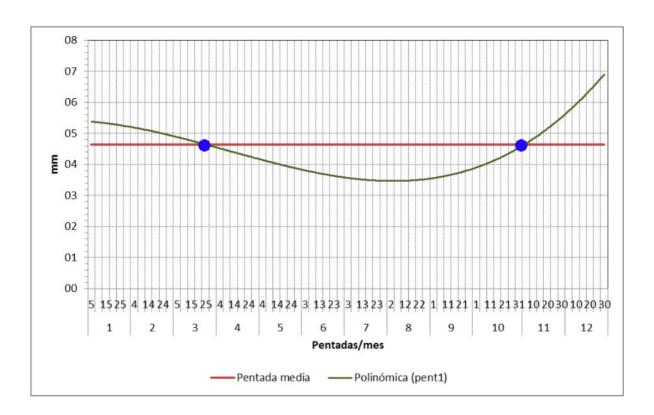
El motivo por el cual quedaron seleccionadas las mencionadas estaciones meteorológicas de la región Oriental, fue que no todas las estaciones meteorológicas, tenían los 40 años de datos; entonces se procedió a realizar algunas consideraciones, entre ellas que posean al menos más del 70 % de datos en el periodo de estudio, razón por la cual se eligió trabajar con las 12 estaciones observadas en la siguiente tabla.

Estación	Código (OMM)	Ubicación	Inicio	Período
Aeropuerto Internacional Silvio Pettirossi, Luque	86218	(25° 14' S, 57° 30' W)	1929	1971-2010
Villarrica del Espíritu Santo	86233	(25° 45' S, 56° 26' W)	1956	1971-2010
Encarnación	86297	(27° 18' S, 55° 53' W)	1938	1971-2010
Aeropuerto Internacional "Guaraní", Minga Guazú	86246	(25° 27' S, 54° 50' W)	1997	1997-2010
Aeropuerto "Alejo García", Ciudad del Este	86248	(25° 32' S, 54° 36' W)	1965	1971-1997
San Juan Bautista (Misiones)	86260	(26° 40' S, 57° 08' W)	1941	1971-2010
Pilar	86255	(26° 52' S, 58° 19' W)	1938	1971-2010
Salto del Guairá	86210	(24° 1' S, 54° 21' W)	1975	1971-2010
San Estanislao	86192	(24° 40' S, 56° 26' W)	1975	1975-2010
Caazapá	86268	(26° 11' S, 56° 21' W)	1973	1973-2010
Concepción	86134	(23° 26' S, 57° 25' W)	1937	1971-2010
Pedro Juan Caballero	86097	(22° 38' S, 55° 49' W)	1959	1971-2010

Se realizó inicialmente un control de calidad de datos con el software RclimDex, un programa hecho en R desarrollado por la National Climatic Data Center (NCDC) de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

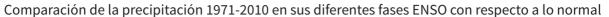
Para un control de calidad más minucioso se utilizó el ANDES QC programado sobre R a partir de Rclim-Dex-extra qc y mediante este programa se pudo detectar valores anómalos o extraños que puedan alterar el resultado final.

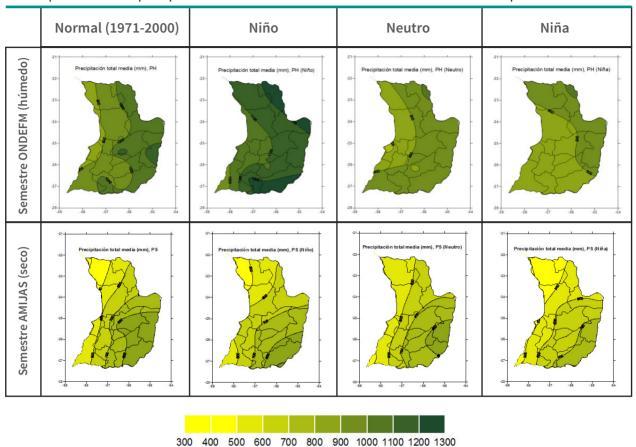
2.2. Comportamiento de la precipitación pentádica en el periodo 1971-2010 ajustada mediante un polinomio de tercer grado, con respecto a la pentada media 1971-2000. criterio de identificación de periodo lluvioso.



Este método define el comienzo de la estación lluviosa para la pentada, cuyo valor supera el valor de precipitación pentádica media, siendo además mayores a este valor 2 de las 4 pentadas siguientes. Mediante la aplicación de este criterio, se obtuvo la definición de la estación lluviosa y seca para la región Oriental, para el periodo normal 1971-2010. El criterio define el semestre de octubre a marzo como periodo lluvioso o húmedo, mientras que para el semestre de abril a setiembre, la línea de precipitación pentádica se encuentra por debajo de la precipitación pentádica media, considerándose a este semestre periodo seco.

MAPAS DE PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL Y ANOMALÍAS DE PRECIPITACIÓN PARA EL PERIODO HÚMEDO Y SECO





2.3. Anomalías de la precipitación media en porcentaje de la normal %

Estaciones	El Niño		Neutro		La Niña	
	Período		Período		Período	
	húmedo	seco	húmedo	seco	húmedo	seco
Pedro Juan Caballero	15	-2	-6	3	-6	-15
Concepción	24	-1	-6	8	0	-14
San Estanislao	18	-6	-3	-4	-10	-10
Salto del Guaira	19	-6	-6	-2	-8	-18
Asunción	21	21	-7	-8	4	-10
Villarrica	19	1	0	4	-5	-12
Guaraní	1	-11	-13	-6	-12	-16
Pilar	0	2	2	-6	-8	-7
San Juan Bautista	19	-1	-5	0	-13	-3
Caazapá	19	2	-4	3	-6	-19
Encarnación	28	8	-13	-12	-21	-5

Se analiza mediante el ACC, la relación que existe entre dos grupos de variables

- 1. ATSM del pacifico ecuatorial (Predictoras).
- 2. Precipitación acumulada en el periodo seco y húmedo (Predictantes).

La herramienta utilizada para la implementación de la modelación estadística en los respectivos países fue el Climate Predicatability Tool (CPT) desarrollado por el International Research Institute (IRI).

Para relacionar un conjunto de variables que midan efecto de la TSM sobre la precipitación en el semestre lluvioso/seco en la región Oriental de Paraguay.

Se utilizó el método del análisis de Correlación Canónica para relacionar las variables del la TSM con la precipitación en la región Oriental del Paraguay ya que la correlación canónica predice múltiples variables dependientes a partir de múltiples independientes.

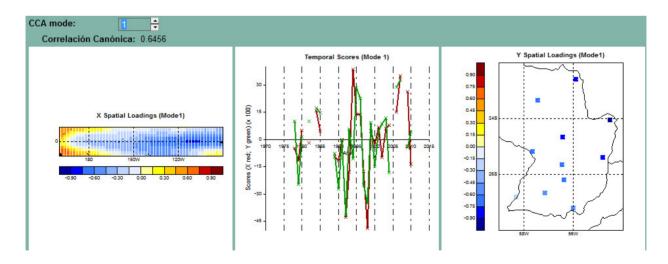
Se estableció como Variable predictora la anomalía de la TSM y como predictando las precipitaciones en la región Oriental del Paraguay.

2.4. Criterios de decisión para el manejo de los resultados del cpt

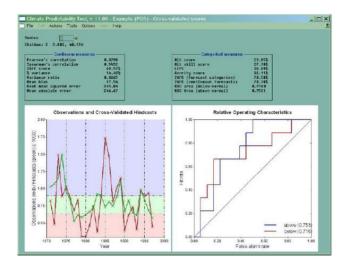
Primero se verificó el GOODNESS INDEX (Índice de Bondad) que es el resultado de la primera interacción entre las variables predictoras y predictantes; si el valor es negativo indica que no existe linealidad o correlación entre la información de ambas variables por lo que tendremos que buscar una mejor área.

Lo ideal es que ese valor sea positivo y más alto (tendencia a tener un valor de 1).

Se verifica el Coeficiente de correlación canónica, que es el grado de relación entre las variables predictoras y las predictantes (en forma conjunta).



La siguiente visualización se realiza en el gráfico del ROC (Relative Operating Characteristic) donde se pueden apreciar las curvas que se encuentren por encima de la diagonal. La curva roja se refiere a los pronósticos realizados por el modelo a la categoría "bajo lo normal". La curva azul se refiere a los pronósticos realizados por el modelo en la categoría "Sobre la normal".



Lo más adecuado es que ambas curvas se encuentren por encima de la diagonal y aproximándose al vértice superior izquierdo.

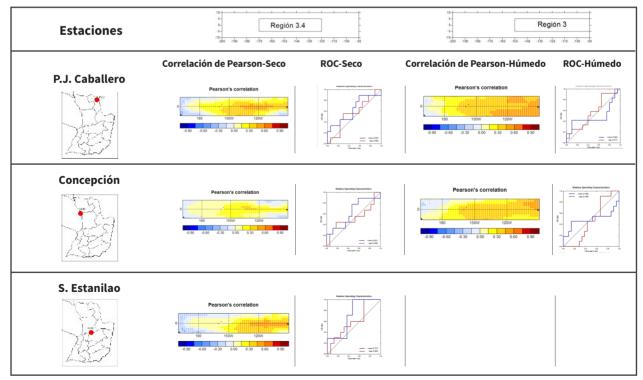
III.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

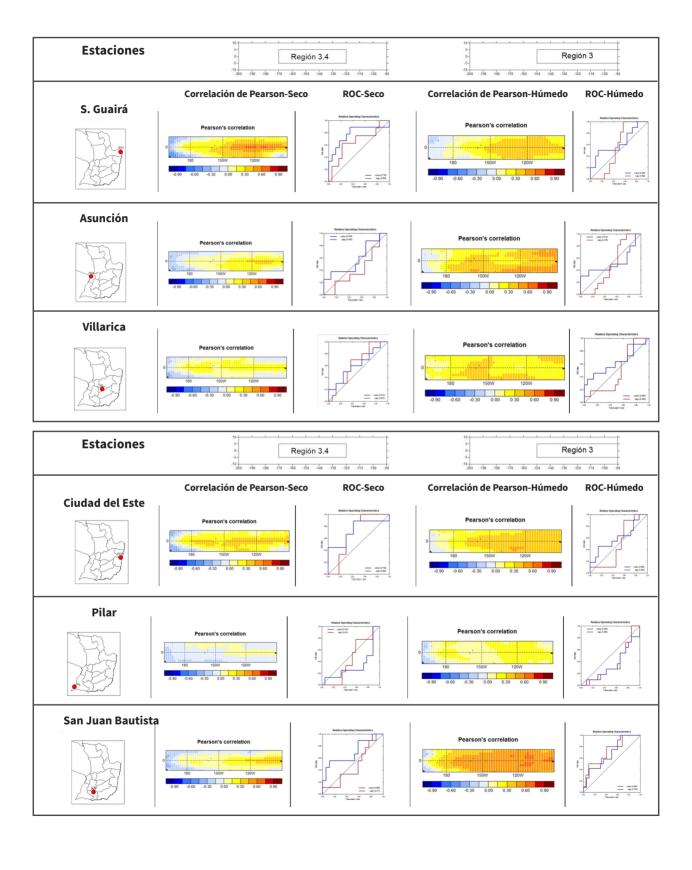
- En el diagrama de Curva Relativa de Operación (ROC, por sus siglas en Ingles) para la gran mayoría de las estaciones, se pudo observar buen desempeño del modelo para los casos que se estimó valores por encima o por debajo de la normal.
- Los valores de la correlación de Pearson fueron en su mayoría aceptables (0.3 y 0.7) y que reflejan

lo bien que se ajustan los datos observados con los estimados.

• Los resultados obtenidos muestran las muy buenas correlaciones (0.5 y 0.7) principalmente entre la región 3 de El Niño y las anomalías de las precipitaciones en la región Oriental especialmente para el periodo húmedo y en menor medida al periodo seco.

RESULTADOS DE LAS CORRELACIONES ENTRE LAS ATSM EN LAS REGIONES NIÑO 3 Y 3.4 CON LAS ESTACIONES DE LA **REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY**





IV. CONCLUSIÓN

- Se puede observar que las fases del ENOS influencian el régimen de precipitación en la Región Oriental de Paraguay (ROR).
- La región de El Niño 3 del océano Pacífico es la que tiene mayor influencia en la precipitación de la ROR.
- En años Niño (ENOS fase positiva) se da un claro exceso de las precipitaciones hasta un 24 y 28 % por sobre la normal en la estaciones de Concepción y Encarnación en el periodo húmedo.
- En años Niña (ENOS fase negativa) la precipitación posee un déficit de hasta 16% en las estaciones del norte del país y 21% en el sur para el periodo húmedo especialmente.
- En cuanto a las zonas de mayor influencia se encontró que en años niño (ENOS fase positiva) se ve influenciada toda la ROR; en fase neutra especialmente los departamentos del este y norte, mientras que en años niña (ENOS fase negativa) mayor relación con el este y sureste.

V. TRABAJOS FUTUROS

- Para realizar un análisis de la precipitación es necesario contar con una mayor densidad de estaciones meteorológicas con un control de calidad más exhaustivo.
- Realizar estudios más profundos sobre la influencia de otras oscilaciones atmosféricas u oceánicas en el régimen pluviométrico del Paraguay.
- Estudiar las influencias del ENOS en otros ámbitos tales como en la agricultura y en la salud, debido a la alta relevancia que este representa no solo para el clima de nuestro país.

REFERENCIAS

- Báez J. y Fernández W, 1995. Anomalías Observadas en la Atmósfera libre sobre Paraguay durante los eventos ENOS de 1986-87 y 1991-92. Revista GEOFI-SICA (IPGH)
- Grassi B. 2001; Reducing the Impacts of Environmental Emergencies through Early Warning and Preparedness. The case of the 1997-98 "El Niño-Southern Oscillation" CD ROM.
- Grassi B, A. Pasten, J. Armoa; 2005 "Un análisis de las precipitaciones en el Paraguay" San Lorenzo: UNA, DGICT. s.p.
- Pastén M, J. Armoa; M. Benítez, 2006. Efectos de "El Niño en la agricultura en el Paraguay". San Lorenzo: UNA, DGICT. s.p.
- Pastén M., González V., Espínola C. 2011. "Clasificación climática del Paraguay utilizando los métodos de KÖPPEN Y THORNTHWAITE". Facultad Politécnica-Universidad Nacional de Asunción.
- Santander L., 2014. Relación de las alturas hidrométricas del Río Paraguay y los eventos ENOS en el periodo 1960 – 2010. Tesis de Facultad de Ciencias Agrarias – UNA. s.p.
- Vázquez, M., 1994 "Variabilidad Climática y Agricultura en Paraguay, Uruguay y Argentina: los efectos del ENSO". Diagnostic and prognostic study of rainfall variability in Paraguay in connection with ENSO events. IRIP-TL-94/8.
- Vázquez, M., 2013. Variabilidad interanual de la lluvia asociada al fenómeno La Niña. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 7-10

AROMARKETING: UNA ESTRATEGIA DE MERCHANDISING PARA INCREMENTAR LAS VENTAS DE GALLETITAS



Marco Luis Ayala Rodas
Carrera: Ingeniería en Marketing.
Facultad Politécnica.
Universidad Nacional de
Asunción.

Asesora:

Prof. Quím. Hortensia Beatriz Ayala Paniagua

RESUMEN

En un mercado donde la diferenciación entre productos y marcas es cada vez más difícil de loarar, surae la disciplina denominada Neuromarketing, que tiene como propósito comprender los procesos cerebrales involucrados en las decisiones de compra del consumidor, para así desarrollar acciones de marketing que estén orientadas a la estimulación del inconsciente humano. Cuando utiliza aromas o fragancias en sus procedimientos adopta la nomenclatura de Aromarketing. El Aromarketing por más que resulte una tendencia relativamente nueva ya ha sido foco de investigaciones e incluso elemento principal de actividades de promoción desarrolladas por empresas, dejando en evidencia una clara efectividad. De igual forma aún son limitados los registros existentes sobre la influencia que genera un aroma en el comportamiento del consumidor al momento de realizar su decisión de compra en los puntos de ventas, es esta relación causal lo que motivó para la redacción del objetivo general de este trabajo la

cual consistió en demostrar que una acción de Aromarketing puede llevar al incremento de las ventas de una marca en particular en un entorno altamente competitivo como lo es el supermercado. La investigación del tipo experimental consistió en introducir dentro de la góndola de supermercado en la sección de galletas dulces marca *x, un dispositivo que liberaba en el ambiente un aroma a vainilla horneada con la intención de atraer nuevos compradores y en consecuencia aumentar sus ventas. Cámara instalada para captar la reacción de quinientas setenta y seis (576) personas y resúmenes de ventas pasados, fueron las herramientas utilizadas para determinar la conexión entre estímulo olfativo y decisión de compra. El experimento produjo resultados positivos, la venta mensual de la marca sufrió un aumento y de manera adicional reveló que son los niños quienes mejor responden a los incentivos aromáticos, razones aue permiten afirmar la eficacia del Aromarketing.

Palabras claves — Aromarketing, Neuromarketing, marketing olfativo, marketing sensorial, scent marketing, point of purchase.

^{*}Se ha obviado el nombre de la marca a los efectos de esta publicación.

I. INTRODUCCIÓN

Para iniciar la argumentación del trabajo, se considera necesario definir ciertos conceptos que permitirán al lector un mejor entendimiento de la materia: *Aromarketing*: o Marketing Olfativo puede conceptuarse como las técnicas de marketing que utilizan los olores como estrategia de promoción de un producto o marca con el fin de incidir en la decisión de compra del público consumidor (Adriana Correa, 2012, p. 9).

