



UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE  
ENCARNACIÓN



CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA

# I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA

Desarrollo del capital humano mediante la investigación, la innovación y la producción

ENCARNACIÓN - PARAGUAY

11 Y 12 DE OCTUBRE DE 2019  
CAMPUS URBANO UNAe  
[www.unae.edu.py/innova](http://www.unae.edu.py/innova)

Centro de Investigación y Documentación Universidad  
Autónoma de Encarnación (CIDUNAE)  
Padre Kreuzer c/ Tte. Honorio González  
+595 71 205454 | [www.unae.edu.py/educacion](http://www.unae.edu.py/educacion)  
Año 2019. N° 1 | ISBN: ISBN 978-99967-935-8-5 |  
Encarnación-Paraguay | Agosto de 2019



## **Autoridades Institucionales**

### **Nadia Czeraniuk de Schaefer**

Rectora Universidad Autónoma de Encarnación

### **Helmut Schaefer**

Vicerrector Administrativo Universidad Autónoma de Encarnación

### **Francisco Cantoni**

Secretario General Universidad Autónoma de Encarnación

### **Rita Thiebeaud**

Directora Académica General Universidad Autónoma de Encarnación

### **Cecilia Villasanti**

Directora de Posgrado e Investigación Universidad Autónoma de Encarnación

### **Matías Denis**

Coordinador Centro de Investigación y Documentación Universidad Autónoma de Encarnación

### **Roberto Cañete**

Director Grado en Arquitectura

### **Gabriela Cuba**

Directora Licenciatura en Análisis de Sistemas Informáticos

### **Martha Estatuet**

Directora Licenciatura en Diseño Gráfico y Diseño de Modas

## **Comité Científico**

### **Roberto Cañete**

Doctor en Educación y Arquitecto. Universidad Autónoma de Encarnación (Paraguay)

### **Iván Cabrera i Fausto**

Doctor en Arquitectura. Universitat Politècnica de València (España)

### **Jorge Fernández Herrero**

Graduado en Arquitectura y Doctor en Innovación Educativa. Universidad de Alicante (España)

### **Juan Fernando García**

Doctor en Proyectos de TIC. Universidad Autónoma del Estado de México (México)

### **Analía Enríquez**

Magíster en Psicología Clínica. Universidad Autónoma de Encarnación (Paraguay)

### **Laura Verena Schaefer Czeraniuk**

Máster en Psicopedagogía. Instituto Superior de Educación Divina Esperanza (Paraguay)

### **Rocío Palacios**

Doctoranda en Educación y Desarrollo Humano. Instituto Superior de Educación Divina Esperanza (Paraguay)

### **María Simonelli Leguizamón**

Magister en Docencia y Gestión Universitaria. Universidad Autónoma de Encarnación

### **Pablo Medina**

Licenciado en Análisis de Sistemas Informáticos. Universidad Autónoma de Encarnación (Paraguay)

### **Gabriel Sotelo**

Licenciado en Análisis de Sistemas Informáticos. Universidad Autónoma de Encarnación (Paraguay)

### **Martha Estatuet**

Diseñadora Gráfica. Universidad Autónoma de Encarnación (Paraguay)

### **César Aquino**

Arquitecto. Universidad Autónoma de Encarnación (Paraguay).

### **Edurne Izagirre Elizaran**

Arquitecta. Universidad Nacional de Misiones (Argentina)

### **Mineli de Jesús Navarrete**

Licenciado Informático Administrativo. Universidad Autónoma del Estado de México (México)

### **Elsa Teresita Rodríguez**

Licenciada Informática Administrativa. Universidad Autónoma del Estado de México (México)

**Matías Denis**

Edición general y corrección de estilo

**Francisco Cantoni**

Diseño de tapa, contratapa y diagramación

**Hernán Schaefer, Erwin Cueva**

Prensa

Esta publicación es del Centro de Investigación y Documentación de la Universidad Autónoma de Encarnación, realizada como memorias del **I Congreso Internacional de Ciencia, Diseño y Tecnología** financiado por la Universidad Autónoma de Encarnación. Su objetivo principal es la difusión de experiencias en investigación, docencia y extensión. Esta publicación consta de los aportes de las conferencias magistrales, resúmenes de las distintas actividades realizadas en el marco del Congreso, resúmenes seleccionados de experiencias e investigaciones y artículos científicos seleccionados.

Centro de Investigación y Documentación  
Universidad Autónoma de Encarnación (CIDUNAE)  
Padre Kreusser c/Independencia Nacional  
+595-71-205454  
cidunae@unae.edu.py  
www.unae.edu.py

Las opiniones expresadas en los artículos, resúmenes y experiencias publicadas son responsabilidad de sus autores.

Se autoriza la reproducción de los textos y gráficos siempre y cuando se cite la fuente.

Año 2019. Nº1.

Octubre de 2019.

Código Dewey: 372.35 - Ciencia y tecnología

ISBN: ISBN 978-99967-935-8-5

Páginas: 85



Mgter. Matías Denis dando la apertura del congreso



Estudiantes del Colegio Divina esperanza en el Acto de Apertura del Congreso



Expodidáctica de la Facultad de Ciencia, Arte y Tecnología

Disertación del Dr. Iván Cabrera, Doctor en Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (España)



Disertación del Dr. Juan Fernando García, Doctor en Proyectos de TIC. Universidad Autónoma del Estado de México



Coro de la UNAE en el coffe break





Coffe break del día sábado en el Patio Central de la UNAE



Público asistente a la noche inaugural en el Auditorio Central



Estudiantes, autoridades y conferencistas durante el cierre del primer día del Encuentro



Vista general del Auditorio Central durante la noche de apertura del congreso



Entrega de Certificados en el día de cierre del congreso



Lic. Hugo Santansiero, Arg., Presentando su libro "Comunicación en la Vía Pública"



AFICHE GENERAL DEL EVENTO



   UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE  
ENCARNACIÓN

# I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA

Desarrollo del capital humano mediante la  
investigación, la innovación y la producción

**11 Y 12 DE OCTUBRE DE 2019**  
Encarnación, Paraguay  
[www.unae.edu.py/innova](http://www.unae.edu.py/innova)





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENCARNACIÓN

# I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA

Desarrollo del capital humano mediante la investigación, la innovación y la producción

11 y 12 de octubre | Campus Urbano UNAE | Encarnación - Paraguay

## Programa Preliminar

### VIERNES 11 DE OCTUBRE DE 2019

#### HORARIOS

16:00 h

18:30 h

#### ACTIVIDADES

##### • ACREDITACIONES

Exposición de trabajos, Club Robótica

##### • ACTO DE INAUGURACIÓN del I Congreso de Ciencia Diseño y Tecnología y ciclo de conferencias



**Dr. Iván Cabrera**  
Director Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Valencia, España.  
Doctor en Arquitectura, énfasis en Terreno y Estructuras.



**Dr. Juan F. García**  
Profesor investigador Universidad Autónoma del Estado de México, Doctor en Proyectos, Mgr. en Ciencias Electrónica, Lic. en Ingeniería Electrónica

##### • Panel: Diseño, tecnología y sostenibilidad



**Lic. Hugo Santarsiero**  
Docente Universidad del Salvador (Bs. As. Argentina) escritor de 21 obras. Experto en diseño, marketing, promoción y publicidad. Lic. en Publicidad y comunicación institucional



**Lic. Daniela Pasquet**  
Vicedecana Facultad de Arte y Diseño, Universidad Nacional de Misiones, UNaM Argentina. Diseñadora gráfica, Docente de Diseño Gráfico e Industrial. Co-directora de DATLab FyD UNaM.



**Lic. Aida Flecha**  
Investigadora, Lic. en Diseño de Indumentaria escénica y urbana de la UNA. Ciencia del Sur - Paraguay.



MUESTRA PICTÓRICA  
**SERIE MAGIA GUARANI**  
Artista Alfredo Moraes  
07 al 12 de octubre | Hall Campus Urbano UNAE

### EXPODIDÁCTICA - FACULTAD DE CIENCIA, ARTE Y TECNOLOGÍA

11 DE OCTUBRE | 18:30 H

Nº	DENOMINACIÓN DE LOS TRABAJOS ACADÉMICOS	CURSO	CARRERA	DOCENTE/S RESPONSABLE/S
1	INTERVENCIÓN EN TELAS CON TÉCNICA POYVI	1º	DISEÑO DE MODAS	LETICIA VERA
2	INTERVENCIÓN EN TELAS CON TÉCNICA POYVI	2º	DISEÑO DE MODAS	ROMINA MAIMO
3	FIGURINES	3º	DISEÑO DE MODAS	AILIN MAJERAS
4	PUEBLOS ORIGINARIOS "ESTAMPAS"	4º	DISEÑO DE MODAS	YANINA ORO
5	TAPAS DE CD CON REPUEZO SEMANTICO	1º	DISEÑO GRAFICO	NATALIA SANCHEZ
6	DISEÑO WEB	2º	DISEÑO GRAFICO	HECTOR VIEYRA
7	AFICHES CON REALIDAD AUMENTADA	3º	DISEÑO GRAFICO	MARTHA ESTATUET
8	ESCENOGRAFIA PARA DESFILE	3º	DISEÑO GRAFICO	GIMENA CARRARA
9	ELABORACIÓN DE MAQUETA DE ESTUDIO TOPOGRÁFICO A ESCALA EN SECTOR TERRITORIAL CORRESPONDIENTE A LA COMUNIDAD Y EL BARRIO SAGRADA FAMILIA.	1º A Y B	ARQUITECTURA	ARQ. CÉSAR AQUINO, ARQ. LAURA MEDINA, ARQ. CRACIELA GAUTO, ARQ. EDURNE IZAGUIRRE Y KEVIN ESTEPA.
10	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPO PARA UN SISTEMA DE CONTROL AUTOMATIZADO DE TEMPERATURA DE AGUA EN PECERAS, DESTINADAS A CUARENTENA PARA AJILOTES	1º	ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	PABLO MEDINA
11	CONCIENCIACIÓN SOBRE EL USO DE DATOS EN LA WEB	2º	ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	EDUARDO GONZÁLEZ
12	IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN WEB PARA DIVULGACIÓN DE INVESTIGACIÓN SOBRE LENGUAS INDÍGENA	3º	ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	OSVALDO MICNIUK
13	DIAGNÓSTICO Y ACONDICIONAMIENTO DEL LABORATORIO DE INFORMÁTICA DEL COLEGIO NACIONAL DE CAMBYRETÁ BASADO EN LAS BUENAS PRÁCTICAS Y ESTÁNDARES DE TECNOLOGÍA	4º	ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	GABRIELA CUBA - DAVID GONZÁLEZ
14	DESARROLLO DE SOFTWARE PARA UNA EMPRESA DE VENTAS DE INDUMENTARIAS DEPORTIVAS.	4º	ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	GABRIELA CUBA

#### DISEÑOS EN VIVO

Intervenciones de diseños en donde el público podrá participar y hacer su propio aporte.



# I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA

Desarrollo del capital humano mediante la investigación, la innovación y la producción

11 y 12 de octubre | Campus Urbano UNAE | Encarnación - Paraguay

## Programa Preliminar

**SÁBADO 12 DE OCTUBRE DE 2019**

### HORARIOS

07:30 h  
08:00 h

### ACTIVIDADES

- ACREDITACIONES
- PRESENTACIONES DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN EJES TEMÁTICOS

#### (SALA 8A) INNOVACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA APLICADA A EMPRENDIMIENTO, EDUCACIÓN Y SOCIEDAD.

- Hibridismos en el pasaje de las tic a las tac en la formación docente universitaria. **Gloria Fernández, Adriana Villafaña, Marisa Silva, Nadia Tarabini (UNaM, Arg.)**
- Modelo innovador de desarrollo humano en tecnología: Integratevs Developer Bootcamp. **Amin Mansuri, Verónica Solano (Integratevs S. A., Py.)**
- Creación e implementación de una marca de prendas sostenibles en la ciudad de Encarnación-Paraguay. **Melisa Estefanía Galeano Valiente (UNAE, Py.)**
- Evolución del uso de Google Classroom en la FCyT UNCA durante el período 2016 – 2019. **Héctor Ramiro Estigarribia Barreto (Universidad Nacional de Caaguazú, Py.)**
- Modelo de desarrollo y evaluación de usabilidad de objetos de aprendizajes basados en realidad aumentada. **Lucas Kucuk, Dr. Jorge Ierache (UNaM, Arg.)**

#### (SALA 2B) LA INFLUENCIA DE LA CIENCIA, EL ARTE Y LA TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD DEL SIGLO XXI.

- ODS; el agua, el barrio, tipos de fuentes para el consumo, calidades, Colinas del Pilar, un barrio, un ejemplo, una realidad. **Arnoldo Álvarez López, Yemima Zulema Segovia Albariño (Universidad Americana, Py.)**
- Estructura edilicia y prácticas medioambientales: impacto de los locales gastronómicos en el turismo encarnaceno. **Barrios Norma, Cáceres Ugarte Paula, González Guillermo, Medina Netto Antonio. (UNAE, Py.)**
- Museo virtual sobre las maravillas arquitectónicas con reproducción en realidad aumentada. **Araceli Rodríguez, Jazmin Dávalos, Octavio Gómez, Rodrigo Briend (Colegio Privado Divina Esperanza, Py.)**
- Aplicación de técnicas de Gestión de Valor Ganado en el proceso de control del cumplimiento del plan de estudios en la FACITEC UNICAN. **Alex Bryan Berchtold Pereira, Blas Emilio Sosa Ocampos, Walter Gorgonio Gómez Mendoza (Universidad Nacional de Canindeyú, Py.)**
- Museo virtual de tecnología. **Rodrigo Medina Fernando Rodríguez Daniel Aranda Rodrigo Briend (Colegio Privado Divina Esperanza, Py.)**
- SIG, aplicabilidad en los Planes de Generales de

 Ordenamiento Urbano. Un ejemplo. **Arnoldo Eduardo Álvarez López (Universidad Americana, Py.)**

- Biblioteca de Diseño. **Aida Alvarez (UNAE, Py.)**

#### (SALA 4A) Ingeniería de software y sistemas de información. Redes de computadoras, infraestructuras y seguridad informática.

- Dimensionamiento y aplicación de cable radiante en aplicaciones Wi-Fi en ambientes confinados o de gran porte. **Zamith França Neto (Instituto de Tecnologia e Informação Científica, Br.)**
- Índice de desempenho operacional: monitoramento e controle de rede elétrica inteligente. **Zamith França Neto - Mauro Rodrigues (Unijui, Br.)**
- Evaluación de las vulnerabilidades de la red de computadoras de la Universidad Nacional de Canindeyú utilizando metodologías de teste de seguridad libres y hacking ético. **Antonio David Ruiz Díaz Medina, Angel Gustavo Heimann Fernández, Rocio Elisa Torales Frutos (Universidad Nacional de Canindeyú, Py.)**
- Sistematización con software de las pruebas de admisión de la Facultad de Ciencias y Tecnología. **Nazario Luis Ayala Frasnelli, Rocio Elisa Torales Frutos (Universidad Nacional de Canindeyú, Py.)**
- Reconocimiento de patrones de imágenes digitales obtenidas mediante microscopio y parametrizadas según la técnica de Micronúcleos y la técnica Ensayo Cometa empleada por el Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental UNaM-IBS-CONICET para la detección de daños celulares. **Caffetti Yanina Andrea, Vera Ladeiras Maria Silvia, Acosta Nelson, Pisarello Maria Inés, Caffetti Jacqueline Diana (UNaM, Arg.)**

#### (Sala 13A)- Ambientes inteligentes, realidad virtual, realidad aumentada y tecnologías emergentes. Robótica, domótica, automatización y arquitectura de hardware.

- Algoritmos para búsqueda y ubicación de patrimonio cultural con realidad aumentada usando dispositivos móviles. **Javier Ignacio Tomaselli, Heriberto Pintos Correa Nadia Tarabini, Adriana Villafaña, Marisa Silva (Universidad Columbia del Paraguay, Py.)**





UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE  
ENCARNACIÓN

## I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA

Desarrollo del capital humano mediante la investigación, la innovación y la producción

11 y 12 de octubre | Campus Urbano UNAE | Encarnación - Paraguay

### Programa Preliminar

#### SÁBADO 12 DE OCTUBRE DE 2019

#### HORARIOS

#### ACTIVIDADES

- Desarrollo de contenido regional en realidad virtual para la incorporación de las tic en la educación escolar. **Diego David Delpino Miño (Universidad Nacional de Pilar, Py.)**
- Autenticación gráfica basado en drag&drop para ambiente web. **Cristhian Javier Duarte Bogado. (Universidad Nacional de Caaguazú, Py.)**
- Diseño y construcción de prototipo para un sistema de control automatizado de temperatura de agua en peceras, destinadas a cuarentena para ajolotes (ajolote mexicano). **Pablo Cesar Medina**

- Barreto. (UNAE, Py.)**
- Sistema basado en FPGA aplicado al control automático de procesos industriales. **Federico Fernández, Juan Carlos Fabero, Hortensia Mecha López. (UNA, Py.)**
- Domótica de bajo coste controlada por comandos de voz. **David Burgos Delvalle Héctor Ramiro Estigarribia Barreto (Universidad Nacional de Caaguazú, Py.)**
- Recorrido Virtual aplicado al Sistema Solar con reproducción en Realidad Aumentada. **Natalia Benitez, Sofia Gamon, Lourdes Valenzuela, Rodrigo Briend (Colegio Privado Divina Esperanza)**



MUESTRA PICTÓRICA  
**SERIE MAGIA GUARANI**  
Artista **Alfredo Moraes**  
07 al 12 de octubre | Hall Campus Urbano UNAE

09:30 h

- COFFEE BREAK, NETWORKING, PRESENTACIONES DE ROBÓTICA (EXPOSICIÓN DE DISEÑOS)

10:00 h

- WORKSHOPS
  - o **Sala 12B** - Como se desarrolla el diseño inteligente con responsabilidad ambiental. **Lic. Hugo Santarsiero. (Bs. As. Argentina).**
  - o **Sala 14A** - Ñanduti y Encaje ju - **Lic. María Alonso (Paraguay).**
  - o **Sala 4A** - Una introducción al Aprendizaje Automático desde Rstudio **Dr. Juan F. García - (México).**
  - o **Sala 13A** - Deconstruyendo Fhacttions: Taller de desarrollo de videojuegos. **Lic. Gustavo Bogarín (Posibilian Tech para el juego Fhacttions) (Paraguay).**
  - o **Sala 6A** - Proyectar desde la estructura - **Dr. Iván Cabrera (España).**
  - o **Sala 10B** - Proyectar en comunidad. Desarrollo de tecnologías abiertas. **Diseñadores: Lic. Daniela Pasquet y Dr. Javier Balcaza (Argentina).**
  - o **Sala 16A** - Accesorios a partir de elementos reciclados - **Lic. Aida Flecha (Paraguay).**
  - o **Sala 13B** - El collage como herramienta colaborativa de diseño **Arq. José Alberto Nazaruka (Argentina).**
  - o **Sala 1B** - Diseño e impresión 3D con tinkercad.com - **Lic. Pablo Medina (Club de Robótica UNAE, Paraguay).**
  - o **Sala 12A** - Producción de objetos de aprendizaje basados en realidad aumentada **Mgter. Lucas Kucuk (Argentina).**
  - o **Sala 2B** - Motion Graphic - **Diseñador Nicolás Cantero (Zet Estudios, Paraguay).**
  - o **Sala 8A** - 12 principios de la animación - **Diseñador Mathias Maciel (Zet Estudios, Paraguay).**

12:00 h

- Cierre del Congreso - Entrega de Certificados

UNAE

Padre Kreusser entre Honorio González e Independencia Nacional  
Encarnación - Paraguay | Tel. 071 205454  
+595 983 796259

Campus Urbano UNAE  
ENCARNACION  
PARAGUAY

Inscribite  
www.unae.edu.py/innova

Favor, rellene el siguiente  
formulario web.  
[bit.ly/2Vn1jyl](http://bit.ly/2Vn1jyl)



# Tabla de CONTENIDOS

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>	11
<b>CONFERENCIAS CENTRALES</b>	12
<i>"Peculiaridades de la formación de profesionales en diseño y la investigación como garante del progreso social -research by design vs re-search in architecture-". Dr. Iván Cabrera (Director Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Valencia, España).</i>	12
<i>"Análisis de datos abiertos sobre marketing y tendencias vinculadas a la innovación en el diseño y la tecnología a partir de la Agenda 2030". Dr. Juan F. García (Profesor investigador Universidad Autónoma del Estado de México, México).</i>	18
<b>FOTOGRAFÍAS PANEL DE EXPERTOS "DISEÑO TECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD".</b>	25
<i>Licenciado Hugo Santarsiero (Docente Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina. Escritor de 21 obras. Experto en diseño, marketing, promoción y publicidad. Licenciado en Publicidad y Comunicación Institucional)</i>	
<i>Licenciada Daniela Pasquet (Vicedecana Facultad de Arte y Diseño, UNaM, Argentina. Diseñadora Gráfica. Docente de Diseño Gráfico e Industrial. Codirectora de DATLab FAyD UNaM).</i>	
<i>Licenciada Aida Flecha (Licenciada en Diseño de Indumentaria Escénica y Urbana de la UNA. Columnista en Ciencia del Sur. Investigadora).</i>	
<b>ARTÍCULOS DE INVESTIGACIONES Y EXPERIENCIAS</b>	30
<i>MODELO INNOVADOR DE DESARROLLO HUMANO EN TECNOLOGIA: Integratevs Developer Bootcamp. Amin Mansuri, Verónica Solano (Integratevs S. A., Py.)</i>	31
<i>Evaluación de las vulnerabilidades de la red de computadoras de la Universidad Nacional de Canindeyú utilizando metodologías de testeo de seguridad libres y hacking ético. Antonio David Ruiz Díaz Medina, Angel Gustavo Heimann Fernández, Rocío Elisa Torales Frutos (Universidad Nacional de Canindeyú, Py.)</i>	36
<i>Sistematización con software de las pruebas de admisión de la Facultad de Ciencias y Tecnología. Nazario Luis Ayala Frasnelli, Rocío Elisa Torales Frutos (Universidad Nacional de Canindeyú, Py.)</i>	41
<i>ESTRUCTURA EDILICIA Y PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES: IMPACTO DE LOS LOCALES GASTRONÓMICOS EN EL TURISMO ENCARNACENO. Norma Barrios, Paula Cáceres Ugarte, Guillermo González, Antonio Medina Netto. (UNAE, Py.)</i>	46
<i>Reconocimiento de patrones de imágenes digitales obtenidas mediante microscopio y parametrizadas según la técnica de Micronúcleos y la técnica Ensayo Cometa empleada por el Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental UNaM-IBS-CONICET para la detección de daños celulares. Yanina Caffetti, María Vera, Nelson Acosta, María Pisarello y Diana Caffetti.</i>	49
<b>RESÚMENES DE INVESTIGACIONES Y EXPERIENCIAS</b>	57
<b>WORKSHOP DURANTE EL CONGRESO</b>	61
<i>Proyectar desde la estructura: diseño rápido de una estructura de muro de carga de ladrillo y de una estructura de acero. Dr. Iván Cabrera (Universidad Politécnica de Valencia, España)</i>	62
<i>Introducción al Aprendizaje Automático desde Rstudio. Dr. Juan F. García (UAEM, México)</i>	63
<i>Cómo se desarrolla el diseño inteligente con responsabilidad ambiental. Lic. Hugo Santarsiero (Universidad del Salvador, Arg.).</i>	64
<i>Proyectar en comunidad. Desarrollo de Tecnologías abiertas. Lic. Daniela Pasquet y Dr. Javier Balcaza (UNaM, Argentina)</i>	65
<i>Accesorios a partir de elementos reciclados. Lic. Aida Flecha (Ciencia del Sur, Paraguay)</i>	66
<i>Deconstruyendo Fhacksons: desarrollo de videojuegos. Lic. Gustavo Bogarín (Posibillian Tech para el juego Fhacksons)</i>	67
<i>Ñanduty y encaje ju. Lic. María Alonso (Instructora del SNPP y SINAFOCAL, Paraguay)</i>	68
<i>Diseño e impresión 3D con Tinkercad.com. Lic. Pablo Medina (Club de Robótica UNAE, Paraguay).</i>	69
<i>Motion Graphic - Lic. Nicolás Cantero</i>	70
<i>Producción de objetos de Aprendizaje basados en Realidad Aumentada - Mgter. Lucas Kucuk</i>	71
<i>El Collage como Herramienta Colaborativa de Diseño - Arq. José Alberto Nazaruka</i>	72
<b>ACTIVIDADES EN EL MARCO DEL CONGRESO</b>	
<i>Seminario "El ejercicio de la profesión de arquitecto en el siglo XXI: nuevas prácticas profesionales, el significado de patrimonio y conservación y el concepto de sostenibilidad". Dr. Iván Cabrera Fausto (Universidad Politécnica de Valencia, España)</i>	76
<i>Seminario "La arquitectura de Santiago Calatrava: su formación artística y el caso de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia". Dr. Iván Cabrera Fausto (Universidad Politécnica de Valencia, España)</i>	77
<i>Seminario "Introducción a la diferencia entre algoritmo genérico y algoritmo evolutivo". Dr. Juan Fernando García Mejía (Universidad Autónoma del Estado de México, México)</i>	78
<i>Taller "Metodología de la investigación científica: pautas de escritura de artículos científicos". Dr. Juan Fernando García Mejía (Universidad Autónoma del Estado de México, México).</i>	79
<i>Seminario "Proceso de diseño de proyectos, selección de herramientas y la importancia del software libre en proyectos académicos". Dr. Juan Fernando García Mejía (Universidad Autónoma del Estado de México, México).</i>	80
<i>Taller "Usos de la inteligencia artificial: Redes neuronales". Dr. Juan Fernando García Mejía (Univ. Autónoma del Estado de México, México).</i>	81
<i>Tutorización Participación en First Lego League. Dr. Iván Cabrera Fausto - Universidad Politécnica de Valencia, España.</i>	82
<b>ÚLTIMAS PUBLICACIONES DE CIDUNAE Y CARRERAS DE LA UNAE E ISEDE</b>	84



# Presentación GENERAL



**Dra. Nadia Czeraniuk**  
Rectora de la UNAE



**Dr. Roberto Cañete**  
Director de la carrera de Arquitectura



**D.G. María Martha Estatuet**  
Directora de la carrera de Diseño de Modas y Diseño Gráfico



**Ing. Gabriela Cuba**  
Directora de la carrera de Análisis de Sistemas Informáticos



**Máster Matías Denis**  
Centro de Investigación y Documentación de la UNAE

El I Congreso Internacional de Ciencia Diseño y Tecnología, bajo el lema “Desarrollo del Capital Humano mediante la investigación, la innovación y la producción”, se constituyó como un espacio, con 4 años de antecedente en forma de Simposio, en el cual divulgar científica y tecnológicamente los avances en las áreas de Arquitectura, Diseño Gráfico, Diseño de Modas y Análisis de Sistemas Informáticos.

