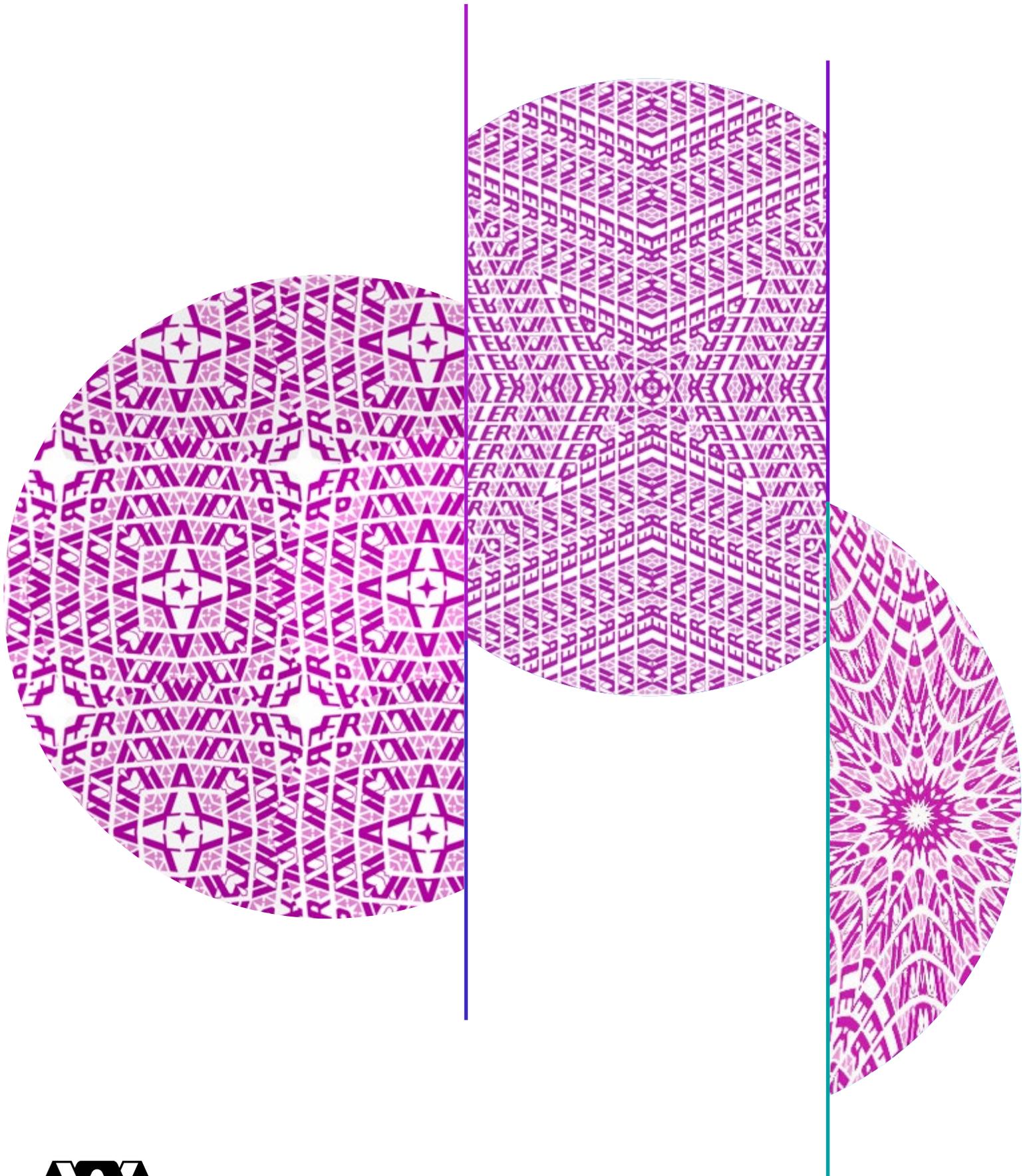


# Caleidoscopio científico

una mirada a la investigación en la UAM Lerma  
a través de monografías científicas





Casa abierta al tiempo

**Rector General**

Dr. Eduardo Abel Peñalosa Castro

**Secretario General**

Dr. José Antonio De Los Reyes Heredia

UNIDAD AZCAPOTZALCO

**Secretaria de la Unidad**

Mtra. Verónica Arroyo Pedroza

UNIDAD IZTAPALAPA

**Rector**

Dr. Rodrigo Díaz Cruz

**Secretario de la Unidad**

M. en B. E. Arturo Leopoldo Preciado López

UNIDAD LERMA

**Rector**

Dr. José Mariano García Garibay

**Secretario de la Unidad**

Ing. Darío Guaycochea Guglielmi

**Coordinador de  
Cultura y Extensión Universitaria**

David Rodríguez Zavala

**Director de la División de  
Ciencias Básicas e Ingeniería**

Dr. Gabriel Soto Cortés

**Directora de la División de  
Ciencias Biológicas y de la Salud**

Dra. Rina María González Cervantes

**Director de la División de  
Ciencias Sociales y Humanidades**

Dr. Pablo Castro Domingo



*Caleidoscopio científico: una mirada a la investigación en la UAM Lerma a través de monografías científicas* está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional. Para ver las condiciones de esta licencia puede consultar la página <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Primera edición, 2018

ISBN: 978-607-28-1485-1

Imágenes y diseño de portada: Arcelia Islas Guerrero

Diseño editorial y maquetación: Arcelia Islas Guerrero

Unidad Lerma / División de Ciencias Básicas e Ingeniería / División de Ciencias Biológicas y de la Salud / División de Ciencias Sociales y Humanidades  
Tel. (728) 282-7002 ext. 6500

# Caleidoscopio científico

una mirada a la investigación en la UAM Lerma  
a través de monografías científicas

Rafaela Blanca Silva López  
Coordinadora

## Autores

Abdel Fattah Zeidan Mohamed Salem  
Adolfo Armando Rayas Amor  
Adriana Tapia Ochoategui  
Adriana Villanueva Carvajal  
Alan Javier Hernández Álvarez  
Alejandra García Arista  
Alejandra L. San Martín Azocar  
Alejandro de Jesús Cortés Sánchez  
Alfonso Prieto Guerrero  
Ana Carolina Robles Salvador  
Ana Guerrero  
Anastacio García Martínez  
Anayeli Zúñiga Cruz  
Andrés Ducoing  
Antonio Dalmau  
Antonio Lafuente  
Antonio Velarde  
Archana Venkataraman  
Ashutosh Sharma  
Beatriz Mazas  
Benito Albarrán Portillo  
Betseyda D. Velázquez Méndez  
Carlos David Silva Luna  
Carlos Galdino Martínez García  
Carlos Manuel Arriega Jordán  
Carlos Sañudo  
Carolina de Haro  
César Arostegui Ramírez  
César Augusto Briseño Moreno  
Cinthia Fernández C.  
D. I. Téllez Medina  
Daniel Enríquez Hidalgo  
Daniel Osorio Gómez  
David González Pineda  
Dayane L. Teixeira  
Eduardo Luis de la Garza Vizcaya

Einar Vargas Bello Pérez  
Eloísa Domínguez Mariani  
Emilio Sordo Zabay  
Ernesto Morales Almaraz  
Federico Bermúdez Rattoni  
Felipe García Ochoa  
Fernando García Barroso  
Francisco Galindo  
Francisco J. Zarza  
Francisco M. Galindo  
Francisco Pedroche F.  
Gabriel Soto Cortés  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
Georgina Calderón Domínguez  
Gerardo Abel Laguna Sánchez  
Gilberto Espinosa Paredes  
Gladys Ortiz Henderson  
Grecia Itzel Dotor López  
Gustavo A. María Levrino  
Haydee Y. Hernández Unzón  
Hugo H. Montaldo  
Hugo Pablo Leyva  
Ilse Marlen Mercado Albarrán  
Iris Iddaly Méndez Gurrola  
Israel Isaac Montes de Oca Solís  
J. P. Gajan  
Jacobo Sandoval Gutiérrez  
Jalil Fallad Chávez  
Jean Pascal Morin  
Jesús Loyo Quijada  
Joop Lensink  
Jorge Dámaso Hanel y del Valle  
Jorge López Ortega  
José Ángel Hernández Rodríguez  
José Ignacio Castillo Velázquez  
José Luis Olleta

Juan López Saucedo  
Judith Jiménez Guzmán  
Judith Kalman  
Karla Eburne Romero Ramos  
Katrin Fuchs  
Kioko Guzmán Ramos  
L. Isabel Reyes Lagunes  
Lidia R. Barrón Sosa  
Liliana Alamilla Beltrán  
Liliana León López  
Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado  
Lorena Aguayo Ulloa  
M. Mitchell  
M. Pilar Santolaria  
M. Ramírez Miranda  
M. Rodríguez Palomares  
María Antonia Mariezcurrena Berasain  
María de la Luz Sánchez Mundo  
María de la Paz Salgado Cruz  
María del Mar Campo  
María José Sánchez Muros  
María Pascual Alonso  
María Paz Sastre Domínguez  
Mariana Hernández González  
Martha Hanel González  
Martín Roberto Flores Eslava  
Mayra Díaz Ramírez  
Miguel A. Pulido  
Miguel Ángel López Ontiveros  
Mónica Irene Silva López  
Morris Villarroel  
Natyeli Losada Espinosa  
Niza Michelle Lugo Martínez  
Octavio Alonso Castelán Ortega  
Óscar E. Hernández Razo  
Óscar Herrera Alcántara

P. Alberti  
Peter Dorward  
Pierre Sans  
R. López Gama  
R.S.B. Pinheiro  
Rafael Morales Gamboa  
Rafaela Blanca Silva López  
Raquel García Barrientos  
Ricardo Beristain Cardoso  
Ricardo Marcelín Jiménez  
Rocío Pinal  
Rodrigo Rosales González  
Román Anselmo Mora Gutiérrez  
Rosa Elena Cruz Miguel  
Rosario Valdespino Huerta  
Rosy Gabriela Cruz Monterrosa  
S. Alierta  
Salvador Villacreces  
Santiago Alonso Palmas Pérez  
Sofía García Yagüe  
Tahir Rehman  
Tamara Tadich  
Uriel Ocampo García  
Víctor M. Bárcenas Sánchez  
Viridiana Matías Hernández  
Wilmer S. Sepúlveda

## Dictaminadores

Alejandro Reyes Ortiz *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Azcapotzalco*  
Blanca Estela Chávez Blanco *Universidad de Guadalajara (UDG), Sistema de Universidad Virtual*  
Concepción Ramírez Lubianos *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Lerma*  
Edwing Antonio Almeida Calderon *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Azcapotzalco*  
Eva Judith Hueso Guerrero *Universidad de Guadalajara (UDG)*  
Gabriel Saavedra Ramírez *Tecnológico de Estudios Superiores Cuautitlán Izcalli (TESCI)*  
Hugo Pablo Leyva *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Azcapotzalco*  
Iris Iddaly Méndez Gurrola *Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)*  
Jalil Fallad Chávez *Universidad de Guadalajara (UDG), Sistema de Universidad Virtual*  
Jesús Zavala Ruiz *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Iztapalapa*  
José Ángel Hernández Rodríguez *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Azcapotzalco*  
María Elena Chan Núñez *Universidad de Guadalajara (UDG), Sistema de Universidad Virtual*  
María Eustolia Llanillo Flores *Universidad Tecnológica de Tecámac (UTTEC)*  
Óscar Alvarado Nava *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Azcapotzalco*  
Pablo Cesar Hernandez Cerrito *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Iztapalapa*  
Raúl Corona *Universidad Tecnológica de México (UNITEC), Atizapán*  
Raymundo Lira *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Azcapotzalco*  
Román Anselmo Mora Gutiérrez *Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Azcapotzalco*

## Red INEDAT Lerma

Daniel Hernández Gutiérrez  
Eloísa Domínguez Mariani  
Emilio Sordo Zabay  
Eva Raquel Güereca Torres  
Gabriel Soto Cortés  
Gerardo Abel Laguna Sánchez  
Gerardo Vázquez Hernández  
Gladys Ortiz Henderson  
Iris Iddaly Méndez Gurrola  
Jacobo Sandoval Gutiérrez  
Manuel Rocha Iturbide  
María Paz Sastre Domínguez  
Óscar Enrique Hernández Razo  
Rosy Gabriela Cruz Monterrosa  
Sarai Velázquez Peña  
Silvestre de Jesús Alavez Espidio

## Presentación

En 2015, cuando se aprueba el Plan de Desarrollo de la Unidad Lerma, se considera como uno de los objetivos estratégicos el libre acceso a los productos de investigación, creación e innovación. En el objetivo I10 se establece contar con un acervo bibliográfico institucional (repositorio digital de libre acceso) mediante el cual se almacenen y difundan los productos de investigación. Sin embargo, es hasta mediados de 2017 que, participamos en el programa de Repositorios Institucionales de la Estrategia de acceso abierto a la información científica, tecnológica y de innovación del CONACYT, la Unidad Lerma comienza formalmente a trabajar en el diseño e implementación de su Repositorio Institucional.

La recopilación, revisión y organización de los productos de trabajo de las áreas de conocimiento que existen en la Unidad Lerma, fue una de las primeras acciones realizadas, obteniendo un resultado por demás enriquecedor al recabar un conjunto de monografías científicas en el que los profesores-investigadores comparten de manera breve los resultados de sus investigaciones, en idioma español, de manera gráfica y sencilla para que esté al alcance de todos.

Con las monografías científicas se pretende que el lector pueda dar una breve mirada a la investigación de las diferentes disciplinas que se cultivan en la Unidad Lerma. Buscando despertar su curiosidad para llevarlo a las versiones completas de los artículos o simplemente para llevarlo a reflexionar y aplicarlo a otras áreas, más allá de lo académico.

## Prólogo

La obra “Caleidoscopio científico: una mirada a la investigación en la UAM Lerma a través de monografías científicas”, reúne el trabajo de varios investigadores de la UAM Azcapotzalco e Iztapalapa, pero, en particular, de un grupo de profesores y alumnos de la UAM Lerma, dedicados desde el ámbito de la academia, a la investigación en temas relacionados con la alimentación y la salud, el bienestar animal y calidad de la carne, el uso de TIC en alfabetización, educación y la gestión de procesos, entre otros.