Merchandising: según la RAE, rama del marketing cuyo objetivo es incrementar la rentabilidad en el punto de venta a partir del estímulo de la demanda, incluye diversas técnicas que apuntan a presentar los productos o servicios en las mejores condiciones para que éstos resulten atractivos al potencial comprador. La intención es captar la atención e incidir en la conducta de compra a favor de ciertos artículos (J. Pérez & A. Gardey. Definición de merchandising. Año 2010. Recuperado de la web: http://definicion. de/merchandising/ 10, marzo 2016).

Se hizo el planteamiento del proyecto con base en tres premisas comprobadas en diferentes estudios: "Entre el 80 y el 95% de las decisiones de compra se realizan en el inconsciente" (Gerald Zaltman, 2003), "El ser humano recuerda el 5% de lo que ve, el 2% de lo que oye, el 1% de lo que toca y el 35% de lo que huele" (L. Ávala, 2009, p. 2) y la última "El 70%

de las decisiones de compra se realizan en el punto de ventas" (Bordanova,2009). De la combinación de las tres afirmaciones mencionadas previamente, se optó por investigar sobre el impacto, en el volumen de ventas, que generó la introducción del elemento "aroma" dentro de la góndola de productos envasados, en este caso dentro de la categoría "galletitas" en el punto de venta (supermercados).

Dentro del experimento, se decidió trabajar con aromas reproductivos, es decir, sustancias que emulan la fragancia propia del producto involucrado (siendo en esta oportunidad las galletitas dulces) ya que la mayoría de ellas cuentan con un ingrediente componente que les dota de un perfume particular cuando están recién salidas del horno, ella es la esencia de vainilla. Existía la alternativa de desarrollar la experiencia con aromas asociativos, que son aquellas fragancias que si bien no resultan ser específicamente del producto utilizado, se basan en otro que está muy ligado al primero, por ejemplo: liberar aroma a chocolatada con el fin de incentivar el consumo de galletitas; pero como la investigación es una de las primeras en su tipo dentro de un país donde los consumidores aún no se encuentran entrenados o acostumbrados para una acción de este tipo, se consideró más apropiado iniciar por lo básico antes de avanzar a lo complejo.

II. METODOLOGÍA

Para esta investigación se ha utilizado la observación cualitativa, que supone una técnica de recolección de datos cuyo propósito es explorar y describir ambientes y/o comportamientos (Hernández Sampieri, 2003, p. 459). En la misma el investigador se mantuvo encubierto, es decir, no se encontraba presente en el lugar de la experiencia, con la justificación principal de evitar que las personas expuestas al estímulo adopten un comportamiento diferente al habitual (Piergiorgio Corbetta, 2007, p. 313). Para cumplir con esta premisa fueron colocadas cámaras en el local permitiendo el monitoreo de la actividad. La misma se dividió en dos etapas (sin estímulo y con estímulo), con la intención de visualizar cuales eran las reacciones primarias que manifestaban los compradores en ausencia y luego en presencia de

aroma, de igual forma fueron examinados aspectos como el funcionamiento del centro de compra y el proceso de compra seguido por los consumidores. Se realizó también el análisis de las ventas en unidades físicas de la galletita de mayor rotación de la marca comercializada en el supermercado, en un período anterior a la experiencia (julio, agosto y septiembre 2016) como en uno posterior (octubre 2016), además fueron comparadas las ventas del mismo mes pero de años diferentes (octubre 2015 vs octubre 2016).

2. Sistema Aromático

La difusión del aroma en el punto de venta implicó la definición de los siguientes elementos: el dispositivo difusor, la esencia y la imagen comunicacional.

2.1 Dispositivo Difusor

Las características básicas que este debía cumplir consistían en: poseer un tamaño reducido a modo de que pudiera encajar en un espacio de 20 cm de altura y 40 cm de profundidad (medidas correspondientes al espacio de un lineal en la góndola del supermercado); su mecanismo de funcionamiento no debía ser agresivo para con el consumidor; tendría que poder aromatizar correctamente el lugar, es decir, lograr que la fragancia sea percibida dentro de un ambiente medianamente abierto y de continuo movimiento.

De las alternativas encontradas en el mercado, se escogió el "Difusor con sistema de ventilación"

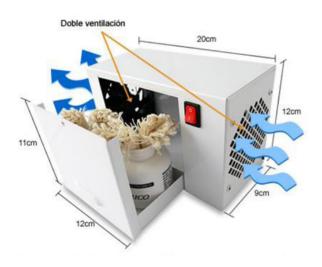


Figura A. Difusor con sistema de ventilación. Son de tamaño reducido, con un mecanismo de funcionamiento sencillo pero efectivo, requieren muy poca cantidad de esencia para operar correctamente.

2.1.1. Esencia

Otro elemento cuyo proceso de selección fue complejo, fue el de la esencia. No sería incurrir en error decir que es el punto más crítico por definir en una acción de Aromarketing, es con esta pieza que los influenciados deben poder relacionar el producto promocionado, depende de su atractivo el éxito o fracaso de una operación de este tipo. La tarea se vuelve difícil debido a que los aromas o fragancias son de carácter subjetivo, pudiendo presentar reacciones muy variadas entre una persona y otra. Dentro de esta investigación se prefirió trabajar con un aroma reproductivo, es decir, uno que emule

la fragancia a galletita horneada. Por concepto su primer condicionante para elegir la esencia consistió en que este debía ser un ingrediente componente del producto galletitas dulces, resaltando como alternativa ideal la "esencia de vainilla" que es la sustancia que además de dotar de sabor a la masa, también le proporciona su aroma característico. La versión de 'esencia de vainilla´´ seleccionada fue escogida mediante un análisis sensorial básico dentro del público comprador del producto (mamá/ papá de 29 a 43 años de edad con hijos de entre 3 y 12 años de edad). En la prueba se hizo oler las tres opciones de esencias (cada una en un envase igual y únicamente enumeradas del 1 al 3) a las personas, a quienes se les preguntaba "¿A cuál de ellas relacionas más con galletitas dulces?" pudiendo estas responder: opción 1, opción 2 u opción 3.

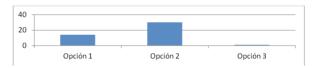


Figura B. "¿A cuál de ellas relacionas más con galletitas dulces?" De un total de 45 personas encuestadas 30 de ellas escogieron la opción 2, 14 optaron por la número 1 y tan solo una persona se decidió por la alternativa 3.

2.1.2. Mensaje Comunicacional

Al trabajar con aromas es obligatorio, otorgar un elemento que permita al influenciado determinar qué está percibiendo con su olfato (A. Krishna, M. Morrin & E. Sayin, 2014, p.25), este motivo y el hecho de que sea en un supermercado donde se realizó la prueba (lugar en el cual una marca está expuesta junto a otra compitiendo directamente por la preferencia del consumidor) son los que terminan por constituir a esta pieza como trascendental del experimento.

La construcción de la comunicación se fundamentó en que el producto está orientado a niños y a niñas por lo cual el tono del mensaje debía ser infantil, si bien el difusor fue colocado para atraer a los padres de este público, la imagen debía poder recordarles que el producto era para sus hijos, motivo por el cual se incluyó a uno de los personajes emblemas de la marca, quien a su vez es la figura de las galletitas sabor vainilla.

Se introdujo también un texto dentro del mensaje, a modo de indicar de manera discreta al consumidor la finalidad del equipo.



Figura C. Mensaje comunicacional número, presenta una forma más alargada con dimensiones 28x18 cm, cuenta con un personaje emblema del producto y se introdujo un texto que explica al consumidor cual es la función del dispositivo.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados de la observación cualitativa

La observación cualitativa se dividió en dos fases, la primera consistió en monitorear el comportamiento de las personas en un entorno cotidiano sin estímulo y visualizar la conformación del público comprador de ''galletitas dulces''. Esta primera parte se denominó ''Prueba en Blanco" o "Prueba Sin Estímulo".

Una vez introducido el dispositivo aromatizador en la góndola, dio inicio la segunda fase o "Prueba con Estímulo" cuya finalidad era registrar y analizar la reacción provocada por el aroma en el consumidor y observar si deriva en una acción de compra.

Se observó el comportamiento de 288 personas en cada etapa, totalizando 576 prospectos como muestra de la investigación. El público analizado fue discriminado por: a) sexo - hombre / mujer, b) rango de edad estimado - adulto: mayores de 30; jóvenes: entre 20 y 30 s; adolescentes: de 14 a 19s; niños: de 3 a 13 s, c) demostración de interés en el género galletitas y d) la presencia o en ausencia de niños como acompañantes en el momento de la compra. Este último elemento se estudió con especial detalle, puesto que en esta categoría de producto son considerados los principales decisores de compra.

Los datos registrados corresponden al individuo que mostró algún tipo de interacción con el producto en la góndola.

TABLA A. RESULTADOS DE LA PRUEBA SIN ESTÍMULO OLFA-TIVO COMPOSICIÓN DEL PÚBLICO QUE COMPRA GALLETITAS DE MARCA X.

Composición del público que Compra Galletitas Marca X S	in
Estímulo Olfativo	

según sexo, eda	según sexo, edad y acompañamiento de infante						
Público	Unidades	Porcentaje					
Hombre	6	33.33					
Mujer	12	66.67					
Total	18	100					
Adulto	13	72.22					
Joven	3	16.67					
Adolescente	0	0					
Niño/a	2	11.11					
Total	18	100					
Con Inforts	0	50					
Con Infante Sin Infante	9 9	50 50					
Total	18	100					

TABLA B. RESULTADOS DE LA PRUEBA CON ESTÍMULO OLFA-TIVO COMPOSICIÓN DEL PÚBLICO QUE COMPRA GALLETITAS MARCA X

Composición del público que Compra Galletitas Marca X Con Estímulo Olfativo según sexo, edad y acompañamiento de criatura

Público	Cantidad	Porcentaje
	14	40
Hombre		
Mujer	21	60
Total	35	100
	24	68.6
Adulto		
Joven	7	20.0
Adolescente	0	0.0
Niño/a	4	11.4
Total	35	100.0
	17	49
Presencia de Infante		
Ausencia de Infante	18	51.4
Tota	35	100

Al contrastar los números de la Tabla A con los de la Tabla B se puede notar que la tendencia de que el género femenino sea mayor comprador de galletitas que el masculino, es un hecho. La diferencia entre ambos grupos se redujo luego de la introducción del aroma, siendo en la primera observación prácticamente el doble el número de mujeres compradoras que de hombres, captando no solo al sexo líder en esta categoría sino también a nuevos prospectos, pertenecientes al género masculino.

Las compras en ausencia de infante también se vieron beneficiadas al punto que supera, si bien no por mucho, a las efectivizadas en presencia de infantes, siendo prácticamente iguales en porcentaje. Mientras que en el caso sin estímulo estas compras estaban comandadas por amplia diferencia por las del último grupo, esto concluye que mayor cantidad de personas adultas y jóvenes se vieron seducidas por el aroma liberado, llevándolos al acto de compra. Nuevamente los adolescentes no formaron parte del público comprador de la marca, ni con la introducción de fragancias como elemento de atracción se logra torcer su decisión de compra preestablecida, dando a suponer que el posicionamiento ocupado por las marcas competidoras es bastante sólida.

Otra información de interés que se puede observar es que en el grupo ''sin estímulo'' la presencia de

niños en el Punto de Venta fue mayor que en el de "con estímulo", es decir, mayor cantidad de infantes pasaron por la sección en el primer periodo, sin embargo, dentro de los sin estímulo este tipo de compras representaban un 23,07% mientras que en la segunda tanda este porcentaje llega a los 43,58%, arrojando un aumento del 20,51%.En los adultos este porcentaje en el primer caso es de 7,2% y en el segundo es de 13,63%, también mostrando un crecimiento de 6,43% y en la categoría joven esta cifra pasó de 4,5% a 8,43% incrementando un 3,93%. Estos datos son claro ejemplo de lo beneficioso que supone introducir un estímulo olfativo en el punto de venta, se observa que aquellos que responden mejor a estas acciones son los niños, esto quizás se deba al hecho de que son individuos más sensibles, más emocionales, más impulsivos y que cuentan con sistemas más simples de decisión de compra. Los números expuestos en el párrafo anterior fueron obtenidos mediante la división de la categoría compra y su correspondiente total, por ejemplo: presencia de infante sin estímulo= (presencia de infante compradoras sin estímulo/presencia de criaturas total sin estímulo) x100.

Con esta segunda prueba no solo se tenía contemplado estudiar qué grupo compraba más, su principal objetivo radicaba en visualizar las reacciones manifestadas por las personas expuestas al estímulo olfativo, a continuación dos tablas que reúnen los resultados observados dentro de este campo:

TABLA C. RESULTADOS DE LA PRUEBA CON ESTÍMULO OLFA-TIVO. REACCIÓN DEL PÚBLICO COMPRADOR DE **GALLETITAS MARCA X** AL ESTÍMULO OLFATIVO.

Reacción del Público Comprador de Galletitas Marca X al Estímulo Olfativo Según sexo, edad y acompañamiento de infante						
Público	Lo Toca	Lo Observa	Se Aparta			
Hombre	5	9	0			
Mujer	12	9	0			
Total	17	18	0			
Adulto	8	16	0			
Joven	5	2	0			
Adolescente	0	0	0			
Niño/a	4	0	0			
Total	17	18	0			
Con Infante	12	5	0			
Sin Infante	5	13	0			
Total	17	18	0			
Total en Porcentaje	48.57	51.43	0			

Se había mencionado que era posible agrupar en tres reacciones las respuestas manifestadas por el consumidor: observar el dispositivo ya sea de lejos o de cerca, tocarlo o examinarlo en detalle y en el peor de los casos generar rechazo hacia el aroma llevándolos a alejarse.

Con base en los datos obtenidos se puede asegurar que prácticamente no hay diferencia entre el tocar y el observar, la mitad de los compradores accionaron de un modo o del otro y de igual manera los llevó a adquirir la marca. Se puede destacar que el grupo adulto prefiere mantenerse al margen es decir, solo visualizar el dispositivo sin la necesidad de palparlo, esto puede ser a raíz de: adoptar un comportamiento de timidez al encontrarse en un lugar público y muy concurrido, su curiosidad por el objeto no es demasiada como para manipularlo o el simple hecho de verlo y estudiarlo desde la distancia ya resulta suficiente para responder todas sus dudas. Pero al observar que el público que tocó el dispositivo está representado por adultos con infante lleva a pensar, que la presencia de un infante libera o reduce de algún modo la presión social en los padres, dejándolos actuar más por impulso o quizás solo lo hicieron por encargo o pedido de sus hijos, estas representan hipótesis que esta investigación no tiene contemplado responder.

Con relación a los jóvenes, prefieren tocar el dispositivo antes que solo observarlo, incluso llegan a estudiarlo en detalle intentando descifrar como este funciona, su curiosidad parecería ser mayor a que la de los adultos.

Es innegable que los niños son más kinestésicos, les urge poder tocar y comprobar aquello que capta su atención, incluso en las grabaciones se puede apreciar como este grupo apoyaba su nariz por el dispositivo difusor para apreciar el aroma, esto concuerda con lo explicado en párrafos anteriores, donde se manifiesta que fue este público el más atraído por la fragancia de vainilla, lo terminan de confirmar las cifras que demuestran que 12 de las 17 compras en presencia de infantes realizadas, se produjo la acción ''tocar''.

3.2. Resultados de los resúmenes de ventas

TABLA M. RESULTADOS DE VENTAS DE GALLETITAS DULCES MARCA X MINI CHIPS 35 GRAMOS EN EL SUPERMERCADO X DESDE EL 16 AL 30 D LOS MESES DE JULIO, AGOSTO, SEPTIEMBRE Y OCTUBRE DEL 2016 Y DE OCTUBRE DEL 2015.

Ventas de galletitas dulces desde el 16 al 30 d los meses de julio, agosto, septiembre y octubre del 2016					
Producto	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	
GALLETITAS DULCE	783	905	629	880	
Ventas de galletitas dulces, del 16 al 30 de octubre del 2016 octubre del 2016 y de octubre del 2015					
Producto	Octubr	e 2015	Octub	ore 2016	
GALLETITAS DULCE	25	51	8	380	

Se procedió a realizar un análisis específico de la galletita de 35 gramos, puesto que este es el producto de mayor rotación. Entre octubre y septiembre del 2016, este producto aumentó sus ventas en un 40% mientras que comparado con julio, volvió a contar con una diferencia positiva de 12% si bien esta cifra es menor a la anterior, el hecho que se haya dado con un mes de clima frío y por ende de temporada alta, lo convierte en un resultado bastante interesante. Únicamente las cantidades del mes de agosto fueron superiores, pero la desventaja está dada por tan solo 25 unidades, siendo este un número bastante reducido como para representar la diferencia entre un período de ventas altas con otro de ventas bajas. Con relación al año pasado fue muy importante el porcentaje de crecimiento demostrado, siendo este un 250%, el hecho de que la única promoción que coexistió en este tiempo fue la del aroma, da muestra con una razonable certeza de que el Aromarketing cuenta con efectos positivos en la estimulación de las ventas de un producto.

IV. CONCLUSIÓN

El objetivo de la investigación fue validar la técnica Aromarketing como estrategia de merchandising para contribuir en el aumento de ventas en las galletitas marca X. Tanto la observación realizada como los resúmenes de ventas demuestran que existió una variación positiva en la respuesta del consumidor, si bien existen muchas variables que entran en juego, al ser realizada la experiencia en un entorno real, con participantes reales y no consientes de la actividad, aislar por completo el efecto del aroma resulta una tarea prácticamente imposible, pero las herramientas utilizadas arrojaron datos que dan razonable certeza de que el Aromarketing genera comportamientos atractivos para la marca.

