



# JIC NACIONAL 2021

BOLETÍN  
INFORMATIVO

Organizado por

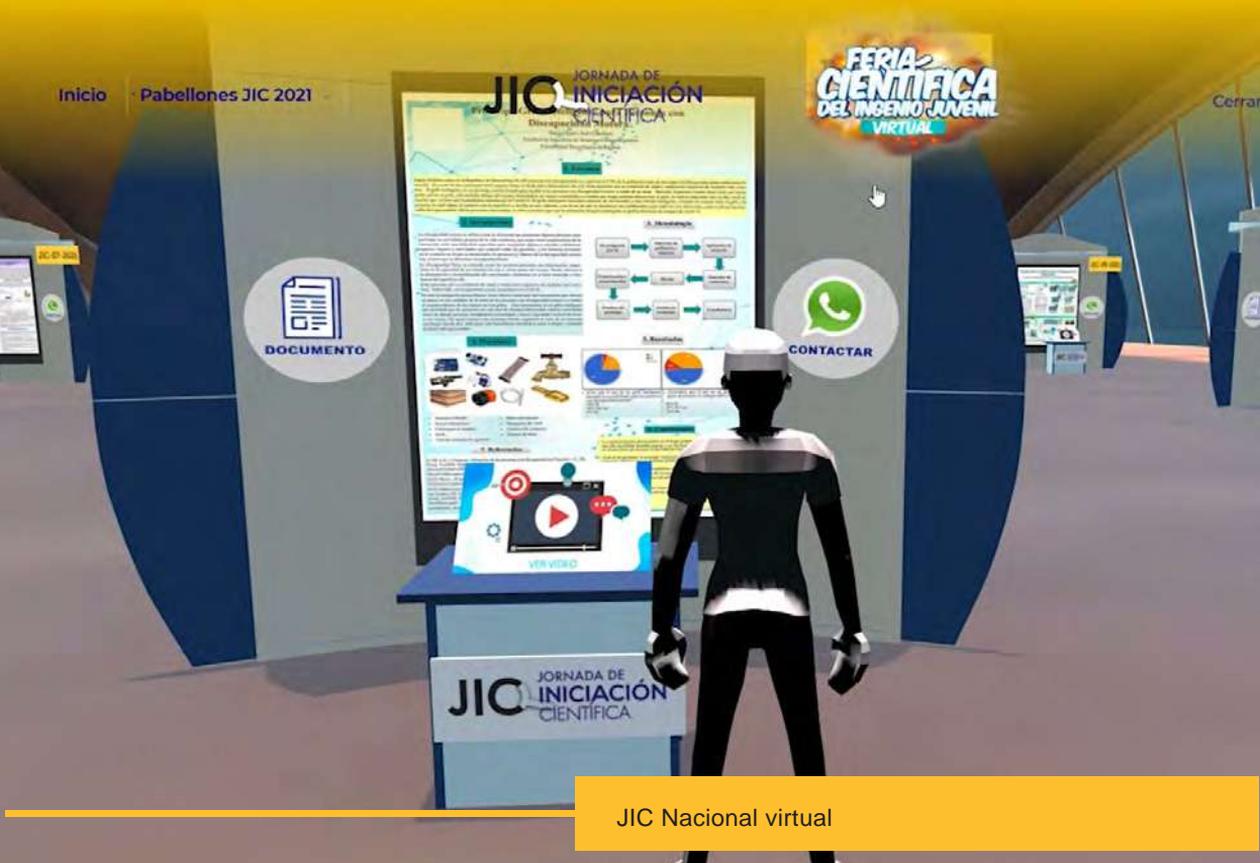


Reconocimientos



Mención honorífica, 4to lugar





## JIC Nacional virtual

“

*Dentro de los objetivos de desarrollo sostenible se manifiesta que la investigación es uno de los cuatro ejes principales y es donde las universidades deben tener un rol importante a través del fomento de investigaciones transdisciplinarias e innovaciones y la creación de capacidades para la investigación.*

*La Senacyt ha indicado en el PENCYT como objetivo principal, el fortalecer las competencias de los investigadores, docentes y estudiantes universitarios por medio de transferencia de información en diversas áreas del conocimiento. Es por ello, que en los últimos años la Senacyt ha apoyado la Jornada de Iniciación Científica que complementa la formación del talento humano y potencian su capacidad para contribuir a resolver los problemas de la sociedad local o global utilizando la ciencia, la tecnología y la innovación.*

*Es una manera de incentivar la investigación a nivel terciario como una herramienta para la enseñanza. Esta actividad no solo les ha brindado la oportunidad a los estudiantes de realizar un proyecto, sino, que también les ha permitido desarrollar habilidades y competencias como el trabajo en equipo, la creatividad, habilidades de comunicación y compromiso que son fundamentales para su futuro profesional.”*

## JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA



En el 2015 se adopta la JIC como evento institucional y se concretiza con el nombre de Jornada de Iniciación Científica - JIC de la UTP con la participación, en aquél entonces, de dos centros regionales y el campus metropolitano con un total de 72 proyectos lo cual representó la movilización de más de 300 estudiantes inmersos en esta mega-actividad.

Con la idea de diseminar con mayor impacto a la JIC y proyectarla a nivel nacional; se presentó el concepto a la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SENACYT y en el 2016 se firma el convenio de cooperación técnica No. 11-2016 con la Universidad Tecnológica de Panamá.

La JIC ha sido, gradualmente, implementada en universidades acreditadas por la CONEAUPA a nivel nacional, pues han percibido que esta iniciativa fomenta la investigación en los estudiantes de licenciatura, por un lado y por el otro, permite al estudiante enfrentar desafíos, para que sepa resolverlos y que sean capaces de generar, difundir y utilizar el conocimiento, tal y como está contemplado en el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.



### CRECIMIENTO ANUAL DE LA JIC

	2016	2017	2018	2019	2021
Universidades participantes	6	9	12	10	6
Proyectos	27	35	61	76	41
Estudiantes	87	111	205	256	108
Asesores	20	30	51	57	32

En el 2020 no se realizó la JIC Nacional por la COVID-19

## SELECCIÓN NACIONAL



Ganadores de la categoría Ciencias Sociales y Humanísticas - Universidad Santa María La Antigua

Los mejores proyectos elegidos de cada selección institucional participarán en el evento nacional. Para la participación a nivel Nacional, los proyectos tienen que cumplir con dos criterios: número de proyectos permitidos y mínimo puntaje adquirido según la rúbrica de evaluación que se publicará anualmente. La SENACY becará 65 proyectos para la participación Nacional. El número de becas asignadas a cada institución será proporcional al número de proyectos que cumplen con los criterios establecidos. La selección Nacional se dará dentro del marco de eventos científicos nacionales, por lo que, los estudiantes deberán actualizar sus artículos hasta un mes antes de la fecha de inauguración del congreso. Se les informará a los coordinadores las fechas en que se realizará el congreso. Los congresos nacionales son organizados por la Asociación Panameña para el Avance de la Ciencia (APANAC) o por la Universidad Tecnológica de Panamá (el Congreso Internacional de Ingeniería, Ciencias y Tecnología - IESTEC) y se realizan de manera bianual. Cabe destacar que los proyectos presentados en la JIC Nacional en los eventos antes mencionados, serán evaluados por expertos escogidos por la SENACYT.

### Premiación:

Habrán cuatro categorías de premio

- A. Proyectos de ingeniería.
- B. Proyectos de investigación en ciencias naturales y exactas.
- C. Proyectos de investigación en ciencias sociales.
- D. Proyectos de investigación en ciencias de la salud.

# BENEFICIOS PARA LOS ESTUDIANTES



- Profundización de conocimientos adquiridos en la asignatura a través de la investigación.
- Interacción entre los estudiantes de distintas carreras, facultades, sedes académicas y/o universidades.



- Apropiación de nuevas herramientas para el desarrollo de la investigación.
- Desarrollo de destrezas que son útiles en la presentación de propuesta y divulgación de resultados.



- Adquisición de conocimientos de los requisitos y procedimientos que conlleva una publicación científica y la participación en eventos científicos.
- Actualización en áreas relacionadas a la carrera del estudiante mediante la participación en conferencias magistrales y ponencias presentadas en los congresos desarrollados en la República de Panamá.

# ENTREGABLES DEL PROYECTO

**Dispositivo para la comunicación por comandos para personas con parálisis cerebral y la enfermedad de Parkinson mediante Arduino**

**Device for communication by commands for people with cerebral palsy and Parkinson's disease using Arduino**

Abdel Izuel, Jan Caballero

**Resumen** Actualmente, hay distintas enfermedades degenerativas o afectaciones los cuales deterioran el proceso de comunicación interpersonal el habla. Siendo la enfermedad de Parkinson (EP) y la parálisis cerebral (PC) uno de los discapacitados más presentes en la población panameña, alterando parcial o totalmente la capacidad de poder comunicarse de manera efectiva reduciendo y/o anulando la interacción del paciente con el entorno que lo rodea, afectando su independencia y posible desarrollo. Como alternativa a estas problemáticas se han desarrollado una serie de prototipos de un dispositivo en base de un sistema alternativo y alternativo de comunicación (SAAC). Para ello, presentamos en este documento los resultados de cada etapa en el desarrollo de cada uno de los prototipos realizados, el diseño de la estructura del hardware, y software, las mejoras y actualizaciones realizadas en cada paso y el estado del desarrollo de un entorno adaptable a distintas necesidades. No se han podido realizar pruebas en pacientes precisamente, por motivo de la crisis sanitaria debido al covid 19 y siendo estas personas susceptibles a un mayor impacto en su salud debido a dicho virus, por ello el estado del desarrollo físico y lógico del dispositivo es sólo uno de los principales objetivos. Finalmente, se busca poder captar de manera más eficiente datos a la hora de los trabajos con pacientes. Los resultados del desarrollo de los dispositivos muestran que sí se puede desarrollar un dispositivo a base de un SAAC que sea viable en simulaciones de casos y de mayor bajo consumo de energía y fiabilidad de los que consume el mercado. El uso de los SAAC para el apoyo del adulto mayor con EP y como método para la educación y el desarrollo cognitivo para los niños con PC, deben ser más estudiados en Panamá y así desarrollar mejores políticas de inclusión y cambiar la vida de muchas personas.

**Palabras clave** Arduino, Comandos, Comunicación.

**Abstract** Currently, there are different degenerative diseases or afflictions which impact the communication process, mainly speech. Being Parkinson's disease (PD) and cerebral palsy (CP) one of the most common disabilities in the Panamanian population, partially or totally affecting the ability to communicate effectively, reducing and/or canceling the patient's interaction with the environment that surrounds him, affecting his independence and possible development. As an alternative to these problems, a series of prototypes of a device based on an alternative and alternative communication system (AAC). To do this, we present in this document the results of each stage in the development of each of the prototypes made, the design of the hardware and software architecture, the improvements and updates made in each step and the study of the development of an adaptable environment to different needs. It has not been possible to carry out tests on patients, mainly due to the health crisis due to covid 19 and these people being susceptible to a greater impact on their health due to said virus, therefore the study and physical and theoretical development of the device has been one of the main objectives. Subsequently, the aim is to be able to more effectively capture data when testing with patients. The results of the development of the devices showed that it is possible to develop a device based on a AAC that is viable in case simulations and of very low cost with the quality and reliability of those that exist in the market. The use of AAC for the support of the elderly with PD and as a method for education and cognitive development for children with CP should be further studied in Panama and thus develop better inclusion policies and change the lives of many people.

**Keywords** Arduino, Communication, Commands

idol.marego@ucp

La JIC- Nacional cuenta con dos entregables: artículo científico y un póster vertical de tamaño estándar A0 (118 cm x 84 cm) de formato vertical.

## Artículo Científico

El artículo debe contener los elementos del método científico en las categorías B, C y D. De igual forma el artículo debe contener las etapas de diseño de prototipo para la categoría A y D. Ejemplos de artículos exitosos se pueden encontrar en las ediciones especiales de la RIC.

**Dispositivo para la comunicación por comandos para personas con parálisis cerebral y la enfermedad de Parkinson mediante Arduino - 2388**  
Izuel, Jan; Caballero Jan

La comunicación es base fundamental para nuestra diario vivir, sin embargo, hay enfermedades o afectaciones psicomotrices que impiden el desarrollo de esta como ejemplo la parálisis cerebral o la enfermedad de Parkinson en estado avanzado o por alguna medicación. El desarrollo de un dispositivo para la comunicación mediante comandos y de bajo presupuesto ha sido el enfoque de este proyecto.

**Propuesta**  
Desarrollo de prototipos de un dispositivo en base a un sistema alternativo y alternativo de comunicación. El uso de los SAAC para el apoyo del adulto mayor con EP y como método para la educación y el desarrollo cognitivo para los niños con PC deben ser más estudiados en Panamá y así desarrollar mejores políticas de inclusión y cambiar la vida de muchas personas.

**Diseño del Proyecto**  
Siendo la enfermedad de Parkinson (EP) y la parálisis cerebral (PC) unas de las discapacidades más presentes en la población panameña, alterando parcial o totalmente la capacidad de poder comunicarse de manera efectiva reduciendo y/o anulando la interacción del paciente con el entorno que lo rodea, afectando su independencia y posible desarrollo.

**Metodología**  
1. Definición del problema  
2. Investigación del problema  
3. Definición de objetivos  
4. Diseño del dispositivo  
5. Construcción del dispositivo  
6. Pruebas del dispositivo

**Resultados**  
El uso de los SAAC para el apoyo del adulto mayor con EP y como método para la educación y el desarrollo cognitivo para los niños con PC deben ser más estudiados en Panamá y así desarrollar mejores políticas de inclusión y cambiar la vida de muchas personas.

**El uso de Arduino Mega con siete pulsadores y módulo SD.**

**Dispositivo autónomo de siete pulsadores con módulo SD.**

Análisis comparativo			
Características	Prototipo 1	Prototipo 2	Prototipo 3
Procesador	Arduino Uno	Arduino Uno	Arduino Uno
Alimentación	5V	5V	5V
Memoria	2KB	2KB	2KB
Costo	\$1.50	\$1.50	\$1.50
Librerías	Serial	Serial	Serial

**Referencias**

## Póster

El segundo entregable de la JIC es un póster con dimensiones estándar A0 vertical. El formato del póster es de propia creatividad del grupo de estudiantes, pero debe servir para presentar de manera fluida el punto principal del proyecto de investigación o resultados del prototipo, la pregunta o el problema que se estudia, la metodología, los resultados y la discusión de los resultados.

# ESTADÍSTICAS ESTUDIANTES

Tabla 1

Cantidad estudiantes inscritos en la plataforma de OpenConf por universidad, selección institucional.

UNIVERSIDAD	REGIÓN									
	Azuero	Bocas del Toro	Chiriquí	Coclé	Colón	Panamá	Panamá Oeste	Veraguas	Sin identificar	Total
ISAE Universidad		3				10			43	56
Universidad de Panamá						96	20			116
Universidad Latina de Panamá						2				2
Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología	5						23	2	81	111
Universidad Santa María La Antigua						3				3
Universidad Tecnológica de Panamá	97	11	216	39	12	861	47	66		1349
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>14</b>	<b>216</b>	<b>39</b>	<b>12</b>	<b>972</b>	<b>90</b>	<b>68</b>	<b>124</b>	<b>1637</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la base de datos de participación JIC 2021.

# ESTADÍSTICAS PROYECTOS INSCRITOS

Tabla 2

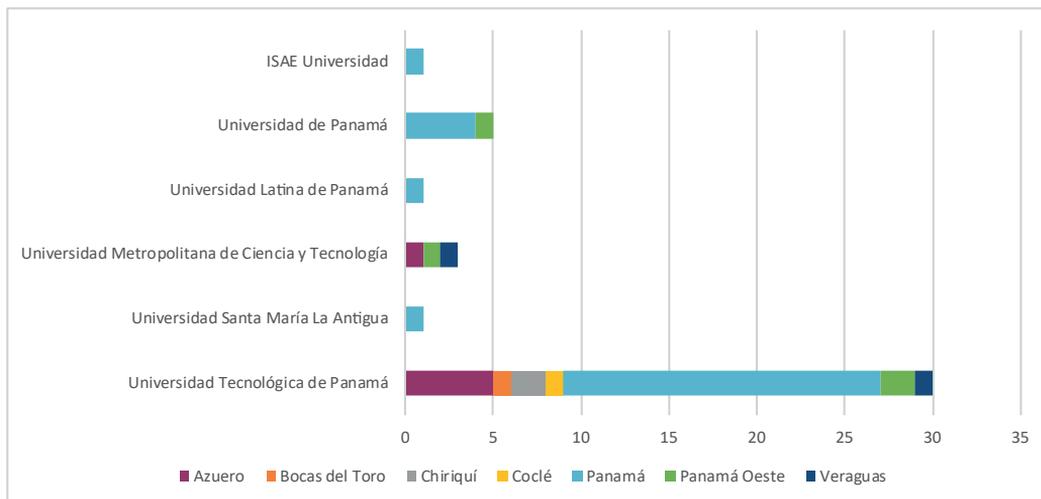
Cantidad proyectos inscritos en la plataforma de OpenConf por universidad, para la selección institucional.