Fortalecer la capacidad científica y tecnológica y favorecer el desarrollo del capital humano son condiciones indispensables para el mundo globalizado actual, que requiere de medidas extraordinarias en la búsqueda de la sustentabilidad signada en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Actualmente, la formación universitaria y sus objetivos deben avanzar hacia modalidades de producción y de consumo más sostenibles para las áreas económicas, ambientales y sociales, aumentar la competitividad y, por ende, mejorar la calidad de vida con acciones dirigidas, entre otras, a reducir la pobreza.

Además, con este espacio, tanto teórica como prácticamente, se aspira al empoderamiento de la sociedad toda, mostrando los avances y resultados finales de los diseños generados que servirán para fomentar una mayor estabilidad social global, pues todos los participantes de la cadena de suministro, desde el productor hasta el consumidor final, requieren de una sensibilización mediante la educación sobre los modos de vida sostenibles, facilitándoles información adecuada de los distintos procesos productivos, innovadores y tecnológicos para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.

**Doctora Nadia Czeraniuk**  
Rectora Universidad Autónoma de Encarnación



# CONFERENCIAS CENTRALES

En este apartado podrán encontrar los textos completos de las conferencias desarrolladas por el Dr. Iván Cabrera i Fausto (España), el Dr. Juan Fernando García Mejía (México), conferencistas internacionales que participaron en el I Congreso de Ciencia Tecnología y Diseño. Estas conferencias que se publican, con un formato semejante al artículo científico, responden a producciones inéditas.

## Peculiaridades de la formación de profesionales en diseño y la investigación como garante del progreso social -research by design vs research in architecture-

**Ivan Cabrera i Fausto**

Arquitecto (UPV), Doctor en Arquitectura (UPV), Profesor del Departamento de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras (UPV), Director de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València, España, Docente e Investigador (ivcabfau@mes.upv.es)

**Ernesto Fenollosa Forner**

Arquitecto (UPV), Doctor en Arquitectura (UPV), Profesor del Departamento de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras (UPV), Jefe de Estudios de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València, España, Docente e Investigador (efenollo@mes.upv.es)

**Resumen.** Cualquier proceso de diseño, como el arquitectónico, posee una serie de pautas comunes entre las que cabe destacar la complejidad del contexto inicial y el carácter siempre propositivo de la respuesta. Enseñar a diseñar, por tanto, es dotar a los estudiantes de los conocimientos y habilidades necesarias para desarrollar su trabajo sin certezas y siempre expuestos a las críticas. Histórica y mayoritariamente centradas en la formación de profesionales, las escuelas dedicadas al diseño incorporan hoy de manera decidida a sus tareas docentes las propias de la investigación, y lo hacen partiendo de su amplia experiencia en recopilar y analizar una variada información previa que siempre cristaliza en una propuesta que es evaluada bajo múltiples criterios antes de su materialización como diseño final. Esta pericia y su resultado conocidos en inglés como “research by design”, no deben ser confundidos con la investigación convencional, cuyo objetivo fundamental es la generación de conocimiento que sea transferible al resto de la comunidad científica, propiciando de este modo el progreso científico y finalmente la mejora de las condiciones de vida de las personas.

**Palabras clave:** Investigación; diseño; arquitectura; universidad; research by design

## 1. El concepto de diseño y las cualidades del diseñador

Un diseño puede definirse como una respuesta organoléptica a un problema complejo de solución abierta. En ocasiones, el diseño no es más que una representación del objeto o producto final deseado como es el caso de un figurín de moda o los planos de un edificio. En otras ocasiones, el diseño es el propio objeto final como sucede con un logotipo (fig. 1) o con una página web.

El carácter organoléptico es inherente al concepto de diseño. Si no puede percibirse mediante los sentidos, difícilmente podemos hablar de un producto. No obstante, quizás sea ésta la parte menos estricta y excluyente de la definición, puesto que admite algunas excepciones propiciadas por el uso que de la palabra hacemos en el lenguaje coloquial. Así, también puede hablarse del diseño de una estrategia que, si bien puede ser representada mediante diagramas o redactada en una memoria, realmente es una suma inmaterial de ideas. Sin embargo, las dos características restantes atribuidas al concepto sí que resultan imprescindibles. No puede hablarse de diseño sin una complejidad inherente al problema a resolver el cual no permite una simple reacción inmediata. La respuesta siempre es diferida y razonada puesto que requiere la recopilación y análisis de todos los datos posibles que definen la situación o necesidad a resolver, la concepción y maduración de dicha respuesta y la representación o materialización de la misma. Del mismo modo, también es imprescindible el carácter abierto de la respuesta, convertida

por tanto en propuesta. Un proceso de diseño siempre es una apuesta, un resultado final que el diseñador o diseñadora consideran como el que mejor responde a las necesidades, pero que podría haber sido cualquier otro y, por tanto, está sujeto a valoración y crítica.



Fig. 1 – Logotipo de la agrupación cultural *Associació de Gegants i Cabuts de Borriana* (España)

Así pues, la diseñadora o diseñador deben poseer todas aquellas cualidades necesarias para actuar con éxito en cualquiera de las etapas del proceso anteriormente descrito y en alguna más posterior e inesperada.

La primera de estas características es la capacidad analítica, imprescindible para recopilar toda la información necesaria de nuestro cliente y del contexto y ponerla posteriormente en relación. La diseñadora o diseñador no debe conformarse tan sólo con aquello que inicialmente se le aporta, debe indagar más, quizás haciendo preguntas que nadie espera. Los datos obtenidos deberán ser analizados individualmente y en conjunto, estableciendo de la manera más temprana posible los límites y las prioridades.

La segunda característica y quizás más obvia es la voluntad de respuesta. Diseñadoras y diseñadores no pueden ser apáticos y simples espectadores. La pulsión vital de solucionar o al menos lanzar una propuesta para aquello que no funciona está en el alma de los profesionales de cualquier disciplina vinculada al diseño.

Ello nos lleva a hablar de la tercera de las características, la creatividad, es decir, la capacidad de aportar soluciones imaginativas y novedosas o de combinar ingeniosamente aspectos de soluciones conocidas. Descritas aparentemente la totalidad de las características necesarias para culminar cualquier proceso de diseño, cabe hablar de dos más que deben impregnarlo.

Así, una cuarta característica necesaria es la

responsabilidad, que no sólo empuja a los profesionales del diseño a aceptar el reto, sino que también les guía en cómo resolverlo sin riesgos innecesarios tanto en el proceso como en la implementación de la propuesta. La quinta característica es la valentía, necesaria para caminar por un camino incierto y para quedar expuesto a las críticas una vez presentada la solución que se propone.

Y la sexta y última característica es la resiliencia, es decir, la capacidad de salir fortalecido y con un mayor bagaje tras la conclusión y presentación del trabajo.

## 2. Enseñar a diseñar

Enseñar a diseñar es tremendamente complejo. Su dificultad radica en que no se prepara al estudiante para responder preguntas simples con una única respuesta correcta. Debe prepararse, tal y como se ha descrito anteriormente, para observar, recopilar, conjugar, analizar, proponer y materializar. Todo ello ilustrándolo con ejercicios y ejemplos que no deben tomarse como soluciones a copiar en contextos similares, sino como modos de proceder correctos que derivaran en opciones igual de satisfactorias, pero necesariamente diferentes. Las escuelas y facultades responsables de titulaciones de diseño enfrentan a diario esta complejidad unida a la de acostumbrar a los estudiantes a ser valorados por un resultado que, desafortunadamente, no posee la exactitud del de una ecuación.

En el caso del diseño arquitectónico, no existe un catálogo de soluciones tipo al que recurrir y del cual tomar una propuesta u otra en función de las circunstancias particulares de cada encargo. La coyuntura artística, tecnológica, social y económica de cada periodo histórico ha modelado, en cierto modo, las propuestas arquitectónicas con las cuales arquitectas y arquitectos respondían a los encargos que se les efectuaban. Pero, aun así, pese a la aparente restricción impuesta por los tiempos, las posibilidades continuaban siendo múltiples y dejando siempre una puerta abierta a la rebeldía necesaria para progresar en búsqueda de nuevos modos de hacer. Algunos de los ejemplos más destacados de la historia de la arquitectura frecuentemente constituyeron una propuesta totalmente inesperada para sus contemporáneos. Uno de los ejemplos más paradójicos de esta cuestión lo constituye Casa Kaufmann, proyectada por el arquitecto estadounidense Frank Lloyd Wright entre 1934 y 1935 (fig. 2). Popularmente conocida como la Casa de la Cascada y construida en la localidad de Mill Run (Pensilvania), rompió todos los moldes establecidos en su tiempo y ha conseguido llegar hasta nuestros días como un magnífico ejemplo de la arquitectura de su tiempo en perfecta convivencia con otros grandes ejemplos del entonces y ahora reconocido Movimiento Moderno.



Fig. 2 – Casa Kaufmann proyectada por Frank Lloyd Wright en Mill Run (Pensilvania) 1934-1935

La gran mayoría de escuelas y facultades dedicadas al diseño han sido fundadas en cada país y en cada periodo con el objeto de proveer de profesionales al tejido productivo de su territorio. Este es el caso de las tres grandes universidades politécnicas españolas, creadas en 1968. La Universitat Politècnica de València (fig. 3), la Universitat Politècnica de Catalunya y la Universidad Politècnica de Madrid constituyeron, desde su inicio, un conglomerado de escuelas fundamentalmente de todo tipo de ingenierías en el cual se enmarcaron las tres Escuelas Técnicas Superiores de Arquitectura de València, Barcelona y Madrid respectivamente. Sus instalaciones albergaban aulas convencionales y laboratorios, pero también talleres, es decir, espacios más dinámicos en los que aprender haciendo y en el que se producía un contacto mucho más directo con profesoras y profesores. Éstas y éstos comentaban periódicamente la marcha de los proyectos desarrollados por los estudiantes en correcciones personalizadas pero públicas y abiertas a la totalidad de la clase.

Esta dinámica, constatable en la mayoría de escuelas de arquitectura de todo el mundo, ha influido de manera decisiva en el modo de desarrollar el ejercicio profesional de la arquitectura (Cabrera 2017). Arquitectas y arquitectos han tendido históricamente a actuar de manera individual o en grupos pequeños. A pesar de que la labor diaria de unos y otros es muy semejante, raramente han compartido los conocimientos adquiridos a través de la práctica diaria y siempre han sido reacios a someterlos a la crítica y valoración de los demás (Foqué 2011). Al igual que en el caso de artistas o artesanos, diseñadores en general y arquitectos en particular no han sentido la necesidad de generar y documentar el conocimiento generado como consecuencia de las pesquisas particulares que cada nuevo proyecto ha supuesto y, en general y a diferencia de otras disciplinas como la medicina, el término investigación siempre les ha resultado ciertamente



Peculiaridades de la formación de profesionales en diseño y la investigación como garante del progreso social -research by design vs research in architecture- ajeno (Frayling 1993).



Fig. 3 – Biblioteca Central de la Universitat Politècnica de València en la década de los 80. Fuente: Universitat Politècnica de València

### 3. La investigación en las disciplinas de diseño

Muchas universidades a lo largo de su historia han estado centradas fundamentalmente en impartir una docencia de calidad y en formar a los mejores profesionales. Sin embargo, en los últimos años la investigación ha cobrado un protagonismo creciente en sus agendas.

Este fenómeno no sólo se debe a su voluntad de asemejarse a otras instituciones universitarias de gran prestigio que históricamente sí que han dedicado considerable atención y recursos a la investigación, sino también a su aspiración por dar respuesta al anhelo de avanzar de la sociedad a la que sirven.

Cualquier colectivo humano tiene derecho al progreso, es decir, a garantizar que con su esfuerzo diario y perseverancia conseguirán unas mejores condiciones de vida para la siguiente generación. La investigación es la herramienta capaz de garantizar dicho progreso. Por ello, las instituciones gubernamentales en su condición de representantes de la sociedad demandan al sistema universitario, especialmente en el caso de las universidades públicas, que asuma el correspondiente liderazgo en materia investigadora.

Las escuelas dedicadas al diseño han tenido que aceptar este reto que, tal y como se ha comentado y a diferencia de ciertas disciplinas, les era cierta y mayoritariamente ajeno.

Así pues, preguntas tan esenciales como qué es la investigación han tenido que ser resueltas antes de planificar y desarrollar la misma aplicada a la materia de diseño correspondiente.

Según Bruce Archer la investigación es la pesquisa sistemática cuyo objetivo es un conocimiento que poder transmitir. Pesquisa porque siempre hay una pregunta que requiere una respuesta. Sistemática porque siempre hay un plan a seguir. Con

#Conferencistas

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENCARNACIÓN

I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA

Desarrollo del capital humano mediante la investigación, la innovación y la producción.

CONFERENCIA

PECULIARIDADES DE LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES EN DISEÑO Y LA INVESTIGACIÓN COMO GARANTE DEL PROGRESO SOCIAL - RESEARCH BY DESIGN VS RESEARCH IN ARCHITECTURE -

11 DE OCTUBRE | 18:30 H | AUDITORIO CENTRAL

Dr. Iván Cabrera  
Director de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València, España.  
Doctor en Arquitectura, énfasis en Terreno y Estructuras.  
Pte. Conferencia de Directores de Escuelas de Arquitectura de España.

www.unae.edu.py/innova

11 y 12 de octubre | Campus Urbano UNAE | Encarnación, Paraguay



un objetivo porque la propia tarea describe un recorrido hasta un fin. Ambicionando conocimiento porque pretende más que mera información ya disponible. Y debe poder ser transmitida e inteligible para la audiencia adecuada (Archer 1995). Este tipo de conocimiento resulta necesario en la sociedad porque la planificación del futuro en cualquier aspecto ya no puede basarse en certezas. Bien al contrario, nos enfrentamos cada vez más a condiciones de partida y contextos cambiantes y cada vez más complejos que no admiten una formulación y, por ende, una solución única de los problemas (Roggema 2017).

En el caso específico de la arquitectura, la European Association for Architectural Education, más conocida por su acrónimo EAAE y en su condición de ente que aglutina a todas las instituciones que ofertan titulaciones que conducen al ejercicio profesional de la arquitectura en Europa, aprobó en 2012 en la ciudad griega de La Canea una declaración que particulariza de manera magnífica para esta disciplina tanto la definición de investigación como su necesidad en el complejo contexto actual. Se trata de un documento especialmente elaborado para universidades, escuelas de arquitectura, instituciones de investigación, agencias financiadoras, cuerpos profesionales y despachos que decidan emprender tareas de investigación en arquitectura. Este texto especifica el carácter y objetivos de la investigación en arquitectura, confirma la variedad de metodologías válidas y propicia el desarrollo de una comunidad investigadora activa, internacionalmente reconocida y correctamente financiada (European Association for Architectural Education 2012). Uno de sus contenidos más meritorios es el discernimiento entre dos tipos ciertamente distintos de investigación y que no son sólo propios de la disciplina de la arquitectura, sino que también son extrapolables a otros estudios fundamentados en el diseño. Ambos tipos son ampliamente conocidos por sus denominaciones en inglés, “research by design” y “architectural research”, y su confusión ha sido el motivo de muchas frustraciones.

Tal y como se ha descrito en puntos anteriores, cualquier proceso de diseño lleva asociado una pequeña investigación en la que se observan y analizan las condiciones iniciales, se formula una propuesta, se evalúa la validez de la misma y, finalmente, se formaliza. En arquitectura este proceso generador de reflexiones, conocimiento específico aplicado al caso concreto y la definición final del proyecto es lo que se conoce como “research by design”. Se trata de una práctica tan habitual como histórica y habitualmente carente de documentación, contraste y transmisión, tal y como demanda Bruce Archer en su definición de investigación, ya que su objetivo final no es la generación de conocimiento sino la provisión de un diseño. Por el contrario, la investigación arquitectónica o “architectural research” es una investigación original emprendida con el objeto específico de generar conocimiento basado en competencias, métodos y herramientas propias

## EL EVENTO EN NÚMEROS

Más de  
**200** participantes  
**4** disertantes internacionales  
**4** disertantes nacionales  
**46** investigaciones presentadas,  
**70** investigadores.  
**6** salas temáticas,  
**12** talleres y seminarios en simultáneo

El profesorado debe cobrar consciencia inicialmente de la importancia de la investigación, puesto que entre otros beneficios da soporte a la docencia actualizando constantemente sus temarios.



de la disciplina de la arquitectura (European Association for Architectural Education 2012).

Así pues y centrándonos nuevamente en el entorno universitario, el profesorado debe cobrar conciencia inicialmente de la importancia de la investigación, puesto que entre otros beneficios da soporte a la docencia actualizando constantemente sus temarios, y a continuación de la diferencia entre ambos tipos de investigación propias de las disciplinas de diseño. El "research by design" es difícilmente evaluable y no puede ser reclamado como investigación en diseño puesto que no genera un conocimiento que pueda transmitirse. Sin embargo, la investigación en diseño, sea en arquitectura o en cualquier otra disciplina sí que posee canales habituales de difusión como las revistas científicas (fig. 4), las monografías y los congresos que permiten documentar el conocimiento generado, difundirlo y poder medirlo con mayor o menor fortuna.



Fig. 4 – Portada del número 10 de la revista de investigación ArchiDOCT.

Fuente: ENHSA. Fotografía: Fran Adlert

su investigación en las mismas. Esto les legitimará para solicitar a quien corresponda la financiación necesaria no sólo para poder pagar los medios que les permitan desarrollar correctamente sus tareas investigadoras, sino también para ver dignamente retribuida su contribución a la sociedad. Esta convergencia de necesidades y aptitudes debiera derivar en un círculo virtuoso que permita que en la arquitectura y en otras disciplinas vinculadas al diseño pueda trabajarse exclusivamente en tareas investigadoras incluso fuera del ámbito universitario. Al fin y al cabo, pensemos en la más que significativa contribución que las materias que nos ocupan han efectuado a la esperanza y calidad de vida.

## Referencias

- Archer, B. (1995). "The Nature of Research." Co-design, January 1995, 6-13
- Cabrera, I. (2017). Erasmus+ Project: Confronting Wicked Problems: Adapting Architectural Education to the New Situation in Europe, <[http://www.eaae.be/wp-content/uploads/2017/04/Erasmus-Project\\_CWP\\_00\\_Final-Report-1.pdf](http://www.eaae.be/wp-content/uploads/2017/04/Erasmus-Project_CWP_00_Final-Report-1.pdf)> (8 de septiembre de 2019).
- European Association for Architectural Education. (2012). EAAE Charter on Architectural Research, <<http://www.eaae.be/about/statutes-and-charter/eaae-charter-architectural-research/>> (8 de septiembre de 2019)
- Foqué, R. (2011). "Building Knowledge by Design." *IV Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo*, General de Ediciones de Arquitectura, València, 1-6
- Frayling, C. (1993). "Research in Art and Design." *Royal College of Arts Research Papers*, 1(1), 1-5
- Roggema, R. (2017). "Research by Design: Proposition for a Methodological Approach." *Urban Science*, 1(2), 1-19

## 4. Conclusiones

Las instituciones dedicadas al diseño y las y los profesionales que en ellas trabajan no pueden dar la espalda a la investigación, puesto que la sociedad necesita de la misma para poder progresar y garantizar unas mejores condiciones de vida a las generaciones futuras. En el caso específico de la arquitectura, el profesorado debe saber escrutar cuáles son las necesidades más apremiantes de la población y centrar



## Análisis de datos abiertos sobre Marketing y tendencias vinculadas a la innovación en el diseño y la tecnología a partir de la agenda 2030

**Juan Fernando García Mejía**

Doctor en Proyectos por la Universidad Centro Panamericano de Estudios Profesionales. Especialista en aplicación y generación de algoritmo de softcomputing (lógica difusa, algoritmos evolutivos) y su combinación (inteligencia computacional). Especialista en Control Automático (diseño de reguladores), optimización de convertidores de energía y aplicaciones en ciencias económico-administrativas.

## Resumen

La ONU (Organización de las Naciones Unidas) es un ente de carácter internacional cuya misión es regular la libre convivencia entre las naciones que la conforman. También tiene como propósito intervenir en conflictos entre países de tal forma que se alcancen soluciones pacíficas y benéficas para las partes que se encuentran en conflicto. Actualmente una de sus metas se encuentra en el desarrollo sustentable, el cual garantice una sana convivencia y un respeto hacia los recursos naturales que actualmente no están siendo respetados. Una forma de garantizar la sana convivencia antes descrita fue por medio de la formulación de los objetivos específicos contenidos en la Agenda 2030, en la cual los países firmantes de este documento estratégico convenían realizar acciones que estuvieran encaminadas a la mitigación de derechas económicas y de justicia. Un instrumento que permite el diseño de políticas, estrategias y productos son los datos abiertos, los cuales sirven como palanca de diseño para entidades públicas y privadas por medio de un área emergente denominada ciencia de datos, la cual está permeando en la aparición de nuevos perfiles profesionales.

## Introducción

La Agenda 2030 es un instrumento firmado por 193 países con la intención de promover el desarrollo sustentable a través del cumplimiento de 17 objetivos que tienen como finalidad la reducción de la pobreza, el respeto al medio ambiente, educación de calidad, equidad de género, entre otras, que deberán implementarse en niveles regionales, nacionales y globales. Los objetivos planteados en la Agenda 2030 son constantemente monitoreados con la finalidad de verificar su grado de avance, lo que implica 169 metas que son medidas a través de 230 indicadores. Es prudente mencionar que el desarrollo sostenible es un enfoque que integra aspectos económicos, sociales y ambientales con la finalidad de satisfacer necesidades de las generaciones futuras sin comprometer su desarrollo. En la Figura 1 se muestran los objetivos planteados en la Agenda 2030.



Figura 1 "Agenda 2030"

La Agenda 2030 de la ONU está motivada por el crecimiento poblacional a nivel mundial, que repercute en un mayor consumo de recursos naturales, los cuales pueden ser renovables o no renovables. Este exagerado crecimiento genera, independientemente del agotamiento de recursos, situaciones de incremento en la pobreza, sobre todo en países en vías de desarrollo. También repercute en los accesos a educación pública de calidad y se constituye como un reto para los sistemas de salud. El mismo incremento de la población repercute en la calidad de las viviendas y de los espacios públicos, generando conflictos en la convivencia entre personas. La figura 2 muestra el incremento de población al 11 de octubre del año 2019.