Cabe mencionar que todos estos temas están ligados a las líneas de investigación de los programas educativos que se imparten en la Unidad Lerma. Una brillante oportunidad para adentrarnos al trabajo de nuestros académicos y, aprovechando el potencial de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, a su divulgación bajo el concepto de acceso abierto.

El libro se divide en ocho capítulos en los que se describe la pluralidad de investigaciones de nuestros académicos.

El capítulo uno, *Sistemas computacionales y tecnología*, comienza presentándonos un estudio sobre el desempeño de un algoritmo de dispersión de información, sin duda alguna, un componente relevante en varios sistemas de almacenamiento de información de altas prestaciones. Continúa con la propuesta de una arquitectura para la realización de una unidad central de proceso a partir de una variante de una máquina de Post. También, se presenta una propuesta para implementar en tiempo real, un monitor de estabilidad para reactores nucleares del tipo BWR, un sistema de rastreo de bajo costo por geolocalización, mediante el envío de mensajes SMS y una app de musicoterapia para personas con Alzheimer, y finalmente los avances relacionados con el Repositorio.

En *Alimentos y salud*, correspondiente al capítulo dos, se abordan aspectos tan diversos como la problemática de los metales pesados en el cultivo de la fresa y las enfermedades transmitidas por ciertos alimentos, al mismo tiempo que se estudian los requerimientos diferenciales de la nueva proteína Arc en la corteza insular y la amígdala. También, se estudia el efecto del almacenamiento en la actividad antioxidante de *Sesamum indicum* L, se presenta una caracterización microestructural y evaluación del índice glicémico del pan pita.

Mientras que en el capítulo tres, se presentan las investigaciones que se desarrollan sobre *bienestar animal y calidad de la carne*. Desde el estudio de actitudes de los comerciantes minoristas de carne en España, las actitudes y opiniones de los ciudadanos españoles hacia las corridas de toros, hasta las percepciones y actitudes de transportistas mexicanos en las prácticas operativas y logísticas del transporte de ovejas, la aplicación de un modelo socio-psicológico para identificar y comprender los factores que influyen en la adopción de una innovación por pequeños productores de lácteos en el centro de México y la optimización de la gestión de la alimentación en los sistemas lácteos de pequeña escala del centro de México. Otro aspecto importante en estos estudios es el relacionado con la manipulación y trasiego de animales. En particular el manejo de cabras, corderos y ovejas en diferentes circunstancias y condiciones y su impacto en la calidad de la carne.

En el capítulo cuatro, denominado *Alfabetización, educación y apropiación de las TICs*, se presenta un enfoque multidisciplinario, que muestra como el desarrollo y uso de las tecnologías de la información ha impactado tanto en la alfabetización como en la educación a diferentes niveles. Las investigaciones van desde la alfabetización, pasando por adultos de nula o baja escolaridad hasta su uso en la formación de jóvenes de secundaria y educación superior. Se contemplan aspectos relacionados con la aplicación de estrategias didácticas y pedagógicas en el aula para cursos presenciales y semipresenciales. En fin, un compendio de usos de la tecnología en ambientes educativos.

En el capítulo cinco, *Gestión de procesos*, se da muestra de la actividad didáctica que realizan nuestros académicos en la formación profesional de los alumnos de ingeniería. Desde el aprendizaje de métodos de mejora continua, pasando por los conocidos conceptos de justo a tiempo.

El capítulo seis, *Arte y comunicación digitales*, nos muestra un estudio denominado arqueologías del presente y museos del futuro, mostrando evidencias de como abrir la relación entre el patrimonio y el bien común. Continúa con una investigación sobre “dominios, público y accesos. Un wiki en proceso sobre la arqueología del acceso”, “trazos coordinados para un diseño TIC” y concluye con un modelo holográfico de diseño.

En el capítulo siete, *Arquitectura institucional y gestión digital*, se presentan una serie de investigaciones sobre la aplicación del modelo de arquitectura institucional y las mejores prácticas en el diseño de sistemas de gestión en instituciones de educación superior. Se presentan varios casos prácticos de aplicación de un sistema de gestión digital.

Por último, el capítulo ocho, *Ecosistemas hídricos de la UAM Lerma*, nos presenta una caracterización de las componentes hídricas que alimentan a la Ciénega de San Nicolás Peralta, Estado de México. También, nos explica las funciones de la estación climatológica de la UAM-L, se presenta un trabajo sobre la caracterización ficológica del apantle de las garzas, con la finalidad de conocer el potencial de estos organismos como bioindicadores de algunos parámetros. El capítulo concluye con un estudio sobre la acuaponía como alternativa sustentable para la producción de peces y hortalizas.

En resumen, esta obra recoge los diversos temas que cultivan los integrantes de nuestra comunidad universitaria. Las monografías científicas presentadas fueron revisadas por pares académicos, y son productos generados a partir de trabajos de investigación en extenso publicados en revistas indexadas o presentados en congresos científicos nacionales o internacionales de sus respectivas áreas.

La finalidad de esta obra es ofrecer al público en general el acceso gratuito a la investigación que se realiza en la UAM a través de recursos digitales que combinen texto e imágenes conformando monografías científicas que facilitan la comprensión del tema al lector, bajo la acertada coordinación de la Dra. Rafaela Blanca Silva López, siempre preocupada por devolver a la sociedad parte de lo que la Institución recibe de ella.

José Ángel Hernández Rodríguez

## Agradecimientos

La sociedad que aporta recursos para que se lleve a cabo la investigación dentro de las Instituciones de Educación Superior, es quién debe tener acceso abierto a los resultados obtenidos y el nuevo conocimiento generado.

Las monografías científicas que se presentan en este libro son una forma sencilla de compartir con la sociedad los resultados de las investigaciones realizadas por profesores-investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma.

Este libro es producto del entusiasmo de los que asumimos el compromiso de compartir el conocimiento generado de la investigación, la experimentación y la colaboración. eso a lo que llamamos conocimiento, que al compartirlo crece y se transforma. Este trabajo se realizó gracias a la participación de la comunidad universitaria, al apoyo del Dr. Emilio Sordo Zabay, siempre comprometido con la Institución y amante de compartir su conocimiento.

Agradecemos al CONACYT, que a través de sus programas fomenta el desarrollo y difusión de la investigación, proporcionando los recursos económicos para la construcción del Repositorio Institucional de la Unida Lerma, espacio en el que se compartirá este libro.

Rafaela Blanca Silva López

## Colaboradores

Recopilación de información, elaboración y diseño de las monografías científicas:

- Rosa Elena Cruz Miguel
- Alberto Rodríguez Sánchez
- Margarito Filomeno Nicolás
- Mariana Hernández Hernández
- Alejandra Ivón Escárcega
- Luis Alberto Antonio Narcizo

Diseño Editorial:

Arcelia Islas, quien lleno de vida y color el libro, dejando ese toque visual tan necesario.

# Contenido

<b>Sistemas computacionales y tecnología</b> 34-59	<b>1</b>	
<b>Alimentos y salud</b> 60-81	<b>2</b>	
<b>Bienestar animal y calidad de la carne</b> 82-113	<b>3</b>	
<b>Alfabetización, educación y apropiación de las TICs</b> 114-149	<b>4</b>	
<b>Gestión de procesos</b> 150-159	<b>5</b>	
<b>Arte y comunicación digitales</b> 160-169	<b>6</b>	
<b>Arquitectura institucional y gestión digital</b> 170-189	<b>7</b>	
<b>Ecosistemas hídricos de la UAM Lerma</b> 190-199	<b>8</b>	

# 1

# Sistemas computacionales y tecnología

## Introducción

34

## Estudio sobre el desempeño del Algoritmo de Dispersión de Información

Betzayda D. Velázquez Méndez  
Ricardo Marcelín Jiménez

36

## Propuesta de arquitectura para la realización de una unidad central de proceso a partir de una máquina de Post

Gerardo Abel Laguna Sánchez  
Jacobó Sandoval Gutiérrez

42

## Implementación en tiempo real de un monitor de estabilidad para reactores nucleares del tipo BWR

Gerardo Laguna Sánchez  
Alfonso Prieto Guerrero  
Gilberto Espinosa Paredes

52

## Sistema de rastreo de bajo costo por Geolocalización mediante el envío de mensajes SMS

Jorge López Ortega  
Jacobó Sandoval Gutiérrez  
Juan López Saucedá  
Martín Roberto Flores Eslava

54

## App de musicoterapia para personas con Alzheimer

Iris Iddaly Méndez Gurrola  
Rafaela Blanca Silva López  
Román Anselmo Mora Gutiérrez

56

## “Entornos virtuales de aprendizaje en métodos numéricos para ingeniería”. Apoyado por recursos de PRODEP en el rubro de Redes para comunidades digitales para el aprendizaje en Educación Superior. 2016-2017

Ricardo Marcelín Jiménez  
Rafaela Blanca Silva López

58

# 2

## Alimentos y salud

### Introducción

60

### Cuantificación de metales pesados en el cultivo de la fresa (*FragariaXananassa* Duch. var. festival) en Tenancingo y Villa Guerrero

Grecia Itzel Dotor López  
Anayeli Zúñiga Cruz  
Rosy Gabriela Cruz Monterrosa  
Mayra Díaz Ramírez  
Adolfo Armando Rayas Amor

62

### Enfermedades transmitidas por los alimentos, probióticos y salud

Alejandro de Jesús Cortés Sánchez  
Mayra Díaz Ramírez  
María de la Luz Sánchez Mundo  
Alan Javier Hernández Álvarez  
Lidia R. Barrón Sosa

64

### La adición de hojas de *Azadirachta indica* A. Juss y *Stevia rebaudiana* Bertoni y su efecto en la calidad sensorial de un pan dulce

María de la Paz Salgado Cruz  
Georgina Calderón Domínguez  
Mayra Díaz Ramírez  
Alejandro de Jesús Cortés Sánchez  
D. I. Téllez Medina  
Adriana Tapia Ochoategui

66

### Bio Surfactantes producidos por enterobacterias

Alejandro de Jesús Cortés Sánchez  
Mayra Díaz Ramírez  
Alan Javier Hernández Álvarez  
Felipe García Ochoa  
Adriana Villanueva Carvajal  
Liliana León López  
Alejandra L. San Martín Azocar

68

### *Bacillus cereus*: alimentos, salud y biotecnología

Alejandro de Jesús Cortés Sánchez  
Mayra Díaz Ramírez  
María de la Paz Salgado Cruz

70

### El género *Staphylococcus*: Microorganismos dañinos y beneficiosos en el entorno

Alejandro de Jesús Cortés Sánchez  
Mayra Díaz Ramírez  
Raquel García Barrientos  
Ashutosh Sharma

72

### Efecto del almacenamiento en la actividad antioxidante de *Sesamum indicum* L., tratado térmicamente en horno convencional y microondas

Mayra Díaz Ramírez  
Haydee Y. Hernández Unzón  
María de la Paz Salgado Cruz  
Rosy Gabriela Cruz Monterrosa  
Judith Jiménez Guzmán  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
Adolfo Armando Rayas Amor

74

### Caracterización microestructural y evaluación del índice glicémico del pan pita enriquecido con mucílago de chíá

María de la Paz Salgado Cruz  
M. Ramírez Miranda  
Mayra Díaz Ramírez  
Liliana Alamilla Beltrán  
Georgina Calderón Domínguez

76

### Requerimiento diferencial de la síntesis de la nueva proteína Arc en la corteza insular y la amígdala, a través de reacciones seguras y aversivas en la formación de memoria a largo plazo

Kioko Guzmán Ramos  
Archana Venkataraman  
Jean Pascal Morin  
Daniel Osorio Gómez  
Federico Bermúdez Rattoni

78

### Construcción y validación de una escala de asertividad en la relación paciente - médico

Alejandra García Arista  
L. Isabel Reyes Lagunes

80

# 3

## Bienestar animal y calidad de la carne

### Introducción

82

### Actitudes de los comerciantes minoristas de carne con respecto al bienestar de los animales en España

Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
Wilmer S. Sepúlveda  
Morris Villarroel  
Gustavo A. María Levrino

84

### Un estudio en los corderos y la selección de diferentes materiales para recostarse

Dayane L. Teixeira  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
María Pascual Alonso  
Lorena Aguayo Ulloa  
Morris Villarroel  
Gustavo A. María Levrino

86

### El efecto del régimen alimenticio durante el proceso en la producción y la calidad de la carne de cordero

Lorena Aguayo Ulloa  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
María Pascual Alonso  
Katrin Fuchs  
José Luis Olleta  
María del Mar Campo  
S. Alierta  
Morris Villarroel  
Gustavo A. María Levrino

88

### Influencia del dominio social en la producción, bienestar y calidad de la carne de res

Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
María Pascual Alonso  
Ana Guerrero  
P. Alberti  
S. Alierta  
Pierre Sans  
J. P. Gajian  
Morris Villarroel  
Antonio Dalmau  
Antonio Velarde  
María del Mar Campo  
Francisco Galindo  
M. Pilar Santolaria  
Carlos Sañudo  
Gustavo A. María Levrino

90

### El enriquecimiento ambiental y el rango social, su efecto en el miedo y la respuesta al estrés en la manipulación regular de cabras lecheras

Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
Rocío Pinal  
Katrin Fuchs  
Hugo H. Montaldo  
Andrés Ducoing  
Francisco Galindo

92

### Efectos de la exposición química y de manejo sobre ácidos grasos, estrés oxidativo e indicadores de bienestar morfológico en dorada (*Sparus aurata*)

María José Sánchez Muros  
Salvador Villacreces  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
Carolina de Haro  
Fernando García Barroso

94

### Indicadores de bienestar del ganado antes del sacrificio para uso en mataderos comerciales con sistemas voluntarios de monitoreo: una revisión sistemática