UNIVERSIDAD	REGIÓN									Total
	Azuero	Bocas del Toro	Chiriquí	Coclé	Colón	Panamá	Panamá Oeste	Veraguas	Sin identificar	
ISAE Universidad		1				3			16	20
Universidad de Panamá						42	8			50
Universidad Latina de Panamá						1				1
Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología	2						6	1	20	29
Universidad Santa María La Antigua						1				1
Universidad Tecnológica de Panamá	36	4	79	14	5	313	17	26		494
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>5</b>	<b>79</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>360</b>	<b>31</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>595</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la base de datos de participación JIC 2021.

# ESTADÍSTICAS

## UNIVERSIDAD Y REGIÓN



**Figura 1:** cantidad de proyectos de investigación seleccionados a participar de la Jornada Iniciación Científica Nacional 2021, según institución y sede regional.

La figura 1. presenta la cantidad de 41 proyectos de investigación seleccionados a participar de la Jornada Iniciación Científica Nacional 2021, según institución y sede regional. En esta figura se observa que la mayor participación en casi todas las universidades procede de la región de Panamá, con excepción de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología. Solo la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Universidad de Panamá y Universidad Tecnológica de Panamá, presentan participación en más de una sede regional.

# ESTADÍSTICAS ASESORES Y PROYECTOS EN LA FINAL

Tabla 3

cantidad de proyectos por universidad y asesores por universidad.

Universidad	Proyectos por Universidad	Asesores por Universidad
ISAE Universidad	1	1
Universidad de Panamá	6	5
Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología	3	3
Universidad Santa María la Antigua	1	1
Universidad Tecnológica de Panamá	30	22
<b>Total general</b>	<b>41</b>	<b>32</b>

Como se puede apreciar en la tabla 3, en el 2021 participaron un total de 5 universidades en la JIC Nacional. 41 proyectos fueron presentados, siendo la Universidad Tecnológica de Panamá la que tuvo mayor participación. Igualmente, se puede observar en la tabla la cantidad de asesores que participaron en la JIC 2021, 32 en total.

# ESTADÍSTICAS ESTUDIANTES

Tabla 4

Cantidad de estudiantes según género

Universidad	Estudiantes		
	F 	M 	Total 
ISAE Universidad	2	1	3
Universidad de Panamá	7	6	13
Universidad Latina de Panamá	2	-	2
Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología	4	3	7
Universidad Santa María La Antigua	3	-	3
Universidad Tecnológica de Panamá	32	48	80
<b>Cantidad total de estudiantes</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>108</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la base de datos de participación JIC 2021.

# ESTADÍSTICAS PROYECTOS

Tabla 5

Cantidad de proyectos por categoría durante la JIC Nacional 2021

-

Universidades	Ciencias de la Salud	Ciencias Naturales y Exactas	Ciencias Sociales y Humanísticas	Ingeniería	Totales
ISAE Universidad	-	-	1	-	1
Universidad de Panamá	1	-	4	-	5
Universidad Latina de Panamá	1	-	-	-	1
Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología	2	-	1	-	3
Universidad Santa María La Antigua	-	-	1	-	1
Universidad Tecnológica de Panamá	3	12	6	9	30
<b>Totales</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>41</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la base de datos de participación JIC 2021.

# Ganadores Categoría Ciencias de la Salud

**Prototipo de ventilador mecánico de emergencia y bajo costo tipo presión positiva intermitente en respuesta a la pandemia provocada por COVID-19**  
 Autores: Gabriela María Méndez, Cristian Rodríguez

**Resumen**

El presente artículo describe el desarrollo de un prototipo de ventilador mecánico de emergencia y bajo costo, diseñado para responder a la necesidad de dispositivos de ventilación mecánica en situaciones de crisis sanitaria, como la provocada por la pandemia de COVID-19. El dispositivo está basado en un sistema de presión positiva intermitente (PEEPi) que permite la ventilación de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. El prototipo está compuesto por un sistema de suministro de aire, un sistema de regulación de la presión y un sistema de medición de la presión. El dispositivo es fácil de usar y puede ser utilizado en entornos de atención primaria de salud.

**¿Cómo funciona nuestro prototipo?**

El prototipo de ventilador mecánico de emergencia y bajo costo tipo presión positiva intermitente (PEEPi) está diseñado para proporcionar ventilación mecánica a pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. El dispositivo está basado en un sistema de presión positiva intermitente (PEEPi) que permite la ventilación de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. El prototipo está compuesto por un sistema de suministro de aire, un sistema de regulación de la presión y un sistema de medición de la presión. El dispositivo es fácil de usar y puede ser utilizado en entornos de atención primaria de salud.

**Componentes, herramientas y materiales involucrados**

El prototipo de ventilador mecánico de emergencia y bajo costo tipo presión positiva intermitente (PEEPi) está diseñado para proporcionar ventilación mecánica a pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. El dispositivo está basado en un sistema de presión positiva intermitente (PEEPi) que permite la ventilación de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. El prototipo está compuesto por un sistema de suministro de aire, un sistema de regulación de la presión y un sistema de medición de la presión. El dispositivo es fácil de usar y puede ser utilizado en entornos de atención primaria de salud.

1

**Caracterización y envejecimiento celular in-vitro de células madre mesenquimales derivadas de la placenta humana de pacientes COVID-19**  
 Celia de la Cruz-Juárez

**INTRODUCCIÓN**

Las células madre mesenquimales (Células Madre Placentarias) se utilizan por tener efectos inmunomoduladores, anti-inflamatorios, anti-oxidantes, anti-apoptóticos y regenerativos, que se atribuyen a su capacidad para expresar genes de células madre, como Oct4, Sox2, Klf4 y c-Myc. En el contexto de COVID-19, estas células podrían ser utilizadas para promover la regeneración y reparación de tejidos dañados por el virus.

**OBJETIVO**

El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar el efecto de la infección por SARS-CoV-2 en las células madre mesenquimales derivadas de la placenta humana (Células Madre Placentarias) en cultivo in vitro.

**METODOLOGÍA**

Se utilizaron células madre mesenquimales derivadas de la placenta humana (Células Madre Placentarias) en cultivo in vitro. Se evaluó el efecto de la infección por SARS-CoV-2 en las células madre mesenquimales derivadas de la placenta humana (Células Madre Placentarias) en cultivo in vitro.

**RESULTADOS**

Se observó un aumento en la expresión de genes de células madre (Oct4, Sox2, Klf4 y c-Myc) en las células madre mesenquimales derivadas de la placenta humana (Células Madre Placentarias) en cultivo in vitro tras la infección por SARS-CoV-2.

**CONCLUSIÓN**

El presente estudio demuestra que la infección por SARS-CoV-2 induce un estado de células madre en las células madre mesenquimales derivadas de la placenta humana (Células Madre Placentarias) en cultivo in vitro.

2

**Expresión de biomarcadores en corazón aislado de ratones perfundidos con isquemia reperfusion**

**Cirugía y extracción del corazón**

Se realizó la cirugía de extracción del corazón de los ratones, se perfundió con solución de Langendorff y se aisló el corazón para su estudio.

**Modelo experimental de isquemia reperfusion**

Se estableció un modelo experimental de isquemia reperfusion en el corazón aislado de ratón, mediante la clamping de la rama coronaria durante un período de isquemia de 30 minutos, seguido por un período de reperfusion de 30 minutos.

**Determinación de parámetros cardíacos**

Se midieron los parámetros cardíacos (presión arterial, frecuencia cardíaca, etc.) durante el período de isquemia y reperfusion.

**Determinación Histológica**

Se realizó la tinción histológica (H&E) del corazón para evaluar los cambios morfológicos inducidos por la isquemia reperfusion.

**Bioinformática**

Se utilizó bioinformática para analizar los datos de expresión de genes y determinar los genes diferencialmente expresados.

3

Título: Prototipo de ventilador mecánico de emergencia y bajo costo tipo presión positiva intermitente en respuesta a la pandemia provocada por COVID-19.

Título: Caracterización y envejecimiento celular in-vitro de células madre mesenquimales derivadas de la placenta humana de pacientes COVID-19.

Título: Expresión de biomarcadores cardiacos en corazón aislado de rata perfundidos con nebivolol y tremetazidina.

# Estudiantes y asesores ganadores

2C classura.mp4



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO  
Independencia de  
Panamá de España  
1821 - 2021

JIC JORNADA DE  
INICIACIÓN  
CIENTÍFICA



Categoría: Ciencias de la Salud

Prototipo de ventilador mecánico de emergencia y bajo costo tipo presión positiva intermitente en respuesta a la pandemia provocada por COVID-19.

Asesor  
Dr. Alejandro Von Chong



Adrián  
Jaramillo



Christian  
González



Andrés  
Martínez



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO  
Independencia de  
Panamá de España  
1821 - 2021

JIC JORNADA DE  
INICIACIÓN  
CIENTÍFICA



Categoría: Ciencias de la Salud

Caracterización y envejecimiento celular in-vitro de células madre mesenquimales derivadas de la placenta humana de pacientes COVID-19

Asesora  
Dra. Mairim Alexandra  
Solís Tejada de González



Cindy Fu



Yanelys  
Jaén



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO  
Independencia de  
Panamá de España  
1821 - 2021

JIC JORNADA DE  
INICIACIÓN  
CIENTÍFICA



Categoría: Ciencias de la Salud

Expresión de biomarcadores en corazón aislado de rata sometidos a procedimientos de isquemia reperusión

Asesor  
Mgrt. Aldahir Mero



Rodrigo Castro



Ana González

# Póster ganador del primer lugar en la categoría Ciencias de la Salud

Asesor: Dr. Alejandro Von Chong  
Estudiantes: Adrián Jaramillo, Christian González, Andrés Martínez

## Prototipo de ventilador mecánico de emergencia y bajo costo tipo presión positiva intermitente en respuesta a la pandemia provocada por COVID-19

Adrián Jaramillo, Andrés Martínez, Christian González

### Resumen

En respuesta ante la crisis presentada con la actual pandemia del Covid-19 en Panamá, el aumento diario de los números de casos positivos y el incremento de las ocupaciones en UCI que conlleva al déficit de los ventiladores mecánicos disponibles, se desarrolló un prototipo de un ventilador mecánico de bajo costo tipo presión positiva intermitente, basándose en el uso de componentes comerciales y asequibles a todo el público. Algunos de sus beneficios son:

- Procesamiento eficiente de datos
- Seguridad y estabilidad
- Compatibilidad de componentes electrónicos
- Este prototipo representa una optimización funcional del ventilador mecánico escogido como referencia. Se tomaron en cuenta los componentes instalados, y mediante pruebas de laboratorio, se comparó con los posibles componentes que entraban en el prototipo de ventilador mecánico optimizado; algunas de sus características son:

- Resolución
- Comodidad
- Venustidad
- Diseño
- Muestreo de datos
- Rango de operación

Los resultados experimentales proyectan comportamientos más estables y con un mayor rango de operación debido no solo a las características de los componentes, sino también al microcontrolador utilizado.

### ¿Qué es un ventilador mecánico?

Un ventilador mecánico es un dispositivo automático diseñado para asistir o reemplazar la función de los músculos ventilatorios de los pacientes que no pueden respirar por sí mismos. Su misión es llevar oxígeno a los pulmones y al organismo, deshacerse del dióxido de carbono de los pulmones y dar soporte a la respiración.

Una técnica de ventilación utilizada a menudo es la ventilación de presión positiva intermitente (VPPi), definida como un modo de ventilación obligatoria con volumen tidal y frecuencia fijos. La función de la máquina ventiladora es entonces controlar el volumen del aire que ingresa al paciente.

Estos ventiladores se pueden conectar, de forma segura, directamente al sistema de suministro de gas médico para las entradas de oxígeno y aire médico.

### Componentes, herramientas y materiales involucrados

- Equipos de Calibración
  - Analizador de gases médicos profesional PF-300

Es un calibrador de ventiladores profesional, el cual mide variables como flujo, presión y volumen. Este es el instrumento de referencia utilizado para las pruebas de caracterización.

- Componentes empleados para el sistema de control, seguimiento y monitoreo.
  - Microcontrolador Teensy 4.1

Es una tarjeta de desarrollo con uno de los microcontroladores más potentes registrados hasta la fecha. Se utiliza para la confección de proyectos electrónicos, robóticos y de automatización.

- Electroválvulas

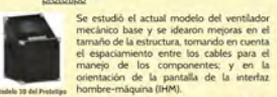
A diferencia de la situación del ventilador mecánico base, las circunstancias permiten obtener electroválvulas de mayor resolución para este prototipo, pues no existen restricciones rigurosas limitando la obtención de estos productos en el mercado.

- Sensores de flujo y presión, módulos convertidores, sistemas de suministro eléctricos, MOSFETs, entre otros.

Se destacan los convertidores analógicos digitales y los convertidores de nivel lógico bidireccionales, los módulos MOSFET para controlar las electroválvulas, sensores diferenciales de presión, y otros componentes electrónicos importantes para la mejor toma de decisión lógica del sistema.

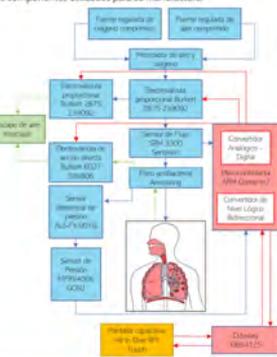
### Software empleados para los entornos de desarrollo integrado

- Arduino IDE para procesamiento de datos.
- En cuanto al entorno utilizado para el desarrollo de las aplicaciones, se utilizó el software de Arduino IDE.
- El entorno de LabVIEW para interfaz gráfica.
- Las señales generadas y procesadas por el microcontrolador Teensy 4.1 son proyectadas mediante una interfaz gráfica para la visualización del comportamiento del sistema, al igual que para la modificación de los parámetros de funcionamiento por parte del usuario.
- Autodesk Fusion para el diseño 3D del prototipo



### ¿Cómo funciona nuestro prototipo de ventilador mecánico?

A continuación, se muestra un diagrama de bloques con el funcionamiento del ventilador mecánico propuesto, incluyendo los componentes utilizados para su manufactura.



### Resultados experimentales

Se presentan los resultados que justifican la selección de componentes óptimas para el prototipo de ventilador mecánico.

#### Sistema Electrónico del Dispositivo

Tarjeta Teensy 4.1 en comparación con el PLC X20 BC 0083

Con el propósito de comparar la precisión y rapidez de la Teensy 4.1 con el PLC X20 BC 0083 que se utiliza en el ventilador base, se muestra en la Tabla a continuación, las especificaciones técnicas y los resultados de las pruebas de velocidad de procesamiento de ambos controladores.

Características/Controladores	PLC X20 BC 0083	Teensy 4.1
Tiempo más por ciclo registrado	50 ms	1ms
Velocidad de transferencia	100 Mbit/s	100 Mbit/s
Rango de frecuencia para PWM	15 Hz - 50 KHz	Hasta 150 MHz
Resolución de pines PWM	16 bits	16 bits
Resolución de pines analógicos	13 bits	12 bits

Como se puede observar, hay ciertas características de un controlador mejor que el otro, y viceversa. Aunque pareciera que el controlador Teensy fuera superior que el PLC, este último por ser un dispositivo de gama industrial, contiene medidas de seguridad a nivel de hardware y de software, certificados, interfaces industriales, y otros aspectos importantes que garantiza que el sistema sea robusto, lo cual obliga con Teensy a diseñar módulos específicos electrónicos para garantizar su seguridad y confiabilidad.

### Consideraciones de Seguridad

Se instalaron dodos de protección en cada uno de los accionamientos de las electroválvulas, dando como resultado la supresión del retorno de la corriente, garantizando el resido del resto de componentes del prototipo.

### Sistema Neumático de Electroválvulas



Figura 1. Entradas escalonadas en Electroválvulas de acción directa y proporzional

Como se observa en la Figura 1, a las electroválvulas se le aplicó una entrada de voltaje escalón. Podemos observar que en algunas electroválvulas, generan cambios bruscos de flujo, por lo cual presenta picos significativamente grandes que pueden ser perjudiciales por la disolución brusca de la presión.