El que el experimento no haya contado con ninguna queja por parte de los compradores permite suponer que no sintieron su espacio personal invadido ni tampoco se sintieron manipulados u obligados por la marca a adquirir sus productos, llevándolos a aceptar dentro del entorno comercial la implantación de acciones o dispositivos que trabajen con aromas, es más, según las observaciones realizadas se podría decir que tienen mucha curiosidad hacia ellas y les causa un momento de distensión que demuestran disfrutar, esto se resalta porque existe antecedentes de implantación de acciones de Aromarketing que generó un rechazo muy importante en el público estimulado (Roger Dooley "Got smell? Ads target customer noses, Mayo 8, 2007. Recuperado de la web: http://www.neurosciencemarketing.com/blog/ articles/smell-ads.htm octubre 16, 2016), llevando a sus realizadores a cancelar todo el proyecto, situación que no se repitió en esta investigación. Positivo con las ventas, positivo con el comportamiento del consumidor deja en clara evidencia que el Aromarketing como estrategia de merchandising produjo resultados beneficiosos para la marca de galletitas, que de ahora en adelante deberán tenerla en consideración como alternativa de promoción de sus productos en el punto de venta.

V. TRABAJOS FUTUROS

Con base en la experiencia realizada, las observaciones y el análisis de los resultados obtenidos con la investigación, se procede a dar algunas recomendaciones para la implantación de una acción con Aromarketing dentro de la categoría galletitas dulces:

- Como fue observado fueron los niños los que mejor reaccionaron al estímulo olfativo, pero el experimento en sí no fue desarrollado pensando en ellos, lo fue teniendo en consideración al público que más adquiría este producto "las madres", pero el ver la respuesta de los infantes deja latente una interrogante, si el dispositivo estaba colocado a su altura quizás hubieran sido otros los resultados, no se puede definir si mejores o peores, para evitar correr riesgo y dejar de atender a un grupo por enfatizar en otro, se recomienda apuntar a ambos, esto se podría lograr con un difusor de dos pisos, colocado en diferentes niveles o bien con un sistemas distinto de funcionamiento.
- Para potenciar el efecto de la acción del Aromarketing sería interesante combinarlo con estímulos como el sonido, el tacto o el gusto. En esta experiencia no se recurrió a ellos puesto que la premisa era únicamente el efecto del olfato, se lo acompañó con un elemento visual pero esto fue por necesidad, el primero no puede trabajar sin el segundo.
- Dentro de la prueba se intentó atraer a personas no compradoras de la categoría, pero estás directamente ignoraron todo tipo de estimulación proveniente de estos productos, por lo cual se concluye que si busca captar la atención de este grupo, las acciones deben ser más invasivas esto quizás se puede conseguir modificando el sistema de difusión.

REFERENCIAS.

- [1] Gerald Zaltman año 2003. "How Customers Think" Editorial. Soundview Executive Book Summaries. Concordville, Pennsylvania.
- [2] Bordanova X. año 2009 ''¿Cómo seducir hoy a un comprador exigente?'' Ediciones Deusto. Barcelona, España p.p 22.
- [3] Martín José Bonadeo año 2005. ''Odotipo. Historia Natural del olfato y su función en la identidad de marca" (Tesis de Grado) Facultad de Comunicación de la Universidad Austral. Buenos Aires, Argentina.
- [4] Ricardo Palomares Borja año 2009. "Merchandising. Teoría, práctica y estrategia" 1ra edición. Editorial ESIC. Madrid, España. pp. 355.
- [5] Daniel Milotic año 2003 "Impact of Fragrance on Consumer choice" Revista Journal of Consumer Behaviour. Vol. (3)2 179-191.
- [6] L. Ávala / M.G año 2009. "Aplicación del Marketing Olfativo en las Cadenas de supermercados de Guayaquil?" Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral: Centro de Investigación Científica y Tecnológica, p.p 48.
- [7] Dijana Cosic, año 2016 "Neuromarketing in Market Research" Interdisciplinary Description of Complex Systems 14(2), 139-147. Zagreb-Croatia.
- [8] Aradhna Krishna, Maureen Morrin & Eda Sayin año 2014. "Smellizing Cookies and Salivating: A Focus on Olfactory Imagery" Journal of Consumer Research. Vol 41 18-34.

ANÁLISIS MULTI-CRITERIO DE ALTERNATIVAS DE

GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PARAGUAY



Diego Daniel Martínez Amarilla
Carrera: Ingeniería en
Electricidad.
Facultad Politécnica. Universidad
Nacional de Asunción.



José Mario Saldaña González
Carrera: Ingeniería en
Electricidad.
Facultad Politécnica. Universidad
Nacional de Asunción.

Asesor: Dr. Ing. Gerardo Blanco

RESUMEN

La creciente tasa de consumo eléctrico en el Paraguay obliga a ampliar la capacidad de generación de energía eléctrica del país para continuar manteniendo en el futuro un margen de reserva confiable. La selección de una alternativa de generación de energía para su aplicación puede verse como un problema de toma de decisiones de alta complejidad debido a los numerosos factores a considerarse. Bajo este contexto, este trabajo presenta una metodología de toma de decisiones multi-criterio denominada Proceso Analítico Jerárquico (AHP, del inglés Analytic Hierarchy Process), con el objetivo de analizar

distintas alternativas de generación de electricidad. El AHP es capaz de analizar las alternativas en base a múltiples criterios de evaluación, y a través de este análisis se obtiene una clasificación de las alternativas propuestas, siendo posible identificar la opción de generación más conveniente para el país. Este trabajo demuestra que la consideración de múltiples criterios de evaluación es fundamental para la clasificación de alternativas de generación. En este sentido, la metodología de toma decisiones presentada parece ser la herramienta ideal para la selección de una alternativa de generación para impulsar su uso en el país.

Palabras claves — 1. Margen de reserva 2. Toma de decisiones 3. Metodología multi-criterio 4. Proceso Analítico Jerárquico 5. Alternativa de generación.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, Paraguay posee un amplio margen de reserva de energía eléctrica, que casi en su totalidad provienen de las centrales de Itaipú, Yacyretá y Acaray. No obstante, durante la última década la demanda se ha incrementado aceleradamente debido al crecimiento económico impulsado por el sector inmobiliario y el desarrollo industrial del país. Con esta tendencia, se necesitarían implementar nuevas alternativas de generación, de lo contrario, se tendría un déficit de potencia y generación de electricidad a mediano plazo. En este contexto, seleccionar la alternativa de generación de energía eléctrica ideal para impulsar su uso en el país se convierte en una decisión de alta complejidad, debido a la cantidad de

opciones de generación existentes actualmente y a los numerosos factores a tener en cuenta para su elección. No basta con evaluar las opciones sólo desde un punto de vista. Por eso, para obtener una evaluación integral, es necesario incorporar criterios de evaluación tanto objetivos (tangibles) como subjetivos (intangibles).

Existen varias herramientas de tomas de decisiones, pero un método que se destaca sobre otras metodologías por su simplicidad para utilizar y por su capacidad de resolver casos complejos de tomas de decisiones es el Proceso Analítico Jerárquico, técnica conocida como AHP por sus siglas en inglés. Las características más importantes de esta metodología son su capacidad de descomponer el problema en una estructura jerárquica, en donde se puede visualizar por niveles de jerarquía todos los componentes que intervienen en el problema de decisión, y su capacidad de procesar informaciones tanto cuantitativas como cualitativas. El Paraguay es un país conocido a nivel mundial por generar energía casi 100% limpia y renovable, que provienen de sus centrales hidroeléctricas. No obstante, existe la posibilidad de implementar otros tipos de fuentes de generación.

En este contexto, la presente investigación tiene por objetivo principal aplicar la metodología de toma de decisiones denominado Proceso Analítico Jerárquico, en la evaluación de diferentes tipos de alternativas de generación de energía eléctrica basadas en priorizaciones de criterios y sub-criterios. Las alternativas de fuentes generación presentadas son: Hidráulica, Gas natural importado de Bolivia, Gas natural utilizando los recursos del Paraguay, Nuclear, Solar fotovoltaica, Eólica, y Biomasa forestal. Tales alternativas son evaluadas teniendo en cuenta los siguientes indicadores para los criterios: Técnico (Madurez tecnológica, Disponibilidad de Combustible, Factor de capacidad y Eficiencia); Económico (Costo de instalación, Costo de operación y mantenimiento, Costo de combustible); Ambiental (Superficie ocupada, Emisión de CO2); y por último el criterio Socio-Político (Aceptación social, Interés del gobierno y Creación de fuentes de trabajo). Finalmente, se pretende sintetizar toda la información subjetiva recopilada a través de encuestas a expertos del área energética y transformarla en forma numérica y adimensional. Así, toda la información es introducida en la herramienta del AHP para obtener una clasificación de las alternativas de generación analizadas, con el objetivo de seleccionar la opción más conveniente para el Paraguay.

II. METODOLOGÍA

El método del AHP se desarrolló durante los años setenta por el matemático Thomas Saaty, buscando el desarrollo de una herramienta sistemática para la evaluación y selección de alternativas que tengan un marco bien fundado, sólido en su fundamento matemático y simple en su aplicación [1].

2.1. AHP en 4 etapas

2.1.1. Etapa A

En la etapa A se construye una jerarquía básica, conformada por el objetivo general, los criterios y sub-criterios que, a su vez, pueden estar constituidos por diversos niveles jerárquicos. La jerarquía se construye de modo tal que los elementos de un mismo nivel sean del mismo orden de magnitud y puedan relacionarse con algunos o todos los elementos del siguiente nivel.

En una jerarquía típica, en el nivel más alto se localiza el problema de decisión (objetivo). Los elementos que afectan a la decisión son representados en los niveles inmediatos inferiores, de forma que los criterios ocupan los niveles intermedios. Por último, suele representarse en el nivel más bajo, las opciones de decisión o alternativas, aunque estas más que conformar la estructura jerárquica constituyen las distintas respuestas posibles al problema o las posibilidades diferentes de satisfacer en algún grado el objetivo general. Su construcción es la parte más creativa del proceso y requiere de un consenso entre todas las partes implicadas en el proceso de decisión. Esto es particularmente válido en el caso de proyectos complejos abordados por equipos multi-disciplinarios.

2.1.2. Etapa B

Una vez construida la estructura jerárquica del problema, se da paso a la etapa B del proceso del AHP: la valoración de los elementos, es decir, el decisor debe emitir sus juicios de valor o preferencias en cada uno de los niveles jerárquicos establecidos. Esta tarea consiste en una comparación de valores subjetivos "por pares" (comparaciones binarias). Estas comparaciones se basan tanto en factores cuantitativos como cualitativos. Dicha comparación puede realizarse por medio de una escala de medidas. La propuesta de Saaty se basa en realizar las ponderaciones según el siguiente rango: 1 (corresponde a la igualdad de importancia con respecto a la comparación), 3 (moderadamente importante), 5 (importante), 7 (muy importante) y 9 (extremada importancia con respecto a su comparación). Los valores pares indican ponderaciones intermedias [2].

2.1.3. Etapa C

El paso siguiente, etapa C, comprende el análisis de las distintas opciones (alternativas) propuestas para valorar en qué medida éstas satisfacen cada uno de los sub-criterios.

2.1.4. Etapa D

En esta etapa se sintetiza el resultado a partir del aporte relativo de cada alternativa a cada uno de los criterios y sub-criterios y del nivel de preferencia relativo atribuido a éstos, de tal manera a alcanzar el objetivo.

Como etapa final de este proceso, puede elaborarse un análisis de sensibilidad dado que el resultado logrado es dependiente, en buen grado, de los niveles jerárquicos establecidos por el decisor y de los juicios de valor de los elementos constitutivos de la estructura jerárquica.

El análisis de sensibilidad consiste en variar los pesos de los criterios y evaluar qué alternativas se obtienen con mayor frecuencia como resultado.

2.2. Análisis de alternativas de generación de energía eléctrica para el Paraguay aplicando la metodología del AHP

Los enfoques multi-criterio se han utilizado en los últimos años para la clasificación de diversas tecnologías de producción de energía eléctrica [3], así como en la clasificación estratégica de un plan óptimo integral de los recursos [4]. Además, se ha aplicado como enfoque para la evaluación de la seguridad energética de los países que son

dependientes de combustibles fósiles [5]. Evaluar la mencionada problemática para el caso particular del Paraguay, es una tarea pendiente hoy en día. Por lo tanto, se ha propuesto el AHP, con el fin de brindar una herramienta de toma de decisión para el caso de estudio analizado.

2.2.1. Criterios, Sub-Criterios y Alternativas.

Las alternativas son analizadas en base a los siguientes criterios: Técnico, Económico, Ambiental y Socio-Político. En la Figura 1 se muestra los niveles de jerarquía considerados.

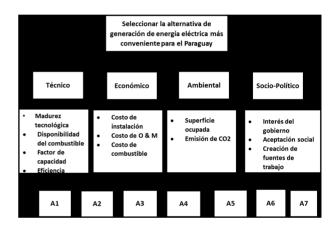


Figura 1. Árbol jerárquico del proceso de tomas de decisión.

2.2.1.1. Indicadores de los criterios de evaluación El presente estudio examina diversos criterios cualitativos para la selección de las opciones de generación de energía eléctrica, estos son priorizados en base a dichos criterios. Igualmente, sobre la base de los criterios cuantitativos es realizado el proceso de priorización. Cabe destacar que la metodología del AHP permite introducir tanto variables cuantitativas como cualitativas. A continuación se describen los criterios considerados para este trabajo:

a) Criterio Técnico

Madurez tecnológica: Está relacionada con fallas iniciales reducidas y con la tecnología comercialmente disponible. Es un sub-criterio analizado mediante los juicios emitidos por el panel de expertos. Al ser un país poseedor de varias centrales hidroeléctricas, los evaluadores consideran a las centrales hidroeléctricas como mejor alternativa

considerando este sub-criterio, como se observa en la Tabla 2.

Disponibilidad de combustible: Indica cuán fácil es obtener la fuente de energía de cada central dependiendo de su tipo. Ante la abundancia de ríos, los evaluadores calificaron en la Tabla 2 a las hidroeléctricas como la alternativa más valorada para este sub-criterio.

Factor de capacidad: Indica el cociente entre la energía real generada por la central eléctrica durante un período (generalmente anual), y la energía generada si hubiera trabajado a plena carga durante ese mismo período. La Tabla 1 indica que la alternativa central nuclear posee un mayor factor de capacidad [6].

Eficiencia: Es la relación entre la potencia de salida del generador con la potencia de entrada. Se expresa en %. Entre las más eficientes se encuentra la central Hidroeléctrica debido a la eficiencia de la conversión mecánica a eléctrica por medio de los generadores, que se encuentra alrededor del 90%, y entre las menos eficientes se encuentran las centrales de tipo de conversión térmica que rondan los 30%, dado que gran parte de la energía se pierde en forma de calor. Por otra parte la menos eficiente es la conversión fotovoltaica con una eficiencia del 20 %. Si bien existen paneles solares con mayor eficiencia pero son muy costosos, por lo tanto se sigue investigando con materiales más eficientes para que su costo sea más accesible [7]. La eficiencia de los distintos tipos de energía se muestra en la Tabla 1.

b) Criterio económico

Costo de instalación: Es el costo desde la elaboración del proyecto hasta la puesta en marcha de la central. Se mide en USD/kW. Como se puede ver en la Tabla 1, los costos de instalación más elevados corresponden a centrales nucleares. Por otro lado, las centrales a gas natural resultan ser las más económicas de instalar [8].

Costo de operación y mantenimiento: Los costos de operación y mantenimiento están referidos a los costos fijos y variables. Se miden en centavos-USD/

MWh. Entre las de mayor costo se encuentra la energía nuclear, debido a que la central se proyecta con fecha de caducidad por lo que se debe amortizar la inversión en poco tiempo con esto elevando los costos de la energía, sin olvidar los rigurosos controles que se deben realizar en el ámbito de seguridad. Por otro lado, la alternativa más económica considerando los costos de operación y mantenimiento es la central hidroeléctrica [9]. Los costos de operación y mantenimiento se observan en la Tabla 1.

Costo de combustible: Es el costo de la materia prima utilizada para generar energía. Los costos de combustible de cada fuente se expresan en USD/MMBTU (dólares por millón de BTU), que es una medición estándar del contenido energético. Como se muestra en la Tabla 1, los costos de energía renovables equivalen a cero, mientras que la generación de electricidad por medio de gas natural resulta ser la más costosa [10].

c) Criterio Ambiental

Superficie ocupada: Es el área ocupada a nivel del suelo por potencia instalada. Se mide en m²/kW instalados. Las centrales hidroeléctricas generalmente ocupan gran espacio debido a las inundaciones del área del embalse y a la gran infraestructura que requiere. Por otro lado, el almacenamiento del uranio requiere menor espacio que otras centrales, por lo tanto la central nuclear es la más favorecida teniendo en cuenta este indicador [11]. La superficie ocupada de las distintas alternativas se muestra en la Tabla 1.

Emisión de CO2: Indica el grado de emisiones dióxido de carbono emitido según la fuente la energía. Se mide en gramos de CO2 por kWh [12]. En este trabajo se considera que las centrales térmicas de biomasa poseen emisiones finales de CO2 neutras, por el hecho que la biomasa al quemarse emite la misma cantidad de CO2 que absorbió durante toda su vida. La emisión de CO2 de las alternativas propuestas se observan en la Tabla 1.

d) Criterio Socio-político

Aceptación social: Sub-criterio que indica la aceptación de la sociedad afectada en el área de influencia

de la central a instalar. Los evaluadores concuerdan que las alternativas mejores aceptadas por la sociedad son las centrales solares y fotovoltaicas, como se observa en la Tabla 2.

Interés del gobierno: Se refiere al interés de las autoridades gubernamentales en apoyar, financiar, y/o facilitar relaciones diplomáticas para la ejecución de las centrales generadoras. Los evaluadores coinciden en la Tabla 2, que la central hidroeléctrica es la mejor alternativa considerando este indicador.