Figura 2 “Incremento poblacional”

información. La figura 3 muestra la relación que existe, entre periodismo de datos y la agenda 2030.

El cumplimiento de la Agenda 2030 también está ligado al grado de transparencia con que los países involucrados muestran sus datos. A mayor transparencia de estos es posible realizar con mejor seguimiento los indicadores de la Agenda 2030.

También se puede conseguir una fuente de información accesible para el diseño de nuevos productos inclusive estoy técnicas dentro de Sarmiento de información. Afortunadamente la mayor parte de los países firmantes del citado acuerdo han cumplido en mayor o menor escala en cuanto a transparentar información relativa a sus procesos de gobierno, industrias, y recursos. Esto puede observarse en la infografía de la figura cuatro

### La ciencia de datos

Una de las herramientas para cumplir con los objetivos de la Agenda 2030 es el análisis de datos, que ha ocasionado de manera indirecta el surgimiento de una nueva área de conocimiento denominados ciencia de datos. Se trata de una ampliación de las capacidades desarrolladas por Big Data con una aparente ventaja sobre su accesibilidad para todo medio y público, esto quiere decir que profesionales de otras áreas comienzan a realizar trabajo sobre datos para construir historias. Un ejemplo de esto son los periodistas de datos, quienes surgen como agentes que permiten transparentar el cumplimiento de esta agenda, dado que una de sus metas primordiales es la transparencia de información, la cual se logra visibilizando datos. Los periodistas de datos fueron los primeros profesionales en recurrir al análisis de



Figura 3 La relación de los medios y la ciencia de datos



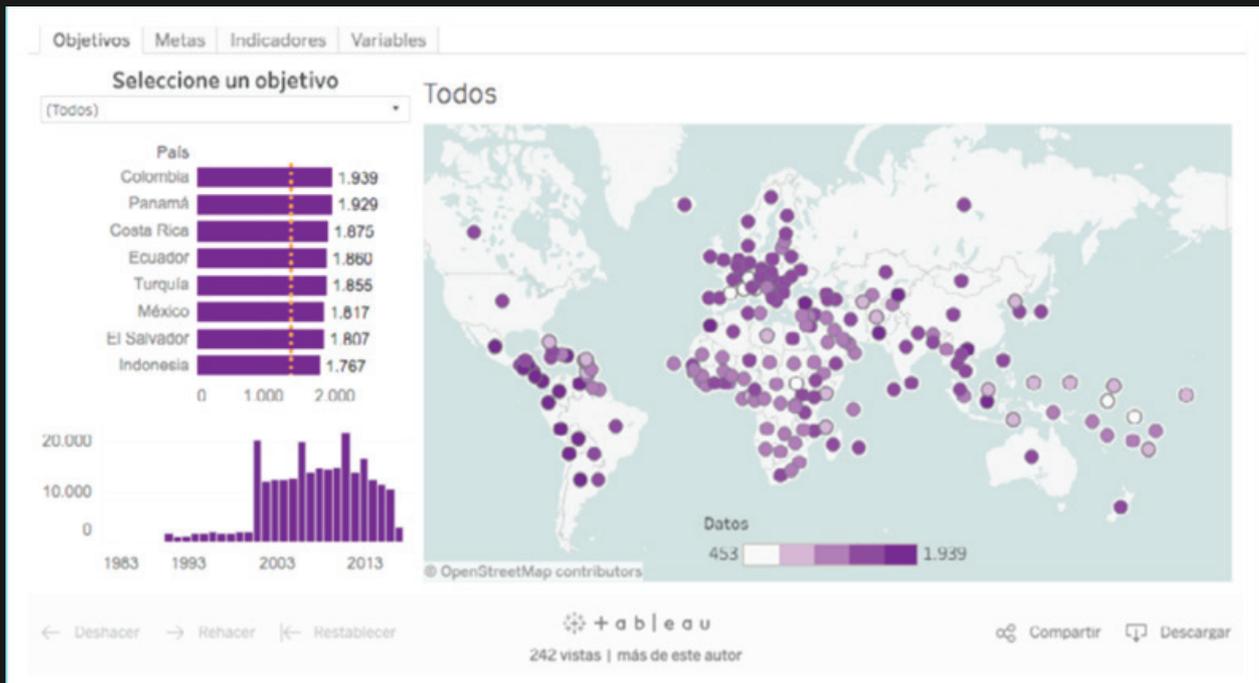


Figura 4 Distribución de datos

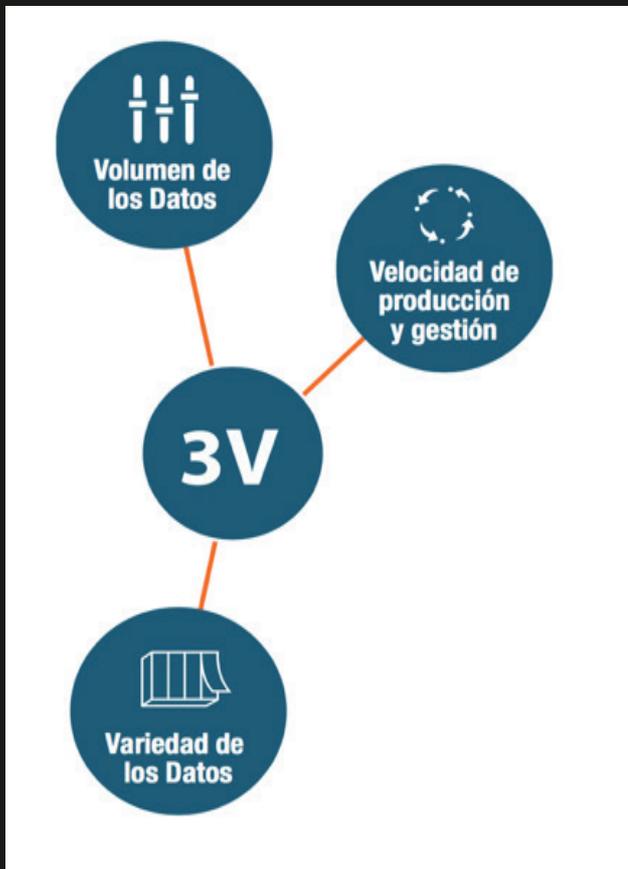


Figura 5 Definición gráfica de Big Data

### La relación de los datos, la Agenda 2030 y el diseño de productos

¿Es posible determinar el diseño de productos con apego a una agenda y a un alto beneficio económico? Esta pregunta que apertura la presente sección aparentemente está desconectada entre sus elementos, pero, no es del todo cierto. Los grandes volúmenes de información que han generado las entidades públicas está siendo objeto de estudio de algoritmos computacionales que tienen como finalidad la extracción de datos relevantes. Esto puede ser determinado por una nueva área del conocimiento llamada Big Data, la cual se caracteriza por analizar grandes volúmenes de información, que se producen a gran velocidad y con una gran variedad de atributos. Una explicación gráfica se muestra en la figura cinco.

Ahora bien, existe una nueva definición de vida que hace referencia a aspectos relevantes tales como los rastros digitales de las actividades cotidianas que se realizan en Internet, las capacidades de procesamiento y, por último, el involucramiento de actores que tradicionalmente estaban aislados en los procesos de toma de decisiones basados en el procesamiento de información, lo cual ha permitido conocer el surgimiento del científico de datos. Esto puede observarse en la figura 6

Las 3C: nuevo enfoque sobre Big Data y (R) evolución de Datos	
 <b>Migajas de información</b>	Rastros digitales que vamos dejando con nuestras actividades y que asumen la forma de datos estructurados y listos para su procesamiento
 <b>Capacidades</b>	Herramientas y métodos para tratar con los datos
 <b>Comunidad</b>	Inclusión de actores individuales e institucionales que tradicionalmente han estado al margen de las esferas de la toma de decisiones y la investigación y hoy hacen parte del equipo de la (R) evolución de Datos, entre ellos cada uno de nosotros con nuestras actividades diarias.

Figura 6 Nuevo enfoque del Big Data

El primer punto de la figura anterior, el relativo a las migajas, suele ser utilizado para el diseño de productos, de consumo masivo. Cada día es menos necesario realizar estudios de marketing dado que toda la información requerida puede accederse sin costo en las redes sociales. Twitter, Facebook e Instagram son redes sociales que a diferencia de ResearchGate, LinkedIn, están concentradas en el consumo. Por lo tanto, si se realizan adecuados procedimientos de captura de información conocidos como “web scrapping” es posible realizar perfiles de consumo, que tienen como resultado productos a la medida.

### Metodología de diseño basada en datos

Para realizar un producto basado en las huellas que se encuentran en las redes sociales o las políticas de la Agenda 2030 es necesario realizar una metodología específica, la cual puede ser descrita en la figura 7. Consta de 4 pasos, los cuales anteriormente eran de uso bastante específico para determinados profesionistas, pero actualmente se ha masificado gracias al desarrollo de software como Rstudio y la amplia difusión de Python con sus complementos de fácil instalación para análisis de datos.

Cuando se realiza un producto de innovación sobre datos provenientes de los repositorios de datos abiertos es necesario usar este tipo de metodología de diseño donde todo se basa en la lectura de archivos de Excel en su formato \*. CSV y su posterior procesamiento con técnicas de inteligencia artificial. La figura 8 muestra este esquema metodológico.

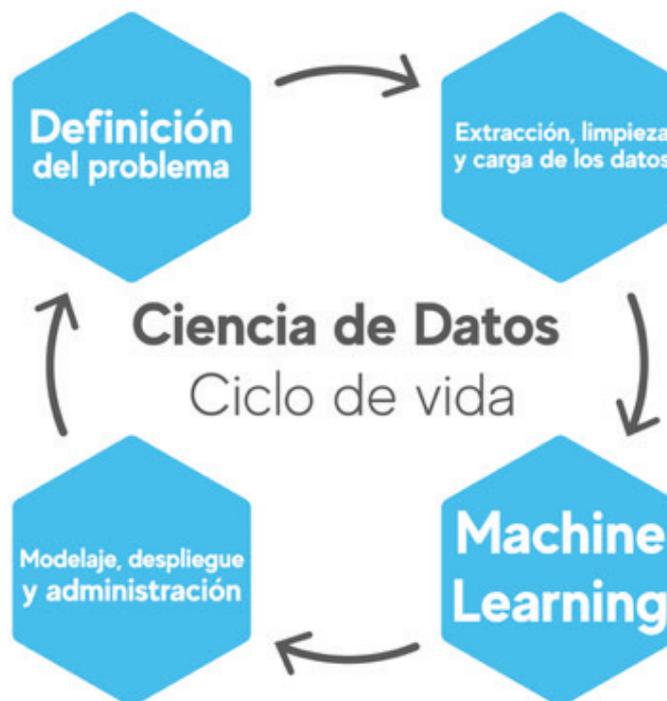


Figura 7 Metodología de ciclo de vida de ciencias de datos para datos web



Análisis de datos abiertos sobre Marketing y tendencias vinculadas a la innovación en el diseño y la tecnología a partir de la agenda 2030



Figura 8 Metodología de ciclo de vida de ciencias de datos CSV

Un ejemplo de este tipo de esquema metodológico se puede mostrar en la figura 9, donde a partir de una herramienta denominada Rstudio es posible realizar análisis de tendencias en Tweeter, con lo cual se puede realizar un producto a la medida. Como caso de estudio se presente el #NobelPeacePrize.

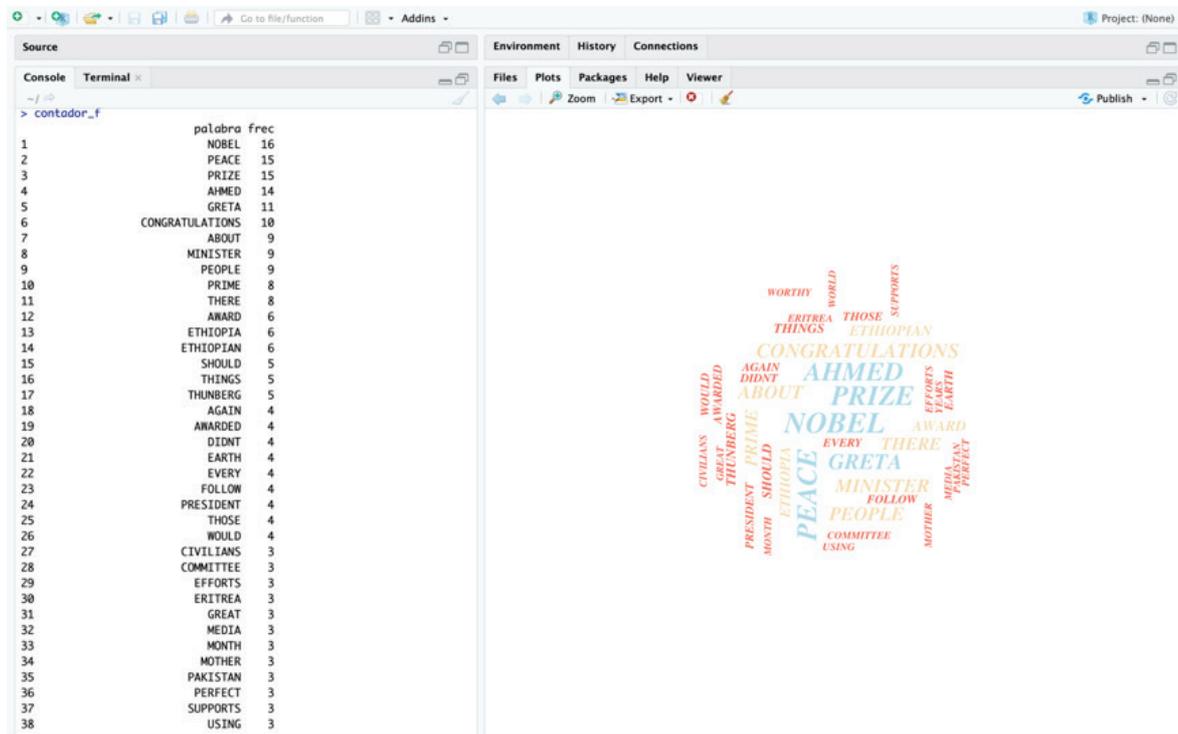


Figura 9 "Detección de tendencias Tweeter"

El código que realiza el anterior esquema, donde las etapas de lectura y cura de datos se muestra en la figura 10. También se puede observar que en la figura 9 existe una nube de datos con las palabras más relevantes del #seleccionado

```

13 options(httr_oauth_cache=TRUE)
14 setup_twitter_oauth(consumer_key = consumerKey, consumer_secret = consumerSecret,
15                    access_token = accessToken, access_secret = accessSecret)
16 #tweetsp<- userTimeline("MaritoAbdo", n = 5200)
17 tweetsp <- searchTwitter("#NobelPeacePrize", n= 2400)
18 tweetsp_df <- tbl_df(map_df(tweetsp, as.data.frame))
19 tweets.df2 <- gsub("http.*", "", tweetsp_df$text)
20 tweets.df2 <- gsub("https.*", "", tweets.df2)
21 tweets.df2 <- gsub("#.*", "", tweets.df2)
22 tweets.df2 <- gsub("@.*", "", tweets.df2)
23 texto = toupper(tweets.df2)
24 #texto_col = as.character(unlist(tweets.df2))
25 texto_split = strsplit(texto, split=" ")
26 texto_col = as.character(unlist(texto_split))
27 texto_col = data.frame(texto_col)
28 names(texto_col) = c("V1")
29 texto_col$V1 = sub("[[:space:]]+", "", texto_col$V1)
30 texto_col$V1 = sub("[[:digit:]]+", "", texto_col$V1)
31 texto_col$V1 = sub("[[:punct:]]+", "", texto_col$V1)
32 texto_col$largo = nchar(texto_col$V1)
33 #Controles que utilizo
34 head(texto_col)
35 hist(texto_col$largo)
36 library(sqldf)
37 contador = sqldf("
38     select V1 as palabra,count(*) as frec
39     from texto_col
40     where largo > 4
41     group by palabra
42     order by count(*) desc ;")
43 head(contador)
44 contador_f<-data.frame(contador)
45 tweeter.frec <- table(contador_f$palabra)
46 # Black backgrounds are 'this year's colour' in terms of dataviz!
47 par(bg = "white")
48 # Draw the word cloud
49 wordcloud(contador_f$palabra, contador_f$frec, colors = c("tomato",
50              "wheat", "lightblue"), scale = c(2, 0.4), random.color = FALSE, rot.per = 0.5,
51              min.freq = 3, font = 4, family = "serif", random.order=FALSE)

```

Figura 10 "Lectura de Tweets"

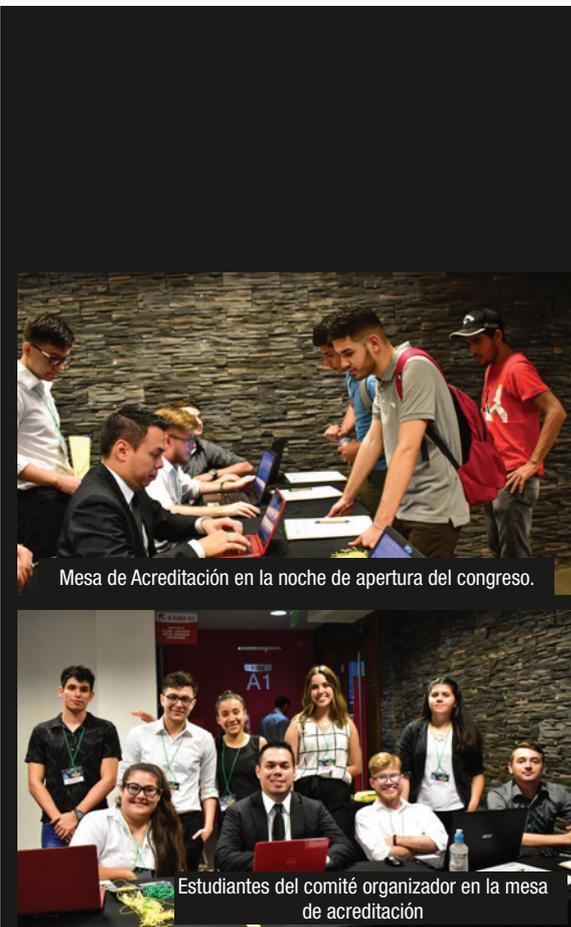
**Una conclusión demoledora**

Las habilidades que se obtienen por medio de los estudios universitarios se encuentran fundamentadas en un currículum. Ante el reto de una sociedad globalizada, que avanza en conjunto, las habilidades requeridas cambian constantemente por lo que es necesario para el profesionista del futuro estar preparado en:

- Dominio de al menos dos idiomas adicionales al materno.
- Estadística.
- **Y al menos un lenguaje de programación.**

Esto último plantea una transformación en la formación de profesionales involucrados en las TI.

Los productos tecnológicos han dejado de ser un dominio de las profesiones "estándar" y ahora los perfiles profesionales se orientarán a una competencia global dirigida a los datos.



# PANEL DE EXPERTOS

## Diseño, tecnología y sostenibilidad

### Lic. Hugo Santarsiero

Docente Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.  
Escritor de 21 obras. Experto en diseño, marketing, promoción y publicidad. Licenciado en Publicidad y Comunicación Institucional

### Lic. Daniela Pasquet

Vicedecana Facultad de Arte y Diseño, UNaM, Argentina.  
Diseñadora Gráfica. Docente de Diseño Gráfico e Industrial.  
Codirectora de DATLab FAYD UNaM

### Lic. Aida Flecha

Licenciada en Diseño de Indumentaria Escénica y Urbana de la UNA. Columnista en Ciencia del Sur. Investigadora

Tras el panel de debate, coordinado por la Diseñadora Gráfica y Directora de las Licenciaturas en Diseño Gráfico y Diseño de Modas Martha Estatué, se dio cuenta de que actualmente se debe trabajar desde un enfoque vinculado a la Ecoproducción y, por tanto, desde la academia se presenta el desafío de diseñar con Responsabilidad Ambiental.

Así pues, el diseño repensado desde la creatividad hasta su producción bajo el concepto de diseñar con Responsabilidad Ambiental tendrá un valor añadido, pero para diseñar bajo este paradigma, primero se deben capacitar los profesionales y docentes ya activos y en plena tarea y, luego, los estudiantes que egresarán inmediatamente.

Los profesionales y docentes son el primer eslabon que requiere educarse y autoeducarse, haciendo uso de las competencias vinculadas al aprender a aprender y aprender a lo largo de la vida. Una vez sean capaces de diseñar bajo ese paradigma, se iniciará el proceso de educar al cliente.



Al respecto, más en un mundo hiperconectado, el cliente no siempre está informado de la amplia variedad de nuevos materiales y tecnologías sustentables que tiene a su disposición para producir envases y etiquetas inteligentes, interactivas, multipropósito y sustentables con el cuidado del medioambiente. Los profesionales son quienes deben dedicarle parte de las presentaciones de diseño al cliente con la aplicación de las nuevas tecnologías y materiales sustentables para que estos puedan apropiarse.

Con el objetivo de generar una cultura sustentable relacionada con la ciencia, se debe explicar que de esa forma defiende el suelo, su familia y la sociedad en su conjunto, que los costos son semejantes, que no encarecerán sustancialmente su producción, pero, sin embargo, tendrá elementos diferenciadores en la presentación de sus productos en las góndolas, destacando que utiliza materiales que protegen el medioambiente.

En consecuencia y como segunda etapa, se debe impulsar la participación significativa de todos los diseñadores, empresarios y de la sociedad, a quienes se debe convencer de esta reponsabilidad, instándolos a presentar proyectos en las legislaturas locales para que aprueben las leyes que prohíban el uso de materiales plásticos derivados del petróleo y promuevan el uso de materiales sustentables naturales de los cuales hay muchos disponibles.

Sin las leyes y regulaciones todo seguirá igual, por lo que, como profesionales diseñadores, se debe llevar adelante el desafío en busca de un futuro ecoproductivo y sostenible.