Otro aspecto importante que podemos tomar en consideración es la cantidad de flujo que éstas permiten, lo cual es ventajoso en términos de funcionalidad.

Cada electroválvula tienen un rango PWM distinto de operación, entre más grande es el rango, mayor exactitud y versatilidad podemos obtener de éstas.

Los tiempos de apertura de cada una de ellas no serán la duración que les toma llegar a un valor establecido de flujo, presión o volumen en un tiempo determinado. Esto es importante para asegurar no haya una sobrepresión en los pulmones del paciente, causantes de barotraumas en caso de accionamientos muy lentos.

#### Se escogieron las siguientes electroválvulas:

- Burkert®, de acción directa 6027x286806
- Burkert®, proporcional estándar 2875x239092
- Compatibilidad con el Origeno

Por último y de gran importancia, las electroválvulas anteriormente seleccionadas son adecuadas para aplicaciones con oxígeno debido a su gran resistencia de ignición.

### Presentación del dispositivo



### Conclusiones

Se construyó un prototipo de un ventilador mecánico, donde se utilizaron componentes electrónicos de bajo costo, con mayores resoluciones en comparación con el ventilador base. Desde el punto de vista neumático, electroválvulas más adecuadas a la aplicación, con actuaciones más rápidas y un margen de seguridad mucho más elevado. Cuenta con una interfaz gráfica junto con sus debidas configuraciones de usuario, un diseño en conjunto con la Caja del Seguro Social de acuerdo con las necesidades primordiales; y con un modo asistido, permitiendo al paciente respiraciones programadas, disminuyendo el gasto energético y reduciendo el riesgo de hiperventilación e hipocapnia, a la hora de por sí mismo comenzar el ciclo de respiración.

Aunque la mano de obra invertida y el tiempo de ejecución de este dispositivo replica fue complejo y prolongado debido al diseño electrónico necesario para la conexión entre los componentes y la tarjeta microcontroladora, la velocidad, estabilidad y el valor económico fueron significativamente notorios.

### Referencias

- A. Von Chong et al. "Low-cost, rapidly deployable emergency mechanical ventilators during the COVID-19 pandemic in a developing country: Comparing development feasibility between bag-valve and positive airway pressure design". 2021. Unpublished work.
- Everett, S.J. Chinese whiplash: COVID-19 global supply chains in essential goods and public policy. J Int Bus Policy 3, 408-429 (2020).

## Caracterización y envejecimiento celular in-vitro de células madre mesenquimales derivadas de la placenta humana de pacientes COVID-19

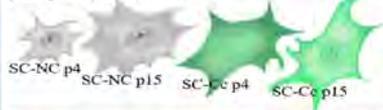
Cindy Fu, Yanelys Jaén

### INTRODUCCIÓN

Las células madre mesenquimales derivadas de la placenta humana (PDMSC) se destacan por tener diferentes capacidades multipotentes, anti-inflamatorias, anti-apoptóticas, antimicrobianas y proangiogénicas, que les permite ser un prospecto para terapias celulares en diversas enfermedades, incluyendo la COVID-19. Sin embargo, el COVID-19 induce la pérdida de células madre tisulares que inhiben su capacidad regenerativa.

### OBJETIVO

El objetivo del presente estudio fue el de evaluar el límite replicativo de las PDMSC de pacientes COVID-19 durante una prolongada expansión in vitro.



### METODOLOGÍA

Se realizaron una serie de experimentos para analizar los cambios en la morfología fibroblástica, tamaño celular, capacidad de proliferación y autorrenovación, estado senescente y la expresión de biomarcadores multipotentes en PDMSC, con el fin de evaluar el potencial regenerativo presente en esta población celular que fue expuesta naturalmente al virus del SARS-CoV-2 en pacientes embarazadas positivas a COVID-19.

Se analizaron 4 grupos de la misma edad materna SC-NCp4 (No COVID-19 pasaje 4), SC-Ccp4 (COVID-19 pasaje 4), SC-NCp15 (No Covid-19 pasaje 15) y SC-Ccp15 (COVID-19 pasaje 15).

### RESULTADOS

Los resultados evidenciaron una disminución en la autorrenovación y expresión de biomarcadores en las PDMSC COVID-19, en comparación con las capacidades de PDMSC No-COVID-19. Se demostró que el COVID-19, induce la expresión del gen P21 en PDMSC de pasaje 15 (SC-Ccp15), indicando una posible activación del estado senescente en esta población celular.

### Morfología fibroblástica

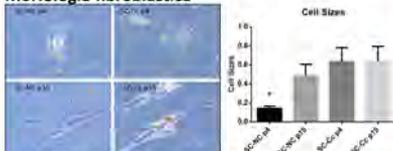


Figure 1. Las PDMSC de pacientes COVID-19 a un pasaje joven (SC-C p4) mostraron un significativo aumento en su tamaño celular en comparación a las PDMSC de pacientes NO COVID-19 (SC-NC p4), midiendo el efecto del COVID-19 en la morfología de células de pasajes jóvenes.

### Unidades formadoras de colonias

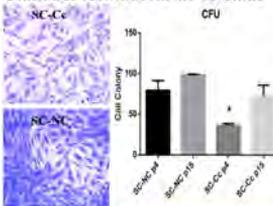


Figure 2. Capacidad de formar colonias. PDMSC de pacientes No COVID-19 en el pasaje 4 (SC-NC p4), PDMSC de pacientes COVID-19 en el pasaje 4 (SC-Ccp4), PDMSC de pacientes No COVID-19 en el pasaje 15, PDMSC de pacientes COVID-19 en el pasaje 15.

### Curva de crecimiento y Curva de doblaje de población

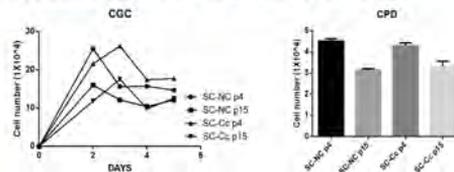


Figure 3. Capacidad de autorrenovación en curvas de crecimiento. Las PDMSC de las expansiones p15 disminuyen su proliferación en comparación los PDMSC de P4.

### Senescencia asociada al gen P21

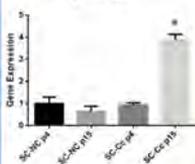


Figure 4. Detección del gen P21 mediante la técnica qRT-PCR. Comparación de la expresión del gen P21, que detecta la senescencia, entre los grupos SC-NCp4, SC-Ccp4, SC-NCp15 y SC-Ccp15. Significancia en el grupo SC-Cc p15.

### Multipotencia por citometría de flujo

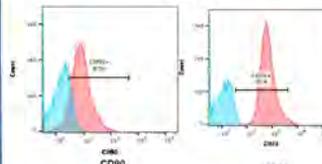


Figure 5. Expresión de biomarcadores multipotentes. Análisis de los biomarcadores CD90 y CD73. En el biomarcador CD90, se detecta significancia en al comparar los pasajes avanzados; y una disminución en el grupo SC-Cc p4. En el biomarcador CD73, se detecta significancia en el grupo SC-Cc p4.

De acuerdo a nuestros resultados, la expresión del gen P21, sugiere que el SARS-COV-2 induce senescencia en las células madre mesenquimales.

### CONCLUSIÓN

Este estudio aporta una mejor comprensión del potencial terapéutico de las células madre mesenquimales y nos da a conocer el efecto del envejecimiento celular in vitro. Según es de nuestro conocimiento, es la primera vez que se caracterizan las capacidades regenerativas de las células madre aisladas de pacientes detectadas con SARS-COV-2 al momento de dar a luz.

Nuestros resultados demostraron que las células de pacientes con COVID-19, aumentan su tamaño celular, disminuyen su capacidad de autorrenovación y expresión de biomarcadores e induce senescencia, una vez sometidas a una prolongada expansión in vitro. El análisis del gen P21 arroja que las PDMSC de pacientes detectadas con SARS-COV-2, entran en senescencia replicativa, brindando un ventajoso conocimiento del límite replicativo de las PDMSC durante el COVID-19.

Las ideas no representan el punto de vista de la revista.

### REFERENCIAS

Solis M, Fu C. (2020) Multipotent capacity of human placenta-derived mesenchymal stem cells in Panama. *Revista Médica*, <http://revista.revistasmedicas.org/>  
 Sanchez, I., Vigil-De Gracia, P., Guerrero, E., Gaitán, M., Fu, C., Chen-Germán, M., Villalobos, R., Coronado, L., Martínez, A. A., Araujo, D., Saenz, L., Chavarria, D., González, I., Moreno, A., González, C., Vega, S., Camacho, S., Ng Chinkler, L., López-Vergés, S., & Solís, M. A. (2021). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 detected in placentas of 2 coronavirus disease 2019-positive asymptomatic pregnant women-case report. *AJOG global reports*, 1(1), 100001. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.100001>

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a nuestra asesora, por su apoyo y motivación para llevar a cabo esta investigación. Agradecemos al instituto de investigación por brindarnos el apoyo con sus instalaciones. Agradecemos a nuestro computador por brindarnos una excelente experiencia de la utilización de Teje y a las entidades responsables por brindar oportunidades para iniciar la vida de investigación y para producir como científicos.

# Póster ganador del Tercer lugar en la categoría Ciencias de la Salud

Asesor: Mgtr. Aldahir Mero

Estudiantes: Rodrigo Castro, Ana González

## Expresión de biomarcadores en corazón aislado de rata sometidos a procedimientos de isquemia reperfusión

### Cirugía y extirpación del corazón

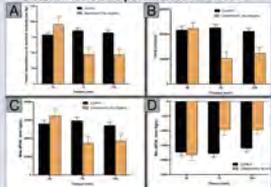


Secuencia temporal de la cirugía hasta el montaje del corazón en el Sistema Langendorff

### Modelo experimental de isquemia reperfusión

En este experimento se establecieron grupos control, que fueron perfundidos por 120 minutos y grupos en los que se induce I/R, los cuales, durante los primeros 30 minutos el corazón es perfundido, seguido por un período de isquemia de 30 minutos, para proceder al período de reperfusión durante 60 minutos más. Para inducir la isquemia, manteniamos la perfusión de solución nutritiva, pero esta era privada de oxígeno (PO).

### Determinación de parámetros cardíacos



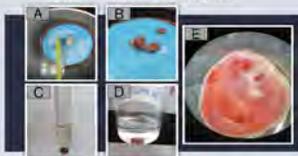
Efecto de la isquemia por PO sobre (A) PVI, (B) DP, (C) Max dP/dt, (D) Min dP/dt en corazones perfundidos a 10,5 mL/min. \* p<0,05 frente al control.

Al valorar el impacto que produce la isquemia por privación de oxígeno (PO) en los parámetros cardíacos (PVI, DP, Max dP/dt, Min dP/dt), notamos que existe una reducción significativa de todos sus valores, con respecto al control, a partir del minuto 70. Estos datos evidencian un lesión asociada a la isquemia reperfusión, tal como lo demuestran otros autores [2,5,4,5]

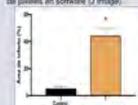
El infarto al miocardio (IM) constituye una de las principales causas de muerte en el mundo, elevando los costos estatales en salud y desmejorando la calidad de la atención de salud de los ciudadanos. Frente a este escenario, surge la necesidad de reproducir las características del IM mediante modelos en animales de isquemia-reperfusión cardíaca. Con el fin de encontrar terapias innovadoras para los pacientes con esta patología. [1]



### Determinaciones histológicas



Equiparación del procedimiento histológico: (A) Congelación del corazón, (B) Corte transversal del corazón, (C) Tinción, (D) Frotis, (E) Fotografía y análisis de imágenes en software (ImageJ)



Efecto de la isquemia por PO sobre el porcentaje de área de infarto en corazones perfundidos a 10,5 mL/min. \* p<0,05 frente al control.

Al analizar los datos de histología observamos que el grupo control desarrolló un porcentaje de área de isquemia del 6%, mientras que el grupo sometido a una isquemia por PO desarrolló un 44%. Este último valor, demuestra que se ha generado un daño, asociado a la isquemia reperfusión, significativa en el músculo cardíaco

### Búsqueda y selección de Biomarcadores

Para la búsqueda e identificación de biomarcadores empleamos el sistema de búsqueda avanzada de la Base de datos de PubMed (National Library of Medicine). Utilizamos como términos de búsqueda (biomarker) AND (cardiac ischemia) AND (rat).

Tabla 1. Biomarcadores e indicadores de estrés oxidativo

Marcadores cardíacos	Indicadores de estrés oxidativo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Píeidos reperfusión tipo II</li> <li>• Lactato deshidrogenasa</li> <li>• Creatin quinasa MB</li> <li>• Troponina</li> <li>• Mioglobina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ca<sup>2+</sup></li> <li>• Enzimas/Parámetros libre, Creatasa, Superóxido dismutasa</li> <li>• Radicales libres: Anión superóxido, radical hidroxilo, peróxido de hidrógeno, glutatión</li> </ul>

En la tabla 1 se resumen los biomarcadores comúnmente empleados en la técnica de isquemia reperfusión.

### Determinación de Biomarcadores seleccionados: Lactato deshidrogenasa (LDH) y Creatina cinasa (CK)

Para la determinación de estos biomarcadores se recogieron los perfundidos del minuto 30, 70 y 120. Estos perfundidos se analizaron mediante el uso de kits de determinación de LDH ( Ref: HBEL041) y CK (Ref:HBEL03) de la marca Cypress diagnostics. El equipo utilizado para la determinación en estas enzimas fue el analizador químico Unit 800 Vet.



Gráficas de dispersión de los niveles (U/L) de (A) LDH y (B) CK en el perfundido. \* p<0,03 frente al control

A pesar de no ser significativa la tendencia observada en los incrementos en los valores de ambas enzimas durante el proceso de inducción de isquemia y la posterior reperfusión, diversos autores han reportado aumentos de los niveles [6]. De esta forma se establece una relación directa entre los niveles de LDH y CK con la lesión miocárdica.

### Bibliografía

1. A. Pardo, M. Rivera, S. Serrillo, L. Molero, M. Rodríguez, and V. Esteban. "Modelo animal de isquemia reperfusión cardíaca: técnicas de cirugía, perfusión y análisis histológico." *Revista Colombiana de Cardiología* 2015; vol 17:705-720. doi:10.1016/j.rcc.2014.08.005
2. Qi, L. et al. "Non-invasive assessment of myocardial infarction using echocardiography." *Journal of Echocardiography* 2015; vol 15:1-10. doi:10.1007/s12209-015-0200-0
3. Wang, J. et al. "Effect of reperfusion on cardiac function after myocardial infarction." *Journal of Cardiac Pharmacology* 2015; vol 47:1-10. doi:10.1177/0885066615570000
4. Kim, J. et al. "The impact of reperfusion on cardiac function after myocardial infarction." *Journal of Cardiac Pharmacology* 2015; vol 47:1-10. doi:10.1177/0885066615570000
5. Kim, J. et al. "The impact of reperfusion on cardiac function after myocardial infarction." *Journal of Cardiac Pharmacology* 2015; vol 47:1-10. doi:10.1177/0885066615570000
6. Kim, J. et al. "The impact of reperfusion on cardiac function after myocardial infarction." *Journal of Cardiac Pharmacology* 2015; vol 47:1-10. doi:10.1177/0885066615570000

### Agradecimientos

Agradecemos a los docentes de la Universidad de Cienfuegos por su apoyo y colaboración en este proyecto de investigación.

# Ganadores Categoría Ciencias Naturales y Exactas

### MODELACIÓN FÍSICA DE LA CAPACIDAD DE CARGA LATERAL DE PILOTES DE MADERA EN SUELOS GRANULARES

**RESUMEN**  
Este artículo presenta resultados de una investigación experimental realizada para la obtención de un modelo matemático de comportamiento de pilotes de madera en suelos granulares. Se realizó una serie de ensayos de carga lateral en pilotes de madera en suelos granulares, se midió la capacidad de carga lateral y se comparó con los resultados de un modelo matemático. Se concluye que el modelo matemático puede utilizarse para predecir la capacidad de carga lateral de pilotes de madera en suelos granulares.

**OBJETIVO**  
Realizar una evaluación experimental del comportamiento lateral-rotacional de un pilote de madera en suelos granulares y comparar los resultados con un modelo matemático. Se concluye que el modelo matemático puede utilizarse para predecir la capacidad de carga lateral de pilotes de madera en suelos granulares.

**RESULTADOS Y DISCUSIONES**  
Los resultados de los ensayos de carga lateral muestran que la capacidad de carga lateral de los pilotes de madera en suelos granulares es mayor que la predicha por el modelo matemático. Esto se debe a la presencia de un efecto de fricción lateral que no fue considerado en el modelo matemático.