Creación de fuentes de trabajo: Este sub-criterio indica la cantidad de puestos de trabajo generados al año por gigavatios-hora. Como se puede ver en la Tabla 1, la alternativa fotovoltaica genera mayor fuente de trabajo. [13].

TABLA 1. MATRIZ DE CRITERIOS CUANTITATIVOS.

Alternativas Vs	Factor de capacidad	Eficiencia	Costos de instalación	Costos de O y M	Costo de combustibl e	Superficie Ocupada	Emisión de CO2	Creación de fuentes de trabajo
Subcriterios	(%)	(%)	USD/kW	USD/kWh	USD/MMB TU	m2/MW	(g CO2 kW h1)	(job- years/GWh)
A1	90	32,6	5.275	7,7	2,26	471	0	0,14
A2	83	25,3	3.724	3,9	12,63	72.819	0	0,21
A3	92	31,8	961	1,76	13,24	533	370 °	0,11
A4	92	31,8	961	1,76	13,24	533	370 °	0,11
A 5	44	35	2.409	3,41	0	3.000	0	0,17
A6	22	20	4.697	6,49	0	20.000	0	0,87
A7	57	90	2.221	1,18	0	200.000	Oc	0,27

TABLA 2. MATRIZ DE CRITERIOS CUALITATIVOS.

	Madurez tecnológica	Disponibilidad del combustible	Aceptación Social	Interés del gobierno
A1	3,54%	2,37%	2,60%	2,00%
A2	11,53%	8,56%	16,17%	13,00%
A3	14,74%	3,45%	8,00%	8,00%
A4	14,74%	5,43%	11,10%	9,80%
A 5	5,64%	13,34%	28,31%	4,20%
A6	7,24%	25,04%	28,31%	22,40%
A7	42,58%	41,82%	5,52%	40,30%

2.3. Caso de estudio

Este trabajo analiza un caso de estudio que asume las posibles alternativas de generación de energía eléctrica en el Paraguay, indicando sus características más importantes:

- Alternativa 1 Central térmica nuclear.
- Alternativa 2 Central térmica a biomasa.
- Alternativa 3 Central térmica a gas natural explotando recursos nacionales.
- Alternativa 4 Central térmica a gas natural importado de Bolivia.
- Alternativa 5 Central fotovoltaica.
- Alternativa 6 Central eólica.
- Alternativa 7 Central hidroeléctrica.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Priorización de criterios con respecto al objetivo

Una vez creado el árbol jerárquico, se realizan las comparaciones entre componentes de distintos niveles. Para la asignación de prioridades se consideran los criterios incluidos en el nivel II del árbol jerárquico del problema de decisión, mostrado en la Figura 1. Como punto de partida del análisis según opiniones de profesionales de distintos sectores, los tomadores de decisiones consideran que todos los criterios tienen la misma ponderación, que según la escala verbal de Saaty, los elementos de la matriz son igual a 1. Por lo tanto, el vector propio de los criterios con respecto al objetivo se puede observar en la Tabla 3. Por otro lado, el test de consistencia de la matriz arroja una razón de consistencia igual a cero, lo que indica que los valores ingresados en la matriz son coherentes.

TABLA 3. PRIORIZACIÓN DE LOS CRITERIOS CON RES-PECTO AL OBJETIVO.

	TECNICO	ECONÓMICO	AMBIENTAL	SOCIO- POLITICO	VECTOR PROPIC
TECNICO	1	1	1	1	0,25
ECONÓMICO	1	1	1	1	0,25
AMBIENTAL	1	1	1	1	0,25
SOCIO- POLITICO	1	1	1	1	0,25
CR	0%		1		1

3.2. Priorización de sub-criterios con respecto a los obietivos

En esta etapa, se presenta el análisis de las valoraciones de los sub-criterios que componen el nivel III de la estructura jerárquica definida. Los tomadores de decisiones emiten sus juicios e introducen sus ponderaciones en una matriz de comparaciones pareadas considerando la escala fundamental de Saaty, para obtener el vector propio de esas comparaciones, como se muestra en la Tabla 4. Para obtener la comparación de los sub-criterios con respecto al objetivo, se realiza el producto del vector de importancia de los sub-criterios con respecto a su criterio correspondiente, con la importancia relativa del criterio con respecto al objetivo.

TABLA 4. PRIORIZACIÓN DE SUB-CRITERIOS CON RES-PECTO AL OBJETIVO.

		Sub-criterios	Criterios	Sub-criterio
Criterio	Sub-criterio	vs	VS	VS
		Criterio	Objetivo	Objetivo
8	Madurez tecnológica	0,236	()	0,059
TECHNO	Disponibilidad del combustible	0,271	0.25	0,068
TECNICO	Factor de capacidad	0,271	0,25	0,068
	Eficiencia	0,222		0,055
	Costo de instalación	0,369		0,092
ECONÓMICO	Costo de O y M	0,315	0,25	0,079
	Costo de combustible	0,316	- ۱۱۰	0,079
A A COURSIT A I	Superficie Ocupada	0,602	0.25	0,151
AMBIENTAL	Emisión de CO2	0,398	0,25	0,099
SOCIO- POLITICO	Aceptación social	0,324		0,081
	Interés del gobierno	0,361	0,25	0,090
	Creación de fuentes de trabajo	0,315		0,079

3.3. Priorización de las alternativas respecto a los sub-criterios

En esta parte del proceso, se evalúan las alternativas del nivel IV con respecto a todos los sub-criterios del árbol jerárquico. Los valores mostrados en la Tabla 1 son normalizados con el objetivo de observar en qué medida cada alternativa satisface a un determinado sub-criterio. La normalización se realiza dividiendo el valor del indicador de una determinada alternativa por la sumatoria de la columna en donde está situado dicho indicador. Por otro lado, en la Tabla 2 se expresan los valores normalizados expresado en porcentaje de los sub-criterios cualitativos, que fueron obtenidos mediante la opinión de cada evaluador, en donde cada evaluador integró en forma individual sus opiniones en una matriz de compa-

raciones pareadas, y para obtener una valoración global, se halló el valor de la media geométrica de estas calificaciones numéricas, y como resultado se obtienen los valores normalizados.

Luego de realizar las comparaciones de los sub-criterios con respecto al objetivo y las alternativas con respecto a los sub-criterios, se realiza un producto matricial entre estas comparaciones obteniéndose

la clasificación de las alternativas, como se muestra en la Tabla 5. Entonces, considerando un escenario en donde todos los criterios poseen la misma importancia, la mejor opción de generación para el Paraguay es la alternativa 7 (central hidroeléctrica), con un 20,56% de preferencia. También se observa que la segunda mejor alternativa es central fotovoltaica (17,3%).

TABLA 5. CLASIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

	Alternativas	Resul	ltados
A1	Nuclear	0,1077	10,77%
A2	Biomasa	0,965	9,65%
A3	Gas importado de Bolivia	0,1356	13,56%
A4	Gas explotando recursos nacionales	0,1411	14,11%
A 5	Eólica	0,1404	14,04%
A6	Fotovoltaica	0,173	17,3%
A7	Hidroeléctrica	0,205	20,56%

3.4. Análisis de sensibilidad.

Este análisis se realiza para examinar el grado de sensibilidad del resultado obtenido en una decisión al realizar cambios en las prioridades de un determinado criterio, manteniendo las ponderaciones de los demás criterios.

El análisis de sensibilidad consiste en variar los pesos de los criterios y evaluar qué alternativas se obtienen con mayor frecuencia como resultado. Para este caso de estudio, el análisis de sensibilidad consiste en hacernos la siguiente pregunta: ¿qué pasa si se varía el peso para un determinado criterio?.

En este trabajo se realizan un total de 10 análisis de sensibilidad. En los elementos de Tabla 6 se observan la mejor alternativa para cada priorización, siendo la diagonal principal priorizaciones de a un solo criterio, y los demás componentes son el resultado de las mejores alternativas haciendo priorizaciones de a dos criterios. Se puede observar que la alternativa que prevalece es la alternativa central hidroeléctrica, y la alternativa que se repite con mayor frecuencia en segundo lugar es la central fotovoltaica. Comparando este valor con el resultado del caso de estudio previamente analizado, donde no se prioriza ningún criterio en particular, se observa que no se altera el resultado de la mejor alternativa.

	,		
TADIAC	ATDIZ DE VNIVITCIC DE	CENICIDII IDAD DDIADIZAC	IONES DE A UNO Y A DOS CRITERIOS.
IADLA D. IVIA	11 KI/ DE AMALISIS DE	- 3FN3IDII IDAD - FRIURD AU	IUNES DE A UNO TADOS CRITERIOS.

Prioridades	Técnico	Económico	Ambiental	Socio-Político
Técnico	A 7	A7	A7	A7
Económico	X	A7	A7	A7
Ambiental	X	X	A6	A6
Socio-Político	X	X	X	A6

Por lo tanto según la Tabla 6, los resultados coinciden con el análisis en donde los criterios poseen la misma importancia.

3.5. Hidroelectricidad

Considerando los resultados obtenidos anteriormente, donde la mejor alternativa entre las diferentes fuentes de generación es la hidráulica, se opta por aplicar nuevamente el AHP para los proyectos hidroeléctricos actualmente disponibles en el país. De un conjunto de proyectos nacionales, se definen como posibles alternativas de centrales hidroeléctricas los siguientes: Corpus Christi con emplazamiento en Itacuá, Corpus Christi con emplazamiento en Pindo´i, Itati-Itacorá y por último, la instalación de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas. En la Tabla 7 se observan los datos de cada una de las alternativas de centrales hidroeléctricas propuestas.

TABLA 7. DATOS DE LAS ALTERNATIVAS HIDROELÉCTRICAS.

	POTENCIA (MW)	SUPERFICIE OCUPADA (Ha)	COSTO INSTALACIÓN (MUSD)
ITACUA (A1)	4.600	28.371	4.142
PINDO'I (A2)	2.880	13.966	3.121
ITATI-ITACORA (A3)	1.660	185.000	2.414
PCH (A4)	873	9.120	1.500

Luego de definir el objetivo, las alternativas y los criterios, se estructura el problema mediante el árbol de jerarquías, como se observa en la Figura 2.

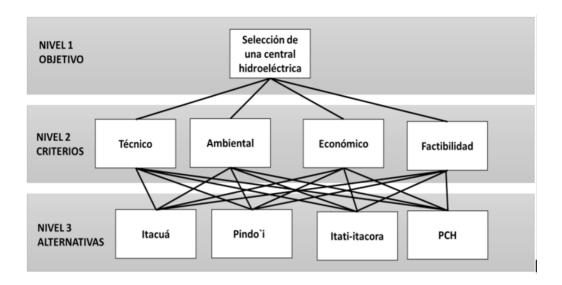


Figura 2. Árbol de jerarquías- Análisis de centrales hidroeléctricas.

Luego de realizar la estructuración se procede a realizar las comparaciones entre niveles. Primeramente se compara los criterios con el objetivo desarrollado en la Tabla 8.

TABLA 8. COMPARACIÓN DE LOS CRITERIOS CON RESPECTO AL OBJETIVO.

Criterios/Objetivo	Técnico	Ambiental	Económico	Factibilidad	ctibilidad Prioridad	
Criterios, Objetivo	recinco	Ambientai	Leonomico	Tactibilidad		
						()
Técnico	1	1	1	1		0,25
Ambiental	1	1	1	1		0,25
Económico	1	1	1	1	_/	0,25
Factibilidad	1	1	1	1		0,25
CR	0%					

Luego se realizan las comparaciones de las alternativas con respecto a los criterios, una vez hechas estas comparaciones, se realiza el producto matricial entre las comparaciones de las alternativas con respecto a los criterios, con las comparaciones de los criterios con respecto al objetivo Este producto se observa en la Tabla 9.

Vector Superficie Costo de Alternativas/Criterios Potencia **Factibilidad** instalación ocupada prioridad Itacua 0,34 0,26 0.27 Pindo'i 0.09 0,25 0,44 0.31 0.30 0,25 Itati-Itacora 0.02 0,23 **PCH** 0.20 0,20 0.33

TABLA 9. PRODUCTO MATRICIAL ENTRE COMPARACIONES - ANÁLISIS DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS.

Al resolver este producto matricial entre las comparaciones, se obtiene una clasificación de las alternativas expuesta en la Tabla 10.

TABLA 10. CLASIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA.

ALTERNATIVA	CLASIFICACIÓN			
Itacua (A1)	33,4%			
Pindo'i (A2)	28,2%			
PCH (A4)	20,5%			
Itati-Itacora (A3)	17,9%			

IV. CONCLUSIÓN

Se ha demostrado que mediante la aplicación de la herramienta AHP, tanto en un escenario en donde los criterios poseen la misma importancia, así como también luego de haber aplicado el análisis de sensibilidad, la alternativa prevaleciente es la central Hidroeléctrica.

Aplicando la metodología propuesta en el análisis de proyectos hidroeléctricos nacionales, se ha demostrado que la mejor alternativa es la central hidroeléctrica Itacuá.

V. RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis exhaustivo con respecto a centrales fotovoltaicas.
- Considerar la inclusión de otros criterios y sub-criterios para el mismo caso de estudio.
- Considerar costos del transporte de la electricidad (costos de nuevas líneas de transmisión) y transporte de la materia prima (traslado por gasoducto, camiones flete, contenedores).

REFERENCIAS _

- [1] Saaty, T. L. "How to make a decision: the analytic hierarchy process", Interfaces, vol. 24, no. 6, 1.994, p. 19-43.
- [2] Idem 1.
- [3] E. W. Stein. (2.013). A comprehensive multi-criteria model to rank electric energy production technologies. Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews, 22 (2.013), 640–654.
- [4] J. Ren, B.K. Sovacool. (2.015). Prioritizing low-carbon energy sources to enhance China's energy security. Journal of Energy Conversion and Management, 92 (2.015), 129–136.
- [5] S. Ahmad, R.M. Tahar. (2.014). Selection of renewable energy sources for sustainable development of electricity generation system using analytic hierarchy process: A case of Malaysia. Journal of Renewable Energy, 63 (2.014), 458–466.
- [6] Stein, E. W. (2013). A comprehensive multi-criteria model to rank electric energy production technologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews, p 640-654.
- [7] dem 6.
- [8] Idem 6.
- [9] Los costes de operación y mantenimiento de los diferentes tipos de energía, Eugenio Rodríguez, Diciembre 2.014.
- [10] Idem 6.
- [11] XVI Seminario Departamental de Energías Renovables, OER. Desarrollo de las Fuentes Renovables de Energía, Dr. Victorio Oxilia, Setiembre 2.014.pdf.
- [12] Emisión de CO2 del sistema eléctrico español.pdf.
- [13] Idem 6.

ONSTRUYENDO HISTORIA...

UNA DÉCADA EN LA FP-UNA

LA RADIO ARANDUKA

a 87.9 FM Radio Aranduka de la Facultad Politécnica, nacía "destinada para la emisión de programas educativos, culturales y de divulgación de las actividades científicas y tecnológicas de la Universidad Nacional de Asunción". Fue inaugurada el 11 de mayo de 2007, durante la gestión del Decano de la Facultad, el Prof. Ms. Abel Bernal Castillo y, siendo Rector de la UNA, el Prof. Ing. Agr. Pedro Gerardo González.



1 añ

EL CENTRO DE INFORMACIÓN Y CULTURA

Si bien la Biblioteca de la FP-UNA se fundó con la Facultad Politécnica, recién en 2007, se terminó la construcción del edificio destinado para el efecto. Así, se lo denominó "Centro de Información y Cultura. Arandukakoty Prof. Yoshiko Moriya de Freundorfer", en homenaje a la primera Directora de la Escuela de Bibliotecología de la FP-UNA (Hoy Ciencias de la Información). El nuevo edificio fue inaugurado el mismo día que la Radio Aranduka.











De 2007 a 2017, la FP-UNA realiza más aportes a la sociedad paraguaya con la implementación de una nueva carrera y la inauguración de dos medios para el apoyo de la educación, la ciencia, la cultura y la tecnología".





LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MARKETING

n febrero de 2007, iniciaban las clases en la carrera, la cual, según la Resolución N° 209-00-2006, el Consejo Superior Universitario de la UNA, resuelve "Crear la Carrera Ingeniería en Marketing y homologar el Plan de Estudios correspondiente, de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción".















TENONDERA,

10 AÑOS



Desde el año 2007, de forma ininterrumpida, la Dirección de Carrera de Ingeniería en Informática de la Facultad Politécnica desarrolla un proyecto de Capacitación en Herramientas Ofimáticas a Estudiantes y Profesores de Escasos Recursos, conocido como Tenonderá. Así que, este año, se ha realizado la décima edición de este proyecto.

Christian Daniel Von Lücken
Doctor en Informática.
Ingeniero Informático.
Director de la carrera Ingeniería
en Informática.
Miembro Senior de la ACM.



Ellen Lujan Méndez Xavier Ingeniera Informática. Docente del Departamento de Informática.

n Tenonderá, profesores y alumnos de la Carrera de Ingeniería en Informática de la FPUNA trabajan para capacitar a jóvenes de colegios de Escasos Recursos del Gran Asunción en herramientas ofimáticas, permitiendo transferir conocimientos tecnológicos adquiridos en la Universidad a la comunidad necesitada

La capacitación ofrecida en Tenonderá es gratuita y de alto nivel, al ser realizada por estudiantes voluntarios de la FP-UNA, y al tener como requisito una alta exigencia, tanto de asistencia como de puntaje en las evaluaciones.

Tenonderá es una muestra de lo que la cooperación efectiva de los alumnos de la FPUNA puede lograr para conseguir mejorar las condiciones de empleabilidad de jóvenes egresados secundarios, que en muchos casos, realizan su primer contacto con herramientas de ofimática en el marco de este proyecto. A la vez que despierta en nuestros estudiantes el valor del voluntariado, dignificando su calidad de ciudadano comprometido con el país.