Panel de Expertos



# momentos

DEL  
I CONGRESO  
INTERNACIONAL  
DE CIENCIA,  
DISEÑO Y  
TECNOLOGÍA

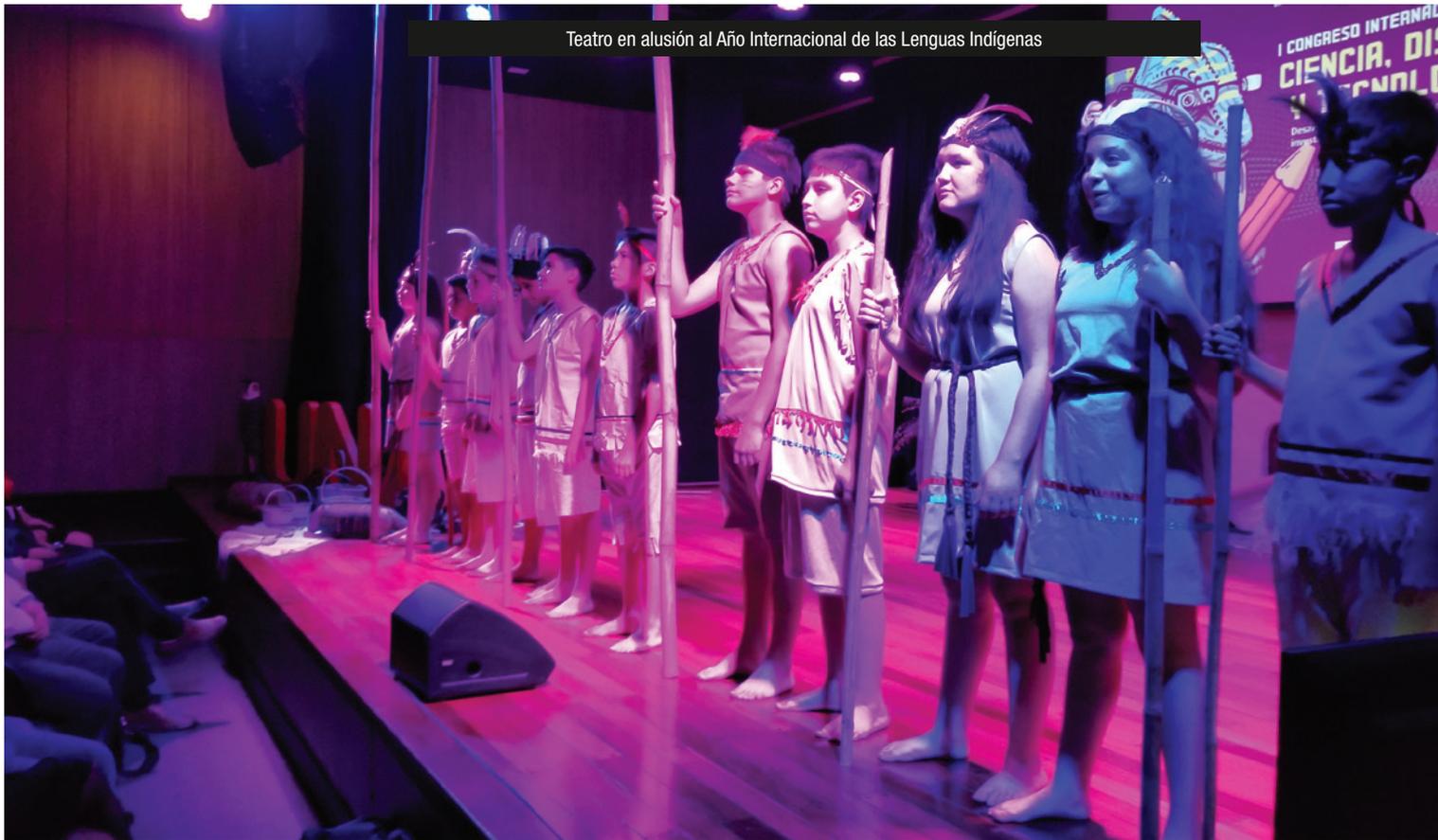


Dr. Víctor Imas durante su conferencia "El contexto nacional económico, social y público enfocado a pobreza, desigualdad y protección social" en el Auditorio Central



Diferentes momentos del segundo día del congreso





Teatro en alusión al Año Internacional de las Lenguas Indígenas



Presentación de artículos científicos en salas temáticas



Sala temática durante el congreso



# ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIENCIAS

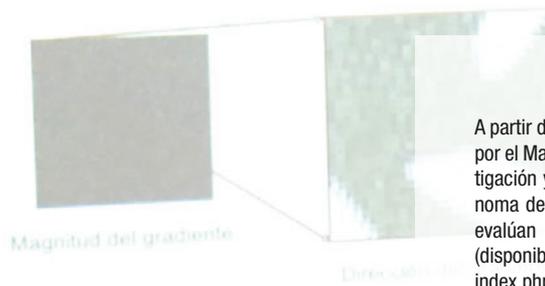


I CONGRESO INTERNACIONAL DE  
CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA  
11 y 12 de octubre | Encarnación, Paraguay



## Algoritmo Genético y Operador Gradiente

- A partir de una población inicial de soluciones posibles del contorno, el sistema evoluciona mediante operaciones de mutación y cruzamiento, que inducen soluciones del contorno paulatinamente mejores. La selección se realiza evaluando la función de adaptación (fitness) de las soluciones mediante el operador  $\nabla$ .



A partir de los indicadores de evaluación regulados por el Manual de Investigación del Centro de Investigación y Documentación de la Universidad Autónoma de Encarnación, instrumento con el cual se evalúan las producciones académicas-científicas (disponible en: <http://www.unae.edu.py/cidunae/index.php/home/reglamentos>), en este apartado encontrarán los artículos científicos completos que fueron dictaminados con los puntajes más altos por parte de un Comité Científico internacional. El proceso de envío, evaluación y aprobación de los artículos científicos es el siguiente:

- Postulación de resumen para ponencia en el Congreso.
- Evaluación del resumen y apertura del plazo para el envío del artículo completo.
- Recepción de artículos completos y remisión a evaluación por pares ciegos internacionales.
- Dictamen de evaluación por pares ciegos internacionales.
- Publicación de artículos con puntajes más altos.

[www.unae.edu.py/innova](http://www.unae.edu.py/innova)





# Modelo Innovador de Desarrollo Humano en Tecnología: Integratevs Developer Bootcamp

**Amin Mansuri**

Presidente y Co-Fundador de Integratevs S. A.  
Emprendedor y desarrollador de software. Docente de programación, algoritmos y gráficos. Diseñador del plan de estudios para la Universidad Nacional de Itapúa.

**Verónica Solan**

Coordinadora del Proyecto Tesapeaía de Integratevs S. A.  
Licenciada en Biología (University of Washington, USA).  
solano.vero@gmail.com

## Resumen

Este trabajo analiza un modelo innovador en nuestra zona para la preparación del capital humano en el área de tecnología. Modelos innovadores en esta área se hacen necesarios debido a que, por un lado, hay una gran necesidad de trabajo bien remunerado, y por otro hay muchas oportunidades laborales en tecnología que no están pudiendo ser cubiertas. El ritmo actual de preparación en tecnología es lento comparado con estas oportunidades. El objetivo de este estudio fue analizar la efectividad del Integratevs Developer Bootcamp como una herramienta de capacitación y empleabilidad en una empresa local de desarrollo de software. Esta tarea fue lograda mediante la revisión de programas de estudio que vienen desarrollándose durante 6 años, estadísticas de participación y empleabilidad, encuestas y entrevistas con los participantes en la ciudad de Encarnación. El análisis mostró la alta efectividad del Integratevs Developer Bootcamp en generar empleo para los participantes, quienes siendo estudiantes universitarios de Ingeniería en Informática y Licenciatura en Análisis de Sistemas de universidades de la zona accedieron a trabajos en alta tecnología, sin tener que abandonar sus estudios.

**Palabras-claves:** Tecnología. Capacitación laboral. Desarrollo de Software



## Introducción

Integradevs es una empresa encarnacena que desde 2004 exporta servicios de desarrollo, control de calidad y administración de sistemas al exterior, por lo que las oportunidades de trabajo con clientes en el exterior están en continuo crecimiento. Contando con recursos humanos capacitados se pueden encarar más proyectos y satisfacer una demanda creciente que, actualmente, al no disponer de personal capacitado para atenderla, se pierden oportunidades de crear más empleo en la zona.

Según el diario ABC color, el desempleo juvenil está

actualmente en un 12% (ABC color).

A pesar de existir seis universidades importantes en la zona, no todas preparan a los alumnos rápida o adecuadamente para las necesidades de esta industria. Por tanto, la empresa inició este proyecto para capacitar a un número significativo de alumnos en sus últimos semestres y egresados para ser inmediatamente empleables. Para esto se aplicaron experiencias exitosas de otras partes del mundo, especialmente de India, donde desde hace muchos años se realizan cursos de capacitación post-universitaria llamados “Finishing School”.

El formato de capacitación denominado “finishing school” es definido por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) como “una herramienta estratégica de entrenamiento y desarrollo para encontrar un atajo para la empleabilidad de los recursos humanos en la industria de servicios globalizados en países en desarrollo” (García y Bafundo, 2014).

Varias industrias actualmente están aplicando esta herramienta (Edge, Finomis). Para aumentar el nivel de capacitación de los nuevos profesionales e incorporarles a la empresa, Integradevs inició un curso intensivo de capacitación denominado primeramente “Integradevs Finishing School” y luego “Integradevs Developer Bootcamp”.

El objetivo de esta investigación-acción fue analizar la efectividad de un curso altamente práctico, que incluya los temas identificados como necesarios por la empresa, en la empleabilidad de los estudiantes de carreras relacionadas con la informática.

## Materiales y Métodos

Se consideraron varios documentos producidos por el equipo organizador del Developer Bootcamp:

- listas de alumnos participantes
- listas de alumnos empleados
- encuestas realizadas a desarrolladores que pasaron por el curso.

Este curso ha tenido una duración de 4 meses, con 5 horas diarias en cada una de sus sesiones. Se ha llevado a cabo en las instalaciones de la empresa y los instructores se desempeñan como desarrolladores en la misma. Hasta el momento se han realizado 6 ediciones de cursos durante los años 2011, 2012, 2013, 2015, 2017 y 2019. Este artículo refleja los aprendizajes logrados en estas seis ediciones.

## Invitaciones

En las primeras ediciones, se contactó con universidades locales donde se presentaron charlas y se entregaron afiches informativos para dar a conocer a los estudiantes sobre esta oportunidad. En las últimas sesiones del Developer



Bootcamp, directamente se solicitaban referencias de alumnos prometedores para desarrolladores en la empresa y que se desempeñaban como docentes en las diversas universidades.

Una vez identificados los posibles candidatos, se les entregó una prueba escrita para medir el nivel de sus conocimientos. Aquellos con mejor nivel de conocimiento fueron invitados a una entrevista en la empresa, donde dos o tres desarrolladoras/es conversaron con ellos. Esta entrevista ayudó a conocer más las capacidades humanas y los conocimientos de los interesados y, en base a estos dos pasos, se seleccionaron a los participantes. Uno de los objetivos de esta selección fue formar grupos de trabajo equilibrados, es decir, que la mayoría tenga el mismo nivel. Los grupos fueron pequeños para hacer un seguimiento personalizado.

### Becas a los participantes

La empresa ofreció a los seleccionados la oportunidad de una beca para Developer Bootcamp. Cada participante recibió el curso totalmente gratis y, además, recibió un estipendio mensual. Se decidió proveer un estipendio porque era evidente que para varios participantes el gasto extra de transporte podría ser una limitación de participar en el curso.

### Metodología del curso

Cada día, el grupo tuvo dos horas diarias de clases basándose en los siguientes temas:

- Inglés
- Software Development Process
- Object Oriented Programming
- Web Programming
- Special Topics

Después de las 2 horas de clase, el resto de la mañana se dedicó a realizar proyectos con respecto a la clase dada. Los proyectos se subieron a un repositorio Subversion para ser considerados y fueron evaluados a diario o semanalmente basándose en lo logrado el día anterior. El curso de 4 meses fue dividido en 3 módulos con diferentes énfasis en cada uno.

### Ambiente de estudio

Se consideró que el ambiente de instrucción sería sumamente importante para acostumbrar al participante, desde el inicio, a un ambiente profesional. Fue imprescindible que se percibiera la diferencia entre la universidad y este curso intensivo. La relación entre el instructor y los participantes en el entrenamiento fue de colegas compartiendo conocimiento, no de docente-alumno.

### Evaluaciones

Los instructores realizaron reuniones semanales cortas para evaluar el avance de cada participante. Para facilitar la evaluación por parte de los instructores, se utilizaron indicadores sencillos para cada proyecto asignado. Es importante notar que se evaluaba también si el participante iba más allá de lo requerido por la instructora.

Al final de cada módulo se sumaban las calificaciones. Es útil para el participante ser evaluado en todos y cada uno de sus proyectos, especialmente los más sencillos, ya que de esta manera los instructores demuestran que cada paso en el avance progresivo es importante, no sólo los resultados finales.

### Resultados y discusión

Los cursos se llevaron a cabo en un formato de 3 Módulos de 5 semanas cada uno. Cada módulo constó de 125 horas de trabajo, con un 30% de teoría y un 70% de práctica aproximadamente, dando un total de 375 horas de trabajo.

Los temas enseñados se fueron modificando según las necesidades de los diferentes grupos y las necesidades de la empresa.

Después de cuatro meses los participantes estuvieron capacitados para realizar proyectos de diversa complejidad y los mejores entre ellos fueron invitados a unirse al equipo de desarrolladores de Integratevs. Se realizaron 6 ediciones de este curso, capacitando un total de 37 personas.

Tabla 1. Participantes y Contratados

Año	Participantes	Contratados
2011	6	1
2012	6	5
2013	7	5
2015	5	3
2017	6	5
2019	7	3
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>22</b>

Algunos estudios sobre la efectividad de un “finishing school” (Ali et al, 2014) han indicado que, aunque los participantes han reportado un aumento en sus habilidades, este aumento no se ha visto reflejado en mayor empleabilidad. En el caso de los cursos realizados por Integratevs se encontró un 59% de empleabilidad en los participantes. De los 37 participantes en las diferentes ediciones del curso, 22 fueron empleados por la



empresa, 2 de ellos fueron ofrecidos empleo y no aceptaron, y 2 no llegaron a terminar el curso. Este porcentaje de empleabilidad permitió a la empresa acelerar la contratación de 22 desarrolladores, que hubieran tenido que esperar aproximadamente 2 años más para poder ser considerados candidatos para la empresa.

Encontrar una decena de desarrolladores listos con el nivel de conocimientos necesario para trabajar para el exterior es prácticamente imposible, así que hemos comprobado que este sistema de Finishing School/developer bootcamp es exitoso para proveer de recursos humanos a las empresas de software.

La siguiente tabla muestra los números de participantes y los contratados al final del curso. Notamos que el porcentaje de contratación varió mucho año en año. Esta diferencia se puede atribuir al nivel base de los participantes.

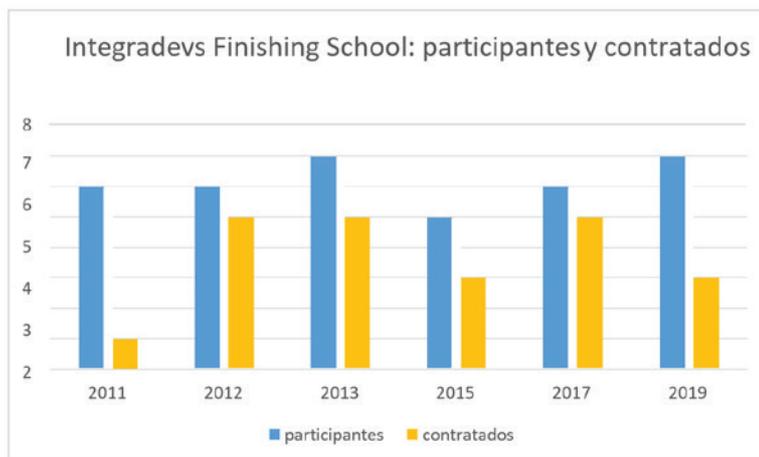


Gráfico 1. Participantes y contratados

En la encuesta, el 75% de los participantes que respondieron indicaron que los contenidos estaban un poco más avanzados y un 25% indicó que eran muchísimos más avanzados de su nivel. Estas respuestas nos indican que el curso fue desafiante y ayudó a elevar los conocimientos de los participantes.

### Ambiente

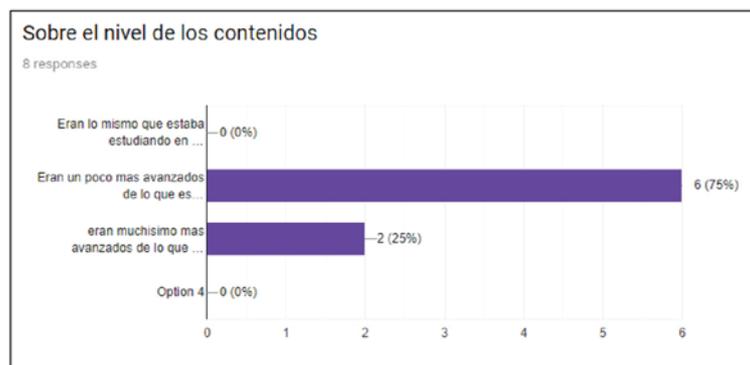


Gráfico 2. Nivel de contenidos

### Contenidos y Práctica

Es sumamente importante que estos cursos intensivos tengan un alto porcentaje de práctica. El instructor presenta las pautas generales y se asigna la práctica inmediatamente. Cada día el participante dedica más tiempo a practicar que a escuchar. Las preguntas que surgen se van respondiendo a medida que se va haciendo el proyecto, donde el participante desarrollará su autogestión y proactividad para resolver problemas. Los proyectos, entonces, se preparan con niveles crecientes de complejidad, iniciando con prácticas de aplicación sencillas e individuales hasta llegar a proyectos complejos grupales donde se aplican varias tecnologías aprendidas.

Este ambiente de profesionalidad, cordialidad y excelencia generó en los participantes un nivel de autogestión más elevado y fomentó la capacidad de resolver problemas de manera proactiva. En todo momento, también, se fomentó el trabajo en equipo y no un ambiente de competencia. Así, los participantes aprendieron los conocimientos técnicos y, a la vez, practicaron en un ambiente que los prepara para la vida profesional donde la creatividad, la cooperación, y el trabajo en equipo marcan el éxito o el fracaso de un proyecto.

Fue imprescindible que los instructores tuvieran experiencia laboral utilizando las tecnologías que enseñan, no solamente que las hayan aprendido en una clase. La experiencia laboral del instructor hace la diferencia y asegura que el curso realmente prepare a los desarrolladores para la vida laboral.

### Becas

En las encuestas post-curso, varios de ellos mencionaron que este estipendio fue imprescindible para que pudieran tomar el curso, ya que pudieron pagar su transporte, comida, etc. De otra manera les hubiese sido imposible participar, debido a lo limitado de sus recursos.

## Modelo Innovador de Desarrollo Humano en Tecnología: Integratevs Developer Bootcamp

Por otro lado, en base a las encuestas, se encontraron áreas para mejorar en las capacidades de los instructores y en el tiempo disponible para que los participantes pudieran terminar sus proyectos.

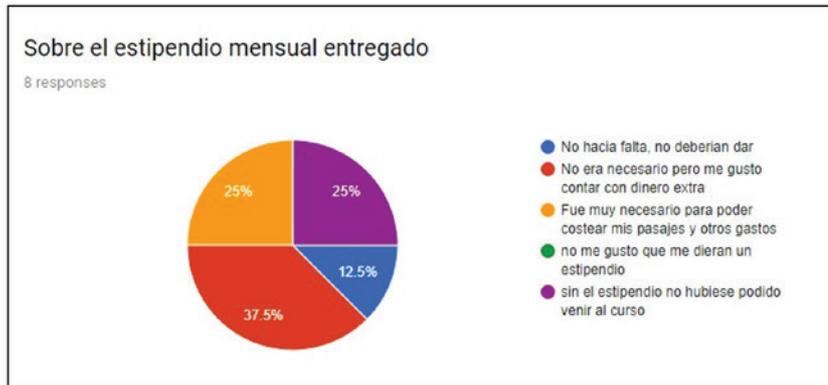


Gráfico 4. Estipendio mensual

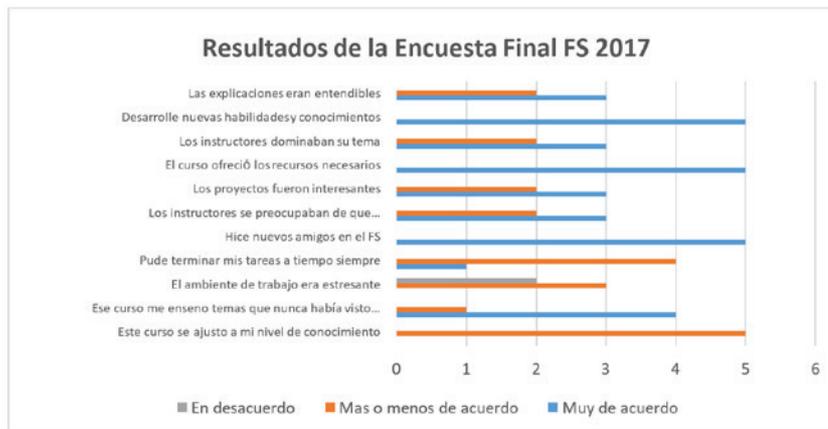


Gráfico 5. Encuesta 2017

También se deben seguir encontrando maneras de aumentar la calidad de la invitación para que los mejores talentos sean invitados a participar, así como elevar el nivel de empleabilidad a un 80%.

### Consideraciones finales

El modelo educativo del Integratevs Developer Bootcamp ha probado ser válido para acelerar la empleabilidad de los estudiantes de informática de la zona. Un grupo de 22 estudiantes universitarios se beneficiaron, pudiendo acceder a un trabajo de altademandas en tecnología sin tener que dejar sus estudios.

Existe una preocupación bien justificada de que estudiantes universitarios que empiezan a trabajar muchas veces no terminan sus estudios. En el caso particular de la empresa Integratevs, la empresa provee de tiempo flexible -que permite a los estudiantes organizar su tiempo alrededor de sus horarios de clases y exámenes- y de incentivos a la continuación y terminación de los estudios universitarios. En todo el grupo

de desarrolladores actuales en Integratevs ninguno de ellos ha dejado sus estudios hasta la fecha.

Cabe mencionar que, en base a esta experiencia, la empresa ya ha iniciado una segunda fase en su proyecto de desarrollo humano con la apertura del Integratevs Academy. Esta academia ha invitado a un grupo muy diverso de jóvenes a participar, algunos estudiantes de informática, pero muchos viniendo de otras carreras y campos.

El curso tendrá un año de duración, por lo que se están sumando 8 meses de preparación y los últimos 4 meses serán el equivalente del developer bootcamp realizado en años anteriores. El ritmo de teoría y práctica es el mismo, así como el horario de medio día.

### Referencias

- Edge (2019). <http://www.edge.guru/importance-of-finishing-schools/>
- Finomis (2019). <https://www.finomigurukul.com/finishing-schools/>
- Rojas, Alejandra. (20 Abril 2018). Qué hacer ante el desempleo juvenil. *ABC Color*. Recuperado de: <https://www.abc.com.py/especiales/fin-de-semana/que-se-hace-para-contrarrestar-el-desempleo-juvenil-1694768.html>
- Jamal Ali, Lim Hock Eam, Russayani Ismail, Fauziah Abdul Rahim, Filzah Md Isa & Ismi Arif Ismail (2004) *The effectiveness of finishing school programmers from the perspective of graduates and employers*. Malaysian Journal of Learning and Instruction: Vol. 11 (2014): 147-170
- Pablo M. Garcia Fiorella Bafundo. IBD (2014). *Best Practices in Finishing School Programs for the Global Services Industry*. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Best-Practices>

# Evaluación de las vulnerabilidades de la red de computadoras de la Universidad Nacional de Canindeyú utilizando metodologías de testeo de seguridad libres y hacking ético

**Antonio D. Ruiz Díaz Medina**

Licenciado en Análisis de Sistemas por la Universidad Nacional de Canindeyú. Profesor investigador de la Facultad de Ciencias y Tecnología - Universidad Nacional de Canindeyú. [adavidruizdiaz@gmail.com](mailto:adavidruizdiaz@gmail.com)

**Angel G. Heimann Fernández**

Licenciado en Análisis de Sistemas por la Universidad Nacional de Canindeyú. Docente de la Facultad de Ciencias y Tecnología - Universidad Nacional de Canindeyú. [angelheimann.85@gmail.com](mailto:angelheimann.85@gmail.com)

**Rocío Torales Frutos**

Orientadora. Licenciada en Análisis de Sistemas por la Universidad Nacional del Este Docente de la Facultad de Ciencias y Tecnología - Universidad Nacional de Canindeyú. [eltofru@gmail.com](mailto:eltofru@gmail.com)

## Resumen

La Seguridad informática es una rama de la informática que se ocupa de resguardar los sistemas de información de los riesgos que puedan afectar la integridad, disponibilidad y privacidad de la información. El objetivo del trabajo es identificar el nivel de vulnerabilidad de la red de la Universidad Nacional de Canindeyú (UNICAN) sede Salto del Guairá. Para ello se ha realizado una investigación de campo de corte transversal, con un diseño cuali-cuantitativo, donde la población fue conformada por todos los dispositivos conectados a la red (53). Además, se realizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia, seleccionando únicamente las computadoras sin protección de cortafuegos o sistemas de detección de intrusos (IDS) y con asignación de direcciones

## Evaluación de las vulnerabilidades de la red de computadoras de la Universidad Nacional de Canindegú utilizando metodologías de testeo de seguridad libres y hacking ético

de IP estáticas (16), por lo que para realizar la labor fueron utilizadas dos herramientas libres (OpenVAS y Nessus). Ambas realizan escaneo de vulnerabilidades. Los Resultados obtenidos con la herramienta OpenVAS fueron los siguientes, según los niveles de riesgo: alto 4,17%; medio 8,97%; bajo 6,73% y sin riesgo 80,13%; mientras que con la herramienta Nessus se obtuvieron los siguientes resultados: crítico 2,98%; alto 4,61%; medio 8,81%; bajo 1,36% y sin riesgo 82,25%. A pesar de no ser alarmante el porcentaje de fallos graves detectados, de igual manera requieren atención y acciones correctivas, a fin de mitigar y prevenir los riesgos que conllevan la presencia de éstas vulnerabilidades en la red de la UNICAN.

**Palabras-claves:** Análisis de redes. Seguridad de los datos. Protección de datos.

### Introducción

Los avances tecnológicos en el campo de la informática, el procesamiento de los datos, las redes de información, y en general los avances de TI en las organizaciones de todo tipo, revela a la información como algo más importante que solo un historial para consulta, la convierte en un activo más dentro de la institución.