Natyeli Losada Espinosa  
Morris Villarroel  
Gustavo A. María Levrino  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama

96

### Influencia del bienestar de los animales de granja en los mercados y actitudes de los consumidores en Latinoamérica: Los casos de México, Chile y Brasil

Einar Vargas Bello Pérez  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
Dayane Lemos Teixeira  
Daniel Enríquez Hidalgo  
Tamara Tadich  
Joop Lensink

98

### Las percepciones y actitudes de los transportistas hacia el bienestar de los animales de granja y su influencia en las prácticas operativas y logísticas del transporte de ovejas

Miguel A. Pulido  
María Antonia Mariezcurrena Berasain  
Wilmer Sepúlveda  
Adolfo Armando Rayas Amor  
Abdel Fattah Zeidan Mohamed Salem  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama

100

**Bienestar animal, identidad nacional y cambio social:  
Actitudes y opiniones de los ciudadanos españoles hacia las corridas de toros**

Gustavo A. María Levrino  
Beatriz Mazas  
Francisco J. Zarza  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama

102

**Respuestas al estrés termofisiológico, hematológico, bioquímico y conductual de ovinos transportados en carretera**

María Pascual Alonso  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama 1  
Lorena Aguayo Ulloa  
Morris Villarroel  
M. Mitchell  
Gustavo A. María Levrino

104

**Transporte de larga distancia:  
efectos de la ubicación de los corderos en el transporte en la termofisiología, bienestar y calidad de la carne**

Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
M. Rodríguez Palomares  
Rosy Gabriela Cruz Monterrosa  
Adolfo Armando Rayas Amor  
R.S.B. Pinhero  
Francisco M. Galindo  
Morris Villarroel

106

**Análisis productivo y económico de unidades de producción de ganado bovino**

Anastacio García Martínez  
R. López Gama  
Ernesto Morales Almaraz  
Carlos Galdino Martínez García  
Benito Albarrán Portillo  
Adolfo Armando Rayas Amor

108

**Aplicación de un modelo socio-psicológico para identificar y comprender los factores que influyen en el uso y adopción de una innovación exitosa por pequeños productores lácteos en el centro de México**

Carlos Galdino Martínez García  
Carlos Manuel Arriega Jordán  
Peter Dorward  
Tahir Rehman  
Adolfo Armando Rayas Amor

110

**Optimización de la gestión de la alimentación en los sistemas lácteos de pequeña escala del centro de México**

Adolfo Armando Rayas Amor  
Carlos Galdino Martínez García  
Octavio Alonso Castelán Ortega

112

# 4

# Alfabetización, educación y apropiación de las TICs

<b>Introducción</b>	114	<b>A flipped learning approach using social media. Study case: Elemental Programming In Higher Education</b>	136
<b>Estudio de caracterización de alumnos de nuevo ingreso en la UAM Lerma durante el trimestre 16-O</b> Rafaela Blanca Silva López Iris Iddaly Méndez Gurrola	116	<b>Sistema de Aprendizaje Cooperativo Mediado por Tecnologías de la Información y Comunicaciones</b> Rafaela Blanca Silva López Iris Iddaly Méndez Gurrola Rosa Elena Cruz Miguel Hugo Pablo Leyva	138
<b>Acceso a la representación escrita de los números naturales: una secuencia didáctica para adultos de baja o nula escolaridad</b> Santiago Alonso Palmas Pérez	122	<b>Entorno Virtual de Aprendizaje y repositorio de objetos de investigación digitales de aprendizaje para Métodos Numéricos en Ingeniería</b> Rafaela Blanca Silva López Emilio Sordo Zabay Gabriel Soto Cortés	140
<b>Hoy, aquí, alfabetizando. Treinta años de alfabetizar por convicción</b> Santiago Alonso Palmas Pérez	124	<b>Jugar a la escuela con pantalla y teclado</b> Judith Kalman Óscar E. Hernández Razo	142
<b>La triada académica: propuesta para la formación integral del ingeniero</b> José Ángel Hernández Rodríguez Jorge Dámaso Hanel y del Valle Martha Hanel González	126	<b>“¿Tienes face?” Uso y apropiación de medios y tecnologías digitales entre jóvenes estudiantes de secundaria en México</b> Gladys Ortiz Henderson Karla Edurne Romero Ramos	144
<b>Métodos numéricos en ingeniería UAM Azcapotzalco: BAOC (Big Academic Open Course)</b> Hugo Pablo Leyva Rafaela Blanca Silva López Rafael Morales Gamboa	128	<b>Design and testing of a methodology for thesis advisory as an approach from Project Management</b> José Ignacio Castillo Velázquez Rafaela Blanca Silva López Gerardo Abel Laguna Sánchez Jacobó Sandoval Gutiérrez	146
<b>Gamification, flipped and follaborative learning in mathematics teaching with engineering students</b> Rafaela Blanca Silva López Uriel Ocampo García José Ángel Hernández Rodríguez	130	<b>Meta-modelo de aprendizaje estratégico (SML): Arquitectura del Entorno Virtual de Aprendizaje Personalizado (PVLE) basado en computación en la nube</b> Rafaela Blanca Silva López Iris Iddaly Méndez Gurrola Óscar Herrera Alcántara Mónica Irene Silva López Jalil Fallad Chávez	148
<b>Generador de problemas y soluciones para métodos numéricos en ingeniería</b> Hugo Pablo Leyva Rafaela Blanca Silva López Iris Iddaly Méndez Gurrola	132		
<b>Modelado de procesos para educación virtual y a distancia</b> Rafaela Blanca Silva López Iris Iddaly Méndez Gurrola Eduardo Luis de la Garza Vizcaya	134		

# 5

# Gestión de procesos

## Introducción

150

## Actividad didáctica para el aprendizaje del método de Mejora Continua

Cinthia Fernández C.  
Jesús Loyo Quijada  
Mariana Hernández González  
Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado

152

## Taller didáctico para ejemplificar la transición de un sistema de producción tradicional a un sistema Justo a Tiempo controlado por tarjetas kanban

Cinthia Fernández C.  
Jesús Loyo Quijada  
Mariana Hernández González  
Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado

154

## Análisis Dinámico de un Sistema Kanban en una Línea de Ensamble Multiproducto

Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado  
Jesús Loyo Quijada  
Miguel Ángel López Ontiveros  
Rosario Valdespino Huerta

156

## Problemas en el Área de Producción: Diagnóstico de Empresas en el Valle de México

Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado  
Mariana Hernández González  
Miguel Ángel López Ontiveros  
Jesús Loyo Quijada  
Rosario Valdespino Huerta

158

# 6

# Arte y comunicación digitales

## Introducción

160

## Arqueologías del presente y museos del futuro, o cómo abrir la relación entre el patrimonio y el bien común

Antonio Lafuente  
María Paz Sastre Domínguez

162

## Dominios, públicos y acceso. Un wiki en proceso sobre la arqueología del acceso

María Paz Sastre Domínguez

164

## Trazos coordinados para un diseño-TIC

Rodrigo Rosales González  
Víctor M. Bárcenas Sánchez

166

## Modelo holográfico de diseño

Rodrigo Rosales González  
Ana Carolina Robles Salvador

168

# 7

# Arquitectura institucional y gestión digital

## Introducción

170

## Modelos de referencia: Arquitectura Institucional

Rafaela Blanca Silva López  
Iris Iddaly Méndez Gurrola  
Rosa Elena Cruz Miguel  
Mónica Irene Silva López

172

## Aplicación de la Arquitectura Institucional como recurso para la Alineación Estratégica

José Ángel Hernández Rodríguez  
Rafaela Blanca Silva López  
Jorge Dámaso Hanel y del Valle  
Eduardo Luis de la Garza Vizcaya

174

## Arquitectura de procesos clave de una Institución de Educación Superior

Rafaela Blanca Silva López  
Rosa Elena Cruz Miguel  
José Ángel Hernández Rodríguez  
Jalil Fallad Chávez  
Jorge Dámaso Hanel y del Valle

176

## Caso aplicativo del Sistema de Gestión Digital: Gestión de Espacios Físicos

Rafaela Blanca Silva López  
César Arostegui Ramírez  
Iris Iddaly Méndez Gurrola  
Hugo Pablo Leyva

178

## Caso aplicativo del sistema de gestión digital: gestión de proyectos de investigación

Iris Iddaly Méndez Gurrola  
César Augusto Briseño Moreno  
Rafaela Blanca Silva López

180

## Technological architecture for a Higher Education Institution

Rafaela Blanca Silva López  
José Ignacio Castillo Velázquez  
José Ángel Hernández Rodríguez  
Hugo Pablo Leyva

182

## Sistema de Gestión Digital para la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma

Rafaela Blanca Silva López  
Mónica Irene Silva López  
Iris Iddaly Méndez Gurrola  
Jalil Fallad Chávez  
Eduardo Luis de la Garza Vizcaya

184

## Arquitectura del Sistema de Monitoreo y Generación de Notificaciones en GNU/LINUX mediante agentes para un Sistema de Gestión Digital

Rafaela Blanca Silva López  
Viridiana Matías Hernández  
Israel Isaac Montes de Oca Solís  
Hugo Pablo Leyva

186

## Formación de Ingenieros, aprendizaje por proyectos. Caso: Sistema de Gestión Digital para Contrataciones

Rafaela Blanca Silva López  
Jorge Dámaso Hanel y del Valle  
David González Pineda

188

# 8

# Ecosistemas hídricos de la UAM Lerma

## Introducción

190

## Caracterización de las componentes hídricas que alimentan a la Ciénega de San Nicolás Peralta, Estado de México, México

Eloísa Domínguez Mariani  
Carlos David Silva Luna  
Sofía García Yagüe

192

## La estación climatológica de UAM-L

Eloísa Domínguez Mariani  
Jacobó Sandoval Gutiérrez

194

## El Día Mundial del Agua desde diferentes miradas: algas como posibles bioindicadores en un apantle

Niza Michelle Lugo Martínez  
Eloísa Domínguez Mariani  
Francisco Pedroche F.

196

## La acuaponía como alternativa sustentable para la producción de peces y hortalizas

Ilse Marlen Mercado Albarrán  
Ricardo Beristain Cardoso

198

# 1

## Sistemas computacionales y tecnología

### Introducción

La División de CBI de la UAM – Lerma, es un espacio donde conviven investigadores con los más variados perfiles de formación e intereses de investigación. Esta es una de las características que abonan a su riqueza. Se dice también que entre los potenciales de toda organización se encuentra la capacidad para construir o insertarse dentro redes de colaboración que faciliten la consecución de sus metas y les permitan participar en proyectos de mayor alcance, formando parte de una comunidad extendida.

El presente capítulo es una muestra de los temas cultivados por los investigadores de CBI, así como de los vínculos de colaboración que se han construido a lo largo de los últimos años. La muestra revela no sólo las capacidades e intereses de los autores que participan, sino las posibilidades que pueden anticiparse. Esta muestra se compone de 5 monografías:

- La primera, nos habla de una aplicación del álgebra de campos finitos a las tecnologías de la información.
- La segunda, es una elegante aplicación de la microelectrónica pensada para la enseñanza de los fundamentos de la computación.
- La tercera, es una aplicación del análisis de señales al control, en este caso, de un reactor nuclear.
- La cuarta monografía propone una implementación de un dispositivo de geolocalización.
- En la quinta monografía se propone una aplicación con técnicas de musicoterapia como soporte al tratamiento de pacientes con Alzheimer.
- Finalmente, la última monografía describe los avances de la implementación y tecnologías utilizadas en el Repositorio Institucional de la UAM Lerma.

Aun cuando se trata de un conjunto pequeño de trabajos, que por su brevedad no alcanza a caracterizar todas las posibilidades de la División, si permite reconocer la fortaleza de un equipo de investigadores que pueden abordar un amplio conjunto de temas en los que se combina la investigación básica con la aplicada, para contribuir a la solución de problemas actuales e importantes.

**Ricardo Marcelín Jiménez**

### Autores

Alfonso Prieto Guerrero

Betzayda D. Velázquez Méndez

Gerardo Abel Laguna Sánchez

Gilberto Espinosa Paredes

Iris Iddaly Méndez Gurrola

Jacobo Sandoval Gutiérrez

Jorge López Ortega

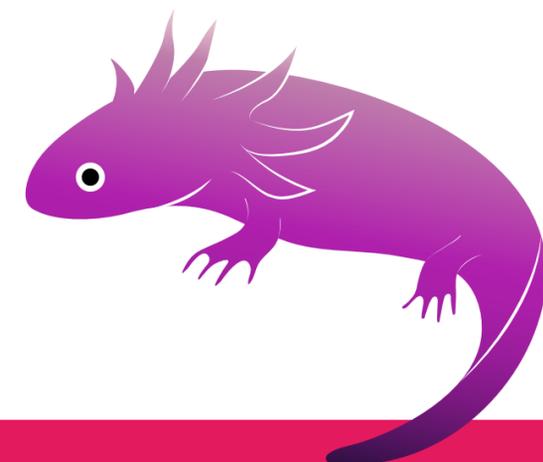
Juan López Saucedo

Martín Roberto Flores Eslava

Rafaela Blanca Silva López

Ricardo Marcelín Jiménez

Román Anselmo Mora Gutiérrez



## Estudio sobre el desempeño del Algoritmo de Dispersión de Información

**Betzayda D. Velázquez Méndez**

Posgrado en Ciencias y Tecnologías de la Información, UAM-Iztapalapa  
betza.uam@gmail.com

**Ricardo Marcelín Jiménez**

Departamento de Ingeniería Eléctrica, UAM-Iztapalapa  
calu@xanum.uam.mx

### Resumen

El algoritmo de dispersión de información (IDA por sus siglas en inglés), es un componente relevante en varios sistemas de almacenamiento de altas prestaciones. En sus aspectos fundamentales se trata de un conjunto de productos matriz - vector, realizados sobre un campo finito. En este trabajo mostramos el impacto del orden del campo sobre la velocidad del algoritmo. En particular, cuando se realizan sobre campos de característica 2, que pueden entenderse como cadenas de dígitos binarios. En un primer caso, se trabajan con cadenas de 8 bits, y en un segundo caso, con cadenas de 16 bits. Esta diferencia en longitud, tiene un impacto significativo sobre las operaciones de lectura y escritura de archivos.