**MATERIALES Y METODOS**  
Se utilizaron pilotes de madera de 10 cm de diámetro y 2 m de longitud. Los ensayos se realizaron en un laboratorio de suelos granulares. Se midió la capacidad de carga lateral y se comparó con los resultados de un modelo matemático.

**FIGURA 1**

**FIGURA 2**

**FIGURA 3**

**FIGURA 4**

**FIGURA 5**

**FIGURA 6**

**FIGURA 7**

**FIGURA 8**

**FIGURA 9**

**FIGURA 10**

**FIGURA 11**

**FIGURA 12**

**FIGURA 13**

**FIGURA 14**

**FIGURA 15**

**FIGURA 16**

**FIGURA 17**

**FIGURA 18**

**FIGURA 19**

**FIGURA 20**

**FIGURA 21**

**FIGURA 22**

**FIGURA 23**

**FIGURA 24**

**FIGURA 25**

**FIGURA 26**

**FIGURA 27**

**FIGURA 28**

**FIGURA 29**

**FIGURA 30**

**FIGURA 31**

**FIGURA 32**

**FIGURA 33**

**FIGURA 34**

**FIGURA 35**

**FIGURA 36**

**FIGURA 37**

**FIGURA 38**

**FIGURA 39**

**FIGURA 40**

**FIGURA 41**

**FIGURA 42**

**FIGURA 43**

**FIGURA 44**

**FIGURA 45**

**FIGURA 46**

**FIGURA 47**

**FIGURA 48**

**FIGURA 49**

**FIGURA 50**

**FIGURA 51**

**FIGURA 52**

**FIGURA 53**

**FIGURA 54**

**FIGURA 55**

**FIGURA 56**

**FIGURA 57**

**FIGURA 58**

**FIGURA 59**

**FIGURA 60**

**FIGURA 61**

**FIGURA 62**

**FIGURA 63**

**FIGURA 64**

**FIGURA 65**

**FIGURA 66**

**FIGURA 67**

**FIGURA 68**

**FIGURA 69**

**FIGURA 70**

**FIGURA 71**

**FIGURA 72**

**FIGURA 73**

**FIGURA 74**

**FIGURA 75**

**FIGURA 76**

**FIGURA 77**

**FIGURA 78**

**FIGURA 79**

**FIGURA 80**

**FIGURA 81**

**FIGURA 82**

**FIGURA 83**

**FIGURA 84**

**FIGURA 85**

**FIGURA 86**

**FIGURA 87**

**FIGURA 88**

**FIGURA 89**

**FIGURA 90**

**FIGURA 91**

**FIGURA 92**

**FIGURA 93**

**FIGURA 94**

**FIGURA 95**

**FIGURA 96**

**FIGURA 97**

**FIGURA 98**

**FIGURA 99**

**FIGURA 100**

**FIGURA 101**

**FIGURA 102**

**FIGURA 103**

**FIGURA 104**

**FIGURA 105**

**FIGURA 106**

**FIGURA 107**

**FIGURA 108**

**FIGURA 109**

**FIGURA 110**

**FIGURA 111**

**FIGURA 112**

**FIGURA 113**

**FIGURA 114**

**FIGURA 115**

**FIGURA 116**

**FIGURA 117**

**FIGURA 118**

**FIGURA 119**

**FIGURA 120**

**FIGURA 121**

**FIGURA 122**

**FIGURA 123**

**FIGURA 124**

**FIGURA 125**

**FIGURA 126**

**FIGURA 127**

**FIGURA 128**

**FIGURA 129**

**FIGURA 130**

**FIGURA 131**

**FIGURA 132**

**FIGURA 133**

**FIGURA 134**

**FIGURA 135**

**FIGURA 136**

**FIGURA 137**

**FIGURA 138**

**FIGURA 139**

**FIGURA 140**

**FIGURA 141**

**FIGURA 142**

**FIGURA 143**

**FIGURA 144**

**FIGURA 145**

**FIGURA 146**

**FIGURA 147**

**FIGURA 148**

**FIGURA 149**

**FIGURA 150**

**FIGURA 151**

**FIGURA 152**

**FIGURA 153**

**FIGURA 154**

**FIGURA 155**

**FIGURA 156**

**FIGURA 157**

**FIGURA 158**

**FIGURA 159**

**FIGURA 160**

**FIGURA 161**

**FIGURA 162**

**FIGURA 163**

**FIGURA 164**

**FIGURA 165**

**FIGURA 166**

**FIGURA 167**

**FIGURA 168**

**FIGURA 169**

**FIGURA 170**

**FIGURA 171**

**FIGURA 172**

**FIGURA 173**

**FIGURA 174**

**FIGURA 175**

**FIGURA 176**

**FIGURA 177**

**FIGURA 178**

**FIGURA 179**

**FIGURA 180**

**FIGURA 181**

**FIGURA 182**

**FIGURA 183**

**FIGURA 184**

**FIGURA 185**

**FIGURA 186**

**FIGURA 187**

**FIGURA 188**

**FIGURA 189**

**FIGURA 190**

**FIGURA 191**

**FIGURA 192**

**FIGURA 193**

**FIGURA 194**

**FIGURA 195**

**FIGURA 196**

**FIGURA 197**

**FIGURA 198**

**FIGURA 199**

**FIGURA 200**

**FIGURA 201**

**FIGURA 202**

**FIGURA 203**

**FIGURA 204**

**FIGURA 205**

**FIGURA 206**

**FIGURA 207**

**FIGURA 208**

**FIGURA 209**

**FIGURA 210**

**FIGURA 211**

**FIGURA 212**

**FIGURA 213**

**FIGURA 214**

**FIGURA 215**

**FIGURA 216**

**FIGURA 217**

**FIGURA 218**

**FIGURA 219**

**FIGURA 220**

**FIGURA 221**

**FIGURA 222**

**FIGURA 223**

**FIGURA 224**

**FIGURA 225**

**FIGURA 226**

**FIGURA 227**

**FIGURA 228**

**FIGURA 229**

**FIGURA 230**

**FIGURA 231**

**FIGURA 232**

**FIGURA 233**

**FIGURA 234**

**FIGURA 235**

**FIGURA 236**

**FIGURA 237**

**FIGURA 238**

**FIGURA 239**

**FIGURA 240**

**FIGURA 241**

**FIGURA 242**

**FIGURA 243**

**FIGURA 244**

**FIGURA 245**

**FIGURA 246**

**FIGURA 247**

**FIGURA 248**

**FIGURA 249**

**FIGURA 250**

**FIGURA 251**

**FIGURA 252**

**FIGURA 253**

**FIGURA 254**

**FIGURA 255**

**FIGURA 256**

**FIGURA 257**

**FIGURA 258**

**FIGURA 259**

**FIGURA 260**

**FIGURA 261**

**FIGURA 262**

**FIGURA 263**

**FIGURA 264**

**FIGURA 265**

**FIGURA 266**

**FIGURA 267**

**FIGURA 268**

**FIGURA 269**

**FIGURA 270**

**FIGURA 271**

**FIGURA 272**

**FIGURA 273**

**FIGURA 274**

**FIGURA 275**

**FIGURA 276**

**FIGURA 277**

**FIGURA 278**

**FIGURA 279**

**FIGURA 280**

**FIGURA 281**

**FIGURA 282**

**FIGURA 283**

**FIGURA 284**

**FIGURA 285**

**FIGURA 286**

**FIGURA 287**

**FIGURA 288**

**FIGURA 289**

**FIGURA 290**

**FIGURA 291**

**FIGURA 292**

**FIGURA 293**

**FIGURA 294**

**FIGURA 295**

**FIGURA 296**

**FIGURA 297**

**FIGURA 298**

**FIGURA 299**

**FIGURA 300**

**FIGURA 301**

**FIGURA 302**

**FIGURA 303**

**FIGURA 304**

**FIGURA 305**

**FIGURA 306**

**FIGURA 307**

**FIGURA 308**

**FIGURA 309**

**FIGURA 310**

**FIGURA 311**

**FIGURA 312**

**FIGURA 313**

**FIGURA 314**

**FIGURA 315**

**FIGURA 316**

**FIGURA 317**

**FIGURA 318**

**FIGURA 319**

**FIGURA 320**

**FIGURA 321**

**FIGURA 322**

**FIGURA 323**

**FIGURA 324**

**FIGURA 325**

**FIGURA 326**

**FIGURA 327**

**FIGURA 328**

**FIGURA 329**

**FIGURA 330**

**FIGURA 331**

**FIGURA 332**

**FIGURA 333**

**FIGURA 334**

**FIGURA 335**

**FIGURA 336**

**FIGURA 337**

**FIGURA 338**

**FIGURA 339**

**FIGURA 340**

**FIGURA 341**

**FIGURA 342**

**FIGURA 343**

**FIGURA 344**

**FIGURA 345**

**FIGURA 346**

**FIGURA 347**

**FIGURA 348**

**FIGURA 349**

**FIGURA 350**

**FIGURA 351**

**FIGURA 352**

**FIGURA 353**

**FIGURA 354**

**FIGURA 355**

**FIGURA 356**

**FIGURA 357**

**FIGURA 358**

**FIGURA 359**

**FIGURA 360**

**FIGURA 361**

**FIGURA 362**

**FIGURA 363**

**FIGURA 364**

**FIGURA 365**

**FIGURA 366**

**FIGURA 367**

**FIGURA 368**

**FIGURA 369**

**FIGURA 370**

**FIGURA 371**

**FIGURA 372**

**FIGURA 373**

**FIGURA 374**

**FIGURA 375**

**FIGURA 376**

**FIGURA 377**

**FIGURA 378**

**FIGURA 379**

**FIGURA 380**

**FIGURA 381**

**FIGURA 382**

**FIGURA 383**

**FIGURA 384**

**FIGURA 385**

**FIGURA 386**

**FIGURA 387**

**FIGURA 388**

**FIGURA 389**

**FIGURA 390**

**FIGURA 391**

**FIGURA 392**

**FIGURA 393**

**FIGURA 394**

**FIGURA 395**

**FIGURA 396**

**FIGURA 397**

**FIGURA 398**

**FIGURA 399**

**FIGURA 400**

**FIGURA 401**

**FIGURA 402**

**FIGURA 403**

**FIGURA 404**

**FIGURA 405**

**FIGURA 406**

**FIGURA 407**

**FIGURA 408**

**FIGURA 409**

**FIGURA 410**

**FIGURA 411**

**FIGURA 412**

**FIGURA 413**

**FIGURA 414**

**FIGURA 415**

**FIGURA 416**

**FIGURA 417**

**FIGURA 418**

**FIGURA 419**

**FIGURA 420**

**FIGURA 421**

**FIGURA 422**

**FIGURA 423**

**FIGURA 424**

**FIGURA 425**

**FIGURA 426**

**FIGURA 427**

**FIGURA 428**

**FIGURA 429**

**FIGURA 430**

**FIGURA 431**

**FIGURA 432**

**FIGURA 433**

**FIGURA 434**

**FIGURA 435**

**FIGURA 436**

**FIGURA 437**

**FIGURA 438**

**FIGURA 439**

**FIGURA 440**

**FIGURA 441**

**FIGURA 442**

**FIGURA 443**

**FIGURA 444**

**FIGURA 445**

**FIGURA 446**

**FIGURA 447**

**FIGURA 448**

**FIGURA 449**

**FIGURA 450**

**FIGURA 451**

**FIGURA 452**

**FIGURA 453**

**FIGURA 454**

**FIGURA 455**

**FIGURA 456**

**FIGURA 457**

**FIGURA 458**

**FIGURA 459**

**FIGURA 460**

**FIGURA 461**

**FIGURA 462**

**FIGURA 463**

**FIGURA 464**

**FIGURA 465**

**FIGURA 466**

**FIGURA 467**

**FIGURA 468**

**FIGURA 469**

**FIGURA 470**

**FIGURA 471**

**FIGURA 472**

**FIGURA 473**

**FIGURA 474**

**FIGURA 475**

**FIGURA 476**

**FIGURA 477**

**FIGURA 478**

**FIGURA 479**

**FIGURA 480**

**FIGURA 481**

**FIGURA 482**

**FIGURA 483**

**FIGURA 484**

**FIGURA 485**

**FIGURA 486**

**FIGURA 487**

**FIGURA 488**

**FIGURA 489**

**FIGURA 490**

**FIGURA 491**

**FIGURA 492**

**FIGURA 493**

**FIGURA 494**

**FIGURA 495**

**FIGURA 496**

**FIGURA 497**

**FIGURA 498**

**FIGURA 499**

**FIGURA 500**

**FIGURA 501**

**FIGURA 502**

**FIGURA 503**

**FIGURA 504**

**FIGURA 505**

**FIGURA 506**

**FIGURA 507**

**FIGURA 508**

**FIGURA 509**

**FIGURA 510**

**FIGURA 511**

**FIGURA 512**

**FIGURA 513**

**FIGURA 514**

**FIGURA 515**

**FIGURA 516**

**FIGURA 517**

**FIGURA 518**

**FIGURA 519**

**FIGURA 520**

**FIGURA 521**

**FIGURA 522**

**FIGURA 523**

**FIGURA 524**

**FIGURA 525**

**FIGURA 526**

**FIGURA 527**

**FIGURA 528**

**FIGURA 529**

**FIGURA 530**

**FIGURA 531**

**FIGURA 532**

**FIGURA 533**

**FIGURA 534**

**FIGURA 535**

**FIGURA 536**

**FIGURA 537**

**FIGURA 538**

**FIGURA 539**

**FIGURA 540**

**FIGURA 541**

**FIGURA 542**

**FIGURA 543**

**FIGURA 544**

**FIGURA 545**

**FIGURA 546**

**FIGURA 547**

**FIGURA 548**

**FIGURA 549**

**FIGURA 550**

**FIGURA 551**

**FIGURA 552**

**FIGURA 553**

**FIGURA 554**

**FIGURA 555**

**FIGURA 556**

**FIGURA 557**

**FIGURA 558**

**FIGURA 559**

**FIGURA 560**

**FIGURA 561**

**FIGURA 562**

**FIGURA 563**

**FIGURA 564**

**FIGURA 565**

**FIGURA 566**

**FIGURA 567**

**FIGURA 568**

**FIGURA 569**

**FIGURA 570**

**FIGURA 571**

**FIGURA 572**

**FIGURA 573**

**FIGURA 574**

**FIGURA 575**

**FIGURA 576**

**FIGURA 577**

**FIGURA 578**

**FIGURA 579**

**FIGURA 580**

**FIGURA 581**

**FIGURA 582**

**FIGURA 583**

**FIGURA 584**

**FIGURA 585**

**FIGURA 586**

**FIGURA 587**

**FIGURA 588**

**FIGURA 589**

**FIGURA 590**

**FIGURA 591**

**FIGURA 592**

**FIGURA 593**

**FIGURA 594**

**FIGURA 595**

**FIGURA 596**

**FIGURA 597**

**FIGURA 598**

**FIGURA 599**

**FIGURA 600**

**FIGURA 601**

**FIGURA 602**

**FIGURA 603**

**FIGURA 604**

**FIGURA 605**

**FIGURA 606**

**FIGURA 607**

**FIGURA 608**

**FIGURA 609**

**FIGURA 610**

**FIGURA 611**

**FIGURA 612**

**FIGURA 613**

**FIGURA 614**

**FIGURA 615**

**FIGURA 616**

**FIGURA 617**

**FIGURA 618**

**FIGURA 619**

**FIGURA 620**

**FIGURA 621**

**FIGURA 622**

**FIGURA 623**

**FIGURA 624**

**FIGURA 625**

**FIGURA 626**

**FIGURA 627**

**FIGURA 628**

**FIGURA 629**

**FIGURA 630**

**FIGURA 631**

**FIGURA 632**

**FIGURA 633**

**FIGURA 634**

**FIGURA 635**

**FIGURA 636**

**FIGURA 637**

**FIGURA 638**

**FIGURA 639**

**FIGURA 640**

**FIGURA 641**

**FIGURA 642**

**FIGURA 643**

**FIGURA 644**

**FIGURA 645**

**FIGURA 646**

**FIGURA 647**

**FIGURA 648**

**FIGURA 649**

**FIGURA 650**

**FIGURA 651**

**FIGURA 652**

**FIGURA 653**

**FIGURA 654**

**FIGURA 655**

**FIGURA 656**

**FIGURA 657**

**FIGURA 658**

**FIGURA 659**

**FIGURA 660**

**FIGURA 661**

**FIGURA 662**

**FIGURA 663**

**FIGURA 664**

**FIGURA 665**

**FIGURA 666**

**FIGURA 667**

**FIGURA 668**

**FIGURA 669**

**FIGURA 670**

**FIGURA 671**

**FIGURA 672**

**FIGURA 673**

**FIGURA 674**

**FIGURA 675**

**FIGURA 676**

**FIGURA 677**

**FIGURA 678**

**FIGURA 679**

**FIGURA 680**

**FIGURA 681**

**FIGURA 682**

**FIGURA 683**

**FIGURA 684**

**FIGURA 685**

**FIGURA 686**

**FIGURA 687**

**FIGURA 688**

**FIGURA 689**

**FIGURA 690**

**FIGURA 691**

**FIGURA 692**

**FIGURA 693**

**FIGURA 694**

**FIGURA 695**

**FIGURA 696**

**FIGURA 697**

**FIGURA 698**

**FIGURA 699**

**FIGURA 700**

**FIGURA 701**

**FIGURA 702**

**FIGURA 703**

**FIGURA 704**

**FIGURA 705**

**FIGURA 706**

**FIGURA 707**

**FIGURA 708**

**FIGURA 709**

**FIGURA 710**

**FIGURA 711**

**FIGURA 712**

**FIGURA 713**

**FIGURA 714**

**FIGURA 715**

**FIGURA 716**

**FIGURA 717**

**FIGURA 718**

**FIGURA 719**

**FIGURA 720**

**FIGURA 721**

**FIGURA 722**

**FIGURA 723**

**FIGURA 724**

**FIGURA 725**

**FIGURA 726**

**FIGURA 727**

**FIGURA 728**

**FIGURA 729**

**FIGURA 730**

**FIGURA 731**

**FIGURA 732**

**FIGURA 733**

**FIGURA 734**

**FIGURA 735**

**FIGURA 736**

**FIGURA 737**

**FIGURA 738**

**FIGURA 739**

**FIGURA 740**

**FIGURA 741**

**FIGURA 742**

**FIGURA 743**

**FIGURA 744**

**FIGURA 745**

**FIGURA 746**

**FIGURA 747**

**FIGURA 748**

# Estudiantes y asesores ganadores

JC clonurk.mp4

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO Independencia de Panamá de España 1921-2021