De esta manera, se puede observar la gran relevancia de proteger intrínsecamente la información para mitigar los riesgos de fugas de este tipo de activos, por lo tanto, la labor de proteger la información debe ser encarada de manera responsable y comprometida por las organizaciones.

Para este fin suelen ser tomadas medidas de seguridad que garanticen la disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos, permitiendo el acceso a la información solo a personas autorizadas. Estas medidas incluye algunos conceptos de seguridad, conceptos de autorización de accesos y utilización de sistemas de detección de intrusos (Lisherov and Sattarova 2009)

No obstante, la falta de control en el cumplimiento de los requerimientos y estipulaciones del sistema de seguridad implementado, incrementan la probabilidad de ser blancos de delincuentes informáticos que buscan sistemas y redes desprotegidas y vulnerables para acceder a información sensible que puedan utilizar con fines delictivos.

A finales de 1970, el departamento de defensa de los Estados Unidos de América desarrolló un método para demostrar las debilidades de seguridad en los sistemas informáticos (Lisherov and Sattarova 2009). A esta práctica se la conoce actualmente como penetration testing o test de intrusión.

Básicamente un test de intrusión es el proceso de diagnosticar fallas de seguridad que puedan estar presentes en los sistemas informáticos y en las redes que conforman un sistema de información. Este test debe realizarse de manera sistemática,

emulando un ataque real, pero con el fin de obtener informes y recomendaciones que ayuden a mitigar o resolver las vulnerabilidades que puedan ser encontradas en el proceso.

En este contexto lo que se busca con este trabajo es conocer el estado en que se encuentra la seguridad de los datos y, por ende, la información que es generada y manejada por la UNICAN en su sede Salto del Guairá, así como también conocer específicamente cuáles son las vulnerabilidades que comprometen la seguridad de los equipos informáticos que conforman su red de información.

### Test de intrusión (Pen-Test)

Su objetivo primordial es descubrir fallas en las redes computacionales. Está orientado a la verificación de riesgos de los sistemas y redes informáticas (Guerrero, Lasso, and Legarda 2015).

Estos tipos de pruebas de seguridad son realizados por profesionales de la seguridad que, imitando un intento de intrusión no autorizada, eludiendo controles, identificando objetivos y accediendo a zonas privilegiadas de los sistemas (Guerrero, Lasso, and Legarda 2015).

Ayuda a determinar la posibilidad del éxito que podría tener un eventual ataque real, así como la identificación de vulnerabilidades de diferentes niveles de riesgos. Para ello se vale de herramientas de análisis profesionales que realizan barraduras en los sistemas de comunicación y de seguridad (Tori 2008).

Los resultados de las pruebas se presentan como informes que deben servir para la evaluación de impacto potenciales a la organización y, además, detalla las medidas a tener en cuenta para minimizar los riesgos descubiertos (Guirado 2010).

### Metodología

El presente trabajo ha sido realizado en el marco de la aplicación de tecnología blanda para el aseguramiento técnico y lógico de la red de computadoras y los equipos subyacentes de una organización, por lo que se lo puede clasificar como un trabajo de investigación de campo de corte transversal, con un diseño cuali-cuantitativo, en el que identificó cualitativamente las características técnicas de la red de la UNICAN y, además, fue analizado el nivel de vulnerabilidad de la red por medio de la técnica lógica de deducción cuantitativa.

### Materiales

Gracias a los cuadros comparativos sobre metodologías de pen-test realizados previamente en Borges and de Santa Helena (2011), Bertoglio Dalalana and Zorzo (2015) y Maximiliano Pérez (2012), se optó por OSSTMM (Open Source Security Testing Methodology Manual) como principal referencia metodológica para la realización de las pruebas practicadas en



este trabajo pero, además del marco referencial seleccionado, se empleó el PTES (Penetration Testing Execution Standard) como directriz técnica para los procedimientos específicos de las pruebas (Herzog 2010; Nickerson et al. 2015).

Los datos se obtuvieron mediante herramientas automatizadas como el escáner de red Nmap, utilizado para la detección de equipos y estudio de la red, así como también en la selección de la muestra. Además, fueron empleados los escáneres de vulnerabilidades, OpenVAS y Nessus, para la recolección de los datos sobre las debilidades de seguridad de cada equipo seleccionado en la muestra.

Por otra parte, como instrumentos auxiliares se utilizaron varios programas como el editor de texto predeterminado de Linux, Gedit, empleado en la normalización de los datos obtenidos por OpenVAS, la herramienta de pent-test Metasploit Framework y el motor de bases de datos PostgreSQL para la carga y el almacenamiento de los datos recolectados con Nessus.

### Métodos

Con el fin de conocer la cantidad total de equipos conectados fue realizado un sondeo ping completo de la red de la UNICAN sede Salto del Guairá, utilizando Nmap. Los escaneos fueron realizados cinco días consecutivos, desde el 16/05/2016 hasta el 20/05/2016, entre las 18:30 horas y las 21:00 horas, en días y horarios de trabajo normal. Con esto se pudo constatar una variación en la cantidad de equipos conectados a la red, por lo que promediando los resultados se obtuvo una población de cincuenta y tres equipos conectados a la red de datos de la UNICAN.

Ejecutado un sondeo agresivo completo a la red, utilizando Nmap con la opción A, a fin de detectar los sistemas operativos de los equipos descubiertos, así como los servicios ejecutados en cada sistema, se pudieron seleccionar solo los ordenadores; con lo cual se obtuvo un total de veintiséis computadores conectados a la red. Luego fueron seleccionados dieciséis computadores por medio de muestreo no probabilístico, donde se tuvieron en cuenta, los equipos no filtrados por cortafuegos o protegidos por IDS (*Intrusion Detection System*) y con dirección de IP estáticas.

Seleccionados los equipos que conforman la muestra de estudio, se realizó escaneos de vulnerabilidades en cada uno de ellos con la ayuda de las herramientas OpenVAS y Nessus, utilizando sus configuraciones por defecto. Posteriormente, con los resultados obtenidos de los análisis efectuados se procedió de la siguiente manera.

#### a- Procedimiento para los resultados de Nessus

Los resultados obtenidos con Nessus fueron exportarlos en archivos nessus individuales por cada equipo analizado; luego utilizando PostgreSQL se creó un base de datos vacía para





unificar los datos y obtener la información de manera rápida y cómoda utilizando consultas sql.

Para cargar los datos en base de datos se empleó Metasploit, que ofrece conexión a bases de datos y comandos especiales que permiten la carga de los resultados de Nessus a la base de datos seleccionada.

#### b- Procedimiento para los resultados de OpenVAS

Los resultados de OpenVAS fueron exportados en archivos de texto plano con datos delimitados por coma y con extensión .csv. Se editaron los archivos eliminando las secuencias de escape y los espacios innecesarios, procedimiento que fue realizado en forma automatizada utilizando expresiones regulares y la opción de buscar y remplazar del editor de texto.

Una vez normalizados los datos, todos los resultados fueron incluidos en un único archivo para luego importar sus datos a la planilla electrónica y así proceder al procesamiento de los resultados generales.

#### Resultados obtenidos con Nessus

Se determinó que el 2,98% de las vulnerabilidades presentes en los equipos que conforman la muestra son de riesgo crítico, el 4,61% son de alto riesgo, el 8,81% son de riesgo medio y un 1,36% de las vulnerabilidades son de bajo riesgo. Además, se observó que el 82,25% de las vulnerabilidades encontradas no implican ningún riesgo, pero sí ofrecen información que puede ser utilizada para explotar alguna de las vulnerabilidades de más alto riesgo.

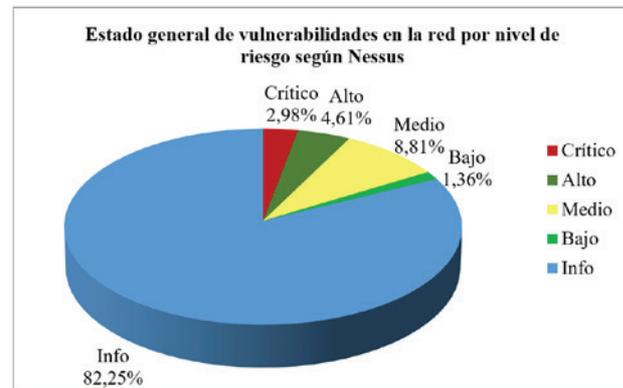


Gráfico 1 - Estado general de vulnerabilidades según Nessus

Teniendo en cuenta la muestra utilizada, el porcentaje de vulnerabilidades que suponen riesgos (críticos, altos, medios y bajos), corresponden a una cantidad mínima de equipos, pero para decidir si conviene o no mantener estos riesgos en la red, se debe determinar el valor de los activos comprometidos, o sea, realizar un análisis de riesgos.

#### Resultados obtenidos con OpenVAS

Con los resultados de OpenVAS se observó que el

4,17% de las vulnerabilidades descubiertas son de alto riesgo, además que el 8,97% son de medio riesgo. También se observó que 6,73% de las vulnerabilidades fueron clasificadas con un nivel de riesgo bajo y un 80,13% de vulnerabilidades sin riesgo.

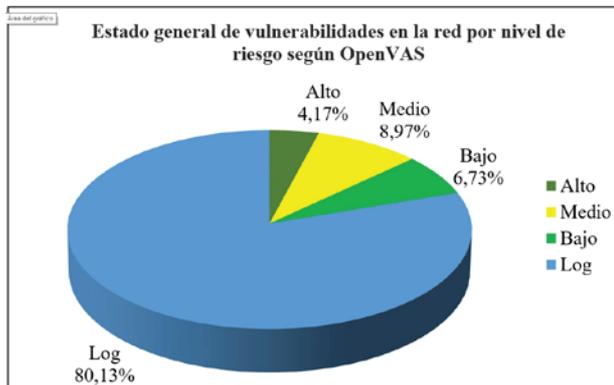


Gráfico 2 - Estado general de vulnerabilidades según OpenVAS

Observando el Gráfico 2, en cuanto a los porcentajes de vulnerabilidades que puedan ocasionar riesgos, son similares a los de Nessus. Apenas existe una diferencia de poco más del 2%, por lo que es de esperar diferencias mínimas entre los resultados de ambas herramientas, ya que utilizan diferentes formas de detectar las vulnerabilidades.

#### Consideraciones finales / Conclusiones

Tras la realización de los trabajos descritos anteriormente, y una vez obtenidos y analizados los resultados de los escaneos de vulnerabilidades realizados a la red de computadores de la UNICAN, se pudo identificar que la red analizada está estructurada, físicamente, sobre una topología en estrella y, lógicamente, en malla, la cual permite una amplia interconexión de los equipos dentro de la red. Además, se observó que la red está conformada en su mayoría por equipos que ejecutan el sistema operativo Windows 7 o inferior, por lo cual se establecieron grupos de trabajos o dominios como forma de dividir la red en sectores, comúnmente utilizado en redes con equipos que utilizan el sistema operativo Windows.

Utilizando la herramienta Nessus se determinó que el porcentaje de vulnerabilidades que puedan suponer algún riesgo para los activos de información de la UNICAN dentro de su red es bajo. Por ende, el riesgo de fallos o déficit en la seguridad de la red de la UNICAN, que puedan afectar la integridad, confiabilidad y disponibilidad de su información también es bajo.

Se logró determinar que, todos los equipos informáticos que conforman la muestra seleccionada, poseen algún tipo de vulnerabilidad detectable por Nessus. Con Nessus se pudieron identificar un total de 23 tipos de vulnerabilidades.

Utilizando la herramienta OpenVAS, se determinó que el porcentaje de vulnerabilidades que puedan suponer algún riesgo para los activos de información de la UNICAN dentro de

su red, es bajo, por consiguiente, el riesgo en la seguridad de la red de la UNICAN, que puedan comprometer la integridad, confiabilidad y disponibilidad de su información, también es bajo.

Se consiguió determinar que, todos los equipos informáticos que conforman la muestra seleccionada, poseen algún tipo de vulnerabilidad detectable por la herramienta OpenVAS. Con esta herramienta se obtuvo el resultado de un total de 11 tipos de vulnerabilidades.

Como se percibe en los resultados, el porcentaje de vulnerabilidades que presentan algún tipo de riesgo, es inferior a las que no presentan riesgo, pero teniendo en cuenta que casi el 20% de las vulnerabilidades detectadas en la red acarrearán riesgos de seguridad para los sistemas afectados, deben ser tomados en consideración con la finalidad de que sean solucionados según el nivel de riesgo en el que estén clasificados, pues pueden llegar a arriesgar gravemente los datos y la información de la UNICAN.

#### Referencias

- Bertoglio Dalalana, Daniel, and Avelino Francisco Zorzo. 2015. *Um Mapeamento Sistemático Sobre Testes de Penetração*. RIO GRANDE DO SUL.
- Borges, Cristiano Goulart, and Eduardo André de Santa Helena. 2011. "Estudo Comparativo de Metodologias de Pentests." : 1-19.
- Guerrero, Henry, Lorena Lasso, and Paola Legarda. 2015. "Identificación de Vulnerabilidades de Seguridad En El Control de Acceso Al Sistema de Gestión Documental, Mediante Pruebas de Testeo de Red En La Empresa INGELEC S.A.S."
- Guirado, Rodrigo. 2010. "Penetration Testing Conceptos Generales y Situación Actual." In *ISACA - Montevideo Chapter*.
- Herzog, Pete. 2010. "OSSTMM 3.0 - The Open Source Security Testing Methodology Manual." *Isecorn*.
- Lisherov, Farkhod, and Feruza Sattarova. 2009. "Methodology for Penetration Testing." *International Journal of Grid and Distributed Computing*. 2(2): 43-50.
- Maximiliano Pérez. 2012. "Comparativa Metodologías Auditorías y Pentesting."
- Nickerson, Chris et al. 2015. "The Penetration Testing Execution Standard."
- Tori, Carlos. 2008. *Hacking Ético*.





## Sistematización de las pruebas de admisión de la Facultad de Ciencias y Tecnología con software

**Nazario Luis Ayala Frasnelli**

Lic. en Análisis de Sistemas, con una especialización en Docencia Superior Universitaria. Docente investigador en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Canindeyú. Docente del área de Lenguajes de Programación en la misma institución.  
nazarioluisaf@gmail.com

**Rocío Elisa Torales Frutos**

Orientadora. Lic. en Análisis de Sistemas, con especialización en Desarrollo de Sistemas para Ambientes Internet con Tecnología Orientada a Objetos. Universidad Nacional de Canindeyú. eltofru@gmail.com

### Resumen

Las pruebas de admisión de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Canindeyú son administradas, desde sus inicios, en papel. La institución provee los protocolos de prueba, que contienen los ítems y alternativas de respuesta. Los alumnos marcan sus respuestas en una plantilla destinada



para las correcciones y luego las correcciones se hacen utilizando plantillas perforadas para lo que se necesitan al menos ocho personas por cada prueba. El objetivo del proyecto fue sistematizar con software la administración de pruebas de ingreso de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Canindeyú. Se desarrolló un sistema web, utilizando las siguientes tecnologías: MySQL como base de datos, el lenguaje PHP (lado servidor) y el framework AngularJS (lado cliente) basado en JavaScript. Se consultó el reglamento de admisión para obtener información sobre la administración de pruebas, se analizó la problemática, luego se diseñó la solución. En base al diseño se desarrolló el sistema que cuenta con una interfaz de administración para el cargado de las carreras, las asignaturas, los periodos y los exámenes; y otra interfaz para los alumnos quienes deben ingresar sus credenciales para realizar su examen. El software además permite obtener informes de los resultados de los exámenes. Se realizó una prueba de funcionalidad del software con la cual se demostró que el mismo no presenta errores. También se determinó la infraestructura requerida para que la institución pueda implementar el nuevo sistema.

**Palabras-claves:** Automatización. Aplicación informática. Corrección de pruebas. Admisión de estudiantes. Informática y desarrollo.

### Introducción

En la actualidad el uso de sistemas informáticos se ha extendido tanto que estos se encuentran presentes en la mayoría de las áreas de la sociedad.

Los sistemas de información se utilizan para agilizar procesos que anteriormente se realizaban de manera manual, reduciendo tiempos, costos y esfuerzo. Solo con la reducción de tiempo se consigue un mejoramiento significativo pues, un mejor aprovechamiento de tiempo se traduce en una mayor productividad; además, en muchos de los casos, la implementación de un sistema informático puede significar, a su vez, una reducción de los recursos invertidos en la ejecución de procesos.

En ocasiones, el esfuerzo invertido en la realización de ciertos procesos es enorme, conduciendo a que se cometan errores que pueden llegar a ser graves.

El trabajo plantea informatizar el proceso de toma y corrección de las pruebas realizadas en el Curso Probatorio de Ingreso en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Canindeyú (FACITEC-UNICAN), para lo cual se pretende desarrollar un software cuya funcionalidad permitirá llevar a cabo dichos procesos de una manera más eficiente.

### Sistema de corrección de pruebas tradicional

La corrección de las pruebas escritas se lleva a cabo por

medio de plantillas perforadas, sobre la base a las hojas de respuestas marcadas y depositadas en urnas especialmente destinadas para el efecto inmediatamente después de concluidas las pruebas (Consejo Superior Universitario de la UNICAN, 2012).

Las hojas de respuesta mencionadas arriba son entregadas a los alumnos en cada examen y en ellas marcan las letras de las respuestas en el examen. Posteriormente, se utilizan las plantillas perforadas para la corrección y el proceso se realiza superponiendo dichas hojas a las hojas de respuesta y comparando las coincidencias (Consejo Superior Universitario de la UNICAN, 2012).

En la corrección de las pruebas se realiza un control cruzado en el cual participan el Tribunal Examinador y representantes de los postulantes. Una vez culminada la corrección, se elaborarán las planillas de puntuaciones, las cuales son avaladas con las firmas de los participantes (Consejo Superior Universitario de la UNICAN, 2012).

El proceso actual es hasta cierto punto eficiente, pero tiene ciertos problemas tales como:

- Se invierte mucho tiempo en los procesos y recursos.
- Los alumnos deben esperar mucho tiempo por los resultados.
- Los alumnos no solo deben preocuparse por el examen, sino también en pasar correctamente los resultados a la hoja de respuesta.

### ¿Porque informatizar los procesos de evaluación?

Según un artículo publicado en la *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* denominado *Computerized Assessment System for Academic Satisfaction (ASAS) for first-year University Student* (Medrano, Fernández Liporace, & Pérez, 2014), los test informatizados se han transformado en uno de los métodos de evaluación educativa de mayor uso y eficiencia. En el ámbito de la evaluación psicoeducativa, por ejemplo, cabe destacar los esfuerzos para generar sistemas de evaluación informatizados que permitan identificar alumnos en riesgo de abandonar sus estudios.

La informatización de procesos de evaluación es algo muy presente en la actualidad y lo mencionado es solo uno de los casos. Por ejemplo, actualmente existen cientos de páginas web que ofrecen variedad de cursos, los cuales en su mayoría implementan un sistema de enseñanza basada en una constante evaluación de los participantes.

En un artículo publicado en la revista RED (Revista de Educación a Distancia) de la Universidad de Murcia, se analiza la viabilidad de la informatización del examen lengua extranjera de las Pruebas de Acceso a dicha universidad. En dicho artículo se menciona que los resultados del experimento realizado





apuntan a que la realización de exámenes informatizados puede ser considerada una alternativa válida (Medrano et al., 2014).

### **Materiales y Métodos**

El presente trabajo encaja dentro de la investigación aplicada, pues utilizando conocimientos existentes se busca solucionar un problema específico. En este caso específico consiste en la aplicación de tecnologías disponibles en el mejoramiento de los procesos relacionados a realización de pruebas de admisión de la FACITEC-UNICAN (OECD, 2018).

### **Obtención de la información del procedimiento actual del CPI**

Para la obtención de información sobre los procedimientos utilizados actualmente por la FACITEC para la ejecución y corrección de pruebas se recurrió a la lectura del reglamento de admisión.

### **Desarrollo en el lado servidor:**

Para el desarrollo del lado servidor se utilizó el lenguaje de programación PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor). Según la documentación oficial es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web (Achour et al., 2009). Algunas herramientas que fueron utilizadas son:

- Slim: *micro framework* PHP de código abierto utilizado para desarrollar servicios *REST* (siglas en inglés para Transferencia de Estado Representacional). Esta arquitectura de desarrollo web se apoya de manera integral en el estándar HTTP (Lockhart, Smith, Allen, Bérubé, & Slim Framework Team, n.d.).
- Propel: es un *ORM* (siglas en inglés para Mapeo Objeto-relacional) de código abierto escrito en el lenguaje de programación PHP. Permite acceder a la base de datos utilizando un conjunto de objetos. De esta manera se puede administrar una base de datos utilizando Programación Orientada a Objetos (Propel Team, n.d.). En el lado del cliente se utilizó un *framework* JavaScript de código abierto denominado AngularJS, el cual es mantenido por Google. El mismo permite ampliar las prestaciones de *HTML*, y permite un desarrollo más ágil y eficiente (Angular Team, n.d.).

### **Prueba de funcionalidad**

Luego del desarrollo del software se realizó una prueba de funcionalidad para lo cual se solicitó la colaboración de un profesor perteneciente a la institución. La prueba consistió en tomar un examen con ayuda del software a un grupo de 9 alumnos que se encuentran cursando la asignatura

Informática I. El profesor de dicha asignatura proveyó los ítems para el examen y corroboró los resultados de la prueba.

## Resultados y Discusión

### Diseño del sistema

En la primera etapa se realizó el diseño de la estructura y el funcionamiento del sistema desarrollado en base a los datos obtenidos sobre los procedimientos. En la Figura 1 y 2 se pueden apreciar algunos de los artefactos generados.

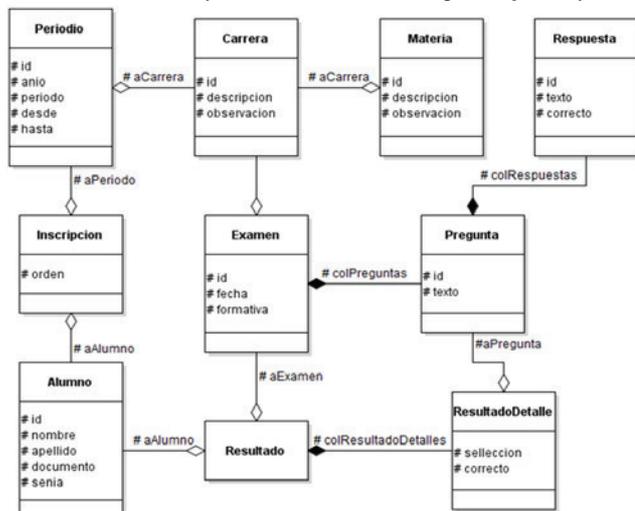


Figura 1. Diagrama de clases del sistema

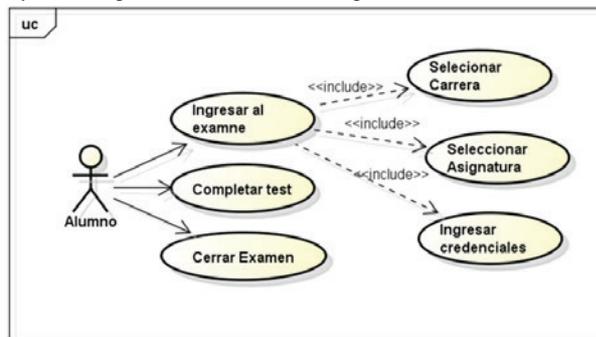


Figura 2. Diagrama de casos de uso - Realizar examen

### Formulario de acceso al examen

A través de esta pantalla (Figura 3) el alumno podrá ingresar a un examen marcado en una determinada fecha, para lo cual deberá ingresar su número de documento y su contraseña, además de seleccionar la carrera y la asignatura. En la siguiente figura podemos apreciar la interfaz de acceso.

### El examen

Si los datos ingresados en el formulario son correctos y se encuentra un examen disponible para la fecha, el alumno podrá realizar el examen por una única vez (Figura 4). A continuación, podemos visualizar la interfaz para la realización del examen que el alumno visualizará.

### Prueba de funcionalidad del software

Para comprobar el correcto funcionamiento del software se aplicó un examen de la materia Informática I, a los alumnos del primer semestre, utilizando el software desarrollado. Se registró en el sistema la carrera, la materia, el periodo lectivo, el examen con sus ítems y los alumnos.