**Palabras Claves:** Algoritmo de Dispersión de Información, Almacenamiento de información, Campos de Galois.

### Abstract

*The Information Dispersal Algorithm (IDA), is a relevant component in several high-performance storage systems. In its fundamental aspects it is a set of matrix - vector products, over a finite field. In this paper we show the impact of field order on the speed of the algorithm. In particular, when they are performed on fields with characteristic equal to 2, which can be understood as strings of binary digits. In a first case, we work with 8-bit strings, and in a second case, with 16-bit strings. This difference in length has a significant impact on the operations of reading and writing files.*

**Keywords:** Galois Field, Information Dispersal Algorithm, Information Storage.

## 1. Introducción

La información se ha convertido en un activo estratégico de las organizaciones, cuyo volumen y tasas de crecimiento obligan a revisar los mecanismos para su gestión. Entendida esta última como las herramientas para su almacenamiento, consulta, transporte e incluso, generación de conocimiento.

Si se trata del almacenamiento de la información, es indispensable pensar en 2 requerimientos básicos que deben cuidarse en los sistemas diseñados para tal propósito: la alta disponibilidad y la escalabilidad. La alta disponibilidad se consigue garantizando que el sistema prestará servicio aun si varios de sus componentes salieran de operación. En este sentido, la alta disponibilidad va de la mano de la confiabilidad y la tolerancia a fallas. Por cuanto se refiere a la escalabilidad, esta propiedad garantiza que un sistema puede crecer en sus capacidades sin perder calidad en el soporte de los servicios que ofrece.

La disponibilidad se consigue utilizando recursos redundantes. Existen 3 tipos de redundancia: de información, de equipos o física y de tiempo. La primera se refiere a codificar la información con un exceso de dígitos binarios tales que, si algunos de estos dígitos se perdieran, sería posible recuperar el mensaje original con los dígitos restantes.

La redundancia física se refiere a utilizar un conjunto de equipos de respaldo que podrían asumir las funciones de algún equipo caído en falla. Finalmente, la redundancia en tiempo se refiere a repetir una operación o procedimiento hasta tener la certeza que se ha completado con éxito o que debe abortarse.

La redundancia de la información se puede aplicar, ya sea para transmitir un mensaje o para almacenarlo. En este último caso, el término mensaje puede cambiarse o usarse como sinónimo de archivo. Alternativamente, se puede entender a un archivo como una secuencia finita de mensajes que deben almacenarse.

Bajo esta perspectiva, la forma más sencilla de redundancia de información consiste en guardar varias copias de un mismo archivo, sobre diferentes medios, por ejemplo discos o memorias de estado sólido. Sin embargo,

esta solución no es la más eficiente, aunque si la más sencilla.

Un criterio fundamental para evaluar la eficacia de las técnicas empleadas para generar información redundante es la relación entre el factor de estiramiento (stretching) comparado contra la cantidad de fallas que pueden tolerarse. Por ejemplo, si tomamos un archivo y obtenemos 2 copias del mismo, de tal suerte que guardemos el original en un disco y cada copia en otros tantos discos, entonces se dice que esta solución tiene un factor de estiramiento del 200% y puede tolerar las fallas de 2 dispositivos, porque existirá un tercer dispositivo del que pueda recuperarse el archivo que se busca resguardar.

En el algoritmo de dispersión de la información (IDA), se tiene un archivo F, que consta de  $|F|$  dígitos binarios, este archivo se transforma en  $n$  archivos, llamados "dispersos" cada uno de los cuales es de tamaño  $|F|/m$ , donde  $1 < m < n$ , y tales que bastan cualesquiera  $m$  dispersos para recuperar a F. Se puede observar en este caso que el factor de estiramiento será  $(n/m) - 1$  y las fallas que pueden tolerarse serán  $n-m$ .

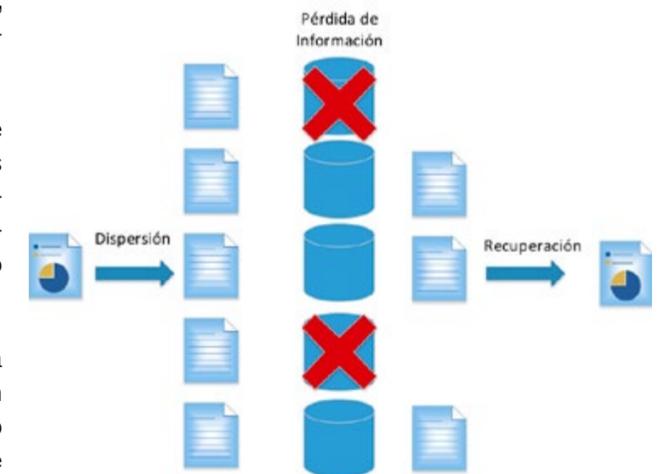


Figura 1. Funcionamiento de IDA

Dicho de otra forma, IDA es una solución parametrizable que permite encontrar diferentes puntos de equilibrio (trade-offs) entre la redundancia versus la tolerancia a fallas. Por ejemplo, en un IDA (5,3) se transformaría al archivo F en 5 dispersos, cada uno de  $1/3$  de  $|F|$  y tales que bastarían cualesquiera 3 de ellos para recuperar a

## 2. Métodos

F. El estiramiento que se conseguiría en este caso sería del 66% y con una tolerancia de 2 fallas. Vale la pena contrastar esta solución con la solución presentada en el párrafo anterior. De inmediato salta a la vista que IDA es superior, porque ofrece la misma tolerancia a fallas con un costo menor.

En 1990 Michael O. Rabin presenta posibles aplicaciones para IDA [1], desde entonces el algoritmo ha sido estudiado y utilizado para aplicaciones como el encaminamiento en redes de computadoras en paralelo tolerante a fallas [2], almacenamiento en la nube [3] e incluso Afianian utiliza IDA para el procesamiento de archivos en dispositivos móviles [4].

En la medida en que se ha reconocido la importancia económica de IDA, también se ha estudiado su costo de operación. En la base del algoritmo se encuentra una transformación lineal sobre un campo finito. En este trabajo presentamos un estudio en el que se evalúa la velocidad de esta operación sobre dos campos finitos de característica 2, denotados como  $GF(2^8)$  y  $GF(2^{16})$ . Se concluye que el orden del campo tiene un impacto sensible en la velocidad con la que se procesa un archivo.

El resto de este artículo incluye las siguientes secciones: Métodos, donde se realiza una breve descripción del funcionamiento de IDA, además de la hipótesis del trabajo presentado; Resultados, se evidencia los valores obtenidos de IDA, así como las características en las que fue sometido; Discusión, se analiza la congruencia de los resultados obtenidos con la hipótesis planteada; Conclusiones, se interpreta los resultados principales del trabajo presentado.

Hay dos procesos fundamentales para IDA, la dispersión y la recuperación [5]. En el proceso de dispersión se utiliza una matriz de transformación A de n renglones por m columnas. Su requisito de construcción es que cualesquiera m de sus renglones formen un conjunto de vectores linealmente independientes y tal que cualesquiera m de sus renglones forman una submatriz cuadrada que es invertible.

Se considera que el archivo F está formado por una sucesión de vectores  $\vec{b}_1, \vec{b}_2, \dots, \vec{b}_N$ , sobre un campo finito arbitrario. Cada vector consta de m componentes i.e. tiene m dimensiones. Mediante una transformación lineal, cada vector  $\vec{b}_i, i = 1, 2, \dots, N$ , se transforma en un vector  $\vec{c}_i$  de n dimensiones, esto es

$$A \cdot \vec{b}_i = \vec{c}_i \quad (1)$$

Supóngase ahora que, del vector  $\vec{c}_i$  se pierden k de sus coordenadas, o bien, que se seleccionan m de sus componentes, en posiciones arbitrarias pero conocidas para formar el vector  $\vec{d}_i$ . Esto es equivalente a suponer que  $\vec{d}_i$  se obtiene de  $\vec{b}_i$  a través de la transformación lineal

$$B \cdot \vec{b}_i = \vec{c}_i \quad (2)$$

Donde a su vez B se construye seleccionando los m renglones de A en las mismas posiciones de las componentes de  $\vec{c}_i$  que participan en  $\vec{d}_i$ . Por el requisito de la construcción, los m renglones de B son linealmente independientes y, por tanto, es invertible. En consecuencia,  $\vec{b}_i$  puede reconstruirse a partir de  $\vec{d}_i$  y B:

$$\vec{b}_i = B^{-1} \cdot \vec{d}_i \quad (3)$$

Para esta implementación se ha utilizado los campos  $GF(2^8)$  y  $GF(2^{16})$ . El campo  $GF(2^8)$  contiene a todas las cadenas de 8 dígitos binarios; para esta implementación se ha generado a partir de su polinomio primitivo:

$$g(x) = x^8 + x^6 + x^5 + x^4 + 1 \quad (4)$$

En tanto, el campo  $GF(2^{16})$  contiene todas las cadenas de 16 dígitos binarios y su polinomio primitivo es:

$$g(x) = x^{16} + x^{12} + x^3 + x + 1 \quad (5)$$

## 3. Resultados

En el presente trabajo se desarrolló una implementación de IDA en lenguaje C sobre un sistema operativo Linux con un procesador Intel Core i7 y memoria RAM de 8GB. El compilador utilizado fue gcc versión 5.4.0. Los parámetros utilizados para realizar las respectivas pruebas de velocidad fueron las combinaciones (5,3), (7,5), (10,7). Para cada combinación se realizó la dispersión y recuperación en 4 archivos de tamaño 1MB, 4MB, 16MB y 64MB.

Asimismo, cada combinación fue ejecutada sobre los campos  $GF(2^8)$  y  $GF(2^{16})$ . Cabe mencionar que las ejecuciones sobre las combinaciones se repitieron 20 veces en cada campo. La Tabla 1 muestra el promedio y la desviación estándar, medidos en segundos, para cada conjunto de experimentos.

En la Figura 2 representamos de forma gráfica los tiempos obtenidos en segundos para el proceso de dispersión y recuperación agrupados para cada archivo, sobre el campo de  $GF(2^8)$  y  $GF(2^{16})$ .

GF	n,m	1MB		4MB		16MB		64MB	
		Dis(s)	Rec (s)	Dis (s)	Rec (s)	Dis (s)	Rec (s)	Dis (s)	Rec (s)
8	5,3	0.078± 0.001	0.052± 0.0008	0.299± 0.011	0.204± 0.001	1.214± 0.037	0.815± 0.003	4.961± 0.088	3.360± 0.164
		0.045± 0.003	0.030± 0.001	0.169± 0.004	0.117± 0.002	0.706± 0.058	0.477± 0.039	1.214± 0.099	0.815± 0.322
16	7,5	0.090± 0.002	0.072± 0.001	0.338± 0.002	0.278± 0.011	1.376± 0.028	1.119± 0.047	5.465± 0.092	4.412± 0.061
		0.051± 0.001	0.042± 0.001	0.195± 0.006	0.162± 0.003	0.782± 0.026	0.649± 0.029	3.189± 0.110	2.634± 0.163
8	10,7	0.113± 0.002	0.089± 0.001	0.438± 0.015	0.349± 0.009	1.783± 0.067	1.396± 0.02	7.109± 0.118	5.656± 0.214
		0.089± 0.0008	0.053± 0.002	0.248± 0.003	0.209± 0.017	1.013± 0.019	0.838± 0.052	4.076± 0.065	3.263± 0.082

Tabla 1. Tiempos de dispersión y recuperación para archivos de diferentes tamaños

Enseguida se construyen sus tablas de logaritmos y antilogaritmos, de tal modo que el tiempo de acceso a cualquier entrada de las tablas es constante y equivale al tiempo de acceso a los elementos de un vector de tamaño fijo. Ello implica que cualquier operación aritmética es de tiempo constante también.

La hipótesis de este trabajo consiste en asumir que el orden del campo, es decir, el total de sus elementos, incide en la velocidad con la que se realizan las operaciones directa e inversa del IDA.

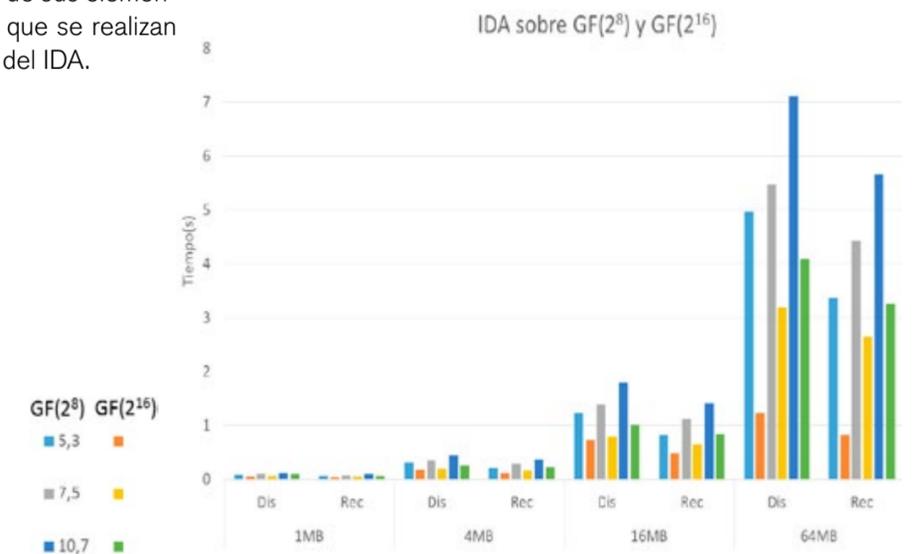


Figura 2. Tiempo de dispersión y recuperación sobre  $GF(2^8)$  y  $GF(2^{16})$

#### 4. Discusión

El tiempo de procesamiento depende directamente del tamaño del archivo. Asimismo, sobre archivos de mayor tamaño se puede observar mejor el beneficio de usar un campo finito de mayor orden. Puede verificarse en la Figura 2, por ejemplo, que para el archivo de 1 MB, los tiempos de dispersión y recuperación son muy pequeños, y no hay una diferencia notable en el uso de un campo u otro. En contraste, se observa una diferencia importante en estas operaciones, para el caso del archivo de 64MB.