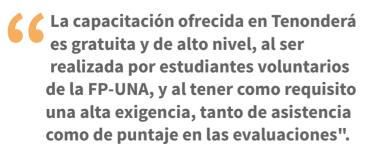
Foto Archivo.

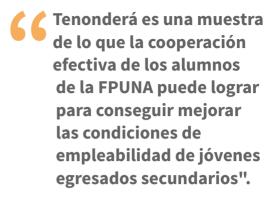


Capacitación en ofimática. Foto Gentileza.



Foto Archivo.





Así desde hace diez años, los días sábados de 13:30 a 16:00 horas, las aulas de nuestra querida Facultad se llenan de estudiantes provenientes de diversos colegios, donde decenas de voluntarios alumnos de la FP-UNA se encargan de dictar las clases planificadas para los diversos módulos del programa a más de un centenar de jóvenes provenientes de diversos colegios del departamento central.



Capacitación en Ofimática. Foto Gentileza.

Sólo en 2017, un total de 181 estudiantes han sido beneficiados con el programa, sábado a sábado. Las instituciones de donde provienen son: Colegio Nacional Carmen de Peña, Colegio Nacional San Miguel Arcángel, Colegio Reverendo Padre Luciano Cestac, Colegio Nacional Barcequillo, Colegio Nacional Choferes del Chaco.



Primeros coordinadores y voluntarios de Tenondera. Foto Gentileza.



Creemos que el aporte que la FPUNA, a través de este programa y sus voluntarios, ofrece a estos jóvenes es fundamental no solo por la capacitación en sí misma, sino por la interacción con los voluntarios, los cuales, por su influencia, pueden servir como una importante motivación para el estudio. Se trata de construir juntos un futuro con posibilidades y esperanza.

¡Salud 10 años de Tenonderá! •

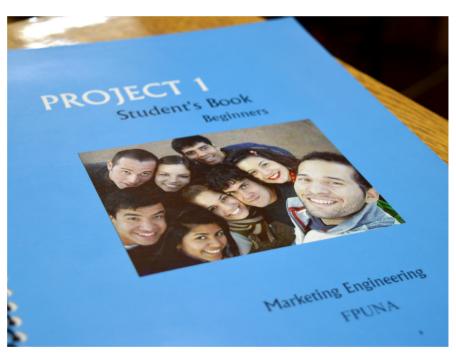
PROJECT ONE

Enseñanza del idioma inglés a jóvenes bachilleres

Actualmente, no se puede negar la importancia de saber hablar inglés: es el idioma de los negocios, de la investigación, de las relaciones internacionales, de la información; hablado por más de 508 millones de personas, es el tercer idioma del mundo en número de hablantes que lo tienen como lengua materna, así como el tercero más hablado, por detrás del mandarín y el español. Hoy día, podemos decir que es el lenguaje mundial de la comunicación.



Elianne E. Alderete Garcete
Lic. en Hotelería.
Máster en Gestión Turística.
Docente del Departamento
de Gestión de la Facultad
Politécnica, Universidad Nacional
de Asunción.

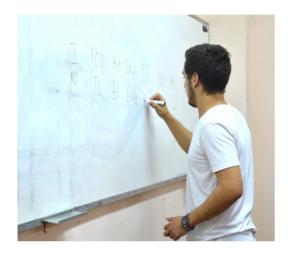


Material de apoyo para el aprendizaje del inglés. Foto DC.

Linglés se ha convertido en uno de los requisitos indispensables para la formación de los jóvenes, que en el siglo XXI tendrán que enfrentar la competencia no sólo dentro de su propio país sino de otras naciones y regiones y en el mundo digital tan propio de las nuevas generaciones. Con la enseñanza del idioma inglés a jóvenes de la etapa escolar media, la Carrera de Ingeniería en Marketing busca apoyar a estos jóvenes en su formación integral, teniendo en cuenta que por diversas razones muchos han carecido de las facilidades para estudiar el mencionado idioma.

Esto ha motivado a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Marketing, con la orientación de la Prof. Mag. Liduvina Vega, para preparar este proyecto a principios del año 2010, con el fin de brindar a estos jóvenes la oportunidad de adquirir conocimientos básicos de la Lengua Inglesa, así mismo retribuir a la sociedad paraguaya lo aportado en la formación académica universitaria

Con la enseñanza del idioma inglés a jóvenes de la etapa escolar media, la Carrera de Ingeniería en Marketing busca apoyar a estos jóvenes en su formación integral, teniendo en cuenta que por diversas razones muchos han carecido de las facilidades para estudiar el mencionado idioma".





Capacitación. Foto Gentileza.

Voluntario. Foto Gentileza.





• Propiciar el crecimiento académico de los jóvenes del último año de la Educación Media de instituciones carentes de recursos, a través de su capacitación en

el idioma Inglés.



 Transferir conocimientos, adquiridos en la Universidad, a los jóvenes de comunidades de un nivel de desarrollo socioeconómico medio. El proyecto es llevado adelante por el área de Extensión Universitaria y la Dirección de Carrera de Ingeniería en Marketing. Los alumnos de dicha Carrera, actúan como facilitadores de la transferencia de conocimiento, bajo la supervisión de la Orientadora de Extensión Universitaria y la Dirección de Carrera, de manera a garantizar el buen desarrollo de las clases y el proceso de aprendizaje en general. Las clases se llevan a cabo normalmente entre los meses de agosto a noviembre, los días sábados de 14:00 a 16:00 horas, con una carga horaria de 26 horas reloj, en aulas de la Facultad Politécnica de la UNA.



Cuadernos de trabajo. Foto Gentileza.

• Incentivar en los jóvenes de la Educación Media

 Incentivar en los jóvenes de la Educación Media el valor de la formación continua como medio de mejorar su calidad de vida.



 Hacer realidad uno de los pilares de la UNA: el compromiso con el desarrollo de la sociedad paraguaya, además del fomento y la difusión de la cultura universal a través de la transferencia de conocimiento a la sociedad.

RESULTADOS ESPERADOS

Se espera que a través de este proceso de aprendizaje, los estudiantes de la Educación Media adquieran los conocimientos básicos de la lengua inglesa, de manera a facilitar su inserción en el mercado laboral, y que los facilitadores reconozcan el valor del servicio desinteresado a la comunidad, además de fortalecer sus conocimientos y relaciones interpersonales.

Más allá de promocionar la carrera y captar nuevos estudiantes, se busca mejorar el impacto social del Proyecto, es así que, en particular en la última edición N° 7, se realizó una encuesta de evaluación para detectar las debilidades del proceso de aprendizaje y recoger sugerencias de mejora de manera a aplicar las mismas en las siguientes ediciones, en la medida que se disponga de recursos y talento humano.

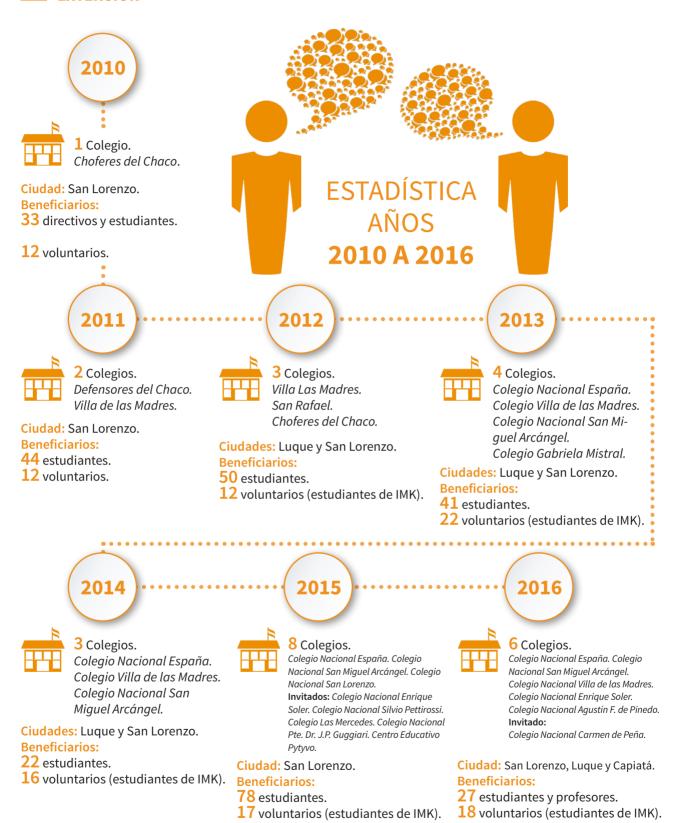


Evaluación. Foto Gentileza.

Más allá de promocionar la carrera y captar nuevos estudiantes, se busca mejorar el impacto social del Proyecto".

A continuación se detallan los beneficiarios del Proyecto desde sus inicios (2010-2016).

62 EXTENSIÓN



Los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Marketing, la Dirección de Carrera y las Autoridades de la Facultad Politécnica reconocen el valor de las acciones de Project One para los jóvenes paraguayos y esperan poder aumentar la cantidad de beneficiarios y la calidad del proceso de aprendizaje año a año.

EL THOMAS EDISON AMERICAN CORNER

Espacio Americano en la Facultad Politécnica de la UNA

Este espacio nace con el objetivo inicial de Informar acerca de las oportunidades de estudio y becas en Estados Unidos así como también proveer información acerca de Estados Unidos. Como espacio americano, también se tiene como objetivo promover actividades con ex becarios del Gobierno de Estados Unidos



*Univ. Saúl Prieto*Coordinador de Thomas Edison
American Corner.
Est. de Ingeniería en Marketing.



Lic. Cristina Sarabia
Coordinadora de Thomas Edison
American Corner.
Lic. en Lingüística aplicada.



Club de inglés del American Corner. Foto AC.

L'American Corner promueve las disciplinas STEM (por sus siglas: S, Science – ciencia; T, Technology – tecnología; E, Engineering – ingeniería; M, Mathematics – matemáticas), facilita el acceso al aprendizaje del idioma inglés a través de clases y clubes gratuitos; además, fomenta lazos con la comunidad universitaria a través de actividades socioculturales. Por otro lado, informa acerca de las oportunidades de estudio y becas en Estados Unidos así como también provee información acerca de Estados Unidos. Como espacio americano, también se tiene como objetivo promover actividades con ex becarios del Gobierno de Estados Unidos.

Cabe recordar que todas las actividades y programas son de libre acceso y sin costo alguno, enfocados para toda la comunidad educativa: estudiantes, egresados, profesores y funcionarios. Algunos de los programas que actualmente se desarrollan en el American Corner de forma regular son clases interactivas del idioma inglés, clubes de lectura, cine, creatividad, música y conversación. Además, conferencias presenciales y virtuales con expertos nacionales e internacionales; talleres dinámicos, concursos y debates.

El Thomas Edison American Corner, con el transcurrir del tiempo, se ha convertido en un centro de actividades de voluntariado para estudiantes, egresados y miembros de la comunidad educativa, en donde pueden desarrollar y explotar habilidades interpersonales, de pensamiento crítico y potenciar el espíritu emprendedor.

Así como también el Benjamin Franklin Science Corner y la Biblioteca Roosevelt en Paraguay, el Thomas Edison American Corner funciona como un centro de Información y Cultura que forma parte de una red de más de 600 Espacios Americanos en todo el mundo, cuya misión es promover el entendimiento y cooperación entre Paraguay y Estados Unidos a través de sus diversos programas y actividades.



Voluntario del American Corner. Foto AC.



Voluntarios del American Corner, Foto AC

El Thomas Edison American Corner, con el transcurrir del tiempo, se ha convertido en un centro de actividades de voluntariado para estudiantes, egresados y miembros de la comunidad educativa, en donde pueden desarrollar y explotar habilidades interpersonales, de pensamiento crítico y potenciar el espíritu emprendedor".



Actualmente, se cuenta con una red de aproximadamente 120 voluntarios que participan activamente de los programas y actividades dependiendo de sus habilidades, áreas de interés, conocimientos y disponibilidad de tiempo. Esto es, desde desenvolverse como encargados de talleres, profesores del idioma inglés, conferencistas, soporte logístico, community managers, hasta staff organizadores de eventos y encargados de stands de exhibiciones.

Con el programa de voluntariado que el American Corner tiene diseñado para la comunidad educativa, se le da al voluntario la oportunidad de conseguir experiencia en un área de interés relacionado con su carrera, con la posibilidad de tener contactos con personas y referentes de ese campo. Además, a través del voluntariado se da una oportunidad para practicar habilidades importantes, necesarias para muchos trabajos, aunque la profesión no esté directamente relacionada con una labor de voluntario.



Visita Ing. Sandra Cauffman de la NASA. Foto AC.

[...] a través del voluntariado se da una oportunidad para practicar habilidades importantes, necesarias para muchos trabajos, aunque la profesión no esté directamente relacionada con una labor de voluntario."

Estas habilidades pueden estar relacionadas con el trabajo en equipo, la comunicación, la resolución de problemas, la planificación de proyectos, la gestión de tareas y la organización. Además, involucrarse en actividades extracurriculares relevantes ayuda a posicionar al estudiante al momento de postularse a oportunidades de estudios, especialmente en el exterior como también en oportunidades laborales, realzando su perfil y otorgándole un destaque importante por su labor como voluntario en causas sociales y/o humanitarias.

Para poder formar parte del equipo de voluntarios es necesario acercarse a las oficinas del American Corner, ubicado en el primer piso del Centro de Información y Cultura de la Facultad Politécnica. El trabajo de voluntariado es validado hasta 30 horas de Extensión Universitaria, inicialmente por la Facultad Politécnica, con proyección a que se pueda validar en todas las Facultades de la Universidad Nacional de Asunción. Cabe destacar que los voluntarios destacados por su labor y aporte durante todo el año reciben una mención de honor por parte de la Embajada de los Estados Unidos y de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción en retribución a su impagable contribución.





El trabajo de voluntariado es validado hasta 30 horas de Extensión Universitaria, inicialmente por la Facultad Politécnica, con proyección a que se pueda validar en todas las Facultades de la Universidad Nacional de Asunción".





Uno de los eventos en donde se requirió de una mayor cantidad de voluntarios fue la Feria Internacional del Libro, realizada en el Centro de Convenciones Mariscal López durante la primera quincena del mes de junio, en donde los mismos tuvieron que realizar distintas actividades: desde formar parte del equipo de recepción de visitantes, encargados de logística, hasta ser oradores de mini conferencias o ser encargados de realizar alguna dinámica dentro del espacio multi-funcional del stand de la Embajada de los Estados Unidos y el Centro Cultural Paraguayo Americano.

[...] el American Corner es un centro animado para el compromiso y el descubrimiento de la comunidad. Los programas más importantes de este espacio son los relacionados con el aprendizaje del idioma inglés, y se llevan a cabo regularmente durante todo el año".





Con un apoyo sostenido de la Embajada de los Estados Unidos y una programación creativa de actividades, el American Corner es un centro animado para el compromiso y el descubrimiento de la comunidad. Los programas más importantes de este espacio son los relacionados con el aprendizaje del idioma inglés, y se llevan a cabo regularmente durante todo el año. Para la realización de las clases de inglés se cuentan con el apoyo y liderazgo de voluntarios del área de enseñanza del idioma inglés. En este año 2017, se duplicó la cantidad de secciones por módulo y se tuvo un aumento aproximado del 250% de alumnos becados, a diferencia del año anterior. Esto requiere un esfuerzo mayor del equipo humano con el que se cuenta, para la ejecución y el diseño correcto del programa de estudios.

Además, con la inclusión del primer English Teaching Assistant, ETA (Asistente del Idioma Inglés) en Paraguay a los Clubes del idioma inglés, se visualiza un aumento gradual importante de participantes. El asistente, Samuel Fishman, es -al mismo tiempo- un embajador cultural de los Estados Unidos; oriundo de Baltimore, estado de Maryland, es B.A en Economía Política por la Universidad de Tulane.

El programa ETA tiene como objetivo fomentar la enseñanza y el aprendizaje del inglés en instituciones educativas así como también apoyar en programas de intercambio cultural.

Durante el primer semestre del año, el American Corner recibió a directivos importantes de Universidades de los Estados Unidos como West Virginia University y Rutgers University, con el objetivo de estrechar vínculos entre ambas instituciones. Una videoconferencia con el Dr. Tito Guerrero sobre Anti-Corrupción fue realizada en el salón Martin T. McMahon del American Corner con el objetivo de generar conciencia y promover

buenas prácticas en la gestión dentro de las instituciones educativas. Además, se organizó una charla motivacional con la Ing. Sandra Cauffman, Directora Adjunta de Ciencias Terrestres de la NASA, como parte de la promoción de actividades relacionadas con Ciencias y Tecnología.

En colaboración con el Startup Lab y con el Programa de Emprendedores de la FPUNA, se realizó la primera edición de "Light Up! Ideas que iluminan", serie de charlas inspiradoras que promueve el empoderamiento juvenil, con los primeros speakers: Eduardo Benítez, Federico Gaona, Gabriela Gaona y Jorge Kurita, quienes compartieron sus experiencias ante una audiencia total de, aproximadamente 300, estudiantes.



Conferencia "Siguiendo mis sueños más allá de las estrellas" Ing. Sandra Cauffman. **Foto AC**.



Primer Light up! de la FP-UNA. Foto DC.

El programa ETA tiene como objetivo fomentar la enseñanza y el aprendizaje del inglés en instituciones educativas así como también apoyar en programas de intercambio cultural".



Actividades culturales y educativas. Fotos AC.







El Thomas Edison American Corner cuenta con una agenda cargada de actividades para el segundo semestre del año como la Tercera Edición de las Olimpiadas de Inglés, el Primer Proyecto de Conservación del Agua dentro del Campus de la UNA, un Modelo de Naciones Unidas, entre otras actividades.