Con la realización de la prueba se pudo comprobar que el software funciona correctamente. El examen se realizó con éxito y no se encontraron errores en el proceso, el profesor encargado de la materia verificó los resultados obtenidos, corroborando que estaban correctos. En la figura 5 se presenta un informe obtenido de la prueba realizada.

### Infraestructura requerida para la implementación del software

**Servidor:** se deberá contar con un servidor web para alojar el sistema de tal manera que se pueda acceder a través del protocolo HTTP desde cualquier computadora que este en la red.

**Los clientes:** para tomar el examen a un grupo de alumnos se deberá contar con una sala de computadoras con suficientes equipos, aunque también los alumnos podrán utilizar sus equipos personales.

La interfaz de acceso al examen muestra los siguientes elementos:

- Carreras:** un menú desplegable con 'Análisis de Sistemas' seleccionado.
- Asignatura:** un menú desplegable con 'Informática I' seleccionado.
- Documento:** un campo de texto con el label 'Nro de Documento'.
- Seña:** un campo de texto con el label 'Seña'.
- Botón ENTRAR >:** un botón de acción para ingresar al examen.

Figura 3. Pantalla de acceso al examen



## Sistematización de las pruebas de admisión de la Facultad de Ciencias y Tecnología con software

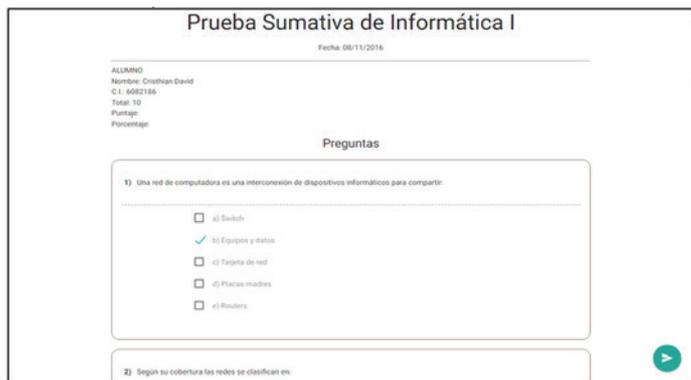


Figura 4. Pantalla de realización del examen

The screenshot shows the exam results report for 'Prueba Sumativa de Informática I' dated 05/10/2016. The table lists the following data:

Nombre	Documento	Total	Correctos	Porcentaje
Blaiza Gonzalez Tamara Dalia		10	10	100%
Berbez Navarro Sociates Junior		10	6	60%
Cardozo Juana Ramona		10	9	90%
Godoy Fernandez Ramon Alberto		10	10	100%
Godoy Guimaraes Marcial Junior		10	10	100%
Ojeda Amarilla Cynthia Guadalupe		10	7	70%
Rotela Dos Santos Carlos Alejandro		10	9	90%
Tavares Favero Elisana		10	8	80%
Villar Benitez Cristian David		10	7	70%

Figura 5. Informe de resultados del examen realizado

### Conclusiones

Se pudo desarrollar de manera satisfactoria el software para la toma y corrección de exámenes, el cual cuenta con un área administrativa que incluye registro de carreras, registro de asignaturas, registro de periodos lectivos, registro de alumnos, inscripción de alumnos a un periodo lectivo, registro de exámenes; y un área para el alumno donde el mismo podrá realizar el examen.

Se realizó la prueba de funcionamiento en el cual se pudo constatar que el software no presenta errores, aunque es requerido realizar un análisis más amplio para que el software abarque algunos aspectos que no se tuvieron en cuenta en el presente trabajo.

Se determinó la infraestructura requerida para la implementación del sistema tanto en cuanto al hardware como al software. En el caso de la FACITEC-UNICAN ya cuenta con salas de maquinas las cuales pueden ser utilizadas, por ende, es viable la implementación del sistema.

Otro aspecto a considerar para la implementación es la adecuación de los reglamentos que rigen las pruebas de admisión.

### Referencias

Achour, M., Betz, F., Dovgal, A., Lopes, N., Magnusson, H., Richter, G., ... Vrana, J. (2009). Manual de PHP. Retrieved from <https://www.php.net/docs.php>

Angular Team. (n.d.). AngularJs. Retrieved from <https://angularjs.org/>

Consejo Superior Universitario de la UNICAN. Reglamento de admisión de estudiantes de la Universidad Nacional de Canindeyú (2012).

Lockhart, J., Smith, A., Allen, R., Bérubé, P., & Slim Framework Team. (n.d.). Slim: a micro framework for PHP. Retrieved from <https://www.slimframework.com/>

Medrano, L. A., Fernández Liporace, M., & Pérez, E. (2014). Computerized assessment system for academic satisfaction (ASAS) for first-year university student. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 12(2), 541–562. <https://doi.org/10.14204/ejrep.33.13131>

OECD. (2018). *Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*. OECD Publishing. Madrid: OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>

Propel Team. (n.d.). Propel: A highly customizable and blazing fast ORM library for PHP. Retrieved from <http://propelorm.org/>





# Estructura Edilicia y Prácticas Medioambientales: Impacto de los Locales Gastronómicos en el Turismo Encarnaceno

## Norma Barrios

Mgter. en Gestión de Instituciones de Educación Superior (UCI-2017), Mgter en Administración de Negocios (UNAE-2018), Cursando el doctorado en Educación y Desarrollo Humano en la Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE), docente universitario. marielanu19@gmail.com

## Paula Cáceres Ugarte

Mgter. en Docencia y Gestión Universitaria (UNAE), Cursando el doctorado en Educación y Desarrollo Humano en la Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE), paulacaceresugarte@hotmail.com

## Guillermo González

MBA en Marketing, Cursando el doctorado en Educación y Desarrollo Humano en la Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE), docente universitario. guillermogonzalez495@hotmail.com

## Antonio Medina Netto

MSc. em Solos e Nutrição de Plantas (Brasil) Cursando el doctorado en Educación y Desarrollo Humano en la Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE), docente universitario. medinanetto@gmail.com

### RESUMEN

La ciudad ha tenido grandes crecimientos turísticos en los últimos 10 años, lo que ha permitido un desarrollo, mejora de la gastronomía y crecimiento tanto en estructuras edilicias como en el mercado local constituyéndose como una fuente potencial generadora de empleos para la zona. Por ende, se planteó como objetivo describir las características edilicias y las

prácticas de los cuidados medioambientales que realizan los locales del denominado Paseo Gastronómico de la Costanera San José de la ciudad de Encarnación en el año 2018. Se abordó un enfoque cualitativo, no experimental, transversal y descriptivo. Se realizaron entrevistas a los jefes y/o gerentes de diez locales, además de recabar datos por observaciones in situ. Se observó que la totalidad de los locales cuentan con buenas infraestructuras, limpiezas e higiene, con señaléticas de salidas de emergencias. Los entrevistados manifestaron considerar las regulaciones ambientales en el desarrollo de nuevos productos, ponen en práctica ciertos cuidados ambientales y de responsabilidad social, pero en porcentajes mínimos, resaltándose así la falta de conciencia en realizarlo como un compromiso con la comunidad. Estos locales ofrecen comodidad, variedad y confort en cuanto a la estructura tanto a los turistas como a los clientes de la ciudad, convirtiéndose, así como referentes para la zona, pero con factores a mejorar en el sector ambiental.

**PALABRAS-CLAVE:** Infraestructura. Responsabilidad Social. Medio Ambiente. Empresa.

### Introducción

El presente trabajo formó parte de una investigación donde se analizaron varios aspectos de los locales gastronómicos ubicados en el sector de la costanera San José de la ciudad de Encarnación. La poca información que se tiene de las características edilicias de estos locales y sus prácticas en relación al cuidado del medio ambiente en el contexto mencionado surge como la problemática de la investigación.

El objetivo del trabajo fue describir las características edilicias y las prácticas de los cuidados medioambientales que realizan los locales del denominado Paseo Gastronómico de la Costanera San José de la ciudad de Encarnación en el año 2018, teniendo en cuenta que estos fueron construidos para satisfacer las demandas en el sector gastronómico debido al auge del turismo que la ciudad experimentó con la creación y habilitación de las playas artificiales que cada año atraen a cientos de turistas a visitar la ciudad.

En este sector de la playa, los locales no contaban en sus inicios de infraestructura como la que hoy en día brindan. Conocer estas características edilicias y los compromisos que estos locales tienen con el medio ambiente pueden sumar positivamente en la potenciación del turismo en la ciudad, ya que el turismo es considerado una industria “sin chimenea” y, por ende, debe actuar en beneficio del ambiente y de la sociedad, atendiendo a la conservación y cuidado del medioambiente.

Los servicios a los turistas y clientes locales actualmente se tienen durante todo el año, convirtiéndose así este sector de la

playa en un lugar de concurrencia para encuentros y reuniones por la gran variedad gastronómica que ofrecen, así como por sus modernas y equipadas edificaciones.

La ciudad de Encarnación ha crecido considerablemente en todos los sectores, mejorando los servicios de transportes, medios de comunicación, seguridad, las construcciones de hoteles y lugares atractivos como las costaneras y las playas para brindar comodidad a todos los que la visitan. En este sentido también ha crecido en la construcción de locales gastronómicos modernos en puntos claves de la ciudad como lo es la costanera San José.

Definir el medio ambiente es también primordial en esta investigación, para comprender la amplitud de su concepto y su gran importancia en el cuidado dentro del crecimiento de una zona, ciudad, o país, de tal forma que todos tengan la conciencia de preservarla y de buscar las condiciones de sostenibilidad.

Según Montoya Durá (2010) el Medio Ambiente va más allá de las relaciones físico-biológica-humana, y se relaciona con la problemática socio-natural que establece los factores físico-químicos, biológicos y socio-culturales, a favor de la supervivencia de la humanidad.

El área de estudio fue la comprendida por el paseo gastronómico de la playa San José de la ciudad de Encarnación, más específicamente ubicadas en el polígono delimitado de la siguiente manera: al oeste, por la calle Rodríguez de Francia; al norte, por la calle Cerro Corá; al este por la calle Antequera; y al sur por la calle Monseñor Wissen.

Formaron parte de la investigación los 11 locales gastronómicos ubicados en la zona denominada Paseo gastronómico, quedando excluidos aquellos locales del mismo rubro pero que se encuentran situados en el área de la playa San José. Se aplicó una metodología cualitativa, con un trabajo de campo aplicando entrevistas a los dueños y/o gerentes de los locales, además de observaciones in situ de sus características edilicias y funcionamientos con instrumentos elaborados para el efecto.

### Materiales y Métodos / Metodología

La investigación realizada sirvió para describir las características edilicias y las prácticas de los cuidados medioambientales que realizan los locales del Paseo Gastronómico de la Costanera San José

Se realizaron visitas de inspección a la zona de estudio y se pudo contabilizar la cantidad total de locales que forman parte de la población de interés. Se realizaron, entrevistas a los gerentes y/o dueños de los locales ubicados en el sector mencionado.

En los casos de no ubicar al gerente o al propietario se entrevistaron a personas responsables dentro del organigrama empresarial de cada local. Además, se realizaron observaciones in situ para recabar informaciones de las características edilicias de los locales y de los cuidados medioambientales que ponen en prácticas.

Se llevó a cabo un relevamiento completo de locales gastronómicos ubicados en el denominado Paseo Gastronómico de la Costanera San José, en donde fueron seleccionados por conveniencia. La población estuvo conformada por los 11 locales situados en la zona de estudio, pero solo se pudo realizar el trabajo de campo considerando 10 de los mismos debido a que uno de los locales se encontraba fuera de funcionamiento al momento de realización de este trabajo

La investigación tuvo un enfoque cualitativo, con un diseño de campo no experimental, porque se trató de una investigación donde no se hicieron variar intencionadamente las variables independientes (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 149). Fue sincrónica, transversal porque se realizó en un lapso corto (Ferrer, 2010).

Fue de carácter descriptivo, porque en la investigación se describen fenómenos, situaciones, contextos y eventos esto es detallar cómo son y se manifiestan. Se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 80).

El trabajo de campo se realizó en un lapso de 45 días aproximadamente, previa realización de una prueba piloto para determinar el entendimiento de las preguntas guías y el ajuste de estos.

En cuanto a las limitaciones encontradas en el desarrollo de la presente investigación, se pueden destacar:

- Limitaciones a la hora de ubicar a los encargados, jefes y/o gerentes de los locales para las entrevistas
- El horario de apertura de los locales, ya que los mismos tienen diferentes horarios de aperturas y cierre
- Que los locales con menor cultura organizacional fueron los que pusieron más trabas para la realización de las entrevistas
- Dificultades al momento de realizar las observaciones in situ del trabajo de campo con el instrumento elaborado debido a la constante mirada que se recibía por parte de los mozos, razón por la cual se lo realizó con bastante cautela.

Los datos se analizaron mediante el análisis del discurso,

donde se permitió la obtención de conclusiones después de confrontar las nociones o grupos de nociones y las palabras que estructuran los contenidos.

### Resultados y Discusión

En el apartado Ambiental, según lo mencionado por los entrevistados, aproximadamente un poco más de la mitad de los locales ponen en práctica políticas de ahorro de agua y energía. Resultados similares se observó en la disposición de basuras diferenciadas. Se observó que los locales no practican ciertos cuidados ambientales y de responsabilidad social y que no guardan conciencia de la importancia de realizarlas como forma de potenciar su competitividad y compromiso con los clientes, la comunidad en general y como un factor importante al ser una ciudad que ha crecido considerablemente en el turismo.

En cuanto a las regulaciones ambientales al momento de desarrollar nuevos productos, la mayoría indicaron que no lo tienen en cuenta. Se sigue observando que los cuidados respecto al ambiente en estos locales siguen en desventaja y que todavía no incluyen estas prácticas, es decir, que algunos de ellos siguen trabajando de manera inconsciente hacia el ambiente.

Por otro lado en el parámetro en cuanto a las características edilicias de los locales, la totalidad de los mismos cuentan con buenos revestimientos de las paredes. Además se observó mucha higiene dentro de las instalaciones. Los entrevistados en su gran mayoría comentaron tener amplios espacios en el sector cocina y producción, además de los espacios amplios en la atención al cliente.

En cuanto a la limpieza y climatización del ambiente se observó que casi la totalidad de los 10 locales se encuentran en buenas condiciones.

Se pudo observar que la gran mayoría de los locales cuentan con áreas especiales para eventos privados y áreas de niños. Contar con estas áreas influye positivamente en la competitividad de los locales del paseo gastronómico, impactan al momento de decidir frecuentarlos como clientes, pues brindan con ellas las comodidades y facilidades a los clientes para las realizaciones de ciertos eventos y el entretenimiento de los niños.

### Consideraciones finales / Conclusiones

Se pudo destacar en primer lugar aspectos muy favorables en cuanto a las características edilicias, un buen revestimiento de las paredes, ambientes limpios y climatizados, extinguidores en fechas, espacios amplios tanto en el área de trabajo como en atención al cliente, buena iluminación, amplias puertas



*Cuidar el medio ambiente es una responsabilidad que compete a todos, tanto a empresarios, gobiernos como ciudadanos civiles.*

de entradas, letreros luminosos de salida de emergencias, espacios separados de áreas de trabajo y de atención, la mayoría cuentan con áreas especiales como salón de eventos privados y áreas para niños.

En este sentido un aspecto a mejorar corresponde al sector de baños, en donde solo uno de los locales cuenta con un área especial para sillas de ruedas, además de destacar la falta de facilidad de acceso para personas con condiciones especiales, dejando mucho por hacer en el derecho a la inclusión de todos los clientes en este aspecto.

En cuanto al aspecto ambiental, existen varios puntos que mejorar tales como el cumplimiento de todos los locales de las regulaciones ambientales cuando se desarrollan nuevos productos, practicar ahorro de agua y energía, así como realizar la disposición de los residuos en forma diferenciada, considerando que estos aspectos deben ser cumplidos por todos en lo posible, pues con ella destacan sus compromisos y responsabilidad social para con el ambiente y para con los demás miembros de la sociedad y el entorno.

En cuanto al aspecto positivo se observó que los vapores emitidos por la cocción de los alimentos son absorbidos por campanas o extractores, y en cuanto a los residuos líquidos que genera el área de higiene y cocina, están conectadas a sistemas de desagües del alcantarillado de la Empresa de Servicios (ESSAP).

En relación a este factor se destaca lo que aparece en Saavedra García, (citada por Martínez & Álvarez, 2006) en que la responsabilidad social de la empresa respecto al cuidado del medio ambiente, la coloca en una situación en la que puede mejorar su imagen ante la sociedad.

Cuidar el medio ambiente es una responsabilidad que compete a todos, tanto a empresarios, gobiernos como ciudadanos civiles. Encarnación como ciudad que ha tenido un gran salto en el sector turístico, debe cuidar aspectos y factores que beneficien al medio ambiente para ofrecer a los turistas una ciudad limpia, ordenada y organizada, que motive e impulse la vuelta de las personas que la visitan de cualquier parte del mundo.

En este sentido, los locales del paseo gastronómico se encuentran en buenas condiciones en cuanto a la estructura edilicia, buenos equipamientos tanto en el sector servicios al cliente como en el área de producción, marcando presencia en este sector de la costanera San José y aportando de esta forma los servicios requeridos en cuanto a la gastronomía, pero con aspectos mejorables en cuanto al cuidado del medioambiente y a la inclusión social.

#### Referencias bibliográficas

- Ferrer, J. (2010). Conceptos básicos de metodología de la investigación.
- Guarda, M. E., Rapigman, S., Rebién, R., & Solís, S. (15 de Diciembre de 2006). Cibertesis. Recuperado el 23 de mayo de 2018, de Competitividad en las empresas turísticas de la ciudad de Valdivia, región de los lagos: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/feg914c/doc/feg914c.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Montoya Durá, J. M. (2010). Plan de educación ambiental para el desarrollo sostenible de los colegios de la institución la salle. Valencia, España: Universita de Valencia. Recuperado el 08 de setiembre de 2019, de <https://es.calameo.com/read/0044540053c9c27ac41ca>
- Saavedra García, M. L. (s.f.). Una propuesta para determinar la competitividad en la pyme latinoamericana. Coyoacán-México.





**Reconocimiento de patrones de imágenes digitales obtenidas mediante microscopio y parametrizadas según la técnica de Micronúcleos y la técnica Ensayo Cometa empleada por el Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental UNaM-IBS-CONICET para la detección de daños celulares.**

**Yanina Andrea Caffetti**

Ingeniera en Informática (Universidad Americana, Paraguay).  
Maestranda en Tecnologías de la Información (UNaM-UNNE, Argentina). Email: yanina007@gmail.com

**María Silvia Vera Laceiras**

Licenciada en Sistemas de Información (Universidad Del Salvador, Argentina). Maestranda en Tecnologías de la Información (UNaM-UNNE, Argentina).  
Email: vlhsilvia@gmail.com.

**Nelson Acosta**

Ingeniero de Sistemas, Doctor Ingeniero Informático.  
el.nelson.acosta@gmail.com

**María Inés Pisarello**

Licenciada en Sistemas, Doctora en Matemática (Universidad Nacional del Nordeste). Actualmente Profesora Titular en la Carrera de Ingeniería en Electrónica.

**Jacqueline Diana Caffetti**

Doctora en Ciencias Biológicas. Profesora en la Universidad Nacional De Misiones. Correo: jacqui\_caffetti@yahoo.com.ar



Reconocimiento de patrones de imágenes digitales obtenidas mediante microscopio y parametrizadas según la técnica de Micronúcleos y la técnica Ensayo Cometa empleada por el Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental UNaM-IBS CONICET para la detección de daños celulares.

## Resumen

Esta línea de investigación analiza diferentes técnicas de clasificación, segmentación y extracción de contornos de imágenes digitales. En particular centra la atención en el algoritmo DeepMask, algoritmos evolutivos, redes neuronales convolucionales, algoritmos genéticos, matemáticos y computacionales que incluyen Neuro-Fuzzy. Se pretende aplicarlos a imágenes de microscopía, específicamente a aquellas parametrizadas según la técnica de Micronúcleos y Ensayo Cometa, ambos empleados por el Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental de la UNaM-IBS-CONICET para la detección de daños celulares. En la actualidad el profesional que desempeña sus tareas dentro del área de investigación en Mutagénesis y Monitoreo Ambiental de aguas de ríos y arroyos de la Provincia de Misiones, Argentina, realiza sus actividades de manera artesanal, por lo que se hace necesario, entonces, contar con herramientas bioinformáticas que puedan colaborar con las investigaciones y maximizar los tiempos en cuanto a la detección y clasificación de patrones en imágenes digitales. El objetivo de este estudio es el diseño de herramientas bioinformáticas con las especificaciones del estudio de caso abordado. Este propósito será alcanzado a partir de la revisión bibliográfica acerca del estado del arte actual y la posibilidad de enmarcarlo en el estudio de caso específico. Esta investigación forma parte del desarrollo de dos tesis de posgrado, correspondientes a la carrera de Magíster en Tecnologías de la Información dictada por la Universidad Nacional de Misiones y la Universidad Nacional del Nordeste. Cada tesis tiene como estudio de caso una técnica de análisis utilizada en el Laboratorio.

**Palabras-claves:** Tecnologías de la información. Biotecnología. Algoritmo. Genética.

## Introducción

Según lo relevado en el Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental que se emplaza en la UNaM, el área de Monitoreo Ambiental analiza el daño genético en organismos acuáticos y su impacto sobre la salud humana como consecuencia de la exposición a contaminantes urbanos e industriales presentes en los ríos y arroyos de la Provincia de Misiones. Actualmente se aplican dos técnicas específicas a las muestras tomadas del Río Paraná (Furnus et al., 2014): el Test o Técnica de Micronúcleos y Ensayo Cometa o Electroforesis en gel de células individuales. Para facilitar el trabajo del Laboratorio, se propone investigar la posibilidad de aplicar técnicas de clasificación, segmentación y extracción de contornos de las imágenes digitales producidas por microscopio.

El Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental del Instituto de Biología Subtropical de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de

Misiones inició sus actividades en el año 1989, dedicándose a estudios citogenéticos-evolutivos en diferentes modelos animales con principal énfasis en peces neo tropicales de agua dulce. Luego se incorporó la línea de citogenética humana, prestando servicios de diagnóstico en convenio entre la UNaM y el Instituto de Previsión Social de la Provincia de Misiones (IPS). A partir del año 1993 se incluyó la línea de mutagénesis y monitoreo ambiental, que tiene como objetivos estudiar el impacto de contaminantes en ambientes naturales y en bioensayos de laboratorio a través de técnicas citogenético-moleculares.

El laboratorio en su línea de investigación referida a agentes contaminantes acuáticos, aplica técnicas específicas de genética toxicológica como el Ensayo Cometa o el Test de Micronúcleos. Estos denominados “biomarcadores genéticos” (Schmid, 1975), son útiles como señales de alerta temprana en cursos de agua contaminados y, por lo tanto, su análisis resulta de interés predictivo en evaluaciones de estado de calidad de cursos hídricos y manejo de cuencas.

En el test de Micronúcleos, los protocolos aceptados internacionalmente exigen el recuento de 1000 a 2000 células por individuo (considerándose al menos el análisis de 10-15 individuos por cada sitio estudiado). Estas células son clasificadas en distintos subtipos de acuerdo al daño que presenten, por ejemplo, células normales, células con micronúcleos, y otro grupo denominado células con alteraciones de la morfología nuclear que a su vez incluyen núcleos con lobulaciones, con muescas, con hendiduras, en forma de ocho, con gemaciones, con puentes, binucleadas, entre otras. Este análisis debe hacerse mediante el uso del microscopio, recorriendo todo el preparado en el mayor aumento (100X), según los protocolos de referencia (Fenech, 2007) (Kirsch-Volders et al., 2011) (CBMN (Baršienė, Rybakovas, Lang, Andreikėnaitė, & Michailovas, 2013)

El Ensayo Cometa (Rodríguez-Rey, Noris-García, & Fundora Torres, 2016) es otra técnica donde se cuentan 100 células por cada individuo (de un total de 10-15 individuos por tratamiento). Estas 100 células se clasifican en 5 clases dependiendo de la intensidad de fluorescencia y el largo de las “colas de los cometas” que son equivalentes a la cantidad de ADN fragmentado o con daño: Clase 0 (sin daño, es decir, no tiene cola); Clase 1 (tamaño de la cola hasta una vez el diámetro de la cabeza); clase 2 (tamaño de la cola hasta dos veces el diámetro de la cabeza); clase 3 (tamaño de la cola hasta tres veces el diámetro de la cabeza) y clase 4 (casi todo el ADN aparece fragmentado en la cola).