Se puede apreciar que para cualquier instancia de IDA (5,3), (7,5), (10,7), la dispersión toma más tiempo que la recuperación, debido a que hay  $n$  archivos para producir, en cambio, en la recuperación sólo se trabajan  $m$  archivos, lo cual disminuye el tiempo de procesamiento. Queda pendiente estudiar el impacto de las operaciones de acceso a disco en el costo total del algoritmo.

El tiempo de ejecución de los algoritmos de dispersión y recuperación depende directamente de los parámetros  $m$  y  $n$ . Por otra parte, el tiempo de ejecución de los algoritmos de dispersión y recuperación depende inversamente del orden del campo con el que se trabaja.

Este último resultado puede explicarse, para los casos considerados, porque en el campo  $GF(2^8)$ , todos los archivos implicados (fuente y dispersos) se leen y escriben en unidades de 8 bits de longitud. En tanto, en el campo  $GF(2^{16})$  todas las operaciones se realizan sobre unidades de 16 bits de longitud. En este último caso, por ejemplo, el archivo fuente que se dispersa se lee en la mitad del tiempo.

#### 5. Conclusiones

- Utilizar un campo de mayor orden, reduce el tiempo de procesamiento. Al menos para los casos considerados.
- Es preferible utilizar un campo  $GF(2^{16})$  con archivos de mayor tamaño, de lo contrario, no tendría una ganancia significativa de velocidad.
- El tiempo de dispersión será mayor al tiempo de recuperación de un archivo
- De igual forma, los parámetros de IDA permiten encontrar diferentes compromisos (trade-offs) entre la redundancia y la tolerancia a fallas.

#### 6. Bibliografía y Referencias

1. Rabin M. O., The Information Dispersal Algorithm and its Applications, Springer, New York, 1990.
2. Yuh-Dauh L., Information Dispersal and Parallel Computation, Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
3. Lee O. T., Kumar M. SD., Chandran P., Erasure coded storage systems for cloud storage—challenges and opportunities, Data Science and Engineering (ICDSE), 2016 International Conference on, 2016, pp. 1-7.
4. Afianian A. Nobakht S. S., Ghaznavi-Ghouschi M. B., Energy-efficient secure distributed storage in mobile cloud computing, 2015 23rd Iranian Conference on Electrical Engineering, 2015, pp. 740-745.
5. Rabin M. O., Efficient dispersal of information for security, load balancing, and fault tolerance, ACM Digital Library, vol. 36, n° 2, pp. 335-348, 1989.



## Propuesta de arquitectura para la realización de una unidad central de proceso a partir de una máquina de Post

**Gerardo Abel Laguna Sánchez**

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma,  
Área de Sistemas de Información y Ciencias Computacionales  
g.laguna@correo.ler.uam.mx

**Jacobo Sandoval Gutiérrez**

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
Área de Sistemas de Información y Ciencias Computacionales  
j.sandoval@correo.ler.uam.mx

### Resumen

En este artículo, se presenta una propuesta de arquitectura para la realización práctica de un CPU a partir de una variante de la máquina de Post que, dada su relativa simplicidad, permite introducir de manera clara y concreta los conceptos básicos relativos al funcionamiento de todo procesador electrónico. El diseño lógico del sistema digital se desarrolló mediante la metodología RTL, se codificó con lenguaje VHDL y se probó con los recursos de una tarjeta de desarrollo FPGA de bajo costo. Se demostró que es posible construir, con recursos relativamente limitados, un sistema micro-procesado que permite adquirir el conocimiento y la experiencia necesaria para incursionar en el ámbito del diseño y realización de un microprocesador básico mediante los recursos disponibles en los actuales sistemas digitales completamente programables.

**Palabras Claves:** Arquitectura de CPU, Máquina de Post, Metodología RTL, Micro-código.

### Abstract

*In this paper, a simple CPU architecture is proposed. The proposal is derived from a Post machine variant. This work provides insight about the basic concepts concerning the electronic micro-processor operation in a clear and straightforward way. The logic design was developed by means the RTL methodology, coded with VHDL and tested on a cheap FPGA evaluation board. It is showed that is possible to build a practical micro-processor with relatively low resources. The approach on this work contributes with an illustrative example to design and build a basic micro-processor with the resources of the current programmable digital systems.*

**Keywords:** CPU architecture, Micro-code, Post Machine, RTL Methodology.

## 1. Introducción

El poder computacional de los actuales microprocesadores, así como de los sistemas digitales relacionados, es superior en miles de veces respecto de sus primeros antecesores, tanto en velocidad como en complejidad. Podemos reconocer que los inicios de la computación moderna se remontan a la conceptualización de la “máquina analítica” de Charles Babagge y Ada Lovelace, en el siglo XIX, así como a la formulación de las “máquina computadoras” de Alan Turing y Emil Post, en la década de 1930. Así mismo, en forma paralela a los trabajos de Turing y Post, se construyeron las primeras computadoras, por ejemplo las de John von Neumann, en la década de 1940. Sin embargo, no obstante que el avance tecnológico ha sido inmenso, los conceptos básicos de la computación introducidos por Babage, Lovelace, Turing y Post siguen siendo vigentes en la actualidad. Por otro lado, debido precisamente al impresionante avance de la industria de los semiconductores, es preciso reconocer que en la actualidad se cuenta con tal cantidad de recursos tecnológicos, tanto en el ámbito de los componentes digitales como en el del diseño lógico, que puede resultar abrumador introducir a las nuevas generaciones de ingenieros en los campos de los sistemas digitales y micro-procesados.

El reto implica una decisión difícil: ¿Qué debe permanecer en contenido curricular y qué debe salir? Por una parte, el avance tecnológico es rápido e inaplazable. No presentar a los alumnos las últimas tendencias tecnológicas puede resultar en una obsolescencia práctica aún antes de que egresen. Por otra parte, los conceptos básicos no pueden dejar de impartirse. Se corre el riesgo de formar ingenieros que no van más allá de ser usuarios calificados de las tecnologías, sin conocimiento de los principios que rigen su funcionamiento interno. Esta situación se presenta con particular gravedad en el caso de la impartición de los cursos de diseño lógico avanzado y sistemas micro-procesados, donde los conceptos de algoritmo y unidad central de procesos son básicos.

En este trabajo se presenta una propuesta de arquitectura para un micro-procesador, de relativa simpleza conceptual y facilidad para su realización práctica, que permite conciliar de manera natural dos polos, opuestos aunque complementarios, de una misma realidad: la aplicación de los conceptos básicos de la computación, mediante la más reciente tecnología disponible, y

una efectiva apropiación del conocimiento, garantizando que el alumno incursione en la construcción de su propio micro-procesador aprovechando los recursos digitales y de lógica programable con la que contamos en la actualidad.

La arquitectura propuesta en este trabajo parte del trabajo de Emil L. Post [Post, 1936], matemático estadounidense, que en la década de 1930 desarrolló, simultáneamente pero en forma independiente, un trabajo similar al del célebre matemático inglés Alan Turing [Turing, 1936] en lo referente a la conceptualización de una “máquina” computadora. En este trabajo se ha optado por la “máquina de Post” y no por la “máquina de Turing”, debido a la menor complejidad de la primera respecto de la segunda. Específicamente, el “juego de instrucciones” de la “máquina de Post” es menor al de la “máquina de Turing”, y sin embargo ambas pueden considerarse computadoras de propósito general que pueden ejecutar programas para problemas computables.

En lo subsecuente se desarrollarán las siguientes secciones: en la sección 2 se presenta la descripción y operación básica de una “máquina de Post”; en la sección 3 se presenta la especificación y el diseño de la arquitectura propuesta, así como un bosquejo de su representación funcional mediante la metodología RTL (por la siglas en inglés de *Register Transfer Level*); en la sección 4 se presentan los detalles de la realización práctica de la arquitectura propuesta, así como la discusión de los resultados; finalmente, en la sección 5, se presentan las conclusiones.

## 2. La “máquina” de Post original y propuesta de una variante

En los trabajos originales de Emil L. Post y de Alan Turing no se especifica ninguna máquina real, se trata del desarrollo de conceptualizaciones y “experimentos” mentales. Es por ello que en este trabajo se usa el término máquina entre comillas cuando se refiere a las propuestas de Post y de Turing. En ambas propuestas se bosquejan los alcances y limitaciones de todo algoritmo. No obstante lo antes dicho, es perfectamente posible especificar una máquina real a partir de los trabajos de Post y Turing. De hecho, así lo hizo el matemático ruso V.A. Uspenski [Uspenski, 1983], quien específicamente vislumbró el potencial de la propuesta de Post con fines pedagógicos.

Para empezar, conviene señalar que el ejercicio que propone Post se sustenta en la manipulación de un conjunto infinito de “casillas” o “cajas” (que Uspenski representa mediante una cinta con un número infinito de celdas), ordenadas, numeradas y que pueden estar marcadas o no. También existe un “operador” que sigue una secuencia de instrucciones y, con base en estas y en el contenido de las casillas, puede modificar el estado de las casillas para, dado el caso, concluir la secuencia de instrucciones y dejar al conjunto de casillas con un estado diferente al inicial.

Ahora, se puede especificar el funcionamiento de la máquina de Post, tomado como referencia básica el trabajo de Uspenski [Uspenski, 1983]. El “hardware” de la máquina de Post estaría conformado por lo siguiente:

- Una cinta con celdas y un carro o cabezal de lectura/escritura. Ver la figura 1.
- Para ordenar las celdas en la cinta se usan números enteros.
- Las celdas pueden estar marcadas o no. En la figura 1, se marcan mediante una ‘x’.
- El estado de la cinta lo constituye la información que indica cuáles celdas están marcadas y cuáles no. Esta información puede cambiar con el desarrollo del funcionamiento de la máquina.

- Cada cierto tiempo (periodo o paso), el carro se puede mover, a la derecha o a la izquierda, y ello permite leer o escribir el estado de una celda.
- El estado de la máquina de Post lo constituye la información que indica el estado de la cinta y la posición del carro.

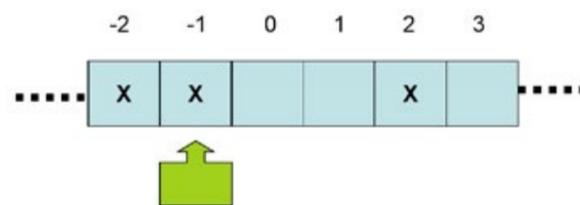


Figura 1. “Hardware” para la máquina de Post

Por otra parte, el “software” de la máquina de Post estaría definido para operar como sigue:

- La secuencia de instrucciones que determina el movimiento del carro, así como la lectura y escritura de las celdas, para marcarlas o borrarlas, se denomina programa.
- Cada instrucción tiene asociado un número natural, para indicar su posición en la secuencia de instrucciones, que se denomina *número de la instrucción i*.
- Finalmente, cada instrucción también especifica el *número de la siguiente instrucción j*. Cuando la instrucción es condicional (control de flujo) contiene dos posibles índices  $j_1$  y  $j_2$ .
- El conjunto de instrucciones contempla seis operaciones:
  - Movimiento a la derecha, que denotaremos con la sintaxis  $i.rmov, j$
  - Movimiento a la izquierda, que denotaremos con la sintaxis  $i.lmov, j$
  - Impresión de marca, que denotaremos con la sintaxis  $i.print, j$

- Borrado de marca, que denotaremos con la sintaxis  $i.clr, j$
- Salto condicional, que denotaremos con la sintaxis  $i.ifempty j1 else j2$
- Parada, que denotaremos con la sintaxis  $i.stop$

En la Máquina de Post claramente se diferencia el espacio para código (instrucciones) del espacio para los datos (cinta), por lo tanto, se trata de una computadora con arquitectura *Harvard*. Como en toda computadora, es necesario prefiar el programa y también el estado inicial de los datos (el estado inicial de la cinta). En cuanto a la inicialización de la máquina de Post, se sugiere que el carro siempre inicie en la posición de la celda No. 0, a la vez que el apuntador de instrucciones señala a la instrucción No. 1. Se puede resumir el funcionamiento de la máquina de Post como siguiente:

- La máquina arranca en el estado inicial y ejecuta la primera instrucción, la No. 1.
- En cada paso se ejecuta una instrucción.
- Después de ejecutada la instrucción  $i$ , a continuación se ejecuta la instrucción  $j$  especificada por la misma instrucción  $i$ .
- Se repite la ejecución de instrucciones, hasta encontrar la instrucción de parada ( $stop$ ) o una instrucción no definida.

Aunque la máquina de Post original no permite borrar celdas vacías o sobre-escribir en celdas marcadas, en este caso, se relajará esta restricción para permitirlo sin que ello implique algún problema.

A fin de construir un sistema digital para emular el funcionamiento de una máquina de Post, en este trabajo se propone realizar algunos ajustes a la especificación de Uspenski. A esta variante se le denominará *Máquina de Post Modificada* o MPM. En primer lugar, la cinta con celdas se reemplaza por una memoria con direccionamiento para  $N$  localidades de 1 bit (cada localidad de datos puede contener un cero o un uno), como se puede

apreciar en la figura 2. En esta nueva representación, una celda corresponde a una localidad de datos mientras que el carro corresponde al apuntador de datos, es decir al registro *data pointer* (DP) que señala la dirección de la localidad de datos en turno. En segundo lugar, a cada localidad de datos se le asocia a una dirección con un entero no negativo. Así, la primera localidad tiene la dirección 0 y la última corresponde a  $N-1$ . El número de localidades es finito, pero se solventa esta restricción diseñando el espacio de datos como un buffer circular. Cuando el DP rebasa la última dirección, regresa a la dirección 0.