**JIO JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA**

**1**

Categoría: Ciencias Naturales y Exactas

Modelación física de la capacidad de carga lateral de pilotes de madera en suelos granulares

Asesor  
Dr. Francisco J Grajales Saavedra

 **Krysna Samudio**  **Roberto Miranda**  **Larisa Almengor**

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO Independencia de Panamá de España 1921-2021

**JIO JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA**

**2**

Categoría: Ciencias Naturales y Exactas

Clasificador automático de clase (adulto-cría) mediante características distintivas en vocalizaciones de Manatíes

Asesor  
Dr. Fernando Merchán Spiegel

 **Jaira Morales**  **Hazel Pacheco**

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO Independencia de Panamá de España 1921-2021

**JIO JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA**

**3**

Categoría: Ciencias Naturales y Exactas

Fabricación de polímeros a base de almidón de tubérculos panameños seleccionados

Asesora  
Dr. Nacari Marín Calvo

 **José Alejandro Rodríguez**  **Virna Montenegro**

Foto: Premiación, Senacyt

## MODELACIÓN FÍSICA DE LA CAPACIDAD DE CARGA LATERAL DE PILOTES DE MADERA EN SUELOS GRANULARES

Larisa Almengor, Roberto Miranda, Kryсна Samudio

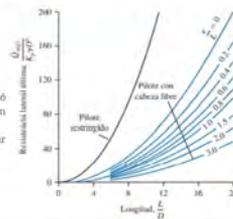
### RESUMEN

Este artículo presenta resultados de una investigación experimental realizada bajo la hipótesis de que es posible replicar el comportamiento de pilotes con pruebas a escala de modo que estos datos puedan ser de utilidad en futuras investigaciones y diseños. Como parte de la investigación, se desarrolló un aparato que permite la aplicación de carga lateral en modelos de pilotes a pequeña escala. Para los experimentos aquí presentados, se utilizó suelo arenoso y pilotes de madera. Los datos fueron validados mediante la utilización de métodos analíticos que permiten estimar la capacidad última de pilotes bajo cargas laterales. Los resultados muestran una buena correlación entre los resultados experimentales y las predicciones analíticas.

### MATERIALES Y MÉTODOS



MATERIALES	DIMENSIÓN
Cajón de playwood marino	0.5 x 0.5 x 0.5 m
1 Polea	7 cm
1 Polea	6 cm
1 Cinta métrica	1 m
1 Cuadro de madera	0.15 x 0.10 x 1 m
Pilote A: tarugo de madera	0.015 x 0.45 m
Pilote B: tarugo de madera	0.019 x 0.45 m
Pilote C: tarugo de madera	0.020 x 0.45 m



### MÉTODO DE BROMS

Para efectos de esta investigación, se realizó una comprobación puntual utilizando un método de análisis de estado límite. Para utilizar la gráfica primero se debe calcular el valor de  $L/D$  y  $e/L$  [6].

Donde:

- $L$  = longitud enterrada del pilote.
- $e$  = longitud del pilote que sobresale
- $D$  = diámetro del pilote

### CONCLUSIONES

- El comportamiento de pilotes instalados en suelo arenoso parece depender fuertemente de la tasa de aplicación de carga. En el caso de estudio, los pilotes fueron sometidos a deformaciones extremas en comparación con las experimentadas en la realidad.
- La precisión de las mediciones obtenidas es cuestionable, ya que dependían en gran medida del ojo humano lo cual introduce un cierto grado de subjetividad en las lecturas. En esta ocasión no se contaba con medidores de deformación o celdas de carga. Para siguientes versiones del aparato, se tiene pensado utilizar dicho tipo de sensores que permitan mejorar la precisión.

### REFERENCIAS

1. B. H. Bowles, *Foundation Analysis and Design*, McGraw-Hill, 1988.
2. J. H. Broms, *Design of Foundations and Retaining Walls*, McGraw-Hill, 1980.
3. J. H. Broms, *Design of Foundations and Retaining Walls*, McGraw-Hill, 1980.
4. J. H. Broms, *Design of Foundations and Retaining Walls*, McGraw-Hill, 1980.
5. J. H. Broms, *Design of Foundations and Retaining Walls*, McGraw-Hill, 1980.

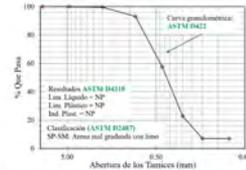
### OBJETIVO

Realizar una modelación experimental del comportamiento carga-deflexión de un pilote de madera a pequeña escala y comparar los resultados con aquellos obtenidos analíticamente mediante teorías de análisis en estado límite. A partir de los resultados de este trabajo, se podrán realizar comparaciones y calibraciones de modelos numéricos bajo distintos tipos de carga y con diversos suelos.

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los ensayos de clasificación de suelos indican que la arena utilizada corresponde a un suelo tipo SP-SM, arena mal graduada con limo. [3][4][5] Esta clasificación no es ideal, puesto que los materiales limosos tienden a ser particularmente sensibles ante la presencia de agua.

#### GRÁFICO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



En las pruebas que se realizaron con diferentes pilotes se obtuvo que dependiendo del diámetro del pilote la deformación cambiaba, entre mayor es el diámetro menor es la deformación. Como se presenta en las siguientes gráficas y tablas.

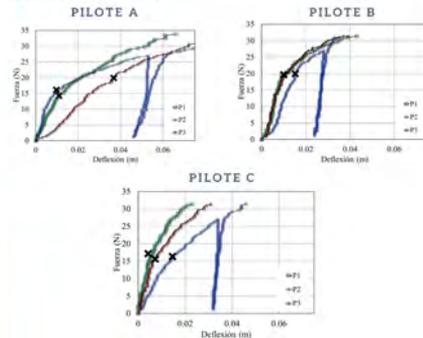


TABLA 1. CÁLCULO DE CAPACIDAD POR EL MÉTODO DE BROMS.

Parámetros	Pilote A	Pilote B	Pilote C
L/D	13.33	10.53	9.09
e/L	1.25	1.25	1.25
Kp	3.46	3.46	3.46
Qbroms	8.41 N	8.54 N	9.68 N
Q <sub>ex</sub> = 2 Q <sub>broms</sub>	16.84 N	17.08 N	19.36 N

Una comparación sencilla de los resultados obtenidos analíticamente permite constatar preliminarmente que los resultados experimentales son válidos, siempre y cuando la capacidad sea definida por el límite de proporcionalidad. Los resultados de la tabla son indicativos de que durante el experimento correspondiente al Pilote C hubo algún cambio no previsto en las condiciones del suelo. Esto se corrobora con la discrepancia que existe entre las tres curvas de dicho experimento.

TABLA 2. COMPARACIÓN DE RESULTADOS EXPERIMENTALES Y ANÁLISIS

Parámetros	Pilote A	Pilote B	Pilote C
Promedio Experimental	17.00 N	20.00 N	16.25 N
Predicción Analítica (Broms)	16.84 N	17.08 N	19.36 N

Asesor: Dr. Fernando Merchán  
Estudiantes: Jaira Morales, Hazel Pacheco

## CLASIFICADOR AUTOMÁTICO DE CLASE MEDIANTE CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS EN VOCALIZACIONES DE MANATÍES.

Jaira Morales, Hazel Pacheco

**Resumen.** En este documento se desarrollan algunos métodos específicos para llevar a cabo un clasificador que sea capaz de identificar manatíes adultos y cría de distintos audios. La duración de las vocalizaciones se evaluará con un método de eliminación de ruido basado en eliminación de silencios, para luego aprovechar esta señal y evaluar uno de los principales parámetros, la frecuencia fundamental la cual se calculará con dos métodos (cepstrum y THD) y de esta manera comparar los valores obtenidos y evaluarlos en un clasificador de mínima distancia.

### OBJETIVOS

Esta investigación busca clasificar en rangos de edad la especie a través de la determinación de frecuencia fundamental, utilizando el método de cepstrum y distorsión armónica total (THD) para luego someter este parámetro a un clasificador automático que determine si la vocalización se trata de una cría o un adulto.

### DISEÑO Y METODOLOGÍA

El esquema del sistema de clasificación de señales consta de una etapa de preprocesamiento o detección de vocalización es previo al análisis del parámetro de interés que es la frecuencia fundamental.

**Detección de Vocalizaciones** en las grabaciones. Esto se realiza en dos pasos: reducción de ruido y detección de señal basado en energía y con criterio de duración.

**Obtención de Frecuencia Fundamental y número de Armónicos** en las vocalizaciones detectadas a través de los métodos de Cepstrum y THD.

**Preclasificación:** Busca la distancia mínima entre la frecuencia que se analiza contenida en el vector y la frecuencia promedio, de esta manera se asigna a la clave que posee la distancia más pequeña.

**Post-clasificación:** El proceso de asignar las clases a un nuevo vector es a lo que conocemos como el mapa de clasificación, el cual contiene la información resultante del algoritmo.

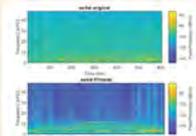
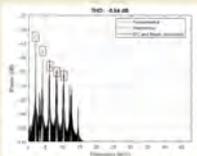


Figura 1. a). Vocalización típica de Manatí, sin procesamiento de señal. b). Señal después de filtrar y eliminar silencios. Segmentos de 10ms se escogieron para este propósito.

Figura 2. Período-grama obtenido con la función THD de una vocalización de manatí.



### RESULTADOS

Estos resultados corresponden a una serie de data seleccionada de buena calidad para obtener resultados precisos.

El producto obtenido en este caso es esperado ya que el clasificador rechaza los audios corruptos es decir aquellos que no tienen el formato adecuado para su análisis, colocando cero automáticamente en los campos de duración y frecuencia.

Por otro lado, de nueve vocalizaciones reales de crías, ocho se clasificaron de forma correcta y solo una quedó en la clase tres. En el cálculo de métricas de la matriz de confusión el factor  $R$  indica que tan eficiente es el clasificador, por tanto para la función de THD resulta bastante eficiente.

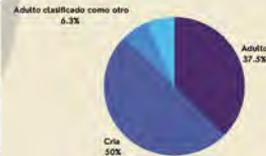
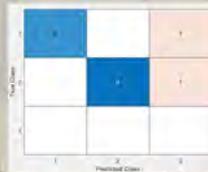


Figura 3. Resultados del método THD usando audios seleccionados de mejor calidad.

N	Verdaderos positivos	0 (actual positive)
1	Falsos positivos	1
2	Falsos negativos	0
3	Precisión	0.857143
4	Sensibilidad	1.0000
5	Exactitud	0.875000
6	Especificidad	0.888889
7	F1	0.923077

Tabla 1. Métricas obtenidas con el método de THD con audios seleccionados de mejor calidad.

### CONCLUSIÓN

Uno de los principales parámetros distintivos de los individuos del manatí antillano es la frecuencia fundamental de sus vocalizaciones.

La diferencia en el rendimiento del clasificador con la data de entrenamiento y la data de prueba se considera que es debido a que algunos de los audios extraídos no cuentan con una buena calidad de sonido debido a que en algunos casos la potencia de esta señal era muy tenue.

Los resultados muestran que una buena cantidad de vocalizaciones se clasifican de forma correcta, lo que nos indica que el clasificador tiene una buena estructura inicial, pero necesita ser más robusto y riguroso con las condiciones de clasificación. Esto podría mejorarse con la inclusión de la duración promedio de vocalización por cada clase.

De los dos modelos evaluados los mejores resultados de clasificación es el que utiliza la función de THD (distorsión armónica total), lo cual es muy curioso ya que, en comparaciones realizadas, las frecuencias calculadas por el método de cepstrum son mucho más coherentes que las calculadas con THD. Sin embargo, se cree que dicha anomalía se debe a que dentro de los audios examinados de adultos y crías reales existen frecuencias inciertas y la hora de obtener el promedio en el clasificador existe un sesgo marcado.

### REFERENCIAS:

[1] F. Merchán, G. Echeveres, H. Poveda, J. Sanchez-Galan, H.M. Guzman, "Detection and identification of manatee individual vocalizations in Panamanian wetlands using spectrogram clustering", *J. Acoustical Soc. of America*, 146, 2019.  
[2] T. J. O'Shea and L. B. Poché Jr., "Aspects of underwater sound communication in Florida manatees (*Trichechus manatus latirostris*).", *J. Mammal.*, vol. 87, no. 6, pp61-1071, 2006.  
[3] Sousa-Lima, Renata & Paglia, Adriano & Fonseca, Gustavo. (2008). Gender, Age, and Identity in the Isolation Calls of Antillean Manatees (*Trichechus manatus manatus*). *Aquatic Mammals*, 34, 109-122. DOI:10.1578/AM.34.1.2008.109.

# FABRICACIÓN DE POLÍMEROS A BASE DE ALMIDÓN DE TUBÉRCULOS PANAMEÑOS SELECCIONADOS

José A. Rodríguez & Virna Montenegro

## RESUMEN

El objetivo principal de la investigación es fabricar un bioplástico de un solo uso a base de ácido poliláctico extraído del almidón de tubérculos producidos en suelo panameño. Este bioplástico es sometido a evaluación de deformación por tensión y biodegradación.

## INTRODUCCIÓN

En Panamá, diariamente, desecharnos cinco (5) toneladas de basura<sup>[1]</sup> donde más del 19% forma parte los plásticos y que, actualmente, no cuentan con el manejo adecuado provocando gran contaminación en el entorno marino<sup>[2]</sup>.

## METODOLOGÍA

### 1 Extracción del almidón



### 2 Manufactura del bioplástico



### 3 Definición de prototipo para prueba de tensión



Se colocó sujeta papeles en los extremos de la probeta. En el extremo suspendido se amarró un hilo pabilo donde se colocaron pesos de siete gramos cada uno (utilizando clips de papel). Estos pesos fueron colocados, progresivamente, hasta llegar a la fractura mientras se registraba la elongación con respecto al peso que soportaba para así obtener datos para la gráfica de esfuerzos-deformación.

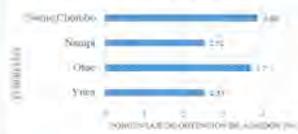
### 4 Ensayo de biodegradación



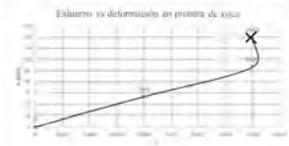
Para cada bioplástico se utilizaron dos recipientes. Uno de control contenido de retazos de bioplástico, previamente, pesado y registrado, fotográficamente con 250 ml de agua, y otro experimental que tenía además, dos cápsulas de enzimas digestivas. Después de 24 horas se volvió a pesar y se registró, fotográficamente.