Para más información, el Thomas Edison American Corner dispone de una Fanpage en Facebook (www.facebook.com/ thomasedisonamericancorner), una cuenta en Twitter (@ edisonamericanc) en constante actualización y publicación de programas y actividades. Además cuenta con una dirección de email info.americancorner@pol.una.py para consultas.

Actividad: ELENCO DE DANZAS FP-UNA

a Prof. Lic. Betsaida Avalos Sanabria fue la responsable de presentar el proyecto para la creación del Elenco de Danzas y, luego, de implementarlo durante los primeros 6 años.

El Elenco de Danzas de la Facultad Politécnica (EDFP) se formó mediante una audición realizada el 20 de agosto de 2004, que contó con profesores especiados en el área, quienes seleccionaron mejores para que sean integrantes de lecto grupo.



EXPRESIÓN CORPORAL Pasos de cultura y arte



Revista Aranduka Vol. 8 N° 01 - Julio 2017

Los repertorios son variados. Sin salir de la danza paraguaya, se baila adagio, danza contemporánea, zumba, zapateos de varón y danza estilizada. El Elenco tuvo a lo largo de estos 13 años varias presentaciones a nivel Nacional e Internacional, como también concursos en los cuales se ha destacado en los primeros puestos. Desde 2013, la Prof. Lic. Mara Gómez es la Coordinadora y, la Lic. Andrea Cornet, la Profesora.

Actualmente, integran el Elenco alumnos de diferentes carreras, funcionarios de la FP-UNA, y alumnos de pregrado.

Fotos DC / Gentileza.

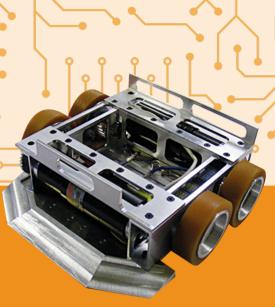
Aprendiendo y emprendiendo

Actividad:

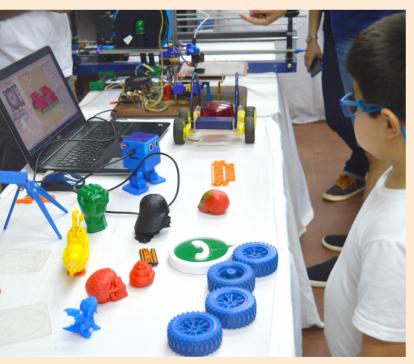
CLUB DE ROBÓTICA DE LA FP-UNA

s un espacio destinado al desarrollo de actividades relacionadas con la robótica, en donde se trabaja con tecnología abierta, tanto open source como open hardware. Allí, estudiantes de todas las carreras, interesados en el área, pueden aprender y emprender proyectos en conjunto.

La idea de formar el club de Robótica (CdR) surge en marzo de 2011, cuando el fundador, Gary Servín, había viajado a Buenos Aires, donde conoció a los miembros del Club de Robótica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.











Volvió al país con esa iniciativa, y se adhirieron Luis Sandoval, Gerardo Gómez, Blas Mercado, Juan José Mongelós, Larizza Delorme y Mateo Acosta. Así, el CdR, se constituyó formalmente el 5 de agosto de 2012, y fue reconocido oficialmente por el Consejo Directivo de la FP-UNA el 3 de Septiembre de ese mismo año. Actualmente, el CdR es liderado por el Univ. Yan Bajac, estudiante de Ingeniería en Electrónica de la Facultad.





PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA FP-UNA: una experiencia participativa

La planificación estratégica es un proceso que antecede al control de gestión, el cual permite hacer el seguimiento de los objetivos establecidos para el cumplimiento de la misión. La definición de los Objetivos Estratégicos, los indicadores y las metas, permiten establecer el marco para la elaboración de la Programación Anual Operativa, que es la base para la formulación del proyecto de Presupuesto Institucional.



Víctor Antonio
Martínez Sánchez
Ingeniero en Electrónica.
Director de la Dirección
de Planificación, Facultad
Politécnica - UNA.

¿Qué es la planificación estratégica?

a planificación estratégica es una herramienta de gestión con la cual una organización determina las acciones que llevará adelante con miras a alcanzar los objetivos que se trace, para cumplir con su misión y acercarse a la visión que ha diseñado, en el marco de los valores que propugna.

Permite apoyar la toma de decisiones en torno alquehacer actual y al camino que debe recorrer en el futuro paraadecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno, y lograr la mayor eficiencia, eficacia y calidad en los bienes y servicios que provee.

En otras palabras, la planificación estratégica permite definir el mejor camino para llegar al lugar en donde queremos estar en el futuro, a partir del conocimiento del lugar donde nos encontramos en el presente, teniendo en cuenta el entorno interno y externo.

El Diccionario de la Real Academia Española nos indica que la palabra



Equipo técnico. Foto Archivo DC.

estrategia proviene del latin strategia que significa "provincia bajo el mando de un general", y este del griego stratēgia que significa "oficio del general", lo cual nos lleva a la cuestión histórica de que las estrategias fueron empleadas inicialmente en las operaciones militares para vencer al enemigo y, en un sentido amplio, esto no ha cambiado mucho, ya que las organizaciones buscar vencer y triunfar, para lo cual deben aplicar las estrategias adecuadas.



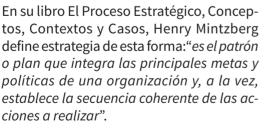
Autoridades y graduados trabajando. Foto Archivo DC.

🕻 🕻 [...] la planificación estratégica permite definir el mejor camino para llegar al lugar en donde queremos estar en el futuro, a partir del conocimiento del lugar donde nos encontramos en el presente, teniendo en cuenta el entorno interno y externo".



Socialización de trabajos de equipo. Foto Archivo DC.

tos, Contextos y Casos, Henry Mintzberg define estrategia de esta forma: "es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización y, a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar".





Iniciando el taller. Foto Archivo DC.

Kenneth Andrews, autor del libro El Concepto de Estrategia de la Empresa, ofreció una definición, que cautivó la atención de una generación de estudiantes de la Escuela de Negocios de Harvard: "La estrategia representa un patrón de objetivos, propósitos o metas, así como las políticas y los planes principales para alcanzar estas metas, presentándolos de tal manera que permiten definir la actividad a la que se dedica la empresa, o a la cual se dedicará, así como el tipo de empresa que es o será".

Al colocar la estrategia de la organización en el marco de un plan, realizamos una planificación estratégica

¿Para qué sirve la planificación estratégica?

Un proverbio alemán dice: ¿Qué sentido tiene correr si vamos en la dirección equivocada? Un plan estratégico adecuado brinda una orientación, un norte, hacia el cual deben dirigirse los esfuerzos de la organización.

Alan Lakein, escritor norteamericano, decía: "No planificar es planificar el fracaso".

La planificación estratégica sirve para diseñar un plan a futuro de lo que deseamos hacer, y hasta dónde nos proponemos llegar con ello en el largo plazo, aprovechando al máximo el potencial existente, en particular lo que ofrece ventajas competitivas.

Pero no debe entenderse como un instrumento orientado únicamente al futuro. Tal como lo expone el autor indio Manoj Arora: "El pensamiento y la planificación a largo plazo mejora la toma de decisiones inmediatas". Asimismo, Peter Drucker considerado el mayor filósofo de la administración, decia"La planificación a largo plazo no se ocupa de las decisiones futuras, sino del futuro con las decisiones actuales".



Equipo de la Dirección de Planificación de la FP-UNA. **Foto Archivo DC**.



Dr. José Félix Bogado Tábacman, Consultor en Planificación Estratégica. Foto DC.

La planificación estratégica es un proceso que antecede al control de gestión, el cual permite hacer el seguimiento de los objetivos establecidos para el cumplimiento de la misión. La definición de los Objetivos Estratégicos, los indicadores y las metas, permiten establecer el marco para la elaboración de la Programación Anual Operativa, que es la base para la formulación del proyecto de Presupuesto Institucional.



[...] la FP-UNA viene tratando de consolidar su papel protagónico no solo en el ámbito de la Educación Superior, sino que también en la comunidad científica internacional y en la sociedad paraguaya".



Prof. Ing. Teodoro Salas, Decano de la FP-UNA. Foto Archivo DC.

¿Por qué es importante que la institución cuente con ella?

La Facultad Politécnica de la UNA ha registrado un crecimiento vertiginoso en los últimos años. Ha tenido un crecimiento significativo de la infraestructura, aún por encima de las limitaciones presupuestarias; ha incluido en su oferta educativa nuevas carreras de grado y programas de postgrado; ha impulsado proyectos de investigación y extensión; ha brindado numerosos servicios externos y ha realizado un gran número de eventos científicos, académicos y culturales. En suma, la FP-UNA viene tratando de consolidar su papel protagónico no solo en el ámbito de la Educación Superior, sino que también en la comunidad científica internacional y en la sociedad paraguaya.

En la actualidad, la Facultad Politécnica afronta retos importantes relacionados con sus funciones, en el ámbito de la formación de profesionales, de la investigación y de la extensión, como producto de cambios en el entorno universitario y en el entorno general

Para afrontar estos retos, la FP-UNA debe fijarse objetivos que orienten su quehacer de forma eficaz, y además dados los escasos recursos y más aun tratándose de una unidad académica de una universidad pública, debe orientar sus acciones de manera eficiente y por sobre todo manteniendo un elevado nivel de excelencia académica.

Para tal efecto, la FP-UNA debe contar con una herramienta que oriente las actividades en el mediano y largo plazo. Esa herramienta es el Plan Estratégico Institucional, de suma importancia para que la FP-UNA se proyecte adecuadamente hacia el futuro deseado.

¿Por qué es importante que sea elaborada en forma participativa?

Este Plan Estratégico fue elaborado de manera participativa a través de talleres con un Equipo Técnico integrado por representantes de los tres estamentos de la Facultad, incluyendo a las autoridades, docentes, graduados, estudiantes y funcionarios administrativos, tanto de la sede de San Lorenzo como de las Sedes de Villarrica y de Coronel Oviedo. En los talleres han participado 78 miembros de la comunidad universitaria de la EP-UNA

La elaboración participativa del Plan Estratégico no solo implica hacer un diagnóstico más preciso del entorno interno y externo, sino que además hace que los objetivos estratégicos fijados en el Plan representen genuinamente el resultado del análisis y anhelos de la comunidad universitaria de la FP-UNA.

Finalmente, en consecuencia, se ha generado una apropiación del mismo y se ha incubado un sentido de compromiso para la ejecución del Plan.

El Plan Estratégico 2012 - 2016

La planificación y la cultura estratégica no es una cuestión nueva en la FP-UNA. Ya contábamos con este instrumento para el periodo 2012-2016.

De hecho, el Plan Estratégico 2012-2016 ha sido evaluado, y sus resultados fueron tenidos en cuenta para la elaboración del Plan Estratégico para el periodo 2017-2021.

Sobre la base de las lecciones aprendidas y demostrando su madurez, la Institución capitalizó la identificación de algunas debilidades por lo que decidió que la elaboración del Plan Estratégico Institucional para el periodo 2017-2021 sea aún más participativa con respecto al anterior Plan. Asimismo, la Institución ha tomado los recaudos para desarrollar un seguimiento más constante a la ejecución del Plan Estratégico. Perspectiva de los Estudiantes, Graduados y la Sociedad.

Estudiantes, graduado

Acreditar todas las Carreras de Grado y Programas de Postgrado convocadas por la ANEAES.

Recursos de la FP-

Perspectiva de Recursos.

Ampliar generación de re

Los procesos internos académicos, de investigad

Perspectiva de Procesos Internos.



FP-UN

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento. **TALENTO HUMANO**

Desarrollar el Sistema d Gestión de Personas.

Cuadro de mando integral. Foto Archivo DC.

El Plan Estratégico 2012 - 2016

La planificación y la cultura estratégica no es una cuestión nueva en la FP-UNA. Ya contábamos con este instrumento para el periodo 2012-2016.

De hecho, el Plan Estratégico 2012-2016 ha sido evaluado, y sus resultados fueron tenidos en cuenta para la elaboración del Plan Estratégico para el periodo 2017-2021.

s y la sociedad satisfechos por la excelencia académica de la FP-UNA

Elevar el nivel de Productividad Científica y Tecnológica. Mejorar el nivel de Satisfacción de Estudiantes y Graduados.

Fomentar la imagen como una institución de reconocido prestigio.

UNA son eficientemente utilizados y se incrementan anualmente

cursos propios.

Optimizar el uso de recursos.

ión, de relacionamiento, de infraestructura y gestión de la FP-UNA son mejorados año tras año

INVESTIGACIÓN

Fortalecer líneas y programas de investigación.

RELACIONAMIENTO

Potenciar relacionamiento con Facultades, Universidades, empresas e instituciones nacionales e internacionales.

INFRAESTRUCTURA

Adecuar la infraestructura de la Facultad conforme necesidad.

GESTIÓN

Desarrollar un sistema de gestión integral.

Propiciar gestión participación y transparencia.

Mejorar mecanismos de control interno (MECIP).

A fortalecida como Institución de Educación Superior

Contar con una Estructura
Organizacional y Funcional
Adecuada.

ORGANIZACIÓN

TECNOLOGÍA

Contar con tecnología pertinente y eficiente.

Mejorar los sistema de Información y Comunicación.

Sobre la base de las lecciones aprendidas y demostrando su madurez, la Institución capitalizó la identificación de algunas debilidades por lo que decidió que la elaboración del Plan Estratégico Institucional para el periodo 2017-2021 sea aún más participativa con respecto al anterior Plan.

Asimismo, la Institución ha tomado los recaudos para desarrollar un seguimiento más constante a la ejecución del Plan Estratégico.

La elaboración del Plan Estratégico 2017 - 2021

El Plan Estratégico Institucional de la FP-UNA para el periodo 2017-2021 se encuentra alineado con el Plan Estratégico 2016-2020 de la Universidad Nacional de Asunción y con el Plan Nacional de Desarrollo 2030.

Para su elaboración se realizaron 7 talleres con una dinámica altamente participativa de presentaciones, trabajos en equipo y análisis de los resultados en plenaria. La serie de encuentros fue dirigida por un Consultor especialista en Planificación Estratégica con la metodología "Balanced Scorecard".

Los talleres para la elaboración del Plan Estratégico 2017-2021 se iniciaron el 03 de noviembre extendiéndose hasta el 13 de diciembre de 2016. Los encuentros se realizaron una vez por semana, con una duración aproximada de tres horas cada uno.

El Plan Estratégico
Institucional de la FP-UNA
para el periodo 2017-2021
se encuentra alineado con el
Plan Estratégico 2016-2020
de la Universidad Nacional
de Asunción y con el Plan
Nacional de Desarrollo 2030".

La elaboración ha sido ardua, con numerosas reuniones de trabajo, en las que se debe destacar la participación responsable y activa de representantes de los estamentos docente, estudiantil y de graduados, además del plantel directivo y funcionarios de la Facultad.

A través de este proceso, se fue desarrollando un pensamiento estratégico consensuando el futuro esperado para la Facultad. A la vez, se enfocaron temas como la comprensión de la situación actual, las principales barreras y desafíos que se deben enfrentar y las líneas de acción prioritarias a desarrollar para alcanzar los objetivos propuestos para el próximo quinquenio.

Una primera actividad consistió en consensuar el futuro deseado para el 2021. Con el aporte y la creatividad de cada uno de los equipos, se fue esbozando una imagen de la futura Facultad Politécnica, asumiendo que se alcancen los objetivos que se proponga el Plan Estratégico. Tomando esta visualización como punto de partida, se consensuaron la intencionalidad estratégica con la definición de las declaraciones de Misión y Visión.

Siguió el análisis del contexto externo a nivel de las tendencias del entorno global y en particular el



Reunión de trabajo. Foto Archivo DC.

entorno más inmediato de la Universidad Nacional de Asunción, que está precisamente atravesando una fase que genera expectativas e incertidumbre sobre el futuro de la institución. Para analizar este proceso, cada equipo imaginó y luego compartió con los demás en plenaria su visión acerca del futuro de la UNA en tres escenarios posibles: pesimista, esperado y optimista.

Posteriormente se abordó el análisis a nivel interno definiendo las principales fortalezas y debilidades, para luego determinar cuáles son los principales problemas críticos o grandes desafíos que debe enfrentar la institución en el mediano y largo plazo.

La construcción del Plan Estratégico se ha desarrollado a partir de la evaluación del Plan Estratégico 2012 - 2016 y ha tenido en cuenta los planes de mejora de Carreras acreditadas o en proceso de acreditación.

Siguiendo la metodología del Cuadro de Mando Integral o Balanced Scorecard se definieron los Objetivos estratégicos y el Mapa Estratégico. Para cada Objetivo, los equipos definieron las líneas de acción a ser desarrolladas. El proceso concluyó con la construcción del cuadro o tablero que incluye las perspectivas, los objetivos estratégicos, los indi-



Reunión de trabajo. Foto Archivo DC.

cadores para cada uno de los objetivos, las metas de cada indicador, las iniciativas o programas de acción a ser desarrollados para alcanzar las metas y, finalmente, las unidades impulsoras de dichos programas.

El liderazgo de la Dirección de Planificación

En el mes de diciembre del 2015, como resultado de un estudio desarrollado, el Consejo Directivo de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción aprobó una nueva estructura organizacional, orientada a la gestión por procesos. Tal estructura fue implementada gradualmente durante el año 2016 con la puesta en operación de nuevas direcciones, entre ellas, la Dirección de Planificación.

La creación de la Dirección de Planificación expone la decisión de la FP-UNA de asegurarse no solo de la adecuada elaboración de un Plan Estratégico Institucional, sino que principalmente de asegurarse de que se realice un seguimiento que permita la efectiva ejecución de este Plan, y de que se instrumenten los planes operativos necesarios.