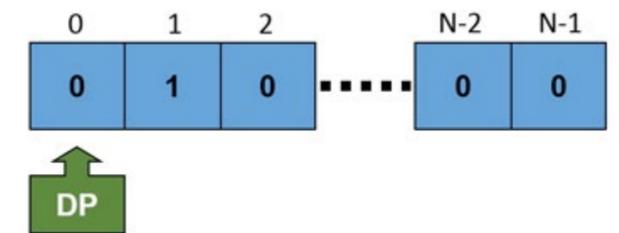


Figura 2. Hardware para la máquina de Post modificada (MPM)

Respecto de la ejecución de los programas, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- El código lo constituye la secuencia de instrucciones, indicadas por el registro DP, que operan con base en la lectura y la escritura de las localidades de memoria que, a su vez, contienen unos o ceros.
- Cada instrucción tiene asociada una dirección con un número entero no negativo, indicando su posición dentro de la secuencia de instrucciones, que se denomina dirección del código  $i$ .
- Cada instrucción se ejecuta en orden, empezando en la dirección 0 y continuando en forma ascendente, excepto cuando aparece una instrucción de salto, en cuyo caso se especifica la dirección de la siguiente instrucción  $j$ . El apuntador que indica la instrucción por ejecutar se conoce como registro *instruction pointer* (IP).

### 3. Arquitectura propuesta para la Máquina de Post Modificada

- d) En la variante propuesta, el conjunto de instrucciones contempla siete operaciones:
- Incremento del DP, con la sintaxis `i.incdp`
  - Decremento del DP, con la sintaxis `i.decdp`
  - Escritura de uno, con la sintaxis `i.set`
  - Escritura de cero, con la sintaxis `i.clr`
  - Salto, con la sintaxis `i.jump j`
  - Salto condicional, si la localidad contiene un cero, con la sintaxis `i.jz j`
  - Parada, con la sintaxis, `i.stop`

En esta propuesta de máquina de Post modificada, el programa opera sobre las localidades de la memoria de datos que contienen unos y ceros. Así, los valores iniciales de las localidades en la memoria constituyen los datos de entrada, mientras que los valores finales constituyen los datos de salida.

Dado que el diseño lógico propuesto para la MPM contempla un registro apuntador a código, o *instruction pointer* (IP), y un registro apuntador a datos, o *data pointer* (DP), la arquitectura de la máquina de Post propuesta es esencialmente del tipo Harvard. Las siete instrucciones previamente definidas para la MPM más un código de no-operación (`nop`), a fin de poder programar retardos, resulta en un total de ocho instrucciones para la arquitectura final. Dado que el conjunto de instrucciones es menor a 16 operaciones, se pueden codificar perfectamente mediante un nibble o 4 bits. En el caso particular de las instrucciones de salto, `jump` y `jz`, cada código de instrucción se acompaña de dos *nibbles* adicionales con la información de direccionamiento absoluto, a saber, un primer *nibble* con los bits más significativos (MSB) y un segundo *nibble* con los bits menos significativos (LSB). En la tabla 1 se muestra un resumen para el conjunto de instrucciones especificado, así como la codificación propuesta.

Con base en la especificación del conjunto de instrucciones, es factible proponer una arquitectura específica para el diseño lógico del sistema digital que conformará a la unidad central de procesamiento (CPU) y que permitirá emular la operación de la máquina de Post modificada. Dado que el conjunto de instrucciones no incluye a ninguna operación aritmética y tan solo cuenta con una operación de comparación, para el caso del salto condicional, es por ello que el CPU esencialmente se conforma por el registro para el direccionamiento de código, el registro para el direccionamiento de datos, un registro para la información relativa a la instrucción que se va a ejecutar, una unidad lógica para la función de comparación y los puertos de entrada/salida para las señales de código, datos y control, mediante los cuales el CPU se conectará con los dispositivos de memoria que requiere. Adicionalmente, se pueden incluir puertos de salida para señalar el estado de la máquina.

### 4. Realización práctica y discusión de los resultados

Instrucción	Nemónico	Nibble 1 (código)	Nibble 2 MSB	Nibble 3 LSB
No operación	<code>nop</code>	0		
Incremento del DP	<code>incdp</code>	1		
Decremento del DP	<code>decip</code>	2		
Escritura de uno	<code>set</code>	3		
Escritura de cero	<code>clr</code>	4		
Salto	<code>jmp</code>	5	Add 4-7	Add 0-3
Salto condicional	<code>jz</code>	6	Add 4-7	Add 0-3
Parada	<code>stop</code>	7		

Tabla 1. Instrucciones y códigos para la MPM

En el diagrama de la figura 3 del Anexo, se presenta una propuesta específica de arquitectura considerando que el CPU se sintetizará y construirá empleando un FPGA Artix-7 de marca Xilinx y que se conectará con bloques IP Xilinx (por las siglas de *Intellectual Property*) de memoria RAM y ROM síncronos. Específicamente, los bloques de memoria son del tipo nativo, en modo de operación *write first*, y son generados por la herramienta *Block Memory Generator* de Xilinx [Xilinx, 2017].

Partiendo de la arquitectura propuesta en la figura 3 del Anexo, de la especificación de la operación y funcionamiento de la máquina de Post modificada, así como de los diagramas de tiempo para la operación de los bloques IP de memoria síncrona, se procedió al desarrollo del diseño lógico mediante la metodología de diseño RTL [Chu, 2008] y diagramas ASMD (acrónimo de *Algorithmic State Machine with a Data path*), del circuito secuencial que realiza el procesamiento y la ejecución del micro-código, que soporta al ciclo *fetch-decode-execute* del CPU, así como el control de las señales para la lectura/escritura del código y de los datos. En la figura 4 del Anexo, se presenta un fragmento del diagrama ASMD, donde se puede apreciar la secuencia de micro-código para la instrucción `incdp`. Finalmente, se muestra la codificación del módulo CPU, usando el lenguaje de descripción de hardware VHDL, así como a la creación de un proyecto HDL para la síntesis, construcción y prueba del mismo en una tarjeta de desarrollo.

Para la síntesis, implementación y prueba de la arquitectura propuesta se empleó el entorno Vivado de Xilinx y una tarjeta de desarrollo Basys 3, de marca Digilent, que contiene un FPGA Artix-7 de Xilinx (XC7A35T-1CPG236C) que, a su vez, cuenta con 33,280 celdas lógicas, distribuidas en 5200 secciones, cada una con cuatro tablas LTU de 6 entradas y 8 *flip-flops* (FF) [Digilent, 2017]. Adicionalmente, el FPGA incluye 1,800 Kbits, en un bloque de RAM rápida, cinco módulos para la gestión de las señales de reloj y servicios PLL, así como 90 secciones para DSP, entre otros recursos. Por

otra parte, la tarjeta de desarrollo Basys 3 incluye una señal de reloj de 100MHz, 16 interruptores (SW), cinco botones (BTN), 16 LED y un módulo de despliegue LED, con cuatro caracteres de 7 segmentos, entre otros recursos de memoria y dispositivos de entrada/salida (IO) que no se han empleado en este proyecto.

A fin de poder acceder al contenido de los datos, antes y después de la ejecución de los programas para la MPM, se realizaron ligeras adiciones a la arquitectura presentada en la figura 3 del Anexo. En esencia, se *multiplexaron* tanto las señales de datos como las de control para contar con dos modos de operación: uno de ejecución y otro para acceder manualmente al contenido de la memoria RAM. Para la carga del código y de los datos, respectivamente en la memoria ROM y en la memoria RAM, se emplearon archivos de inicialización `*.coe` que se incorporaron durante la etapa de implementación de los bloques IP correspondientes.

Una vez concluida la síntesis y construcción del proyecto VHDL, el reporte post-implementación dentro del entorno Vivado arrojó las siguientes estadísticas de aprovechamiento de los recursos del FPGA XC7A35T-1CPG236C: 1% de la LUT, 1% de los FF, 2% de la BRAM, 44% de los puertos de IO, y 3% de los BUFG, con lo que se demuestra que el proyecto pudo realizarse con un mínimo de recursos. Se probó el funcionamiento del CPU MPM precargando la ROM con diversos programas que, a su vez, fueron ejecutados con diferentes configuraciones de datos precargados en la RAM. Se pudo comprobar, en forma práctica, que el funcionamiento de la arquitectura propuesta para el CPU, así como del sistema

## 5. Conclusiones

resultante, es el esperado conforme a la especificación para la máquina de Post modificada.

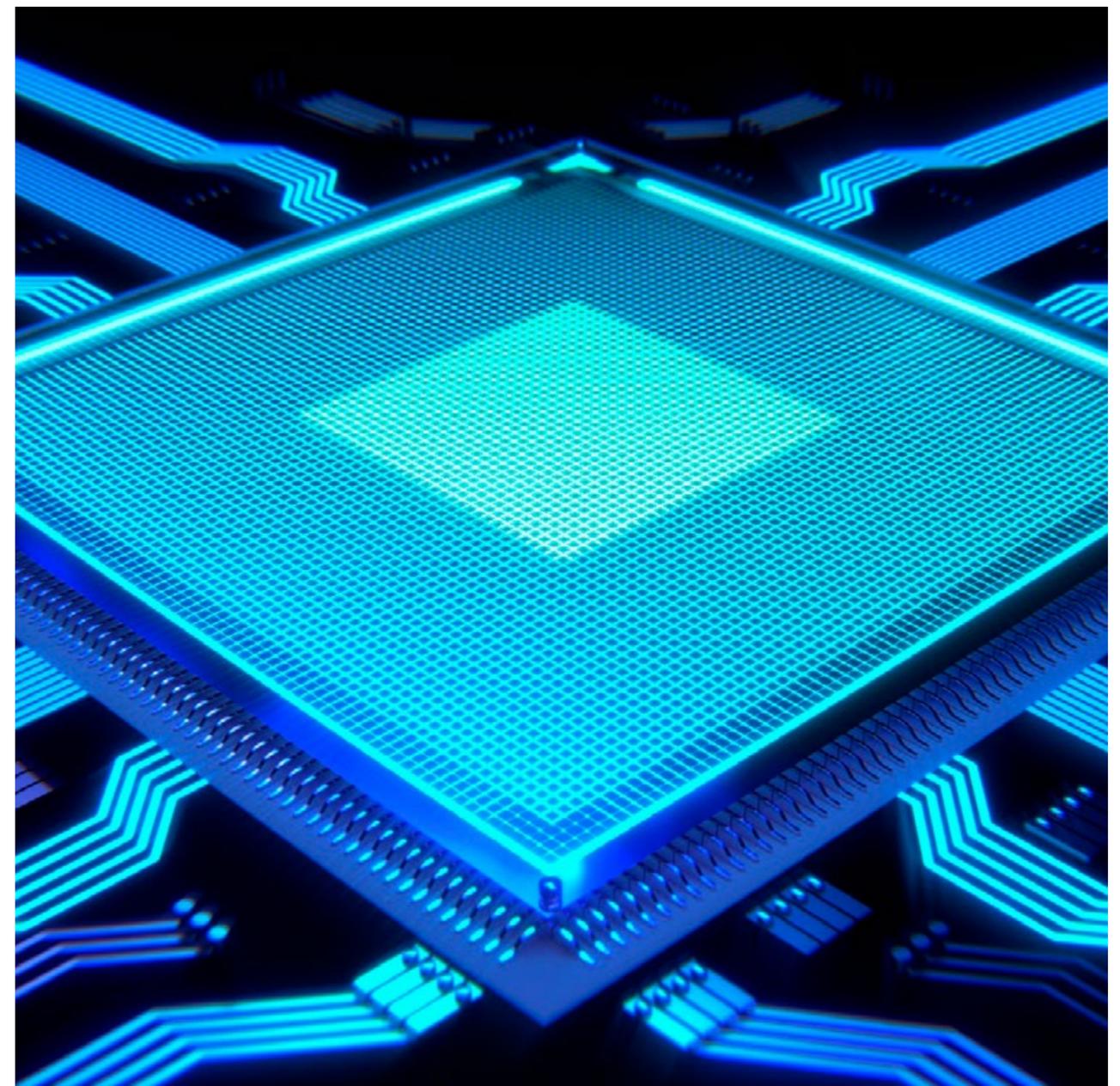
En cuanto a la aplicación del sistema obtenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje, vale la pena recordar que, tradicionalmente, se inicia un curso de sistemas micro-procesados con la descripción de una arquitectura de referencia que puede o no estar relacionada con la arquitectura de un dispositivo comercial específico. Sin embargo, al momento de desarrollar la componente práctica del curso, se hace necesario adoptar alguna familia de dispositivos comerciales, a fin de aplicar los conceptos adquiridos en una plataforma de hardware concreta. Es ahí cuando surge la necesidad de manejar un lenguaje de programación, que puede ir desde lenguajes de bajo nivel, como lo es el ensamblador, hasta el uso de lenguajes de mediano o alto nivel, como por ejemplo C y sus variantes. Desafortunadamente, mientras mayor es el nivel del lenguaje de programación, mayor el distanciamiento entre el programador y el hardware subyacente. Por ello, la propuesta que en este trabajo proporciona, en forma natural, un eslabón que da continuidad a un curso de diseño lógico avanzado y uno de sistemas micro-procesados. Con ello se proporciona una herramienta para el diseño de un CPU que, aunque elemental, sirve como punto de partida para comprender arquitecturas mucho más sofisticadas. La versión de la MPM presentada en este trabajo ya ha sido incluida como uno de los bancos de prueba para las prácticas de laboratorio de la UEA Diseño Lógico Avanzado, del Plan de la licenciatura en Ingeniería y Computación de la Unidad Lerma y se espera que pronto se cuente con evidencia de las ventajas que la propuesta pudiera aportar al proceso de enseñanza aprendizaje.