## RESULTADOS

### Porcentaje de almidón en los tubérculos



### Prueba de tensión a las probetas



### Ensayo de biodegradación

• Bioplástico de ñampi en solución de agua de grifo + enzimas digestivas.



• Crecimiento microbiano en probeta de ñame



## CONCLUSIÓN

Para la realización de esta investigación y a pesar de contar con métodos rudimentarios, se obtuvieron resultados que demuestran que la propuesta de bioplásticos con almidón extraído de tubérculos producidos en suelo panameño tienen potencial para ser un material de fuente renovable y a la vez biodegradable.

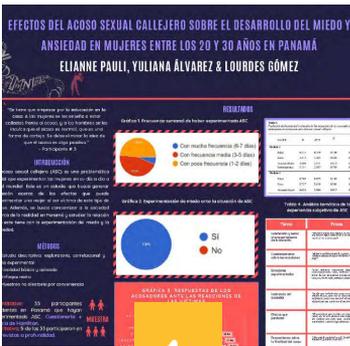
## REFERENCIAS

- [1] EFE "Manejo de los desechos plásticos en Panamá". [Online]. 38(1), pp. 778-998. Available: <https://www.efc.com/efc/america/sociedad/el-principal-vertedero-de-panama-carece-mecanismos-para-tratar-plastico/2000013-4074776> [May. 19, 2021].
- [2] Florian Füssstetter (May. 30, 2020). "Cantidad de plástico en el mundo para el año 2021". UNEP. [Online]. Available: <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490302/>. [may. 20, 2021].

# Ganadores

## Categoría

### Ciencias Sociales y Humanísticas



Título: Efectos del acoso sexual callejero sobre el desarrollo del miedo y la ansiedad en mujeres entre los 20 y 30 años en Panamá



Título: Estudio del diseño de la envolvente de los P.H. Solana y Mystic Valley, su influencia en la iluminación y ventilación natural dentro de un apartamento de cada edificio



Título: Morfología urbana y relación de flujo peatonal y sombra en la Av. Juan Demóstenes Arosemena.

# Estudiantes y asesores ganadores

JIC (classroom.org)

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO Independencia de Panamá de España 1921-2021

**JIC JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA**

**1**

Categoría: Ciencias Sociales y Humanísticas

Efectos del acoso sexual callejero sobre el desarrollo del miedo y la ansiedad en mujeres entre los 20 y 30 años en Panamá.

Asesor  
Dr. Diana Oviedo

 **Elianne Pauli Quirós**

 **Yuliana Paola Álvarez Carrera**

 **Lourdes María Gómez Lasso**

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO Independencia de Panamá de España 1921-2021

**JIC JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA**

**2**

Categoría: Ciencias Sociales y Humanísticas

Estudio del diseño de la envolvente de los P.H. Solana y Mystic Valley, su influencia en la iluminación y ventilación natural dentro de un apartamento de cada edificio

Asesor  
Dr. Jorge Isaac Perén Montero

 **Gabriel González**

 **Oliver Guerra**

 **Andrea Guillén**

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO Independencia de Panamá de España 1921-2021

**JIC JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA**

**3**

Categoría: Ciencias Sociales y Humanísticas

Morfología urbana y relación de flujo peatonal y sombra en la Av. Juan Demóstenes Arosemena

Asesor  
Dr. Jorge Isaac Perén Montero

 **David Rodríguez**

 **Mayibel Morales**

 **Darwin Erazo**

# Póster ganador del primer lugar en la categoría Ciencias Sociales y Humanísticas

Asesor: Dr. Diana Diana Oviedo Oviedo

Estudiantes: Elianne Pauli Quirós, Yuliana Paola Álvarez, Lourdes María Gómez Lasso

## EFFECTOS DEL ACOSO SEXUAL CALLEJERO SOBRE EL DESARROLLO DEL MIEDO Y ANSIEDAD EN MUJERES ENTRE LOS 20 Y 30 AÑOS EN PANAMÁ

### ELIANNE PAULI, YULIANA ÁLVAREZ & LOURDES GÓMEZ

"Se tiene que empezar por la educación en la casa. A las mujeres se les enseña a estar calladas frente al acoso, y a los hombres se les inculca que el acoso es normal, que es una forma de cortejo. Se debe eliminar la idea de que el acoso es algo positivo."  
- Participante # 3

#### INTRODUCCIÓN

El acoso sexual callejero (ASC) es una problemática social que experimentan las mujeres en su día a día a nivel mundial. Este es un estudio que busca generar reflexión acerca de los efectos que puede experimentar una mujer al ser víctima de este tipo de acoso. Además, se busca concientizar a la sociedad acerca de la realidad en Panamá y estudiar la relación que este tiene con la experimentación del miedo y la ansiedad.

#### MÉTODOS

- Estudio descriptivo, exploratorio, correlacional y no experimental.
- Finalidad básica y aplicada.
- Enfoque mixto.
- Muestreo no aleatorio por conveniencia.

**Cuantitativo:** 33 participantes residentes en Panamá que hayan experimentado ASC. Cuestionario + Escala de Hamilton.  
**Cualitativo:** 5 de las 33 participaron en entrevistas a profundidad.

#### RESULTADOS

Tabla 1. Datos sociodemográficos

Variable	Muestra (n=33)
Sexo	33/33 (100.0%)
% Mujer	33/33 (100.0%)
Edad	21.6 (1.46)
Educación	18/33 (54.5%)
% Licenciatura	18/33 (54.5%)
Estado civil	33/33 (100.0%)
% Soltera	33/33 (100.0%)
Ocupación	17/33 (51.5%)
% Estudiante	17/33 (51.5%)
Nacionalidad	30/33 (90.9%)
% Panameña	30/33 (90.9%)

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dandekar, N. (2016). The Resilient Role of Perceived Safety on Stress Management and Anxiety. *Psychology of Women*. <https://doi.org/10.1037/wps0000270>.

Medina, G. y Zapata, A. (2016). Representaciones socioculturales de las mujeres jóvenes sobre el acoso sexual callejero en la Ciudad de Puerto Rico. *Caribe*, 2(33), 66-81. <https://www.repositorio.cebsa.org/bitstream/handle/10665/102500>.

© Almeida, G. (2021). Mujeres y ciudades del proyecto de ley 213. Panamá, América.

#### RESULTADOS

Gráfico 1. Frecuencia semanal de haber experimentado ASC



Gráfico 2. Experimentación de miedo ante la situación de ASC



GRÁFICA 3. RESPUESTAS DE LOS ACOSADORES ANTE LAS REACCIONES DE LAS VÍCTIMAS



GRÁFICA 4. TIPOS DE ACOSO SEXUAL CALLEJERO EXPERIMENTADOS



Tabla 2. Comparación de los niveles de ansiedad en función de los cambios de ruta de vivienda y ocupación

Variable	Ansiedad normal (n=14) (%)	Ansiedad moderada (n=10) (%)	Ansiedad elevada (n=9) (%)	χ <sup>2</sup>	p
Cambio % Si	7/14 (50.0%)	9/10 (90.0%)	9/9 (100.0%)	9.04	0.011
Cambio % Si	6/14 (42.9%)	7/10 (70.0%)	9/9 (100.0%)	8.12	0.017
Cambio % Si	7/14 (50.0%)	10/10 (100.0%)	9/9 (100.0%)	12.1	0.002

Tabla 3. Percepción de la necesidad de desarrollar los conocimientos de seguridad y poner en movimiento de prevención ante el acoso sexual callejero

Variable	n	DE	s	CI
<b>Tabla 1</b>				
Medio	10/11	8.379	0.108	0.880
Bajo	1/11	1.203	0.328	0.040
Alto	1/10	10.131	0.112	0.002
Indeterminado	1/11	2.187	0.718	0.080
<b>Tabla 2</b>				
Medio	9/10	8.979	0.143	0.827
Bajo	1/10	2.018	0.381	0.038
Alto	1/10	10.131	0.112	0.002

Tabla 4. Análisis temático de la experiencia subjetiva de ASC

Término	Frase
Inconformidad y tener el miedo por concepto de la situación	"Me siento insegura por el concepto de la situación, pero no me siento insegura".
Cuestionamiento sobre las reacciones	"¿Por qué reaccioné así? ¿Por qué me quedé así?".
Emociones angustiantes	"Tengo miedo, me siento insegura, me siento insegura por el acoso sexual callejero, me siento insegura por el acoso sexual callejero".
Insistencia del acosador	"Me sigue insistiendo en que me quede en la calle, me sigue insistiendo en que me quede en la calle".
Efectos que padecieron	"Me siento insegura por el acoso sexual callejero, me siento insegura por el acoso sexual callejero".
Desarrollo sobre la realidad del acoso	"Me siento insegura por el acoso sexual callejero, me siento insegura por el acoso sexual callejero".
Reacción por la falta de legislación legal	"¿Por qué no se le da más importancia al acoso sexual callejero?".
Otros métodos de prevención por las participantes para evitar el ASC	"¿Por qué no se le da más importancia al acoso sexual callejero? ¿Por qué no se le da más importancia al acoso sexual callejero?".

#### CONCLUSIONES

El presente estudio es uno de los primeros en explorar la experimentación del miedo y la ansiedad como un efecto directo del acoso sexual callejero. Nuestros resultados muestran que el acoso sexual callejero no representa una situación placentera para quienes lo experimentan. Dado que tiene repercusiones a nivel físico, social y emocional, debe comenzar a llamar la atención de la sociedad como una señal alarmante de la necesidad de educar a la población desde tempranas edades sobre el valor y respeto que se debe a la mujer en todos sus entornos y espacios de desarrollo.

#### AGRADECIMIENTOS

Los agradecimientos van dirigidos a las participantes del estudio por compartir sus experiencias.

# Póster ganador del segundo lugar en la categoría Ciencias Sociales y Humanísticas

Asesor: Dr. Jorge Isaac Perén Montero

Estudiantes: Gabriel González, Oliver Guerra, Andrea Guillén

## ESTUDIO DEL DISEÑO DE LA ENVOLVENTE DE LOS P.H. SOLANA Y MYSTIC VALLEY, SU INFLUENCIA EN LA ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL DENTRO DE UN APARTAMENTO DE CADA EDIFICIO

### INTRODUCCIÓN

Una edificación sostenible requiere cumplir una serie de parámetros, entre los cuales podemos mencionar: la orientación de la edificación, la geometría de las ventanas y la posición de los aleros. Todos están vinculados a la incidencia o radiación solar que un complejo de apartamentos pueda tener, con el fin de brindar un confort térmico a la edificación. Sin embargo, en la última década, muchas obras arquitectónicas han pasado por alto este detalle, siendo un ejemplo de cómo los arquitectos buscan proyectar grandes edificios acostados en nuestras ciudades sin pensar en el mencionado confort térmico, ignorando los reglamentos de edificación sostenible (RES).

Según Guo y Bart (2020)[1] estos parámetros de sostenibilidad buscan brindar al usuario la posibilidad de residir en un complejo apto para el confort humano, estos se analizarán gracias a un objetivo principal, el cual buscará estudiar el diseño de la envolvente y las condiciones sistémicas del P.H. Solana y el P.H. Mystic Valley, enfocándose en el impacto de radiación solar (iluminación natural) y ventilación natural.



### OBJETIVOS

#### General

Estudiar el diseño de la envolvente y las condiciones sistémicas de dos edificios residenciales, enfocándose en el impacto de la radiación solar (iluminación natural) y ventilación natural.

#### Específicos

- Evaluar la iluminación natural y la radiación solar en el diseño de dos edificios residenciales.
- Evaluar la influencia del viento dentro de una habitación en dos edificios residenciales.
- Identificar los parámetros requeridos para cumplir con Reglamento de Edificación Sostenible (RES) como: proporción ventana pared, la orientación de la edificación, geometría de las ventanas y la posición de los aleros.



La representación de la planta arquitectónica identificando la orientación del edificio, las ventanas, su ubicación y los tipos, nos permitieron analizar el comportamiento de la luz natural en los espacios.

### METODOLOGÍA

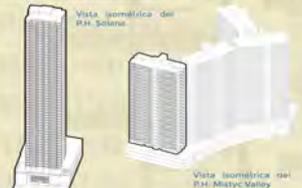
En este estudio se emplearon plantas arquitectónicas y se realizó un modelado 3D referenciado de ambos conjuntos para evaluar la incidencia solar y las proyecciones de sombras de los edificios.

Proyecciones del P.H. Solana.



#### Localización Geográfica

Los edificios se ubicaron con sentido Norte, donde las fachadas (de lateral sur y oeste) son las que reciben la mayor incidencia solar. Como resultado de la orientación geográfica, las fachadas que poseen la mayor cantidad de ventanas deberían tener una menor incidencia solar, pero con la latitud en la que se encuentra Panamá (~8° latitud Norte) el sol incide en todas las fachadas. Es por esto que en todas las fachadas, la orientación es esencial al diseñar.



### Variables Evaluadas

Se emplearon algunas de las variables consideradas por Guo y Bart (2020) tales como: relación ventana-pared, área de apertura, orientación y tipo de ventana.



### RESULTADOS

Los siguientes resultados fueron obtenidos por el análisis de 3 factores fundamentales empleados a la hora de estudio de la planta de dos edificios residenciales. (a) El impacto del sol derivado de la orientación de los edificios. (b) La incidencia solar dentro de los apartamentos, contemplando la ubicación y las dimensiones de las ventanas incorporadas. (c) El sombreado que se produce a causa de los elementos arquitectónicos.

#### Características de las ventanas

Se utilizó la planta del edificio P.H. Solana, y la planta de un edificio del conjunto del P.H. Mystic Valley, para poder hacer el análisis de soleamiento y ventanas. Al momento de realizar el diseño de un edificio de apartamentos es necesario conocer la ubicación de cada una de las ventanas y la fachada en que se encuentra. Esto permite que se pueda asignar que las áreas con mayor incidencia solar sean las áreas utilizadas en el día, dejando las zonas que son bien concurridas con una incidencia solar menor. En el caso del P.H. Solana, las ventanas más importantes del apartamento son las de la sala, el comedor y la habitación principal. Cabe resaltar que esta última posee ventanas que dan hacia el Noreste y allí se da la mayor incidencia solar durante el día.



En las figuras se muestra una secuencia a lo largo del día, de la incidencia solar en la cámara principal del apartamento 2 del piso 33 del P.H. Solana. La ventana de esta habitación es de grandes dimensiones. En que día pasan a una buena ventilación y a iluminación.

#### Incidencia solar y sombras en el edificio

Al momento de diseñar un edificio, hay que tomar principalmente en cuenta la orientación del mismo. Igualmente, hay una serie de elementos arquitectónicos que se pueden utilizar para poder otorgar una buena protección solar.

#### Incidencia solar y sombras dentro del apartamento

En estos edificios, al no contar con aleros formales se ve un intercambio de soleamiento al transcurrir el día, quedando zonas más cálidas que otras.

### CONCLUSIONES

Al estudiar el diseño de la envolvente y las condiciones sistémicas del P.H. Solana y el P.H. Mystic Valley, se concluyó que el edificio P.H. Solana posee elementos como aleros y balcones, que generan sombra y protección contra la radiación directa del sol, su orientación (SO) hace que no se vea tan afectado por la misma.

La fachada suroeste del edificio P.H. Solana, específicamente la sala y recámaras es donde se encuentra la mayor proporción de ventanas (RES), es el área que recibe la mayor incidencia solar, durante el día. La habitación principal del apartamento estudiado, del edificio P.H. Solana, recibe luz solar principalmente durante la mañana, y es uno de las áreas con mayor incidencia solar del apartamento. Por otro lado, el edificio P.H. Mystic Valley, a pesar de contar con elementos similares como balcones, en comparación al P.H. Solana, su orientación (SE) si se ve afectada en términos de incidencia de luz, puesto que estos elementos brindan protección contra la radiación solar directa, específicamente en la habitación principal, estando ubicada en una fachada con proporción de ventanas de un (32%).

Además, al evaluar la influencia del viento dentro de las habitaciones de los edificios residenciales, se llegó a la conclusión que las áreas como la cocina, sala, comedor y recámaras que se encuentran espacialmente ubicadas donde las ventanas permiten una ventilación cruzada, dato que se pudo obtener gracias a la adquisición de los planos de los edificios.

Por último, al identificar los parámetros que se requieren para cumplir con Reglamento de Edificación Sostenible (RES) se demostró el gran impacto que tiene estos lineamientos a la hora de diseñar el edificio, puesto que los mismos son influyentes de los resultados que determinan la ventilación e iluminación natural que reciben los apartamentos.