La serie de talleres para la elaboración del Plan Estratégico 2017-2021 fue organizada y coordinada por la Dirección de Planificación de la FP-UNA. Superada esa etapa la Dirección de Planificación se ha encargado del ajuste del documento final del Plan.

Próximos pasos

La Dirección de Planificación tiene el desafío de continuar realizando la socialización del Plan Estratégico Institucional y realizar el seguimiento de su ejecución.

Para el efecto, se ha propuesto implementar un sistema que contempla la elaboración de planes operativos anuales, seguimiento de actividades y resultados, y evaluaciones periódicas para la toma de decisiones.

La tarea no será fácil, pero desde el momento en que toda la comunidad universitaria de la FP-UNA se apropie del Plan Estratégico, esta labor será más sencilla, ya que cada integrante de la comunidad será un impulsor de los objetivos estratégicos, para asi seguir construyendo el futuro.

Peter Drucker planteaba que "Los objetivos no son órdenes, son compromisos. No determinan el futuro, sino que son el medio para mover los recursos y las energías de una organización con el objetivo de crear el futuro".

PRIMERA EXPERIENCIA DEL LANZAMIENTO DE UN

Globo Sonda de Gran Altitud en el Paraguay



Jorge Kurita Nagasawa
PhD en Ingeniería Mecánica
Ingeniero Electromecánico
Docente de la Universidad
Nacional de Asunción.

RESUMEN

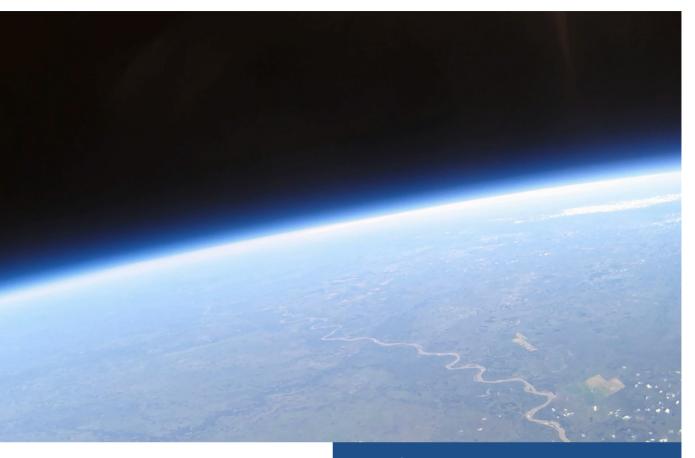
En la fresca mañana del viernes 27 de enero del 2017, con el cielo despejado, en el club aéreo "Yvytu" San Bernardino, mientras la neblina matinal daba paso a los primeros rayos del sol matutino del verano Paraguayo, un grupo de apasionados del espacio entre los que se encontraron estudiantes, docentes y admiradores en general, se reunieron para ejecutar el lanzamiento histórico de la primera misión espacial del Paraguay. Se trataba de la misión AEP-UNA-GS001, el globo sonda de gran altitud, bajo el programa EMOÑEPYRUPY definido en la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción y, posteriormente reconocida por la Agencia Espacial del Paraguay. El desarrollo de esta sonda fue fruto de un trabajo mancomunado, entre diversas instituciones académicas y privadas a nivel nacional, entre los que se mencionan aguí: la Universidad Nihon

Gakko en la realización de simulaciones computacionales, por medio de la Dinámica de Fluidos Computacional, para validar el diseño de la sonda; la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción en la construcción de la estructura de la sonda; la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción en el desarrollo de la aviónica, telemetría y sensores; la em-

presa Engineering S. A. en la construcción del tanque de vacío para los ensayos de la electrónica de vuelo en condiciones espaciales; la Dirección de Aeronáutica Civil; el Ministerio de Defensa Nacional; Praxair S. A., en el apoyo de la provisión del gas helio; el Club de Vuelo Deportivo Yvytu y la Fuerza Aérea Paraguaya por el rescate con el helicóptero de la sonda.

¿Cómo surgió la idea?

a idea del globo de gran altitud (o como lo conocemos aquí, Globo Sonda) no es una idea nueva, de hecho se puede encontrar mucha información disponible y gratuita sobre la misma; por ejemplo, de cómo construirla uno mismo, de cómo lanzarla y recuperarla, además de los últimos alcances de la aplicación de esta tecnología, así como de sus primeras y más recientes experiencias a nivel mundial, sean estos datos experimentales recabados para uso meteorológico, o toma de imágenes de la tierra a grandes alturas, pero por sobre todo, resultados positivos



para la educación de las ciencias y tecnologías en colegios y universidades. A mí, personalmente, me ha llamado la atención la simplicidad de su tecnología, así como el relativo bajo costo con lo que uno puede acceder a tan emocionante y apasionante mundo de la exploración espacial.

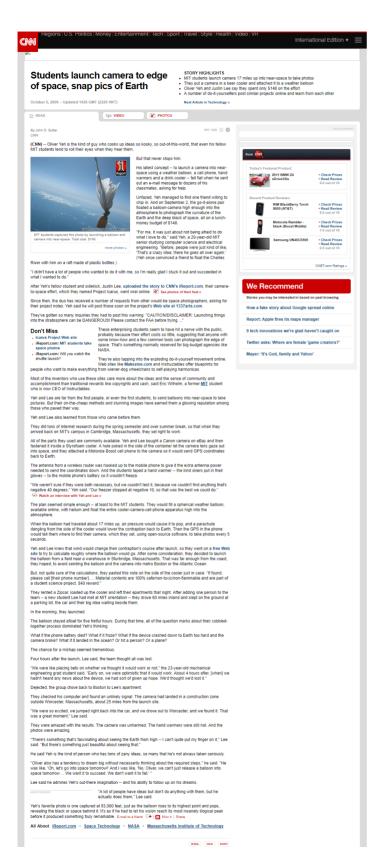
Todo empezó desde que había leído un artículo en el titular de la página web de CNN, hace un tiempo atrás, sobre unos estudiantes universitarios de la ciudad de Boston, EEUU, que habían lanzado y RECUPERADO este concepto de globo sonda usando tan solo un celular, una cámara digital, una conservadora y un globo meteorológico. El punto más importante aquí, para rescatar, es la recuperación de este tipo de sondas. Normalmente, las sondas meteorológicas una vez lanzadas ya no se recuperan y, se las diseñan de forma tal que sean sacrificables debido a su bajo costo.

Foto Propia.

Esta foto fue tomada por una de las cámaras de la sonda GS001, sobre territorio chaqueño paraguayo a 27046 metros de altitud, sobre el nivel del suelo del punto de lanzamiento, sentando así, la primera marca de altura alcanzada por un globo sonda paraguayo. Aquí se puede observar claramente el rio Paraguay.

La tecnología actual en los aparatos de telefonía móvil se ha desarrollado al punto que dispositivos como los Sistemas de Posicionamiento Globales, antes muy costosos, hoy día los tienen incorporados en todos los celulares inteligentes. Esto permitió que, con el ingenio de unos estudiantes, mediante el uso de celulares, pudieran recuperar exitosamente la sonda y, con ella, imágenes espectaculares tomadas desde la frontera del espacio exterior.

[...] las sondas meteorológicas una vez lanzadas ya no se recuperan y, se las diseñan de forma tal que sean sacrificables debido a su bajo costo".



Captura de CNN. Enlace: https://goo.gl/D5dcq2

¿Cuál fue el objetivo de la misión?

Primero, y antes que nada, fue demostrar a nuestra juventud, nuestra sólida capacidad de diseñar, construir, lanzar y recuperar una sonda de gran altitud, tal como lo realizado en los EEUU, pero con talentos humanos paraguayos. Mediante esto, fue desarrollándose el aprendizaje de la utilización de nuevas tecnologías, accesibles al público en general, y de bajo costo, como son las plataformas de microprocesadores open-source. Para la primera fase, el desafío fue captar imágenes a gran altitud y registrar en forma oficial la altitud máxima alcanzada; para ello, la recuperación de la sonda era imperativo. Para esto, se implementaron, una foto y una video cámara de alta definición, para la captura de imágenes y videos respectivamente, durante todo el vuelo. En adición, dos sistemas de posicionamiento globales fueron implementados, un GPRS, el cual consiste en el mismo concepto de un aparato celular y un Spot Satellite, que es un localizador satelital independiente.

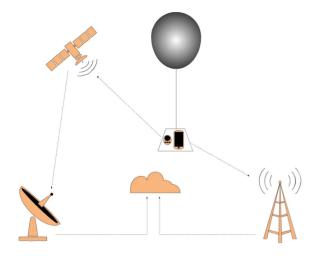
[...] el desafío fue captar imágenes a gran altitud y registrar en forma oficial la altitud máxima alcanzada; para ello, la recuperación de la sonda era imperativo".

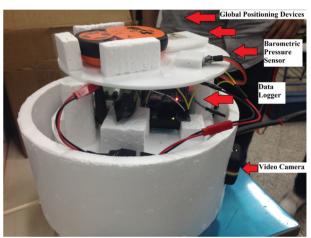
Este proceso de desarrollo del know-how fue en sí el fin y no un medio para alcanzar el objetivo principal de la misión, ya que se ha logrado educar, motivar y levantar la moral del pueblo paraguayo, dando así un paso importante en la soberanía del país en el ámbito de la exploración espacial. Yo me encuentro muy satisfecho por este logro.

El desafío

Para garantizar el éxito de esta misión era crucial la recuperación de la sonda. De no ser así, toda la información de vuelo estaría perdida y no tendríamos acceso a los datos recabados ni mucho menos a imágenes capturadas. Debido a la distancia y altitud que la sonda estaba planeada a volar, la capacidad de la telemetría tenía un límite muy ajustado por lo que, la apuesta era no realizar la transmisión de datos. Esto ayudó

a bajar los costos y la carga de la sonda consideradamente. Las experiencias pasadas en otros países sugieren el uso combinado de dos tipos de localizadores, debido a que el sistema utilizado con estos universitarios de Boston fue solo un GPRS de un celular; la disponibilidad de señales de telefonía celular en la zona del aterrizaje era decisiva. Como esta misión estaba diseñada para ser ejecutada dentro del territorio nacional, no podíamos arriesgarnos a depender de una sola fuente de comunicación, por lo que un segundo sistema de localización fue utilizado en forma paralela.





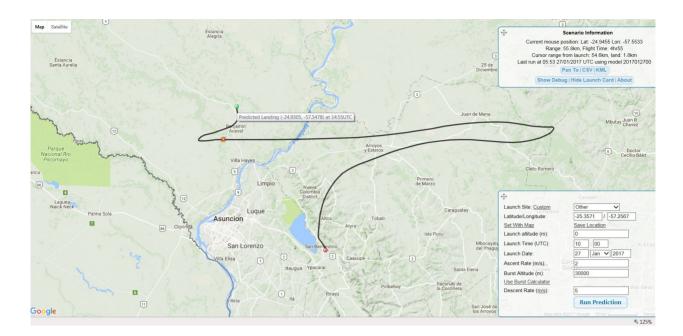
Fuente: Propia

Como esta misión estaba diseñada para ser ejecutada dentro del territorio nacional, no podíamos arriesgarnos a depender de una sola fuente de comunicación, por lo que un segundo sistema de localización fue utilizado en forma paralela".

Otra herramienta útil para el planeamiento de esta misión fue el uso de un simulador de vuelo de globos de gran altitud de la Universidad de Cambridge. Está disponible al público en general y es gratuito. Mi mayor duda fue la precisión y confiabilidad de este simulador. Debido a que las predicciones son resultado en un procesamiento computacional, la misma basándose en mediciones experimentales de parámetros meteorológicos a nivel mundial, necesitaba esta experiencia local para validar estos resultados.



Foto: La Nación.

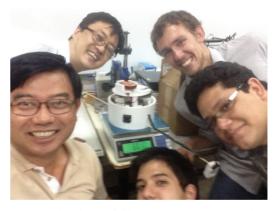


Resultado de la simulación al día del lanzamiento oficial. Foto Propia.

El gran equipo

Es importante recalcar aquí que el éxito de esta misión no hubiera sido posible sin el apoyo de un sin número de personas, entre estudiantes, docentes, funcionarios, familiares y amigos. Empezando por el apoyo institucional recibido por el Ing. Teodoro Salas a través del Ing. Félix Kanazawa, desde el principio del programa cuando esta misión era solo una idea, un deseo, un concepto comentado en aula. Seguidamente, el apoyo del Líder del GIEM, el Ing. Federico Gaona; el apoyo técnico liderado por el Ing. Adolfo Javier Jara Céspedes y su equipo de estudiantes, Ariel Masaru Manabe Safi y Ever Arnaldo Quiñónez González, quienes hicieron posible el desarrollo de la aviónica y electrónica de vuelo. Se menciona también el apoyo recibido por estudiantes de la Universidad Nihon Gakko para el diseño de la sonda mediante herramientas computacionales.

Las gestiones para la obtención del gas helio a un precio preferencial de la compañía Praxair, pudo ser realizada gracias al Profesor Coronel Liduvino Vielman. Es importante reconocer también aquí el apoyo recibido por instituciones tales como la DINAC, por habilitarnos el permiso para el lanzamiento del globo sonda, y a la Fuerza Aérea Paraguaya por proveernos del apoyo logístico para la recuperación de la sonda mediante un helicóptero.



A menos de 7 horas del lanzamiento, bien entrada la noche en el laboratorio del GIEM. **Foto Propia**.



Foto: La Nación.

Lecciones aprendidas

La primera lección aprendida fue la de confirmar que ¡sí podemos!.

La segunda lección aprendida fue la validación de los resultados de la simulación de vuelo de la Universidad de Cambridge. Los resultados experimentales de esta primera misión tuvieron una buena correlación con los resultados computacionales. Esta conclusión es de suma importancia para el país, ya que las futuras misiones podrán utilizar esta herramienta para una mejor y más eficiente recuperación de las sondas lanzadas en el territorio nacional.



Foto aérea tomada en el momento del histórico lanzamiento. Foto: La Nación.





Fuente: Propia

La tercera lección aprendida fue medir el grado de confiabilidad del sistema de rastreo remoto o localizador GPS. Si bien, durante la gran mayoría del tiempo de vuelo no se pudo registrar ninguna señal del GPRS, a unos últimos minutos durante el descenso de la sonda, sobre el cielo chaqueño, se pudo detectar dos señales de la misma antes del aterrizaje. Esta señal coincidía con el segundo sistema de posicionamiento global, la cual fue captada 10 minutos después de la anterior.



Fuente: Gentileza.

Concluimos que el sistema de localización usando GPRS de una antena de celular es mucho menos confiable, debido a la poca cobertura nacional de la misma.

10 AÑOS DEL GIEM Grupo de Investigación en Electrónica y Mecatrónica

GIEM es un grupo de investigación, de desarrollo e innovación en electrónica y mecatrónica; abocado a dar el respaldo necesario para que estudiantes de grado se inicien en la investigación científica, realizando proyectos, escribiendo artículos y presentando sus trabajos en congresos nacionales e internacionales.



Federico Augusto Gaona Verón Ingeniero Electrónico. Investigador de tiempo completo. Líder del GIEM, Facultad Politécnica, UNA.



Félix Masao Kanazawa Maquino Ingeniero Electrónico. Profesor Miembro Honorífico del GIEM. Director de la carrera Ingeniería en Aeronáutica, Facultad Politécnica, UNA.

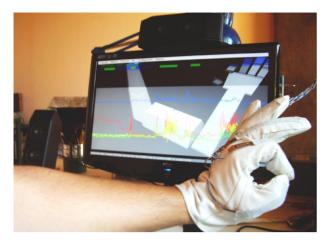
L Grupo de Investigación en Electrónica y Mecatrónica, nacía en la FP-UNA hace 10 años, para apoyar las labores de docencia e investigación en Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica. Definido como un equipo universitario de promoción científica y tecnológica sin fines de lucro, está conformado por profesores y estudiantes de la Facultad e invitados.

La idea de conformar un grupo de investigación surgió a partir de unos profesores de la carrera de Ingeniería Electrónica, (hoy, Profesores Miembros Honoríficos del GIEM), quienes tuvieron la visión de hacer algo diferente. La intención que los impulsaba era que las tesis de grado no quedaran solo en libros, en bibliotecas, sino que trascendieran en exposiciones nacionales, internacionales; en aportes que se aplicaran a la sociedad y al sector privado.

Actualmente, el GIEM trabaja con estudiantes de grado, principalmente de la carrera de Ingeniería en Electrónica, pero también está abierto a estudiantes de todas las carreras de la FP-UNA. Buscamos hacer sinergia con las demás ciencias debido a que



Proyecto de Mecatrónica. Foto Gentileza.

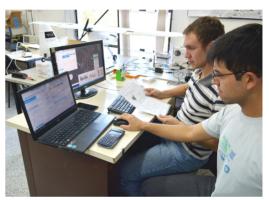






Red de sensores para detectar vinchucas. Foto Gentileza.





Equipo trabajando. Foto Archivo DC.

prácticamente todo necesita soluciones electrónicas hoy en día. Colaboramos con otros grupos de investigación de la Facultad, con otras instituciones y universidades nacionales e internacionales. También, damos nuestro aporte al sector productivo e industrial trabajando con empresas.

Actualmente, el GIEM trabaja con estudiantes de grado, principalmente de la carrera de Ingeniería en Electrónica, pero también está abierto a estudiantes de todas las carreras de la FP-UNA".