El registro y clasificación de estos tipos celulares se hace manualmente. Una vez se clasifican todas las células en las 5 clases, debe calcularse score de daño por cada individuo y, a su vez, por cada tratamiento (promediando los datos de los 10-15 individuos).



El registro manual que lleva adelante el Laboratorio incluye anotaciones en cuadernos del número de células en cada clase y luego pasan los datos a una planilla de Excel para el cálculo del score o ID.

Actualmente cuando se habla de tratamiento de las imágenes digitales, se pueden citar un gran número de técnicas y desarrollos que se encuentran en constante perfeccionamiento, entre ellas la capacidad de segmentación y clasificación de una imagen tratándola como un objeto. La segmentación semántica a nivel de instancia o la segmentación de instancia, por ejemplo, es la tarea de detectar y segmentar conjuntamente instancias individuales de objetos en una imagen (Nguyen, Shinya, Harada, & Thawonmas, 2017). La extracción de contornos en imágenes digitales es una operación que facilita también los procesos de segmentación e identificación de patrones, tanto para tareas de reconocimiento e interpretación, como también de clasificación de objetos (Jain, 1989).

Se inicia la investigación con la posibilidad de obtener imágenes digitales en el Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental a través del uso del microscopio y una cámara. El objetivo del procesamiento digital de dichas imágenes, que se plantea en esta investigación, es extraer información útil que pueda parametrizarse según las técnicas de Test de Micronúcleos o Ensayo Cometa.

#### Líneas de Investigación y Desarrollo:

Para el Test de Micronúcleos se propone investigar la posibilidad de brindar un tratamiento de imagen que logre el corte del recuento al alcanzar el total de células requeridas (1000 o 2000 según corresponda) y a la vez que permita codificar cada uno de los subtipos celulares en una misma plantilla, donde finalmente se calculan tanto los totales de células analizadas en cada clase como las frecuencias finales de cada grupo. Actualmente, las líneas de investigación son identificación y detección de imágenes a través de la detección de contornos según la propuesta de Katz & Delrieux (2003). Básicamente, un operador gradiente, herramienta utilizada para la detección de las variaciones en los niveles de intensidad que pudieran corresponder a los contornos de interés, y red neuronal convolucional(CNN)(Girshick, 2015), única para generar cuadros de delimitación, máscaras de segmentación y clasificar objetos en paralelo, utilizando el algoritmo DeepMask (Pinheiro, Lin, Collobert, & Dollar, 2016)

Para la mejora del Ensayo Cometa en test de fluorescencia (captura, clasificación, conteo y gestión de los resultados) se usarán técnicas digitales que combinan algoritmos matemáticos y computacionales que incluyen fuzzy logic (Cross, 1994), redes neuronales (Pasa, Costa, & de Medeiros, 2014) y gestión del conocimiento (Ramirez, n.d.). La captura en este momento se realiza a través de cámaras digitales

Presentación de investigaciones en la sala 13A



Reconocimiento de patrones de imágenes digitales obtenidas mediante microscopio y parametrizadas según la técnica de Micronúcleos y la técnica Ensayo Cometa empleada por el Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental UNAM IBS CONCET para la detección de daños celulares.

sobre el microscopio en un espacio de total oscuridad para que el reactivo aplicado presente la fluorescencia.

Se propone tratamiento de estas imágenes de tipo .jpg, a través de técnicas digitales y/o control predictivo con Modelo MPC para la clasificación y conteo. Con esta clasificación, junto al score y aplicando gestión del conocimiento (Ramírez, n.d.), se intentará ver la evolución de los daños en ADN, o bien, predecir compatibilidad en prótesis de acuerdo a aleación de metales en cada individuo. El objetivo del Modelo MPC consiste en el hallazgo de una trayectoria futura de la variable manipulada u., es decir, la implementación de un algoritmo de control predictivo en espacio de estados. Esto se logra utilizando un modelo de predicción que describe el comportamiento de las variables del proceso a controlar, el cual reside en el controlador (Zambrano & González, 2013).

Las predicciones dependen de los valores conocidos hasta el instante  $k_i$  y de las señales de control futuras. La solución al problema devuelve un vector que contiene las acciones de control futuras, cuya dimensión depende del horizonte de control. Sin embargo, solamente el primer elemento de este vector debe ser enviado a la planta. Este proceso se vuelve a repetir para cada instante  $k_i$ .

### **Materiales y Métodos / Metodología**

Hasta el momento, se estudiaron y analizaron diferentes fuentes de información para definir aquellas técnicas de clasificación de imágenes, incluso aquellas capturadas por microscopio, que tienen menor margen de error en cuanto a la detección de objetos y por consiguiente, menor intervención humana a la hora de procesarlos (Aldabas Rubira, 2002) (Srinivas et al., 2016) (Hosang, Benenson, Dollar, & Schiele, 2015) (Pinheiro, Collobert, & Dollar, 2015) .

### **Técnica de Micronúcleos:**

La técnica de Micronúcleos (MN) se realizó de acuerdo con el

protocolo desarrollado por (Hooftman & de Raat, 1982), con algunas modificaciones. Se obtuvieron muestras de sangre periférica de los especímenes recogidos por punción en la vena caudal con jeringas previamente heparinizadas. Cada una de las muestras, fueron untadas individualmente en dos portaobjetos y posteriormente se secaron a temperatura ambiente durante la noche. Las manchas se fijaron en metanol al 100% durante 15 minutos y teñido con una solución de GIEMSA al 10% durante 10 minutos después del secado. Las diapositivas fueron analizadas a través de una óptica microscópica con un aumento de 100X y 1000 células se fueron puntuando en cada diapositiva (un total de 2000 eritrocitos para cada espécimen) registrando las frecuencias Micronúcleos y anormalidades nucleares (Furnus et al., 2014). La contabilización de las células se llevó a cabo de forma artesanal por medio de la percepción del ojo entrenado del investigador.

Los siguientes criterios de inclusión se utilizaron para la puntuación de Micronúcleos:

- 1) separada y con la misma tinción del núcleo principal,
- 2) tamaño más pequeño que 1/3 del núcleo principal,
- 3) no refractivo.

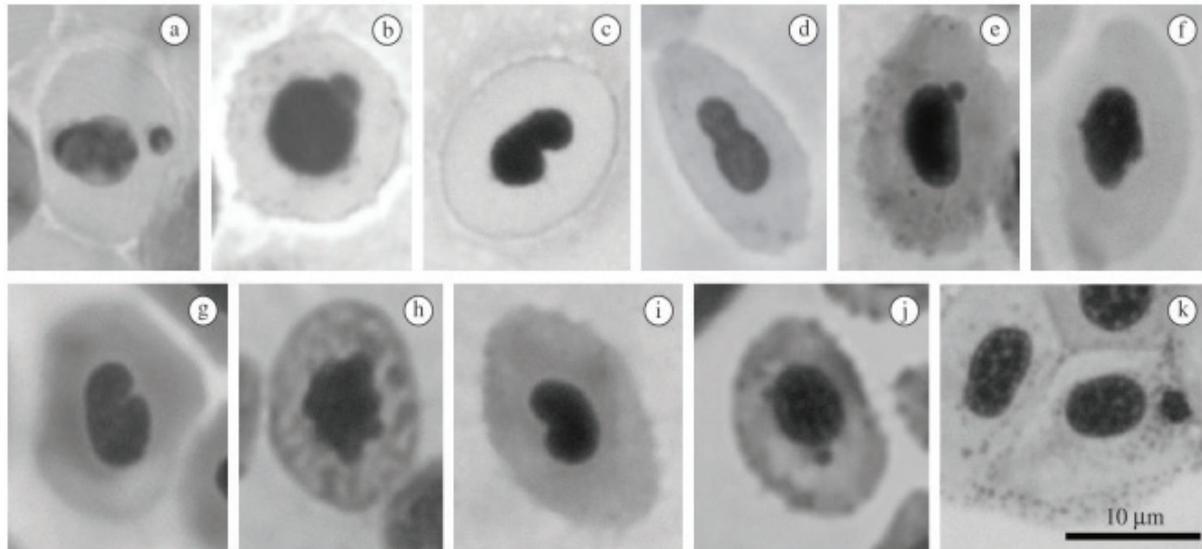
Las anormalidades nucleares (NA) se distinguieron en muescas, lobuladas y núcleos ampollados, según la clasificación propuesta por Carrasco, Tilbury, & Myers (1990).

Además, dos tipos de anormalidades nucleares fueron encontradas en los individuos estudiados, que han sido denominada "Ocho en forma" (núcleos que presentan una constricción que adquiere una forma ocho) y "Bud" (amigos parcialmente separados del núcleo) (Furnus et al., 2014).

La clasificación, según los criterios antes detallados también fue llevada a cabo por la percepción humana. La presente investigación acerca de la Técnica de Micronúcleos, propone una herramienta bioinformática capaz de realizar tanto la



contabilización de las células para cada muestra como la clasificación de las mismas según los criterios de inclusión que se utilizan en la investigación.



*Fig. 1 Fotomicrografías de MN y NA en eritrocitos de las especies analizadas (Furnus et al., 2014)*

#### Ensayo Cometa

El ensayo cometa y la microscopía de fluorescencia tiene un importante papel en las investigaciones y es una técnica muy utilizada en laboratorios clínicos (inmunología, microbiología citogenética, anatomía patológica) como en investigación patológica. Una de las técnicas de fluorescencia más utilizadas en investigación biomédica es la inmunofluorescencia. Esta técnica también llamada de inmunomarcación consiste en el uso de anticuerpos unidos químicamente a una sustancia fluorescente para demostrar la presencia de una determinada molécula.

El análisis de microscopía puede realizarse tanto manualmente como automáticamente. En el laboratorio estas tareas se realizan en este momento manualmente con cámaras fotográficas que realizan las capturas en condiciones de total oscuridad y el ojo entrenado del genetista realiza la captura y la clasifica.

Uno de los principales objetivos es la evaluación de impacto ambiental sobre ADN en diferentes ecosistemas con variable grado de contaminación. El estudio de organismos centinelas (peces, anfibios, aves) no requiere el sacrificio animal, e incluso puede marcarse para su reevaluación de manera que la alteración introducida en el sistema estudiado sea mínima. Dado que esta técnica permite el análisis de diferentes tipos celulares en un mismo individuo, brinda una información más acabada de daño al ADN a diferencia de los estudios citogenéticos que utilizan casi siempre el linfocito de sangre periférica (E. A. Centro Nacional de Información de Ciencias

Médicas. y N. D. Llopiz Janer Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, Ministerio de Salud Pública, 1982).

La problemática de la contaminación de ríos ha llevado a especialistas a explorar herramientas innovadoras para la evaluación de afluentes superficiales y es una de las alternativas que toman relevancia es el empleo de macro invertebrados e invertebrados inferiores (peces, anfibios) como bioindicadores. Esto es debido a su distribución y sedentarismo, sensibilidad a perturbaciones ambientales, largos ciclos de vida en el agua en el caso de macro invertebrados y por sus características ecológicas y su posición en la cadena trófica, que son buenos bioacumuladores de sustancias del entorno (principalmente compuestos orgánicos tanto bivalvos como peces).

En la cadena trófica algunos peces se alimentan de bivalvos. En nuestra zona se utiliza la pesca de supervivencia Este proceso de biomagnificación se potencia porque las sustancias del entorno se acumulan en un organismo que es comido por otro de mayor jerarquía, y se siguen acumulando en el tejido graso y músculo los contaminantes orgánicos.

Este estudio ambiental a través del biomonitoreo es una alternativa muy usada y elegida a la opción más costosa de uso de sensores, al ser simple, de bajo costo y con resultados de alta confiabilidad.

Este estudio de reconocimiento de macro invertebrados a través de imágenes se viene realizando desde 2008 (Boyle, 2008) y se utilizan redes neuronales de una manera jerárquica y particionada (Tirronen, 2009).



Reconocimiento de patrones de imágenes digitales obtenidas mediante microscopio y parametrizadas según la técnica de Micronúcleos y la técnica Ensayo Cometa empleada por el Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental UNaM-IBS-CONICET para la detección de daños celulares.

Usan la técnica de máquina de vectores de soporte, que es una representación de los datos como puntos en el espacio esparcidos de forma que facilita una clasificación binaria (E. A. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, y N. D. Llópiz Janer Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, Ministerio de Salud Pública, 1982).

El análisis manual puede resultar tedioso y susceptible a errores. Hay otros métodos de análisis que nos permiten tener un análisis posterior al análisis de las muestras, como el MCR, inteligencia artificial o minería de datos (K. C. Chang, Y. W. Chiang, C. H. Yang, y J. W. Liou, Tzu Chi, 2012).

### Resultados y Discusión

En cuanto a la investigación llevada adelante en base a la Técnica de Micronúcleos, aún se encuentra en proceso de desarrollo, pero los resultados preliminares son los siguientes:

- Se elabora un prototipo que tiene como estructura la categorización de máscaras de segmentación a partir de las especificaciones de detección, y por consiguiente de contabilización, propias de MN y NA(Furnus et al., 2014) Los datos de aprendizaje para la CNN(Srinivas et al., 2016) son las muestras tomadas por el área de investigación en Mutagénesis y Monitoreo Ambiental de aguas de ríos y arroyos de la Provincia de Misiones, Argentina(IBM, n.d.).

- Se elabora un prototipo que considere el operador gradiente para el aprendizaje evolutivo en la detección y contabilización de las muestras tomadas por el área de investigación en Mutagénesis y Monitoreo Ambiental de aguas de ríos y arroyos de la Provincia de Misiones, Argentina(IBM, n.d.). Los datos de la población inicial corresponden a las muestras de MN y NA(Furnus et al., 2014).

En cuanto a la investigación referida al Ensayo Cometa también está en etapa de desarrollo:

- El resultado parcial es un prototipo capaz de detectar en las imágenes presentadas, la diferencia de fondo y núcleo, desarrollando para esto los algoritmos matemáticos y estadísticos, que nos permiten luego programar vectores y matrices.

Al realizar las operaciones pertinentes se define la red neuronal convolucional y se utilizan los algoritmos genéticos y de nuevo Fuzzy para dar más exactitud a los resultados.

### Consideraciones finales / Conclusiones

Se espera al finalizar la investigación, el desarrollo de un prototipo basado en la técnica de manipulación de imágenes que se adapte a las especificaciones del Laboratorio de Citogenética General y Monitoreo Ambiental de la UNaM-IBS-CONICET en la detección de daños celulares, planteando como línea de investigación futura, la posibilidad de trabajar en otros proyectos que actualmente se llevan a cabo en dicho Laboratorio.

### Referencias

- Aldabas Rubira, E. (2002). *Introducción al reconocimiento de patrones mediante redes neuronales. IX Jornades de Conferències d'Enginyeria*. Retrieved from <http://petrus.upc.es/~microele/neuronal/xn/>
- Baršienė, J., Rybakovas, A., Lang, T., Andreikėnaitė, L., & Michailovas, A. (2013). Environmental genotoxicity and cytotoxicity levels in fish from the North Sea offshore region and Atlantic coastal waters. *Marine Pollution Bulletin, 68*(1–2), 106–116. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.12.011>
- Carrasco, K. R., Tilbury, K. L., & Myers, M. S. (1990). Assessment of the Piscine Micronucleus Test as an in situ Biological indicator of Chemical Contaminant Effects. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 47*(11), 2123–2136. <https://doi.org/10.1139/f90-237>
- Cross, V. (1994). Fuzzy information retrieval. *Journal of Intelligent Information Systems, 3*(1), 29–56. <https://doi.org/10.1007/BF01014019>

Participantes del congreso durante la entrega de certificaciones



- Fenech, M. (2007). Cytokinesis-block micronucleus cytome assay. *Nature Protocols*, 2(5), 1084–1104. <https://doi.org/10.1038/nprot.2007.77>
- Furnus, G., Caffetti, J., García, E., Benítez, M., Pastori, M., Fenocchio, A., ... Fenocchio, A. (2014). Baseline micronuclei and nuclear abnormalities frequencies in native fishes from the Paraná River (Argentina). *Brazilian Journal of Biology*, 74(1), 217–221. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.13712>
- Girshick, R. (2015). Fast R-CNN. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1504.08083>
- Hooftman, R. N., & de Raat, W. K. (1982). Induction of nuclear anomalies (micronuclei) in the peripheral blood erythrocytes of the eastern mudminnow *Umbra pygmaea* by ethyl methanesulphonate. *Mutation Research Letters*, 104(1–3), 147–152. [https://doi.org/10.1016/0165-7992\(82\)90136-1](https://doi.org/10.1016/0165-7992(82)90136-1)
- Hosang, J., Benenson, R., Dollár, P., & Schiele, B. (2015). What makes for effective detection proposals? <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2015.2465908>
- IBS, C.-Un. (n.d.). Acerca del IBS | IBS. Retrieved September 2, 2019, from <https://ibs.conicet.gov.ar/acerca-del-ibs/>
- Jain, A. (1989). Fundamentals of digital image processing. Retrieved from [http://thuvien.thanglong.edu.vn:8081/dspace/handle/DHTL\\_123456789/4044](http://thuvien.thanglong.edu.vn:8081/dspace/handle/DHTL_123456789/4044)
- Katz, R., & Delrieux, C. (2003). Estrategias evolutivas para la detección de contornos en imágenes digitales. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/21515>
- Kirsch-Volders, M., Plas, G., Elhajouji, A., Lukamowicz, M., Gonzalez, L., Vande Loock, K., & Decordier, I. (2011). The in vitro MN assay in 2011: origin and fate, biological significance, protocols, high throughput methodologies and toxicological relevance. *Archives of Toxicology*, 85(8), 873–899. <https://doi.org/10.1007/s00204-011-0691-4>
- Nguyen, T. D., Shinya, A., Harada, T., & Thawonmas, R. (2017). Segmentation Mask Refinement Using Image Transformations. *IEEE Access*, 5, 26409–26418. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2772269>
- Pasa, L. A., Costa, J. A. F., & de Medeiros, M. G. (2014). Fusion of Kohonen Maps Ranked by Cluster Validity Indexes (pp. 654–665). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07617-1\\_57](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07617-1_57)
- Pinheiro, P. O., Collobert, R., & Dollár, P. (2015). Learning to Segment Object Candidates. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1506.06204>
- Pinheiro, P. O., Lin, T.-Y., Collobert, R., & Dollár, P. (2016). Learning to Refine Object Segments. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1603.08695>
- Ramirez, C. (n.d.). The knowledge-creating company: how japanese companies create the dynamics of innovation. Retrieved from [https://www.academia.edu/1599074/The\\_knowledge-creating\\_company\\_how\\_japanese\\_companies\\_create\\_the\\_dynamics\\_of\\_innovation](https://www.academia.edu/1599074/The_knowledge-creating_company_how_japanese_companies_create_the_dynamics_of_innovation)
- Rodríguez-Rey, A., Noris-García, E., & Fundora Torres, M. T. (2016). Principios y relevancia del ensayo cometa. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 35(2), 184–194. Retrieved from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002016000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002016000200007)
- Schmid, W. (1975). The micronucleus test. *Mutation Research/ Environmental Mutagenesis and Related Subjects*, 31(1), 9–15. [https://doi.org/10.1016/0165-1161\(75\)90058-8](https://doi.org/10.1016/0165-1161(75)90058-8)
- Srinivas, S., Sarvadevabhatla, R. K., Mopuri, K. R., Prabhu, N., Kruthiventi, S. S. S., & Babu, R. V. (2016). A Taxonomy of Deep Convolutional Neural Nets for Computer Vision. <https://doi.org/10.3389/frobt.2015.00036>
- Zambrano, J., & González, A. (2013). Implementación de un algoritmo de control predictivo en espacio de estados sobre una plataforma de simulación desarrollada en Matlab. *Ingenius*, (9). <https://doi.org/10.17163/ings.n9.2013.01>
- E. A. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. y N. D. Llópez Janer Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, Ministerio de Salud Pública, (1982) *Revista cubana de investigaciones biomédicas.*, vol. 18, n.o 1..
- K. C. Chang, Y. W. Chiang, C. H. Yang, y J. W. Liou, Tzu Chi Medical Journal.( 2012). «Atomic force microscopy in biology and biomedicine»,
- S. K. Oh, W. Pedrycz, y B. J. Park, (mar. 2003)«Self-organizing neurofuzzy networks based on evolutionary fuzzy granulation», IEEE Trans. Syst. Man, Cybern. Part A Systems Humans., vol. 33, n.o 2, pp. 271-277,
- J. C. F. Silva, R. M. Teixeira, F. F. Silva, S. H. Brommonschenkel, y E. P. B. Fontes, (2019) «Machine learning approaches and their current application in plant molecular biology: A systematic review», *Plant Sci.*, vol. 284, pp. 37-47.,
- M. K. K. Niazi, A. V Parwani, y M. N. Gurcan, (may 2019) «Digital pathology and artificial intelligence», *Lancet Oncol.*, vol. 20, n.o 5, pp. e253-e26.



# RESÚMENES

A partir de los indicadores de evaluación regulados por el Manual de Investigación del Centro de Investigación y Documentación de la Universidad Autónoma de Encarnación, instrumento con el cual se evalúan las producciones académicas-científicas (disponible en: <http://www.unae.edu.py/cidunae/index.php/home/reglamentos>), en este apartado encontrarán los resúmenes de investigación que fueron dictaminados con los puntajes más altos por parte del Comité Científico nacional e internacional.

El proceso de remisión, evaluación y aprobación de los resúmenes es el siguiente:

- Postulación de resumen para ponencia en el Congreso.
- Remisión a evaluación por parte de especialista del área que conforma el Comité Científico.
- Emisión de dictamen: “aprobado”, “aprobado con modificaciones” o “rechazado”.
- Los resúmenes que son aprobados tienen la posibilidad de emitir el artículo completo. Los resúmenes que son aprobados con modificaciones tienen la posibilidad de hacer nuevamente el resumen para ser remitido a evaluación y ser publicado.

Publicación de resúmenes con puntajes más altos.



## **DESARROLLO DE CONTENIDO REGIONAL EN REALIDAD VIRTUAL PARA LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN ESCOLAR BÁSICA**

Diego David Delpino Miño

Estudiante del Primer Curso de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas, Facultad de Ciencias Aplicadas – Universidad Nacional de Pilar, dieguiski95@hotmail.com

Tutor/Orientador:

Miguel Angel Delpino Aguayo

Magíster en Gestión Ambiental y Políticas Públicas. Correo: mdelpino167@gmail.com

Víctor Milciades Portillo Sosa

Maestría en Informática y Computación. Especialización en Psicopedagogía. Universidad Nacional de Pilar. Correo: vportillososa@gmail.com

### **Resumen**

La Realidad Virtual (VR), iniciado con el estereoscopio (1844), la creación del Casco VR (1961), la conceptualización del VR (1965) y las imágenes 3D (1967), constituye una herramienta cuyo potencial está fortalecido por los recursos y aplicaciones TIC aplicables al ámbito educativo. Esta propuesta es el inicio de una serie de trabajos más amplios desarrollado en el contexto del Programa de Investigación "Monitoreo de los humedales del Ñeembucú aplicando sensoramiento remoto y computación en la nube", de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar, orientado al desarrollo y el fortalecimiento de las capacidades locales, respondiendo a las necesidades reales del medio, que eludan el factor económico. Se aborda el desarrollo de contenido regional en realidad virtual para la incorporación de las TIC en la Educación Escolar Básica, en instituciones educativas de escasos recursos económicos del interior del XII Departamento de Ñeembucú. El desarrollo y operativización del contenido, se ha realizado teniendo en cuenta la bibliografía, la metodología y los recursos disponibles. Los resultados son auspiciosos, quedando demostrado el logro del objetivo propuesto, quedando pendiente el relacionado con la promoción y uso en el ámbito educativo.

**Palabras-claves:** Realidad Virtual; TIC; EEB; Ñeembucú

## **DIMENSIONAMIENTO Y APLICACIÓN DE CABLE RADIANTE EN APLICACIONES WI-FI EN AMBIENTES CONFINADOS O DE GRAN PORTE**

Zamith França Neto

Ingeniero Eléctrico (INATEL). Posgrado en Analisis de Sistemas (PUC-RJ). Posgrado en Educación y Tecnología (CEFET-MG). Maestría en Gestión de Sistemas de Información (PUC Campinas). Licenciatura en Filosofía (UNINTER).