### REFERENCIAS

[1] Guo y D. Bart. "Optimización de los parámetros de diseño para edificios de oficinas con adaptabilidad climática basada en la demanda de energía y el confort térmico" Sustainability, vol. 12, n.º 5, 2020.  
 [2] Albuquerque, D. P., O'Sullivan, P. D., & da Costa, C. C. (2020). Effect of window geometry on wind driven single side ventilation through one opening. Energy and Buildings, 241, 110660. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110660>  
 [3] Llanusa, P.A., del Real, F., & Fuente, B. J. (2006). Responsabilidad química mediante el ambiente del edificio exterior. Multiple chemical sensitivity syndrome. Medicina Clínica, 136(20): 779-779. <https://doi.org/10.1017/S0969060606000000>  
 [4] Kuriño, E. & Michalek, A. (2020). An assessment of the impact of natural ventilation strategies and window opening patterns in office buildings in the Mediterranean basin. Building and Environment, 175, 106384. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106384>  
 [5] Luthi, P., Hoesly, B., & Jones, J. (2021). Estudio de diseño del conjunto P.H. Central Park y su influencia en el confort ambiental de uno de sus apartamentos. Sustainability, 13(3), 3916. Recuperado a partir de <https://repositorio.up.edu/handle/pehu/34823/1/article/>  
 [6] Ballea, A., González, B., Guardia, A., Guerra, y J. Perea, Evaluación de la iluminación natural y del rendimiento de qualesquiera en el edificio de oficinas 205 - SENACT, SusiCity, vol. 2, n.º 1, pp. 9-17, año: 2020.

# Póster ganador del tercer lugar en la categoría Ciencias Sociales y Humanísticas

Asesor: Dr. Jorge Isaac Perén Montero

Estudiantes: David Rodríguez, Mayibel Morales, Darwin Erazo

## MORFOLOGÍA URBANA RELACIÓN ENTRE EL FLUJO PEATONAL Y SOMBRA — EN LA AV. JUAN DEMÓSTENES AROSEMENA —

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro alrededor está vigente la necesidad de proveer una experiencia de confort al peatón mientras transita por aceras y calles. El entorno urbano desempeña un papel fundamental en la movilidad peatonal, y puede potenciar los desplazamientos peatonales, o disuadirlos.



Los carros utilizan el lado más cercano a la acera para estacionarse. De igual manera se presenta cómo los edificios protegen del sol al peatón que camina por la acera.

### METODOLOGÍA

Para generar los resultados del contenido del estudio, se realizó la factoria y análisis del área de estudio observando la zona y elaborando mapas, con el propósito de identificar aquellas características que constituyen la zona de estudio facilitando su comprensión, para este se hizo uso de fotografías tomadas en una visita al sitio y plataformas como Google Maps, Open Street, Photogram y CorelDraw.

Además, se realizó una visita al sitio, se tomaron fotografías y se establecieron puntos para posicionar cámaras con el fin de realizar grabaciones en un horario determinado, para evaluar el comportamiento del peatón ante el estado de aceras y la sombra en el sitio. También se realizó el análisis de variables macro climáticas tomadas en cuenta: la temperatura, humedad, precipitación y velocidad del viento en 3 periodos distintos del año.



Foto de estudio en el sector A.

### RESULTADO DE MICROCLIMA

Variable Climática	Período	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del Viento (km/h)
Temperatura (°C)	1	24	65	10
	2	25	68	12
	3	26	70	15
Humedad (%)	1	65	65	10
	2	68	68	12
	3	70	70	15
Velocidad del Viento (km/h)	1	10	10	10
	2	12	12	12
	3	15	15	15

El día de la grabación se determinó que había 30°C de temperatura con 5.7 km/h en la velocidad del viento. La precipitación es más probable entre la(s) 1 p. m. y la(s) 2 p. m., y es menos probable entre la(s) 7 p. m. y la(s) 8 p. m.

### RESULTADO MORFOLOGÍA URBANA

Determinamos que el nivel más bajo puntado de azul es de 1 piso y el nivel más alto es de 5 a 9 pisos, marcado en amarillo en esta zona. Hay mayor variedad de 2 a 4 pisos a lo largo de la Avenida.



### CONCLUSIONES

- 1. Lectura de la morfología urbana.** Para el diagnóstico de la morfología urbana del sitio, determinamos que posee gran variedad de construcción de 3 albos alturas de la Avenida Juan Demóstenes Arosemena, de igual manera notamos que el ancho de la servidumbre es de 1.8m por lo que las aceras son bastante amplias para que pueda haber un mayor flujo peatonal continuo, pero carece de arborización que brinda sombra ya que son de baja altura.
- 2. Análisis de variables macro climáticas.** Nuestras zonas rurales de Panamá reúnen un mismo factor de tener un alto nivel de humedad. En nuestra área de estudio este factor es más notorio por las extensas zonas verdes que rodean este sector.
- 3. Análisis de Peatonalidad.** Sector A: En el diagnóstico de la Avenida Juan Demóstenes Arosemena, pudimos notar que un 44% de los peatones buscan caminar por debajo de los árboles, para caminar con un confort climático agradable. Y a pesar de la existencia de un cruce peatonal un 10% no lo utilizan. Sector B: En este diagnóstico pudimos notar que un 93% de los peatones buscan caminar por debajo de los árboles. El 7% restante utiliza el cruce peatonal para continuar caminando por debajo de árboles.



### OBJETIVOS

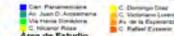
En esta investigación se busca analizar las condiciones bajo las cuales se da la movilidad peatonal en la ciudad de Penonomé, ya que no se ha realizado un estudio como tal, y se nos fue presentada la oportunidad, en la cual determináramos la morfología urbana y el flujo peatonal dependiendo de la incidencia solar en la Avenida Juan Demóstenes Arosemena. Identificáramos las correlaciones y patrones que subyacen en los patrones de tránsito de los peatones.



• Ave. Juan Demóstenes Arosemena

### RESULTADO MORFOLOGÍA URBANA

El mapa de área de estudio, está delimitada por un radio de 1km abarcando la Avenida Juan Demóstenes Arosemena, y los lugares adyacentes a ella. De igual manera, se representó por distintos colores las avenidas y calles principales con su respectivo estado de vía entre dato importante, para nuestro estudio.



Área de Estudio



Foto de estudio en el sector B.

### RESULTADO FLUJO PEATONAL



El mapa de circulación peatonal indica que el mayor flujo de personas con un 93% (73 personas) se mantiene en la acera X con una circulación continua con proyección de sombra. Se pudo detectar otro patrón, los peatones que cruzan en distintos de la zona con un 7% (6 personas) de la acera Y a la X para continuar caminando debajo árboles.

### RESULTADO FLUJO PEATONAL



El mayor flujo de personas con un 44% (73 personas) se mantiene en la acera X tomando un cruce peatonal para que los peatones sigan caminando debajo de los edificios que proyectan sombra.

### REFERENCIAS

1. B. J. and E. M. (2012) The urbanization, metropolitan strategies and impacts of urban sprawl: evidence in China's service, Banking and Retailing. Vol.1(17). México: UNO. Disponible en: <http://www.ccsenet.org/urbanization/article/view/10110/4244/00001717>. Fecha de acceso: 11 Julio 2022.

2. (2019) <https://www.ccsenet.org/urbanization/article/view/10110/4244/00001717>. Fecha de acceso: 11 Julio 2022.

3. (2019) <https://www.ccsenet.org/urbanization/article/view/10110/4244/00001717>. Fecha de acceso: 11 Julio 2022.

4. (2019) <https://www.ccsenet.org/urbanization/article/view/10110/4244/00001717>. Fecha de acceso: 11 Julio 2022.

5. (2019) <https://www.ccsenet.org/urbanization/article/view/10110/4244/00001717>. Fecha de acceso: 11 Julio 2022.

6. (2019) <https://www.ccsenet.org/urbanization/article/view/10110/4244/00001717>. Fecha de acceso: 11 Julio 2022.

7. (2019) <https://www.ccsenet.org/urbanization/article/view/10110/4244/00001717>. Fecha de acceso: 11 Julio 2022.

8. (2019) <https://www.ccsenet.org/urbanization/article/view/10110/4244/00001717>. Fecha de acceso: 11 Julio 2022.

9. (2019) <https://www.ccsenet.org/urbanization/article/view/10110/4244/00001717>. Fecha de acceso: 11 Julio 2022.

10. (2019) <https://www.ccsenet.org/urbanization/article/view/10110/4244/00001717>. Fecha de acceso: 11 Julio 2022.



# Estudiantes y asesores ganadores

JIC clausura.mp4

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO Independencia de Panamá de España 1903-2023

**JIC JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA**

Categoría: Ingeniería

Dispositivo mecánico para el transporte de frutas y verduras

Asesor  
Dra. Nacarí Marín Calvo

Sergio Efraín González

Salvador Figueroa

Edward Montes



REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO Independencia de Panamá de España 1903-2023

**JIC JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA**

Categoría: Ingeniería

Reconocimiento de tipos de serpientes en Panamá por medio de visión artificial

Asesor  
Mgr. Kexy Rodríguez

Kevin Santamaría

Marcos Solé



REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

SENACYT

BICENTENARIO Independencia de Panamá de España 1903-2023

**JIC JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA**

Categoría: Ingeniería

Aprovechamiento de la fibra de coco y cajas de huevo como aislantes acústicos residenciales

Asesora  
Dra. Nacarí Marín Calvo

Aristides Moisés Quintero González

Adalberto Xavier Nieto Pimentel

Ricardo Ríos Ríos



# Póster ganador del primer lugar en la categoría Ingeniería

Asesor: Dra. Nacarí Marín Calvo

Estudiantes: Sergio E. González S., Salvador Figueroa, Edward Montes

## Dispositivo mecánico que transporta frutas y verduras

**JIC** JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA

Sergio González<sup>1</sup>, Edward Montes<sup>2</sup>, Salvador Figueroa<sup>3</sup>

**JIC** JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA

### Resumen

En la República de Panamá, el proceso de transportar, almacenar las frutas y verduras se hace de una manera muy rudimentaria, careciendo de un aparato que pueda ayudar a los agricultores a la ardua tarea de llevar sus productos del campo de cultivo al lugar de almacenaje.

### Introducción

Las personas que transportan sus verduras y frutas del campo de cultivo hacia un camión de carga o hacia un lugar de almacenamiento lo hace de una manera poco efectiva. ¿Por qué poco efectiva? bueno por una primordial razón que es la inexistencia de un dispositivo que conste de los requisitos necesarios que ayude al transporte de los productos del campo de cosecha hacia al punto donde se quiere almacenar el producto, esto causa primeramente que el producto que se transporta salga afectado en el transporte de un punto al otro.

### Fases del proceso de diseño



### Resultado de las encuestas

¿Qué tipo de agricultura usted se dedica según la magnitud de la producción y su relación con el mercado?



¿Con qué frecuencia resulta afectadas las frutas o verduras al ser almacenadas?



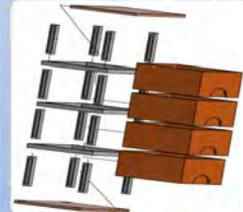
### Resultados y Discusión

#### Diseño principal detallado



Modelado

#### Gavetero del prototipo



Prototipo



### Conclusiones

- Con este prototipo esperamos aportar a este sector de manera sumamente positiva donde primeramente se verá beneficiado el bolsillo del agricultor y este repercutirá en el de sus empleados.
- Un dispositivo mecánico con estas características es de vital importancia en nuestros campos de cultivo a nivel nacional, ya que como sabemos la economía a nivel nacional está en declive y que decir de la economía de los agricultores que viene descuidada desde hace varios lustros atrás.
- El concepto creado por este equipo es el reflejo fiel de las necesidades y de los requisitos de nuestros clientes potenciales.

Distribución % de la producción en el país.



Distribución de producción de tomate industrial a nivel nacional.



Distribución de producción zapallo local a nivel nacional.

### Objetivo principal

Proponer, diseñar y prototipar un dispositivo mecánico que transporte, almacene y brinde seguridad tanto a los frutos y verduras como a los agricultores.



La explotación detrás de las frutas y verduras.

### Referencias

- Federación de los trabajadores de la Enseñanza, «Portal de los riesgos laborales de los trabajadores de la Enseñanza», 2015.
- Alcade, J. (2004). Diseño de Producto: Métodos y técnicas. México: Alhormega.
- Norton, R. (2004). Diseño de maquinaria. Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Ullrich, K. (2003). Diseño y desarrollo de productos. Estados Unidos: McGraw-Hill.

# Póster ganador del segundo lugar en la categoría Ingeniería

Asesor: Mgtr. Kexy Rodríguez

Estudiantes: Kevin Santamaría, Marcos Solé

## Reconocimiento de tipos de serpientes en Panamá por medio de visión artificial

Kevin Santamaría, Marcos Solé

### RESUMEN

Este proyecto fue elaborado con el objetivo de lograr implementar un aplicativo que pudiera identificar los tipos de serpientes localizados tanto en sitios urbanos como rurales, brindando un detalle sobre su nivel de peligrosidad como su beneficio hacia el ecosistema, también si estos se encuentran en peligro de extinción. De esta manera permitir que los individuos puedan contactar a una organización sobre protección ambiental y preservar la especie. En casos de ataques poder brindar información a los centros de salud para aplicar el debido antídoto.

### INTRODUCCIÓN

Las personas al encontrarse con uno de estos reptiles entran en un estado de prevención tomando la decisión de sacrificarlas sin saber si son venenosas o no. Otro factor importante es que las serpientes suelen buscar comida en temporadas de lluvia los cuales pueden irrumper nuestros hogares esto puede llegar hacer muy alarmante debido a la falta de información de la especie en caso tal se realice una mordedura, porque si no fuera venenosa y se le confunde con una que sí, a la hora de suministra el antídoto puede ser perjudicial para la persona por el motivo que el antídoto actuaría como veneno dentro del cuerpo de la persona.

### OBJETIVO

Se definió el siguiente objetivo: desarrollar un sistema de reconocimiento de serpientes mediante visión artificial utilizando un modelo de redes neuronales.

### METODOLOGÍA

Panamá de cada 100,000 panameños 70 pueden ser mordidos por serpientes anualmente [1]



Panamá ha superado en promedio de mordedura de serpientes a países como Brasil y Colombia [2]. Lo cual puede llegar hacer muy alarmante debido a que los casos pueden llegar a aumentar en consecuencia por la cuarentena y la práctica de huertos urbanos.



A través de nuestro modelo conceptual como se muestra en la figura 1, la persona inicia:

1. Abriendo la aplicación
2. Toma la foto a la serpiente.
3. La aplicación se conecta con el modelo de datos tflite el cual mostrara si la serpiente es venenosa o no.



Se procedió a utilizar las siguientes librerías para el desarrollo del proyecto:

- Visual Studio Code
- Teachable Machine
- Android Studio 4.1
- Kotlin
- TensorFlowLite
- AdobeXD
- XML

### RESULTADOS

A través de las figuras 2, 3, 4 se mostrará las distintas pantallas creadas para la interacción con el usuario y la visión artificial que detectará el tipo de serpiente.



Figura 2. Pantalla de inicio



Figura 3. Pantalla de historial

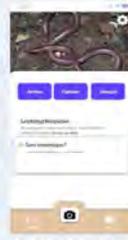


Figura 4. Pantalla de captura

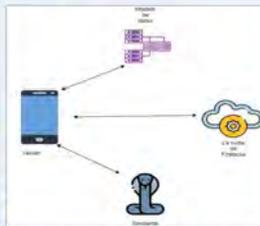


Figura 1. Modelo conceptual

Figura 1, Muestra la pantalla de inicio con tres opciones que son: Instrucciones, como identificar una serpiente, organizaciones.

Figura 2, Muestra un historial con las búsquedas anteriores.

Figura 3, Muestra el resultado obtenido una vez mostrada la foto de la serpiente.

Mediante un ambiente controlado utilizando imágenes de internet y el uso de la aplicación implementando ApowerMirror como lo muestra la figura 5 se procedió a tomar una foto utilizando la cámara del teléfono inteligente. Logrando detectar el tipo de serpiente venenosa.

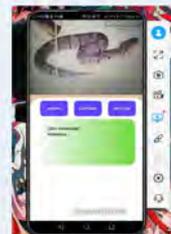


Figura 5. Prueba de la aplicación

### CONCLUSIONES

Con el proyecto de estudio se logra presentar la información de los tipos de serpientes las cuales sean venenosas o no, acaparando gran parte de todas las especies que viven en la República de Panamá, logrando crear un sistema que sea de ayuda para salvaguardar los tipos de serpientes como, el bienestar de las personas.

También se puede mencionar la integración de Tensorflow como visión artificial a través de redes neuronales dentro de Android Studio utilizando Kotlin.