ANTECEDENTES DEL GIEM

El Prof. Ing. Félix Kanazawa, fundador y primer líder del GIEM (2007 – 2012) nos relata los inicios del Grupo, creado en julio de 2007:

"En el año 2003, cuando estuve en México cursando un posgrado en Ingeniería Mecatrónica en el Centro Nacional de Actualización Docente en Mecatrónica (4° Curso Internacional en Ingeniería Mecatrónica), mis compañeros de curso (Doctores, Másteres e Ingenieros Mecatrónicos) comentaban que realizaban investigaciones a nivel de grado (con estudiantes de la especialidad); es decir, a través de un grupo de investigación en mecatrónica.

En esa época estaba emergiendo la carrera de Ingeniería Mecatrónica en Latinoamérica, por lo que surgía la necesidad de una interconexión en redes de investigación con grupos de investigación de diferentes universidades de Latinoamérica para compartir experiencias, conocimientos y llevar a cabo proyectos conjuntos de investigación en esa área.



Prof. Ing. Félix Kanazawa. Foto Gentileza.



Participantes del 4° Curso Internacional de Ingeniería Mecatrónica. Foto Gentileza.

Fue en ese momento, en México D.F. que, entre todos los compañeros del Curso de Posgrado en Ingeniería Mecatrónica, nos propusimos impulsar una Red Panamericana de Investigación e Innovación Tecnológica en Mecatrónica y Electrónica (RITMEC), creada según el Acta, N° 002 del 5 de Julio de 2007, siendo designada la Ing. Rosa María Melo Arroyo como Coordinadora General de la Red.

Al volver al país, expuse la idea de crear el Grupo de Investigación en Mecatrónica y Electrónica al Director de la carrera de Ingeniería Electrónica, Prof. Ing. César Gustavo Duarte y también al entonces Vicedecano de la FP-UNA, el Prof. Ing. Teodoro Salas Coronel. Recuerdo que recibieron la idea con mucho entusiasmo y optimismo. Se presentó la idea al entonces Decano de la Facultad el Prof. Ms. Abel Bernal, quien dio una acogida positiva y su completo apoyo al emprendimiento.

Unos días después de la creación del RITMEC, en julio de 2007, se crea el GIEM.





Hay que resaltar que no teníamos experiencia en crear un grupo de investigación a nivel de grado, ya que las investigaciones en la UNA las realizaban los docentes investigadores a nivel de posgrado, por lo que solicitamos ayuda a la RITMEC para que nos oriente y nos asesore sobre este tema.

Quiero destacar a los siguientes profesores extranjeros que son miembros honorarios del GIEM, quienes nos ofrecieron ayuda oportuna, sin importar ni el día ni la hora: los Ingenieros en Electrónica Rosa Melo de la Universidad de Tolima de Colombia y Raúl Peralta de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa Perú, MSc. en Mecatrónica, y el Dr. en Mecatrónica Ricardo Bautista Quintero del Centro de Actualización Docente en Mecatrónica México. También recibimos apoyo de otros docentes investigadores extranjeros de la RITMEC.

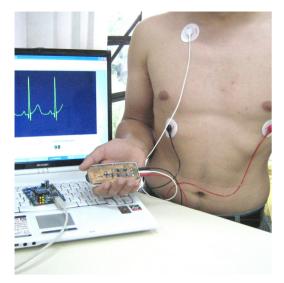
Hay que resaltar que no teníamos experiencia en crear un grupo de investigación a nivel de grado, ya que las investigaciones en la UNA las realizaban los docentes investigadores a nivel de posgrado, por lo que solicitamos ayuda a la RITMEC para que nos oriente y nos asesore sobre este tema".

Tanto el Dr. Bautista como el Ing. Raúl Peralta vinieron a nuestro país durante la ETyC. El primero, en 2009 a dictar una conferencia sobre mecatrónica, supervisar el desarrollo del GIEM y tuvo una charla con los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica para orientarles sobre la profesión. Al año siguiente, el Ing. Raúl Peralta realizó dos cursos: uno presencial durante la ETyC 2010 y, posteriormente, otro vía webinar, para llevar a cabo un proyecto con dos estudiantes de Ingeniería en Electrónica.

En el mes de marzo de 2010, recibimos la invitación del Centro de Actualización Docente para Ingeniería Mecatrónica (CNAD) de México, el Decano de la FP-UNA Prof. MSc. Abel Bernal y yo para exponer la situación de la industria del país y los avances de implementación del GIEM en la Facultad. En dicha oportunidad, se firmó el convenio de cooperación con la RITMEC.

El primer proyecto que llevó a cabo el GIEM fue el "Monitor Holter Inalámbrico por ZigBee", realizado por los estudiantes de Electrónica con énfasis en Electromedicina Andrés Larrosa y Victor Zena. Fue publicado en octubre de 2008, con la orientación del Profesor Ing. Lucas Frutos, Investigador del GIEM.

El paper elaborado tuvo una fuerte repercusión científica por tratarse de algo novedoso, ya que a nadie se le había ocurrido implementar sobre la tecnología ZigBee. El documento fue aceptado en la revista científica en el IEEE Xplorer; hay que destacar que esta fue la primera publicación científica de grado a nivel país.



Monitor electrocardiográfico ambulatorio. Foto Gentileza.

Los dos estudiantes fueron invitados a presentar dicha ponencia en México y España; también, fueron aceptados en una Universidad de España para proseguir sus estudios de maestría. Este éxito propició y motivó la creación de varios otros grupos de investigación en diferentes líneas de investigación dentro de la FP-UNA y en otras Facultades de la UNA. Luego, se sucedieron otros proyectos de alto nivel con sus respectivas publicaciones científicas y ponencias en congresos internacionales, que consolidaron al GIEM como un estandarte en investigación a nivel de grado.

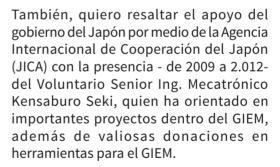
En los primeros 3 años, desde la creación, se tuvieron reuniones una vez por mes bajo acta de los miembros del GIEM, donde se presentaban los avances de los distintos proyectos de investigación. En este punto quiero destacar el apoyo incondicional ad honorem de los profesores fundadores del GIEM: Prof. Ing. Teodoro Salas, Prof. Ing. César Gustavo Duarte, Prof. Ing. Víctor Martínez, Prof. Ing. Fabio Meyer, Prof. Ing. Mirta Benítez de Navarro, Prof. Ing. Lucas Frutos, Prof. Dra. Miki Saito, Prof. Ing. Silvia Leiva, Prof. Ing. Luis Acha, Prof. Ing. Carlos Penayo, Prof. Ing. Oscar Machuca, Prof. Ing. Reinaldo López y Lic. Nubia Acosta.



Conferencia. Foto Gentileza.



Ing. Kensaburo Seki, Voluntario JICA. Foto Gentileza.



ElGIEM tiene su página web donde se publican todos los proyectos de investigación, lo que motiva a los estudiantes de todas las carreras de la UNA a involucrarse en trabajos de investigación. Estas actividades a nivel de grado favorecen enormemente en la evaluación de uno de los indicadores, que es la investigación, que posibilita obtener un buen puntaje en la acreditación de la carrera de Ingeniería Electrónica, tanto a nivel nacional como Mercosur por la ANEAES.







Los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica, con énfasis de Teleprocesamiento de Información, Control Industrial, Mecatrónica y Electrónica Médica, poseen un espacio donde desarrollar plenamente sus capacidades de investigación, de innovación y de creatividad en proyectos que son soluciones para problemas sociales, ambientales y tecnológicos del país.

En estos primeros 10 años, el GIEM ha generado un impacto positivo a nivel país en crear un nuevo paradigma en la investigación a nivel de grado; los proyectos son de elevado nivel científico con fuerte enfoque social, que le da valor agregado a todos los proyectos de investigación.

Los resultados del crecimiento del GIEM se pueden notar fácilmente por la gran cantidad de aceptaciones de los papers en congresos internacionales para ponencias y publicaciones en revistas científicas indexadas a nivel internacional".



Trampa para vinchucas. Foto Archivo DC.

Productos del GIEM

Entre los trabajos más destacados del GIEM, pueden mencionarse:

- Auto Eléctrico "Araverá": a partir de un automóvil convencional de motor a combustión, un Fiat Uno Mille, se procedió a la conversión a automóvil eléctrico utilizando motor de corriente continua y baterías tipo LiFePO4. Financiado por la JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Gobierno de Japón) y la FP-UNA.
- Detección Automatizada de Reinfestación por Triatoma Infestans: este trabajo surge de la necesidad de llevar a la práctica (con vinchucas) una tesis de grado realizada por una estudiante de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de las Islas Baleares (UIB), España, para lo cual, se recurrió al GIEM en febrero de 2012. En la misma, se planteó un esquema electrónico con foto-sensores infrarrojos, y un sistema de transmisión inalámbrico basado en el estándar IEEE 802.15.4 (ZigBee) que envía la información de detección a un enrutador, el cual se conecta a Internet y por medio de una aplicación web ver todos los registros, pasados y actuales en tiempo real, de las trampas (cajas de cartón) que contienen las pastillas con feromonas de lenta liberación que atrae a las vinchucas y los sensores para detectar el ingreso de alguna de ellas. Financiado por la Unión Europea a través de la UIB - VIII, IX y X Convocatoria de Ayudas para Proyectos de Cooperación Universitaria al Desarrollo v colaboración de Docentes Miembros del GIEM.
- Reciclaje de la Viruta resultante del proceso de mecanizado: En el marco del proyecto "Apoyo a la integración económica del Paraguay - AIEP" Desarrollo de capacidades en innovación y calidad de cadenas productivas no tradicionales 2012 - Reciclaje de la viruta resultante del proceso de mecanizado, se diseñó e implementó un prototipo de Horno

a Inducción para la fundición de virutas de acero. Financiado por la Unión Europea. Este gran desafío para el GIEM tuvo su origen en el deseo de desarrollar tecnología propia para adquirir el know-how de cómo diseñar y construir un horno de inducción magnética de alta potencia, que logre la fundición de virutas de acero como parte de un proyecto interinstitucional de mayor envergadura.

• Diseño y desarrollo de prototipo de Avión No Tripulado "Taguato'i": este proyecto nació en 2010 en la FP-UNA, coincidentemente con el momento en que el Servicio de Mantenimiento Aeronáutico (SEMAER) de la Fuerza Aérea Paraguaya (FAP) también se estaba planificando la construcción de un Avión No Tripulado. Es así como, gracias a un convenio mutuo de cooperación científica y tecnológica firmado entre ambas instituciones, las ideas se aglutinaron, posibilitando realizar sinergias con cada uno, de sus experiencias y habilidades, pero no solo para la fabricación del Taguato'i, sino también una fuerte cooperación mutua en áreas para formación de recursos humanos en distintas especialidades.



Taguato. Foto Gentileza.



Taguato'i. Foto Archivo DC.



Piririta. Foto Archivo DC.

El proyecto Taguato'i está totalmente solventado por fondos de ambas instituciones y llevado a cabo por ingenieros y estudiantes de la FP-UNA y personal del SEMAER.

El Taguato'i se aplicará con fines netamente de investigación científica, como ejemplos podemos citar: realizar monitoreo de parques para determinar el grado de deforestación, obtener muestras del grado de contaminación del aire en las grandes ciudades, vigilancia de las líneas de alta tensión, determinar las horas picos en las rutas de mayor tránsito para planificación vial, para casos de emergencia nacional (inundaciones e incendios forestales) y verificar los focos de contaminación de ciertos afluentes del lago Ypacaraí.

10 AÑOS DEL GIEM EN CIFRAS Proyectos desarrollados y en desarrollo Docentes e **Ingenieros** vinculados al grupo. **10 Estudiantes** Electrónica Médica Industrial Mecatrónica que han pasado por el grupo. Proyectos con **Proyectos** financiación cofinanciados Cantidad de externa Publicaciones. (FP-UNA con (CONACYT-SEMAER, FAMETAL). PROCIENCIA / JICA). Colaboraciones **Tutorías** con otros grupos. en curso.

Proyectos futuros

Estamos en camino a fortalecer nuestras líneas de investigación, ampliar nuestro laboratorio, y aumentar la cantidad de investigadores permanentes del grupo. Queremos llegar a ser un grupo referente de consulta y desarrollo en Electrónica y Mecatrónica en nuestras líneas de investigación a nivel país y la región.

Pretendemos continuar con los proyectos relacionados con drones, monitoreo de la enfermedad de Chagas y vehículos eléctricos. Integrarnos más con otras disciplinas, tal como la Agronomía, y llegar a más

empresas que requieran soluciones de electrónica, de I+D+i pues, queremos seguir acortando la brecha Universidad – Empresa. Estamos en contacto con varios empresarios e industriales para que, a través del grupo, los trabajos de grado sean aplicados a solucionar problemas reales del sector productivo.

Buscamos nosotros mismos saber hacer la tecnología de punta, y no solo importar "cajas negras" o "productos enlatados". También, pretendemos incursionar más en lo relacionado con fuentes de energía alternativas y limpias.

Reseñas de Libros

"La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica".

Aristóteles Filósofo griego (384-322 a.C.)



Marina Colmán D. Ledesma
Licenciada en Bibliotecología.
Máster en Ciencias de la
Educación. Jefa de la Biblioteca
"Yoshiko Moriya de Freundorfer".
Facultad Politécnica. Universidad
Nacional de Asunción.

González Bernaldo de Quirós, Julio. Radar y ayudas en la navegación aérea / Julio González Bernaldo de Quirós. . - - Madrid: Bellisco, Ediciones Técnicas Científicas, 1999. - - 236 p.



Radar y ayudas en la navegación aérea

El material bibliográfico está preparado para introducir a los estudiantes de Ingeniería en Aeronáutica en el área de radar y navegación aérea. Contiene: Sistemas de radar, Ecuación del radar, Parámetros del radar, Antenas de radar,

Sistema de Radiofrecuencia, Transmisores de radar, Receptores de radar, Presentación de datos del radar, MTI y radar secundario, Radar doppler, Navegación aérea, Sistemas autónomos, Sistemas Radiales, Ayudas a la aproximación y aterrizaje, ayudar a larga distancia. Incluye un apéndice bajo los siguiente ejes temáticos: GPS, Radar monopulsor y radar de apertura sintética. El libro se encuentra disponible en el Centro de Información y Cultura de la FP-UNA.

Villaescusa Alejo, Victoria. Factores humanos en mantenimiento aeromecánico: desarrollo del Módulo oficial del Reglamento 2042-2003 de la Comisión EASA parte 66 / Victoria Villaescusa Alejo - - Madrid: Thomson Paraninfo, 2007. - - 307 p.



Factores humanos en mantenimiento aeromecánico: desarrollo del Módulo oficial del Reglamento 2042-2003 de la Comisión EASA parte 66

La autora inicia la exposición del tema aclarando la importancia que tienen los factores humanos en el mantenimiento aeronáutico. Contiene: Generalidades, Rendimiento y limitaciones humanas,

Psicología social, Factores que afectan el rendimiento humano, Entorno físico, Tareas, Comunicación, Error humano, y Riesgos laborales. El libro está disponible en el Centro de Información y Cultura de la FP-UNA.

PRÓXIMOS MESES







AGOSTO: 29, 30, 31 y SETIEMBRE 01

Lugar: Salón Auditorio "Prof. Dr. Luis H. Berganza", Dirección de Bienestar Estudiantil del Rectorado Campus de la UNA, San Lorenzo.

VIII CONGRESO IBEROAMERICANO

DE ARCHIVOS UNIVERSITARIOS Y III ASAMBLEA DE LA RED IBE-ROAMERICANA DE ARCHIVOS DE LA EDUCACIÓN SUPUERIOR "RIAES"

Este 2017, la UNA será sede del VIII Congreso Iberoamericano de Archivos Universitarios y la III Asamblea de la Red Iberoamericana de Archivos de la Educación Superior.

SETIEMBRE: 19 al 21

08:30 a 18:30 h Lugar: Facultad Politécnica,
Campus de la UNA, San Lorenzo. **Organiza:** la FP-UNA. **Entrada libre y gratuita**

ETyC

Exposición Tecnológica, Científica y Cultural

Participan unidades académicas de la UNA, universidades nacionales y privadas, empresas, organizaciones e instituciones públicas y privadas.

SETIEMBRE: 26 al 28

Lugar: Cúpula de la UNA, Campus de la UNA, San Lorenzo.

Organiza: Dirección de Elearning de la FP-UNA

EDUCACIÓN A DISTANCIA

I CONGRESO INTERNACIONAL II CONGRESO NACIONAL

Espacio de formación y actualización contínua sobre la realidad, perspectivas e innovación de las experiencias del elearning en el campo educativo, social y empresarial.

Programa e inscripciones: http://www.educa.una.py/eadpy2017/

AGENDA



CONVOCATORIAS DE BECAS DE MOVILIDAD



Facultad Politécnica. UNA CC 2111 (595 21) 588 7000 - Int.: 119/255 www.pol.una.py San Lorenzo - Paraguay

Elaborado por: Dirección de Comunicación comunicación gool.una.py

PAME: becas para estudiantes de grado **COBERTURA PARCIAL**

(No cubre pasajes ni seguro internacional)

Requisitos mínimos:

- Tener 50% de asignaturas aprobadas de tu carrera.
- Estar inscripto en el segundo Promedio 3,5. periodo académico 2017. Fecha límite de Postulación:

11 de noviembre de 2017.

agcidCHILE: becas para Magister **COBERTURA PARCIAL**

(No cubre pasajes)

Requisito:

• En universidades u otras instituciones acreditadas chilenas de educación superior.

20 de octubre de 2017.

Fecha límite de Postulación:

Movilidad Académica, FP-UNA 021-588 7221 movacademica@pol.una.py

Para mayo información - Contacto:

agcidCHILE: becas para estudiantes de grado de COBERTURA COMPLETA **Requisitos mínimos:**

- Tener 50% de asignaturas aprobadas de tu carrera.
- Estar inscripto en el segundo periodo académico 2017.

Fecha límite de Postulación: 24 de noviembre de 2017.