En este trabajo, se ha bosquejado una arquitectura mínima para la realización práctica de un CPU con base en la especificación de una máquina de Post modificada. La máquina de Post es similar a la de Turing, pero con un set de instrucciones más compacto, lo que permite disponer de una computadora de propósito general para la ejecución de programas para todo problema computable. Si bien es cierto que un conjunto de instrucciones más reducido implica códigos más largos, también es cierto que lo más simple es muy apropiado para ilustrar conceptos fundamentales dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje. La arquitectura propuesta fue desarrollada mediante diagramas ASMD y descrita mediante código VHDL. Finalmente, la propuesta fue sintetizada e implementada mediante la plataforma Vivado de Xilinx y una tarjeta de desarrollo Basys 3, que cuenta con un FPGA de la familia Artix-7. El sistema obtenido fue probado y su desempeño fue conforme con lo especificado. Con ello, ahora se cuenta con un banco de prueba para que los alumnos de la licenciatura de Ingeniería y Computación de la Unidad Lerma apliquen los conceptos del diseño lógico avanzado e incurrieren exitosamente en el diseño y aplicación de sistemas micro-procesados.

## 6. Bibliografía y Referencias

- [Chu, 2008] Chu, Pong P. FPGA Prototyping by VHDL Examples. Wiley-Interscience. EUA, 2008.
- [Digilent, 2017] Digilent. Basys 3 FPGA Board Reference Manual (DOC# 502-183). EUA, 2017.
- [Post, 1936] Post, E.L. Finite combinatory processes – formulation 1. The Journal of Symbolic Logic. Vol. 1, No. 3. 1936.
- [Turing, 1936] Turing, A.M. On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical Society. Ser. 2, Vol. 43, No. 7, pp. 544-546. 1936.

- [Uspenski, 1983] Uspenski, V.A. Máquina de Post. Lecciones populares de matemáticas. Editorial MIR. Moscú, 1983.
- [Xilinx, 2017] Xilinx. Block Memory Generator v8.3: LogiCORE IP Product Guide (PG058). EUA, 2017.



Anexo

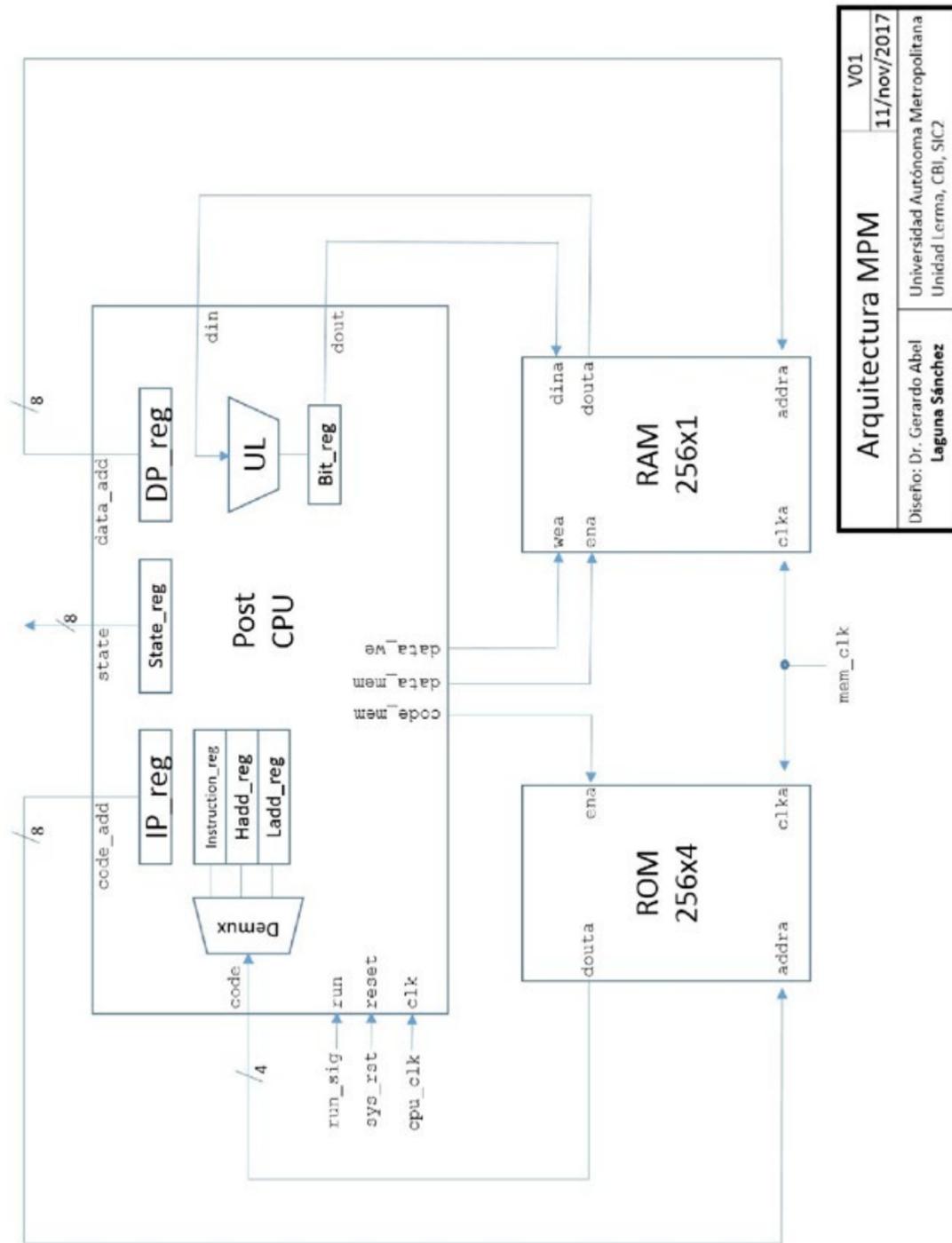


Figura 3. Diagrama a bloques para la arquitectura propuesta para una la realización práctica de la máquina de Post modificada (MPM)

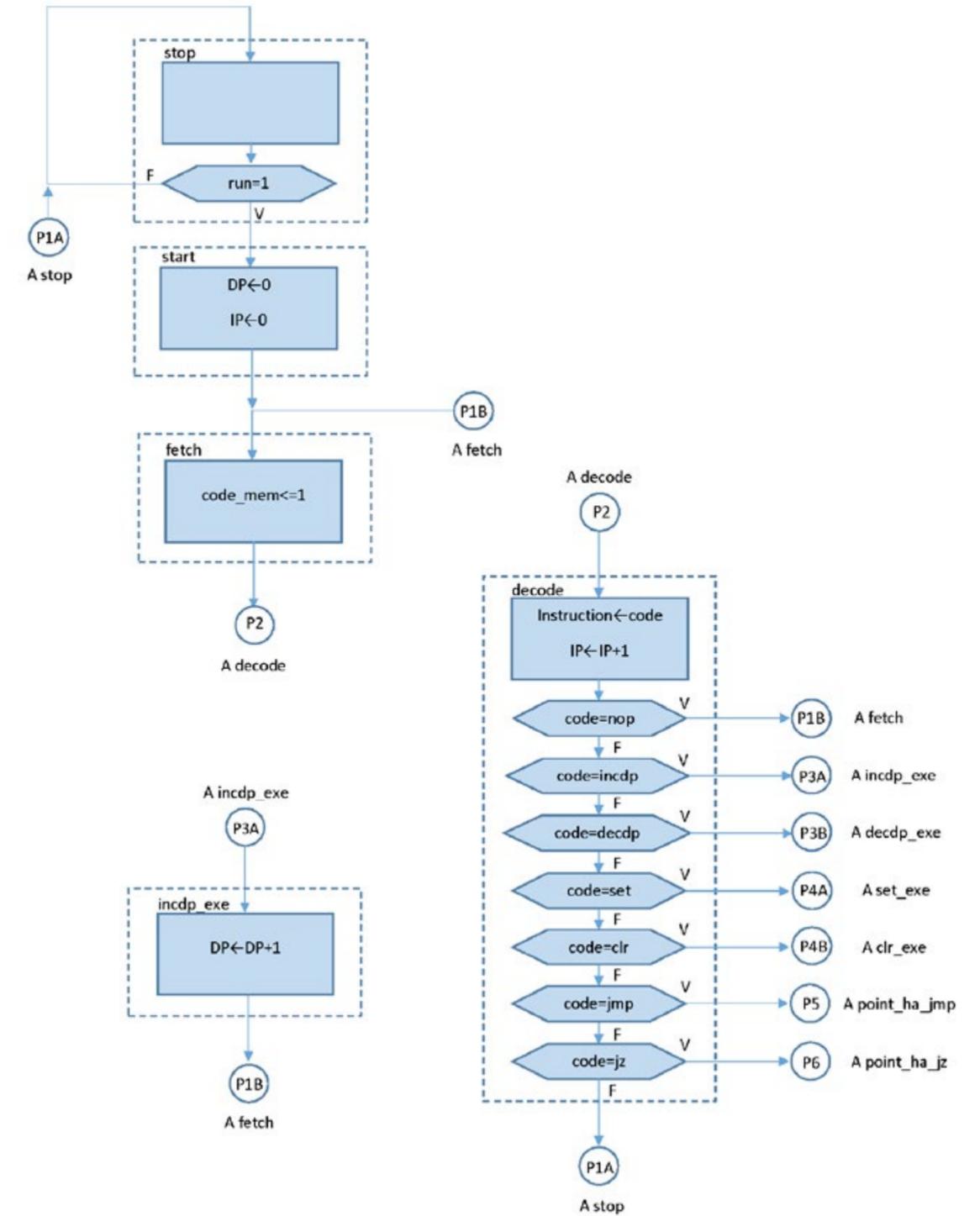


Figura 4. Diagrama a ASMD con la secuencia de micro-código para la instrucción incdp de la arquitectura propuesta para la máquina de Post modificada (MPM)

# Implementación en tiempo real de un monitor de estabilidad para reactores nucleares del tipo BWR

## Autores

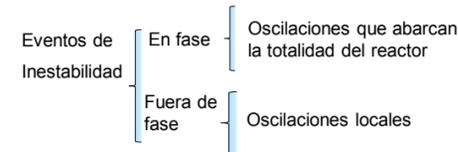
Gerardo Laguna Sánchez <sup>1</sup>  
 Alfonso Prieto Guerrero <sup>2</sup>  
 Gilberto Espinosa Paredes <sup>2</sup>

g.laguna@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa

### Introducción

Desde la creación de los reactores de energía nuclear con agua en ebullición (BWR, por sus siglas en inglés), persistentemente se ha enfrentado el problema de inestabilidad durante la operación de los mismos:



En la literatura especializada existen diversos estudios sobre la inestabilidad de los BWR, siendo March-Leuba uno de los pioneros en proponer modelos de orden reducido enfocados a la dinámica térmica neutrónica. Recientemente, los autores de este trabajo han propuesto monitores para BWR con base en la técnica de procesamiento de señales conocida como Descomposición en Modo empírico (EMD, por sus siglas en inglés), a fin de estimar la tasa de amortiguamiento (DR, por sus siglas en inglés), que es uno de los parámetros de mayor interés para detectar eventos de inestabilidad a partir de las señales de energía monitorizadas localmente dentro del reactor (LPRM, por sus siglas en inglés). En este trabajo se presenta una propuesta para la implementación de la técnica EMD, en una plataforma de tiempo real, para alertar cuando el sistema entra en inestabilidad.

#### Objetivo:

Implementar un algoritmo de alerta para un BWR, con base en la técnica EMD y la transformada de Hilbert-Huang (THH), para la estimación de la tasa de amortiguamiento (DR), usando un sistema integrado en un chip (SoC, por sus siglas en inglés), a partir de la señales provenientes de los monitores locales de energía del reactor (LPRMs).

### Metodología

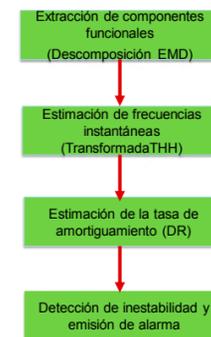


Figura 1. Metodología propuesta.

El análisis EMD de señales no estacionarias consiste en descomponerlas en las denominadas funciones de modo intrínseco (IMF, por sus siglas en inglés), a través de procesos iterativos, con el fin de poder aplicar la THH para obtener las componentes espectrales en términos de frecuencias instantáneas.

Dado que la estabilidad del sistema es crítica, esta misma es analizada a través de un algoritmo que estima la tasa de amortiguamiento (DR), con base en las señales LPRM provenientes de los monitores locales de energía dentro del reactor, a fin de detectar eventos de inestabilidad y prevenir la eventual destrucción de reactor (ver Figura 1).

Para implementar en tiempo real el algoritmo de estimación DR, se decidió utilizar un kit de evaluación y desarrollo de hardware conocido comercialmente como Zedboard, que es una plataforma que incluye el FPGA Xilinx Zynq-7000 con un procesador Cortex-A9, memoria RAM de 512 MB, además de contar con periféricos para expansiones y dispositivos de entrada/salida tales como elementos de despliegue e interruptores. A su vez, el procesador Cortex-A9 cuenta con soporte para trabajar con un sistema operativo basado en Linux, Android, OS/RTOS. Dado que el FPGA Zynq-7000 es en realidad un SoC, esto hace posible distribuir múltiples dispositivos para monitorizar diversos sensores LPRM dentro del reactor.

Debido que las señales LPRM se muestrean a una velocidad de 12.5Hz, en esta propuesta procesamos segmentos de 128 muestras (correspondientes a 10.24 segundos) para trabajar con secuencias de tamaño que sea una potencia de 2, a fin de procesarlas con una implementación radix-2 de la transformada rápida de Fourier que soporta a la THH.

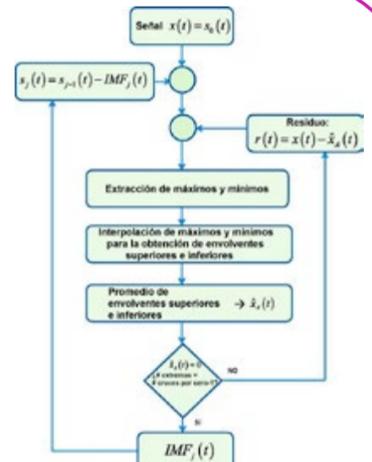


Figura 2. Diagrama de flujo del algoritmo de descomposición EMD.