La visión artificial considera la base del aprendizaje automático a través de imágenes, las cuales se usa para crear recomendaciones personalizadas mediante patrones de reconocimiento logrando optimizar el resultado por medio de predicciones realizadas por la red neuronal.

### REFERENCIAS

- [1] Batista, A. & Miranda, M. (2020). Serpientes en Panamá (1.ª ed., pp. 39–40). Panamá. Recuperado de [https://www.konaturalitas.com/app/download/12355942357/Libro\\_Serpientes\\_en\\_Panam%C3%A1.pdf?\\_t=160598972](https://www.konaturalitas.com/app/download/12355942357/Libro_Serpientes_en_Panam%C3%A1.pdf?_t=160598972)
- [2] M. Zambrano. «Panamá tiene la mayor tasa de mordeduras de serpientes en América». 25 9 2019. [En línea]. Available: <https://www.panamamercado.com/panama/panama-tiene-la-mayor-tasa-de-mordeduras-de-serpientes-004682/> [Último acceso: 14/2/2021]
- [3] PlantNet. «Identificar, es plantar y compartir tus observaciones sobre plantas silvestres». 2021. [En línea]. Available: <https://identifypflants.com/es/>

Kevin.Santamaria@utp.ac.pa, marcos.sole@utp.ac.pa

# Póster ganador del tercer lugar en la categoría Ingeniería

Asesor: Dra. Nacarí Marín Calvo

Estudiantes: Arístides Quintero, Adalberto Nieto, Ricardo Ríos

## Aprovechamiento de la fibra de coco y cajas de huevo como aislantes acústicos residenciales

Aristides Quintero, Adalberto Nieto, Ricardo Ríos

### Resumen

En el presente artículo se plantea el estudio de la fibra de coco y las cajas de huevo como aislantes acústicos, en donde se comprueba su eficiencia para disminuir los niveles de presión sonora hacia el exterior de un lugar, obteniendo una disminución de los niveles de presión sonora entre 5dB y 8dB, realizando mediciones con sonómetros de dos marcas distintas: RISEPRO y Tacklife para realizar comparativas mediante aplicaciones de dispositivos móviles para proyectar sonidos a diferentes frecuencias. Encontrando resultados positivos de ambos materiales en lo que se refiere a absorción de sonido, considerando mejoras a las placas de cocos elaboradas para futuros proyectos.



### Metodología



**Fabricación de placas de coco**  
 • Los cocos obtenidos se pelan y se muen con el engrudo en un molde



**Obtención de materiales**  
 • Cajas de huevo  
 • Cocos



**Pruebas realizadas**  
 • Cajas de huevo como aislante acústico en un cuarto adyacente.  
 • Se comprobó la disminución de nivel de presión sonora (dB) en el exterior de una caja de cartón, colocando ambos aislantes (cajas de huevo y placas de coco).



**Equipo utilizado para la medición**  
 • Sonómetro RISEPRO  
 • Sonómetro Tacklife

### Introducción

Se según el artículo 3 del decreto ejecutivo 306, del 4 de septiembre de 2002, en Panamá, se define ruido como "todo sonido molesto o que causa molestia, que interfiere con el sueño y trabajo o lesione y dañe física o psíquicamente al individuo, flora, fauna y bienes de la nación o de particularidades".

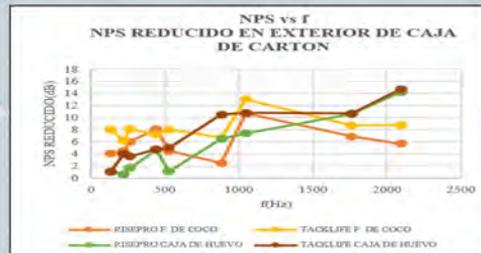
Lugares tales como hospitales, salones de estudio, bibliotecas, escuelas, colegios, universidades, iglesias, estudios musicales, entre otros; buscan tener la mayor cantidad de silencio posible para cumplir con sus actividades diarias.

Analizando estas situaciones y tratando de buscarle una solución económicamente viable y que posea características sostenibles, recurrimos a realizar un estudio a la fibra de coco y el método tan conocido de las cajas de huevos para aislar acústicamente un lugar, buscando determinar la cantidad de nivel de presión sonora (dB) que disminuye utilizando un material u otro. Realizando estas mediciones en una habitación de una residencia y en una caja de cartón para simular condiciones más controladas.

### Resultados en Caja de Cartón

En este ensayo se obtuvieron valores significativos evaluando los resultados de manera relativa, es decir, se compararon los datos de nivel de presión sonora obtenidos sin aislamiento y luego con las placas de coco y cajas de huevo, reduciendo alrededor de 8,30dB para las placas de coco y 7,23dB para las cajas de huevo según sonómetro Tacklife, que mostraba mayor sensibilidad.

FRECUENCIA	Reducción de Nivel de Presión Sonora			
	Fibra de Coco		Cajas de Huevo	
	RISEPRO	TACKLIFE	RISEPRO	TACKLIFE
f(Hz)	NPS(dB)	NPS(dB)	NPS(dB)	NPS(dB)
130.813	4.1	8	1.1	1
220	4.5	6.2	0.7	4
261.626	6	8.1	1.7	3.6
440	8.1	7.2	4.7	4.8
523.252	4.5	8	1.1	5
880	2.5	6.7	6.5	10.5
1048.504	16.7	13	7.4	10.8
1760	6.9	8.7	10.6	10.7
2093.008	5.7	8.8	14.2	14.7
<b>PROMEDIO</b>	<b>5.89</b>	<b>8.30</b>	<b>5.33</b>	<b>7.23</b>
<b>S</b>	<b>2.301</b>	<b>1.853</b>	<b>4.508</b>	<b>4.276</b>



### Conclusiones

Se realizaron una gran cantidad de mediciones para remediar el hecho de que no contar con los equipos y establecimientos adecuados para la obtención de datos más precisos, pero a pesar de esto con las diferentes metodologías que utilizamos hemos podido notar reducciones en los niveles de presión sonora como se observan en los resultados, teniendo la garantía que estos materiales como lo son la fibra de coco y las cajas de huevo funcionan como aislantes acústicos y pueden formar parte de una futura investigación.

Consideramos hacer el análisis en la caja de cartón debido a que en una casa por más que se intente despejar objetos y hacer mediciones controladas, se tendrán siempre escapes u otros objetos que interfirieran absorbiendo sonido.

# RESULTADOS JIC NACIONAL

El poder realizar el método científico en proyectos dentro y fuera del aula de clase, y plasmarlo tanto en un artículo como póster científico representa el mayor resultado que se puede obtener de este evento. Producto de esto, asesores y estudiantes pueden publicar sus trabajos en revistas científicas de su preferencia. De los 12 proyectos que obtuvieron un lugar en la final de la JIC en las diferentes categorías, 10 publicaron sus artículos en el Vol. 8 Núm. 1 (2022) de la Revista de Iniciación Científica (RIC).



RIC (P-ISSN 2412-0464 y E-ISSN 2413-6786), es una revista abierta a la difusión, a los intercambios y a los debates de interés de la comunidad universitaria, esencialmente a nivel de pregrado con el objetivo de promover la creación, la expresión y la disseminación de trabajos novedosos y empíricos. En la RIC se publican, prioritariamente trabajos originales relacionados con los temas de ciencias, tecnología e ingeniería, desarrollados por estudiantes de licenciatura, en español, portugués o en inglés, incluyendo resultados de trabajos de términos de grado y otros trabajos de investigación desarrollados en pregrado.

**A partir del 2018 las publicaciones de las revistas de Iniciación Científica (RIC) se les asignará un DOI (Digital Object Identifier).**

Instructivo para los Autores de la RIC (.docx, 338KB)

Políticas de Acceso Abierto (OA)

Políticas de ética y buenas prácticas editoriales

Vol. 8 Núm. 1 (2022): Revista de Iniciación Científica



En este volumen se publican los artículos del primer volumen regular de la Revista de Iniciación Científica, correspondiente al primer semestre 2022.

(Post print)

**Publicado:** 2022-03-30

Idioma

English  
Español (España)

Enviar un artículo

Información

Para lectores/as  
Para autores/as  
Para bibliotecarios/as

Número actual

4.100 1.0  
4.000 0.0  
4.000 0.0

Palabras clave

Agua residual  
sedimentación  
Zooplancton  
tratamiento  
militado  
Academia  
recopilación  
naufrago

<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric>

# RESULTADOS JIC NACIONAL



Estudiantes y asesores ganadores en la JIC Nacional, participaron en la 20 Multi-Conferencia Internacional LACCEI de Ingeniería, Educación y Tecnología: "Educación, Investigación y Liderazgo en Ingeniería Pospandémica: Acciones Resilientes, Inclusivas y Sostenibles." LACCEI 2022, se realizó del 18 al 22 de julio de 2022 en Boca Ratón (USA)



Estudiantes galardonados en la categoría de Ingeniería en la JIC Nacional 2021, obtuvieron el tercer lugar en la competencia estudiantil de trabajos de investigación - Paper en el Congreso LACCEI.

# RESULTADOS JIC NACIONAL



Estudiantes ganadoras del primer lugar en la categoría: Ciencias Sociales y Humanísticas de la JIC Nacional participaron en el VIII Congreso Universitario Internacional "Investigación y Género 2022"



El Congreso de Investigación y Género 2022, tuvo lugar en Sevilla los días 23 y 24 junio 2022.

# GALERÍA JIC UTP 2021



Foto: Acto de inauguración



Foto: Dr. Eduardo Ortega, Secretario Nacional de la Senacyt, clausura JIC

# GALERÍA JIC UTP 2021



# GALERÍA JIC UTP 2021



# GALERÍA JIC UTP 2021



# CAPACITACIONES

Durante esta versión de la Jornada de Iniciación Científica, se llevaron a cabo talleres de manera virtual, en la figura 2.1 se presenta los talleres ofrecidos, entre los cuales se encuentran los talleres preparativos para la Jornada de Iniciación Científica.



**Presentación oral de Proyectos de Investigación.**

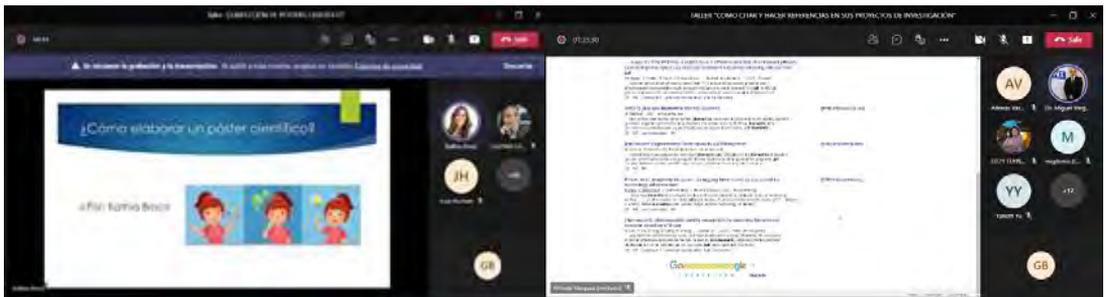
Expositor: Dr. Euclides Deago  
Universidades Participantes: USMA, UMECIT, UP Y UTP  
Cantidad de participantes: 22

**Cómo citar y hacer referencias en sus Proyectos de Investigación?**

Expositor: Dr. Miguel Vargas  
Universidades Participantes: USMA, UMECIT, UTP  
Cantidad de participantes: 12

**Confección de pósters científico.**

Expositora: Dra. Kathia Broce  
Universidades Participantes: USMA, UMECIT, UTP  
Cantidad de participantes: 12



# CAPACITACIONES



## COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN

### Jornada de

"Inducción y experiencias en semilleros de investigación en universidades en Panamá"

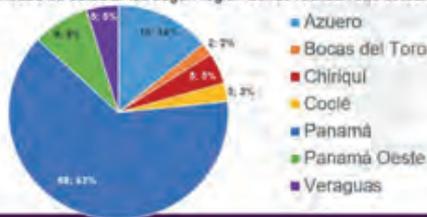
20 de agosto de 2021 - 10:00 a.m.

### PROGRAMA

10:00 a.m. - 10:15 a.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Palabras de apertura de parte del Dr. Alexis Tejedor – Vice-Rector de Investigación, Post-Grado y Extensión.</li> <li>Palabras de inauguración por el Dr. Joaquín Villar – García, Presidente CRP.</li> <li>Contextualización de la Jornada Académica, Mgr. Damaris Tejedor, Directora SIBUP.</li> </ul>
10:15 a.m. - 10:40 a.m.	Inducción a la nueva plataforma JIC Dra. Elba Valderrama, Profesora Especial, Facultad de Ing. de Sistemas Computacionales - UTP.
10:40 a.m. - 11:00 a.m.	Estadísticas de JIC- UTP y Nacional Dr. Orlando Aguilar, Director de Investigación de la UTP
11:00 a.m. - 11:20 a.m.	Inducción sobre nuevo formato de JIC, incluyendo rúbricas de evaluación, Ing. Gloria Valderrama, Investigadora – VIPE – UTP
11:20 a.m. - 12:05 a.m.	Buenas prácticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>ISAL – Universidad, Dra. Ulina Mapp, Directora de Investigación y Postgrado.</li> <li>UNICYT – Mgr. Erick Ramos Sánchez, Coordinador JIC-UNICYT</li> <li>UNACHI – Dra. Miriam de Gallardo, Directora de Investigación y documentación científica.</li> <li>UNADP – Mgr. Elizabeth Gálvez, Viceministra de Planificación, Investigación y Postgrado</li> <li>CARIBE – Dra. Maricarmen Soto, Viceministra Académica</li> <li>USMA – Dra. Virginia Torres Liza, Directora de Investigación</li> </ul>
12:05 a.m. - 12:20 p.m.	"Presentación de la Revista Digital Journal Tics by UP" Dr. Francisco Farnum, Universidad de Panamá.
12:20 p. m. - 12:30 p.m.	Preguntas y Respuestas

## JIC Nacional 2021

Cantidad de estudiantes según región donde realizan sus estudios



## Propuesta



Imágenes correspondientes a la actividad de semilleros de investigación, realizada juntamente con el Consejo de Rectores de Panamá. (a) Programa de la jornada y (b) dispositivos de las presentaciones de estadísticas de JIC-UTP & JIC Nacional, e Inducción de las rúbricas de evaluación.



Captura de pantallas del taller de cómo realizar presentaciones efectiva y elaboración de resumen científico impartido por el Dr. Euclides Deago los jóvenes seleccionados para la participación en la JIC Nacional 2021.

# RECONOCIMIENTO



El 12 de octubre de 2021 se dio el acto de premiación a las organizaciones privadas, sociales, académicas y gobiernos locales que participaron de la primera versión del Reconocimiento a las Buenas Prácticas del Sello ODS, "Todos por un Panamá Sostenible", que promueve un ecosistema amigable en diferentes dimensiones.

En esta primera versión la UTP participó con cuatro proyectos, en donde se hizo acreedora al "Reconocimiento de las Buenas Prácticas 2021-Sello ODS". Uno de los proyectos que forma parte de este reconocimiento es: **La Jornada de Iniciación Científica - JIC-Para el Empoderamiento de la Investigación y la Inclusión desde Fases Tempranas en la Formación Universitaria**



**Información:** Gloria Valderrama, Luz Cortés

**Diagramación:** Luz Cortés

**Fotografías:** Dirección de Investigación

**Revisión:** Dirección de Investigación

**Portada:** Luz Cortés

Publicación realizada por la Dirección de Investigación de la Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión, con el auspicio de la SENACYT.

Contactos:

Jornada de Iniciación Científica [jornada.cientifica@utp.ac.pa](mailto:jornada.cientifica@utp.ac.pa)

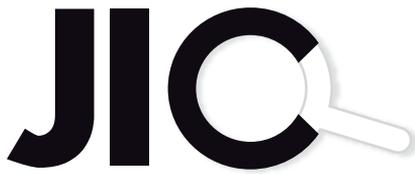
Dirección de Investigación - UTP, [direccion.investigacion@utp.ac.pa](mailto:direccion.investigacion@utp.ac.pa)

Versión digital

Panamá, Ciudad de Panamá

Universidad Tecnológica de Panamá

julio, 2022



# JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA

Organizado por:



Reconocimientos:



Mención honorífica, 4to lugar



Dirección: Edificio VIAD-UIPE, planta baja,  
Dirección de Investigación

Tel. (507) 560-3757

Web: [iniciacioncientifica.utp.ac.pa](http://iniciacioncientifica.utp.ac.pa)

e-mail: [jornada.cientifica@utp.ac.pa](mailto:jornada.cientifica@utp.ac.pa)

 @JICPanama