E-mail. zamith@inovetec.org

### **Resumen**

Numa rede wireless, a recepção do sinal com qualidade é o primeiro ponto que deve ser considerado para um projeto de rede sem fio eficaz. Redes sem fio com dispositivos que captam o sinal de forma ineficiente, quase sempre estão destinadas a apresentarem problemas de comunicação entre os roteadores e os computadores de destino, bem como taxas de transferência, alcance de sinal e tempo de resposta. Uma solução de cobertura usual é a instalação de antenas próximas ao "access point" para áreas pequenas, a soluções com antenas são ideais; mas há algumas situações onde um sistema passivo de antenas distribuídas provê uma solução de cobertura mais sofisticada, cobrindo uma área maior do que é normalmente realizável com um único "access point". Os cabos irradiantes, podem distribuir o sinal de RF por milhares de aberturas ao longo de sua extensão de forma mais eficiente aos de varios "Access points" instalados. O presente trabalho apresenta uma análise trabalhada com um tipo de antena cabeada, denominada cabo irradiante, em conjunto com os roteadores comumente utilizados nas redes wireless. O cabo antena irradiante já é usado oficialmente em alguns túneis e estações de metrô, com o intuito de preservar o sinal de celulares e dispositivos que utilizam a mesma radiofrequência. Neste trabalho, vamos mostrar a utilização e o comportamento na implementação desse tipo de cabo numa rede local sem fio, com o intuito de melhorar a recepção, o alcance e a distribuição do sinal para determinados pontos.

**Palabras-claves:** IEEE 802.11, cabo irradiante, sinal, wireless, qualidade de recepção, alcance.



### DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPO PARA UN SISTEMA DE CONTROL AUTOMATIZADO DE TEMPERATURA DE AGUA EN PECERAS, DESTINADAS A CUARENTENA PARA AJOLOTES (AJOLOTE MEXICANO)<sup>1</sup>

Pablo Cesar Medina Barreto

Licenciado en Análisis de Sistemas Informáticos (Universidad Autónoma de Encarnación). Email: kriok.medina@gmail.com

#### Resumen

Este trabajo tiene por objetivo el diseño y construcción de un prototipo para un sistema de control automatizado de temperatura de agua en peceras, destinados a cuarentena para ajolotes, aborda efectos del cambio climático en acuarios en nuestro medio, a medida que las temperaturas globales siguen aumentando, es necesario desarrollar estrategias que ayuden a conservar especies y hábitats incapaces de adaptarse al cambio climático. Con la incursión en áreas de innovación tecnológica, como ser automatismo, termodinámica, termoelectricidad y sus efectos, integrando el desarrollo de software en Arduino para controlar hardware se pretende brindar herramientas desde las tecnologías actuales ayuden a minimizar el riesgo en especies pertenecientes a hábitats de agua fría. Para este propósito será necesaria la revisión bibliográfica de conocimientos e investigaciones realizadas sobre placas Peltier TEC, Biología y cuidados del ajolote mexicano, atendiendo el diseño de investigación cualitativa, con un método descriptivo–(aplicativo)-exploratorio. Actualmente este trabajo se encuentra en etapa de desarrollo y se espera como resultados estabilizar la temperatura del agua de peceras basados en umbrales de temperatura para criterios de automatización del sistema de control.

**Palabras-claves:** Tecnología de la automatización. Termodinámica, Termoelectricidad. Sistemas de control. Sistemas automatizados de producción.

### MEJORA DE IMÁGENES MÉDICAS UTILIZANDO UN ENFOQUE MORFOLÓGICO MULTIESCALA POR RECONSTRUCCIÓN

Jesús César Ariel López Colmán

Estudiante del 4to año. Carrera de ingeniería en informática empresarial. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Universidad Nacional de Concepción. Email: jesuslopez@unc.edu.py

#### Orientadores:

José Luis Vázquez Noguera

Doctor en Ciencias de la Computación. Universidad Americana. Email: jose.vazquez@americana.edu.py

Julio César Mello Román

MSc. en Ciencias de la Computación. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas. Universidad Nacional de Concepción. Email: jcmello@facet-unc.edu.py

Diego P. Pinto-Roa

Doctor en Ciencias de la Computación. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Universidad Nacional de Concepción. Email: dppintoroa@gmail.com

#### Resumen

En la práctica clínica las imágenes médicas se han vuelto un soporte fundamental para el diagnóstico de patologías en los pacientes. Por tal motivo es de suma importancia que estas imágenes médicas sean de alta calidad visual. Las imágenes médicas en el momento de adquisición suelen sufrir degradaciones como bajo contraste o generación de artefactos que imposibilitan al médico realizar un buen diagnóstico. Por tal motivo, en este trabajo se presenta un algoritmo de mejora de la imagen médica basado en la transformada de top-hat multiescala por reconstrucción. Primeramente, se realizan  $n$  iteraciones de la transformada de top-hat por reconstrucción para obtener las múltiples características de la imagen. Posteriormente se obtiene el máximo valor de las partes más brillantes y de las partes más oscuras de las características extraídas. Por último, se mejora la imagen añadiendo las zonas brillantes y sustrayendo las zonas oscuras de la imagen médica original. Para cuantificar el experimento se recurrió a una base de datos pública extrayendo una muestra de 100 imágenes médicas. Los resultados de la prueba exponen que el método propuesto mejora el contraste manteniendo el brillo natural de las imágenes médicas e introduce menos distorsión en el proceso de mejora.

**Palabras-claves:** Imágenes médicas. Bajo contraste. Top-hap multiescala por reconstrucción. Brillo natural.

<sup>1</sup> Proyecto financiado por la Universidad Autónoma de Encarnación. Realizado con el apoyo de Alumnos Primer Año Licenciatura en Análisis de Sistemas Informáticos (UNAE)



## MEJORA DE IMÁGENES TÉRMICAS INFRARROJAS AÉREAS CON CONSERVACIÓN DE DETALLES Y BRILLO MEDIO

Fabiola Martínez

Estudiante del 5to año. Carrera de ingeniería en informática empresarial. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Universidad Nacional de Concepción. Email: martinezfabiola109@gmail.com

Orientadores:

José Luis Vázquez Noguera

Dr. en Ciencias de la Computación. Universidad Americana. Email: jose.vazquez@americana.edu.py

Julio César Mello Román

MSc. en Ciencias de la Computación. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas. Universidad Nacional de Concepción. Email: jcmello@facet-unc.edu.py

Diego P. Pinto-Roa

Dr. en Ciencias de la Computación. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Universidad Nacional de Concepción. Email: dpintoroa@gmail.com

### Resumen

Las imágenes térmicas infrarrojas aéreas (ITIA) captan detalles que el ojo humano no puede percibir. En la mayoría de los casos las imágenes obtenidas presentan bajo contraste y una alta intensidad de fondo lo que dificulta la percepción de los objetos. En este documento se propone un algoritmo de mejora de las ITIA utilizando un enfoque morfológico multiescala por reconstrucción. Mediante la transformada de top-hat por reconstrucción se extrae características de la imagen teniendo en cuenta los operadores conectados. Esto hace que las ITIA conserven sus detalles y brillo natural. La mejora de las ITIA se obtiene añadiendo las regiones máximas de brillo y restando las regiones máximas de oscuridad a las ITIA originales. Para cuantificar el rendimiento del algoritmo propuesto, se tomaron 100 ITIA de una base de datos pública. También se comparó con otras técnicas clásicas como el Histogram Equalization (HE) y el Contrast-limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE). Los experimentos realizados muestran que el algoritmo propuesto mejora las características de las ITIA aclarando los detalles, conservando el brillo medio y realzando el contraste.

**Palabras-claves:** Imágenes térmicas infrarrojas aéreas. Bajo contraste. Enfoque morfológico. Top-Hap por reconstrucción.





INTERNACIONAL DE  
IA, DISEÑO  
CNOLOGÍA

capital humano mediante la  
la innovación y la producción

11 y 12 DE OCTUBRE DE 2019  
Encarnación, Paraguay  
www.unaie.edu.py/Innova

# Workshop durante el I Congreso Internacional de CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA



# Taller de Arquitectura Proyectar desde la estructura: diseño rápido de una estructura de muro de carga de ladrillo y de una estructura de acero.

Dr. Iván Cabrera

Universidad Politécnica de Valencia, España



# Taller de Análisis de Sistemas Informáticos Introducción al Aprendizaje Automático desde Rstudio

Dr. Juan F. García  
UAEM, México



# Taller de Diseño Gráfico Cómo se desarrolla el diseño inteligente con responsabilidad ambiental

Lic. Hugo Santarsiero

Universidad del Salvador, Argentina



# Taller de Diseño Gráfico Proyectar en comunidad. Desarrollo de Tecnologías Abiertas

Lic. Daniela Pasquet y Dr. Javier Balcaza  
*UNaM, Argentina*



# Taller de Diseño de Modas Accesorios a partir de elementos reciclados

Lic. Aida Flecha

*Ciencia del Sur, Paraguay*

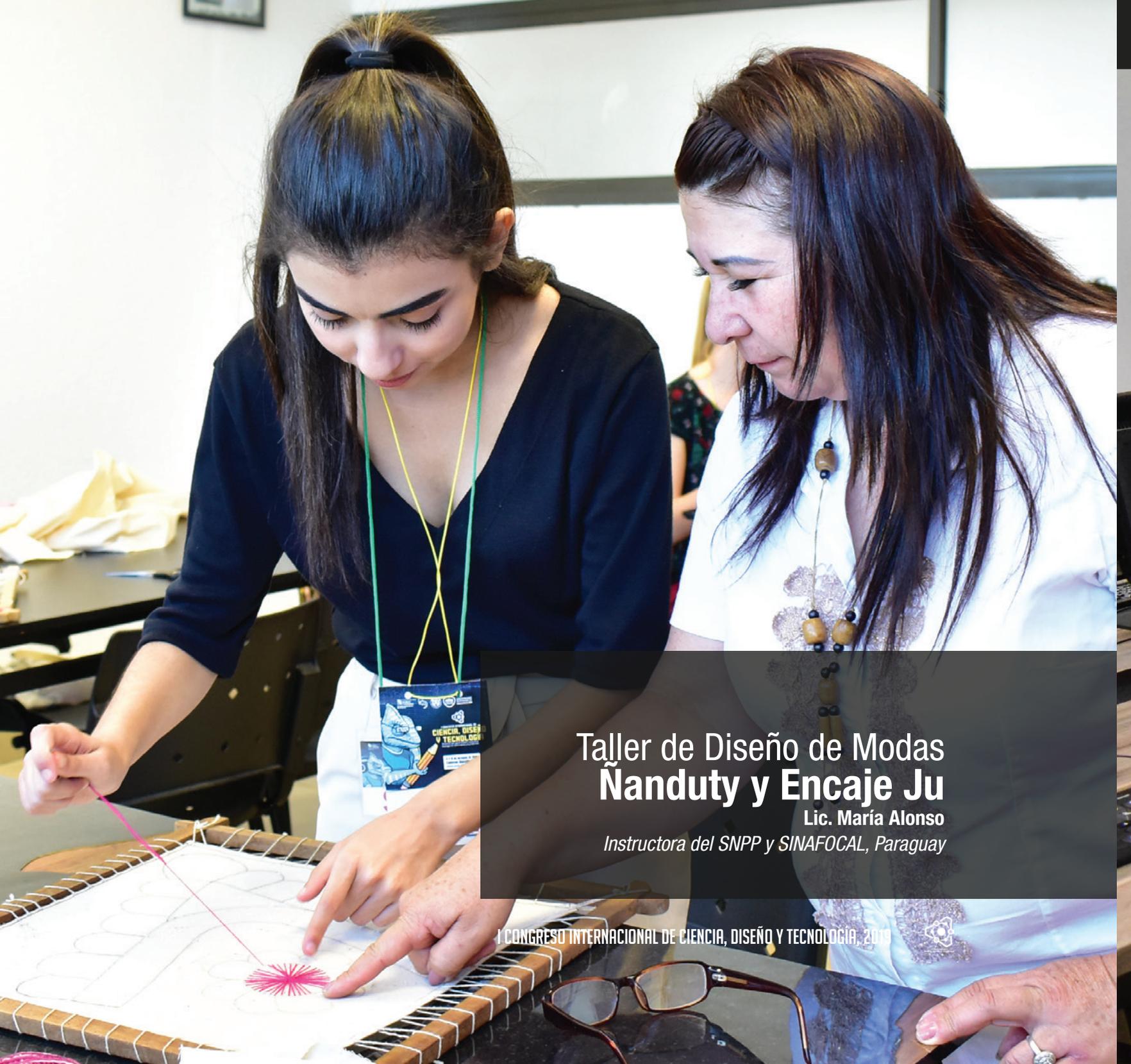


# Seminario de Análisis de Sistemas Informáticos Deconstruyendo Fhacksons: desarrollo de videojuegos

Lic. Gustavo Bogarín

*Posibilian Tech para el juego Fhacksons*





## Taller de Diseño de Modas Ñanduty y Encaje Ju

Lic. María Alonso  
*Instructora del SNPP y SINAFOCAL, Paraguay*

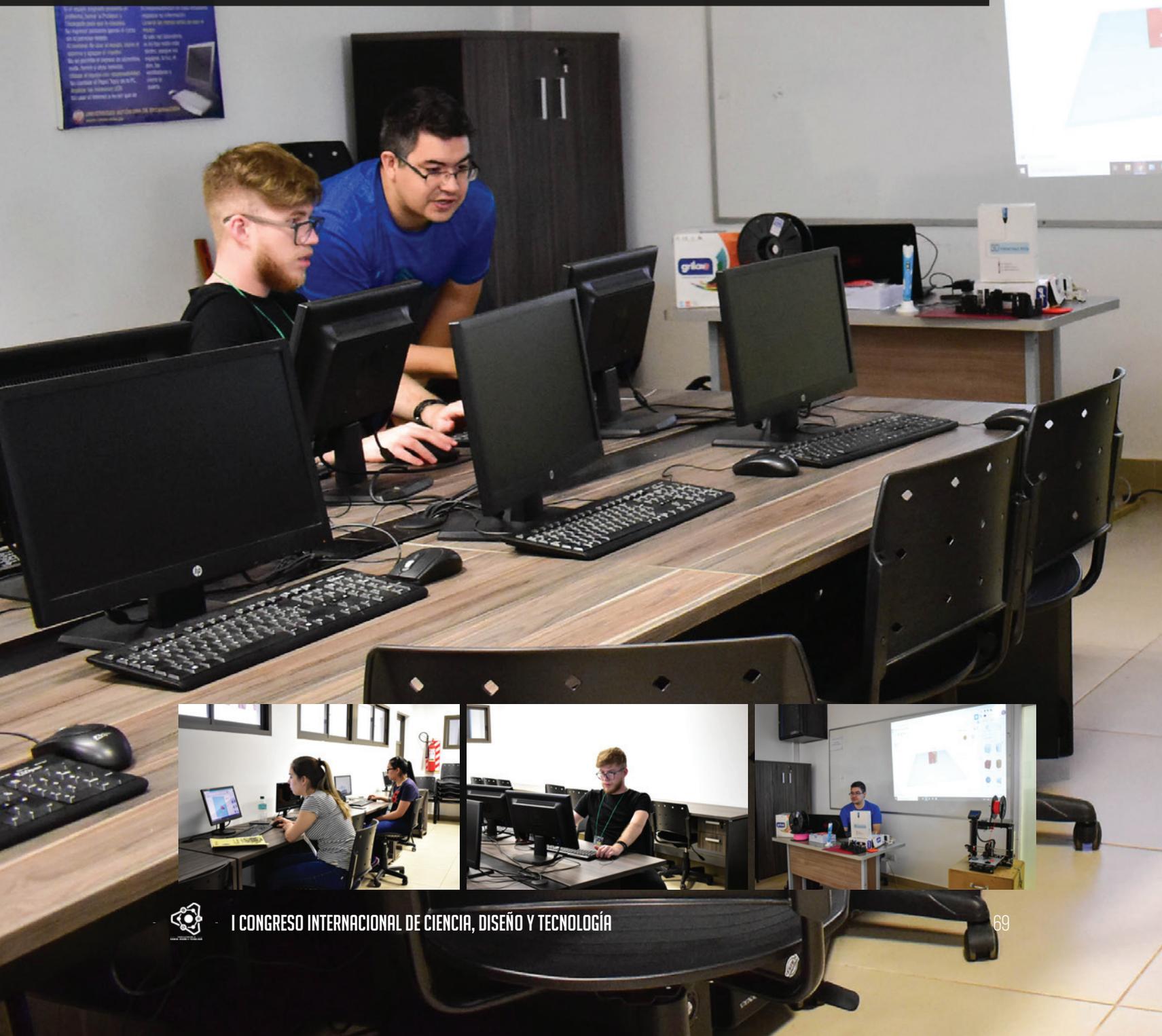
I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA, 2019



# Seminario de Análisis de Sistemas Informáticos Diseño e impresión 3D con Tinkercad.com

Lic. Pablo Medina

*Club de Robótica UNAE, Paraguay*



# Taller de Diseño Gráfico Motion Graphic

Nicolás Cantero  
Universidad Maimónides, Argentina.



# Taller de Análisis de Sistemas Informáticos Producción de objetos de Aprendizaje basados en Realidad Aumentada

Mgter. Lucas Kucuk  
*Universidad Nacional de Misiones*



# Taller de Arquitectura El Collage como Herramienta Colaborativa de Diseño

Arq. José Alberto Nazaruka







I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA, 2019



# Actividades en el Marco del I Congreso Internacional de CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA



*Actividad en el marco del congreso*

**Seminario**

**El ejercicio de la profesión de arquitecto en el siglo XXI: nuevas prácticas profesionales, el significado de patrimonio y conservación y el concepto de sostenibilidad**

**Dr. Iván Cabrera Fausto**



Actividad en el marco del congreso

Seminario

# La arquitectura de Santiago Calatrava: su formación artística y el caso de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia

Dr. Iván Cabrera Fausto

Universidad Politécnica de Valencia, España



*Actividad en el marco del congreso*

**Seminario**

# **Introducción a la diferencia entre algoritmo genérico y algoritmo evolutivo**

**Dr. Juan Fernando García Mejía**

*Universidad Autónoma del Estado de México, México*



*Actividad en el marco del congreso*  
**Taller**  
**Metodología de la investigación científica:  
pautas de escritura de artículos científicos**

**Dr. Juan Fernando García Mejía**  
*Universidad Autónoma del Estado de México, México*



*Actividad en el marco del congreso*  
**Seminario**

# **Proceso de diseño de proyectos, selección de herramientas y la importancia del software libre en proyectos académicos**

**Dr. Juan Fernando García Mejía**

*Universidad Autónoma del Estado de México, México*



Actividad en el marco del congreso  
Taller  
**Usos de la inteligencia artificial:  
Redes neuronales**

Dr. Juan Fernando García Mejía

Universidad Autónoma del Estado de México, México



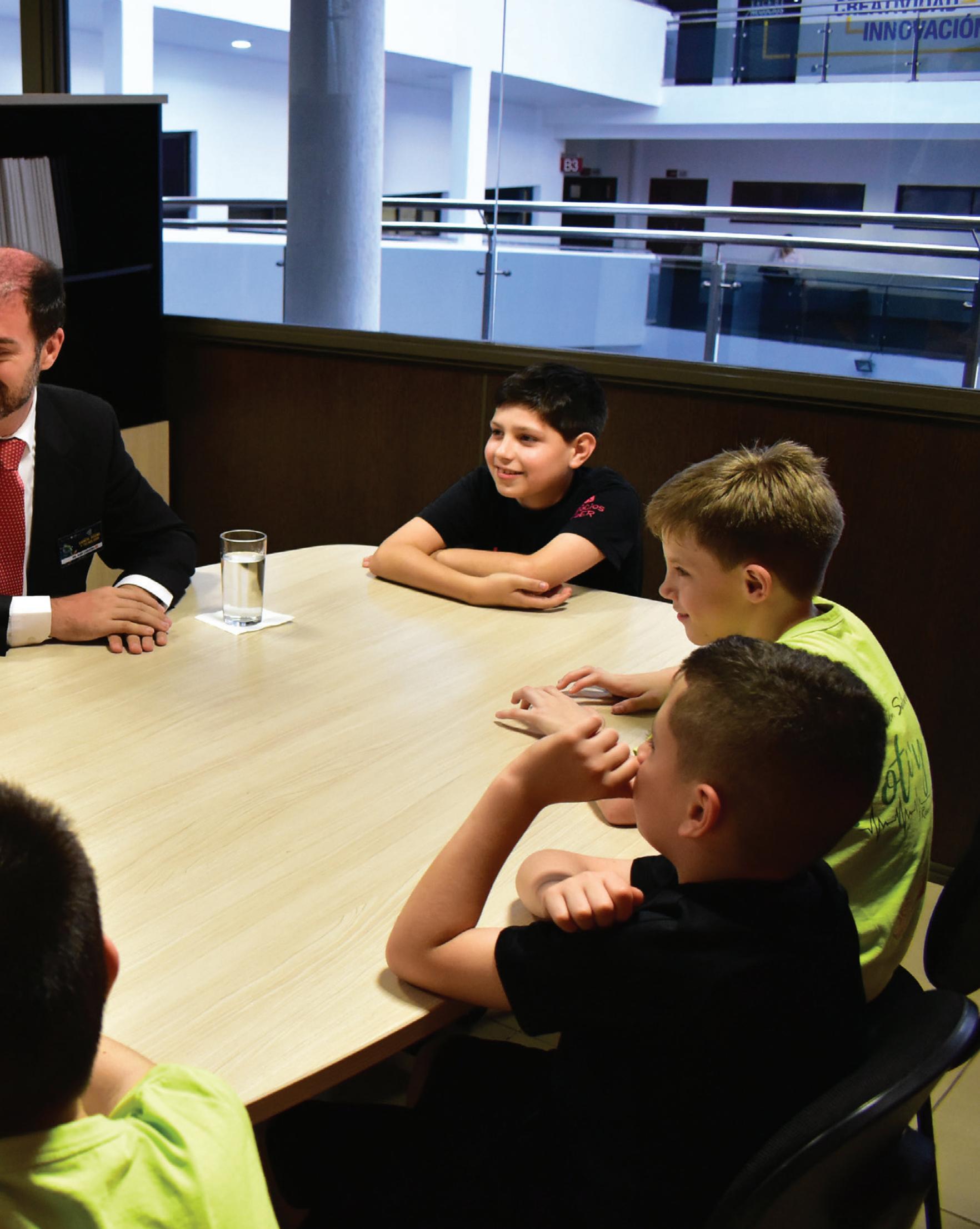
Universidad.  
El mantenimiento del laboratorio está a cargo de un Encargado.  
No quitar ni despegar ni mover de sus lugares, teclados, monitores, ratones.  
Si el equipo asignado presenta un problema, llamar al Profesor o Encargado para que lo resuelva.  
No ingresar personas ajenas al curso sin el permiso debido.  
Al terminar de usar el equipo, cierre el sistema y apague el monitor.  
No se permite el ingreso de alimentos, mate, té o café.  
Utilice el equipo con responsabilidad.  
No cambiar el Papel Tapiz de la PC.  
Analizar las memorias USB.  
No usar el Internet a no ser que se  
Cualquier cosa llame al profesor.  
No desconectar los cables del Equipo de Computo.  
Respetar al Encargado.  
Es responsabilidad de cada estudiante respetar su información.  
Lavarse las manos antes de usar el equipo.  
Al salir del laboratorio, si no hay nadie más dentro, apague los equipos, la luz, el aire, los ventiladores y cierre la puerta.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENCARNACIÓN  
www.unaeh.edu.mx



*Actividad en el marco del congreso*  
**Tutorización**  
**Participación en First Lego League**  
Dr. Iván Cabrera Fausto





INNOVACIÓN

83

# Publicaciones UNAe



La Universidad Autónoma de Encarnación publica periódicamente libros, revistas científicas, memorias y materiales didácticos. Puede acceder a cada una de nuestras publicaciones ingresando a nuestra biblioteca: [unae.edu.py/biblio](http://unae.edu.py/biblio) o escaneando el código QR adjunto.

El último material publicado es el titulado “LibroFeria Encarnación” que recopila el impacto de este proyecto de extensión universitaria en la comunidad regional.

En palabras de Alcibiades González Delvalle: “Anualmente la ciudad de Encarnación se transforma en el escenario de la cultura nacional. Escritores, editores, libreros, artistas,

profesores, alumnos, etc., dialogan sobre la necesidad de que los libros ocupen un sitio de privilegio en el gusto ciudadano. Sin duda que en 15 años de actividad se habrá obtenido logros impercederos, propios de la lectura.

Hoy ya no es posible concebir Encarnación sin su feria de libros; así como la feria no se puede concebir sin la presencia y el dinamismo de la doctora Nadia. Vayan mis saludos, admiración y gratitud a este emprendimiento que honra a la cultura nacional.”