### Resultados

Para probar y comparar el desempeño del algoritmo propuesto (estimación DR a partir de las técnicas EMD/HHT), se emplearon un total de 72 secuencias LPRM (2 niveles con 36 secuencias cada uno) provenientes de la base de datos de referencia conocida como Rinhals. El algoritmo se codificó en el lenguaje C para su ejecución sobre el SoC de la plataforma Zedboard, mientras que se empleó C y Matlab para la ejecución del mismo algoritmo en una PC Alienware, con 8GB de RAM, tanto en Windows como en Linux. En la Tabla 1 se pueden observar los tiempos de ejecución de cada implementación.

Plataforma de Hardware	Sistema Operativo	Codificación	Tiempo de ejecución (s)
ZedBoard	Sólo la aplicación	C	1.3
PC	Windows	C	0.08424
PC	Linux	C	0.113
PC	Windows	Matlab	3.2

Tabla 1. Tiempo de ejecución para el estimador DR, soportado por las técnicas EMD/HHT, durante el procesamiento de 72 secuencias LPRM de 128 muestras cada una.

### Discusión y conclusiones

Se realizó la implementación práctica de un algoritmo de tiempo real para contar con un generador de alarmas en un reactor BWR, con base en la estimación de la tasa de amortiguamiento (DR) y con apoyo de la técnica de descomposición EMD, así como de una estimación espectral para frecuencias instantáneas mediante la transformada HHT, a fin de disponer de una identificación oportuna de eventos de inestabilidad a partir del procesamiento digital de las señales de los sensores de energía locales LPRM del reactor.

Se comprobó que es posible obtener una implementación en tiempo real para las señales provenientes de los sensores LPRM y que es factible construir una red distribuida para monitorizar un numero significativo de puntos con señales LPRM, como una alternativa más confiable, en vez de centralizar la adquisición y el procesamiento de señales.

Aunque los resultados experimentales muestran que la velocidad de ejecución en un sistema SoC con escasos recursos es mayor que en una PC, es notable que el tiempo de ejecución del algoritmo en el SoC asegura su potencial uso para una aplicación práctica de tiempo real.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Laguna-Sánchez, G., Prieto-Guerrero, A., & Espinosa-Paredes, G., (2016). Real-time implementation of a stability monitor for BWRs. *Annals of Nuclear Energy*. DOI:10.1016/j.anucene.2016.06.004

# Sistema de rastreo de bajo costo por Geolocalización mediante el envío de mensajes SMS

## Autores

Jorge López Ortega <sup>1</sup>  
 Jacobo Sandoval Gutiérrez <sup>1</sup>  
 Juan López Saucedá <sup>1</sup>  
 Martín Roberto Flores Eslava <sup>1</sup>

j.lopezo@correo.ler.uam.mx  
 j.saldoval@correo.ler.uam.com  
 j.lopez@correo.ler.uam.com  
 martin\_r.flores@hotmail.com

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

Actualmente se han desarrollado innumerables aplicaciones que requieren del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para ubicar una persona u objeto en el globo terráqueo<sup>1</sup>, no obstante, es indispensable el uso de un segundo módulo que transmita la posición de manera inalámbrica si se desea realizar un rastreo sin necesidad de seguir dicho objeto en todo momento. Por tal motivo, se ha incorporado el uso del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) para transmitir dichas coordenadas con ayuda del Servicio de Mensajes Simples (SMS) con el apoyo de un dispositivo móvil como intermediario de solicitud y consulta.

### Material y métodos

El prototipo incorpora los siguientes módulos y equipos electrónicos:

- Batería de litio 5V – 250 mA
- Ultimate GPS MTK3339 de Adafruit<sup>2</sup>
- Módulo GPRS – SIM900<sup>3</sup>
- Microcontrolador LM4F120H de Stellaris LaunchPad de TI<sup>4</sup>

Inicialmente se emplea el microcontrolador como sistema principal de control y administrador de los datos derivados de los módulos electrónicos GPS y GPRS mediante un protocolo de comunicación Transmisor-Receptor Asíncrono Universal (UART). El módulo GPS obtiene el dato de geolocalización bajo el protocolo de Asociación de Electrónica de Marina Nacional 0183 (NMEA) que recibe y decodifica el microcontrolador en busca del encabezado de arreglo de datos del sistema de posicionamiento global (GPGGA) donde se encuentra las coordenadas de latitud y longitud en formato de grados y minutos con notación NSWE (North, South, West and East). La conversión a coordenadas decimales es requerida por Google Maps para colocar un marcador en el mapa.

El microcontrolador lee cada carácter alfanumérico hasta la trama \$GPGGA que contiene las coordenadas en el orden: ,DDMM.MMMM,N/E,DDDMM.MMMM,S/W, donde D es grados y M minutos. Ejemplo:

\$GPGGA, 123519,4807.0380,N,01131.0000,E,1,08,0.9,545.4,M,46.9,M,,\*47

Una vez que se obtienen los datos, se realiza la conversión a coordenadas decimales de acuerdo a la ecuación 1 y 2.

$$\text{Latitud} = \text{Longitud} = \text{grados} + \frac{\text{min}'' \cdot 1''}{60''} + \frac{\text{seg}''' \cdot 1''}{3600''} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$N \text{ y } E = "+" \quad S \text{ y } W = "-" \quad \text{Ecuación 2}$$

Las coordenadas decimales son:

Latitud = +19.502958      Longitud = +11.516666

Por otra parte el módulo GSM con SIM900 y chip de la compañía TELCEL con servicio de envío de mensajes de texto SMS también es conectado al sistema de control, el cual verifica el correcto funcionamiento del GPRS. La Figura 1 muestra el diagrama eléctrico del sistema mínimo de rastreo por geolocalización.

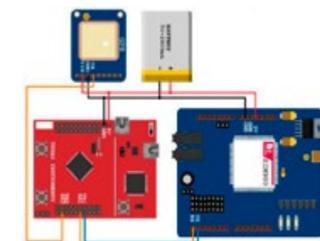


Figura 1. Diagrama de sistema electrónico de rastreo

Una vez que el GPRS es validado, está listo para el envío y recepción de mensajes SMS. El mensaje de solicitud se puede realizar desde cualquier equipo con red celular al número SIM de 10 dígitos. El siguiente ejemplo muestra la respuesta a la recepción de un mensaje de solicitud SMS.

+CMT:"XXXXXXXXXX",",", "15/02/04,10:22:59-24"

Al recibir el mensaje SMS con el número de teléfono, el sistema de control lee las coordenadas globales del módulo GSM, realiza la conversión y envía un mensaje SMS al número de recepción con el texto que contiene los caracteres de la dirección URL de un mapa en Google maps con un marcador colocado en las coordenadas recibidas por el GPS. El siguiente ejemplo muestra la dirección URL de Google maps con coordenadas.

<http://maps.google.com/maps?f=q&q=19.286701,-99.519373&z=18>

### Resultados

Para verificar el correcto funcionamiento de la recepción y transmisión de mensajes y procesamiento de datos, se realiza un recorrido en bicicleta en el municipio de Lerma de Villada estableciendo cinco puntos en la zona. La Figura 2 muestra el mapa de caminos, donde en círculos color azul se indica la posición del ciclista, en círculo color verde la posición del usuario y en marcadores las coordenadas del sistema de rastreo obtenidas, así como la impresión de pantalla de una de las solicitudes de mensaje SMS.

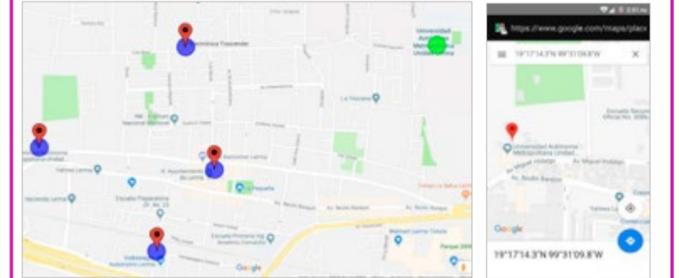


Figura 2. prueba de rastreo por solicitud de mensaje SMS

La Tabla 1 muestra el error absoluto entre las coordenadas del sistema de rastreo implementado, un GPS integrado a un celular con datos móviles respecto y a las coordenadas indicadas por el mapa de Google maps con la herramienta de localización. La Figura 3 muestra los marcadores de del sistema de rastreo y GPS por celular respecto a la misma posición.

Tabla 1. Cálculo de error en sistema de rastreo

Comparación sistema de rastreo y GPS en celular		
Coordenadas Google maps	Error equipo rastreo (m)	Error GPS Móvil (m)
19.286701, -99.519373 Oficinas UAL Lerma	10.34 8.63 3.88 5.34 6.12	6.83 8.49 8.69 5.70 4.76
19.282624, -99.514196 Agencia de Autos	9.46 3.24 8.34 8.55 10.12	7.03 4.74 5.00 3.47 6.97
19.291142, -99.512903 Tienda de Electrónica	4.64 4.66 7.20 3.80 8.74	4.58 4.36 6.22 6.92 5.71
19.286065, -99.511731 Quiosco centro de Lerma	3.40 9.76 11.43 10.28 9.43	6.33 10.66 10.04 9.72 10.94
Media aritmética	7.36	6.86

Figura 3. Comparación de equipos GPS

### Conclusiones

El sistema de rastreo desarrollado cumple con el objetivo de obtener la posición geográfica de un objeto o persona, y enviar las coordenadas de manera inalámbrica por mensaje SMS al recibir una solicitud por celular.

- El sistema de rastreo implementado tiene un costo de \$ 2,650.00 MN. Su costo de desarrollo a escala es de aprox. \$ 600.00 MN y no requiere acceso a internet. El sistema se puede reprogramar en múltiples aplicaciones.
- El sistema de rastreo tiene un error absoluto promedio de 0.5 m respecto del GPS de un celular con datos móviles. La precisión posicional es de 1.8 m de acuerdo a especificaciones del módulo GPS.
- El sistema de comunicación de mensajes SMS por GSM (35 km) tiene mayor cobertura a diferencia de sistemas inalámbricos como RF (1000 m), Wi-Fi (100 m), Bluetooth (20 m), etc.

### Bibliografía

- 1.gps.gov. (1997). U.S. government web site. Recuperado de: <https://www.gps.gov/systems/gps/>
- 2.Lady,A (2018). Adafruit. New York City. U. S. Ultimate GPS. Recuperado de: <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-ultimate-gps.pdf>
- 3.itead intelligent systems co.ltd (2017). Shenzhen, china. IComSat GSM / GPRS SIM900. recuperado de: [https://elty.pl/upload/download/SIM900/icomsat%20V1.0\\_DS.pdf](https://elty.pl/upload/download/SIM900/icomsat%20V1.0_DS.pdf)
- 4.Texas instrument. (2012) .E.U.A. Microcontrollers (MCU). Recuperado de: <http://www.ti.com/lit/ug/spmu289c/spmu289c.pdf>
- 5.Telefonía Telcel (2018). DCMX, México. Mapas de Cobertura Servicio de Voz/SMS Tecnología 2G (GSM). [https://www.telcel.com/mundo\\_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura](https://www.telcel.com/mundo_telcel/quienes-somos/corporativo/mapas-cobertura)

# App de musicoterapia para personas con Alzheimer

## Autores

Iris Iddaly Méndez Gurrola <sup>1</sup>  
 Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 Román Anselmo Mora Gutiérrez <sup>2</sup>

iddalym@yahoo.com.mx  
 r.silva@correo.ler.uam.mx  
 mgra@correo.azc.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco

### Introducción



El Alzheimer una enfermedad neurodegenerativa que provoca en el paciente un deterioro de la memoria, la atención, la comprensión, la orientación espacial y temporal, así como la fluidez y contenido del lenguaje entre otras capacidades lo que conlleva al paciente a un estado de incapacidad absoluta.



De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la población mundial esta envejeciendo lo que acentúa la posibilidad de que puedan padecer algún tipo de demencia debido a la edad, así mismo, también menciona que el Alzheimer es la causa más común de demencia.



Actualmente existen tratamientos farmacológicos y no farmacológicos, estos últimos usados como un complemento. La musicoterapia es un tipo de tratamiento no farmacológico que aplicado correctamente puede incidir positivamente en áreas como la socio-emocional, cognitiva, conductual y físico-motriz del paciente. En este trabajo se presenta una investigación de apps relacionadas con la musicoterapia, su análisis y evaluación y una propuesta de app con técnicas y modelos de musicoterapia que brindará soporte al tratamiento de pacientes con Alzheimer.

### Metodología

#### Primera fase

- Búsqueda y determinación de las principales apps
  - Tiendas electrónicas: Google play y App Store
  - Términos de estrategia de búsqueda: Alzheimer, Musicoterapia, Música
  - Criterios de inclusión: actividades o tareas de musicoterapia o música dedicadas o no a pacientes con Alzheimer
  - Criterios de exclusión: apps destinado solo a cuidadores o personal de salud
- Elementos para el análisis:
  - Nombre de la app
  - Desarrollador
  - Idioma
  - Sistema operativo

#### Segunda fase

Enfoque propuesto: Desarrollo a la medida considerando lo siguiente.

- Acceso a servicios de asistencia extra-hospitalarios y residenciales
- Activar la atención auditiva, el lenguaje comprensivo y expresivo, movimiento consciente y la efectividad relacionada a ciertas canciones o bailes.
- Disminuir las alteraciones emocionales y de conductas que pueden presentarse en las etapas más avanzadas

### Resultados

Se analizaron un total de 10 apps de acuerdo los criterios establecidos en la primera fase de la metodología, de este análisis se encontró que la mayoría de estas apps no cubren el idioma español y algunas de ellas no consideran los estilos y costumbres de cultura latinoamericana. Las apps analizadas se describen en la figura 1.

En base a lo encontrado a partir del análisis se propone el desarrollo a la medida que pretende ser multiplataforma y podrá usarse tanto en teléfonos inteligentes, tabletas con pantalla táctil y elementos multimedia, la arquitectura general se describe en la figura 2.

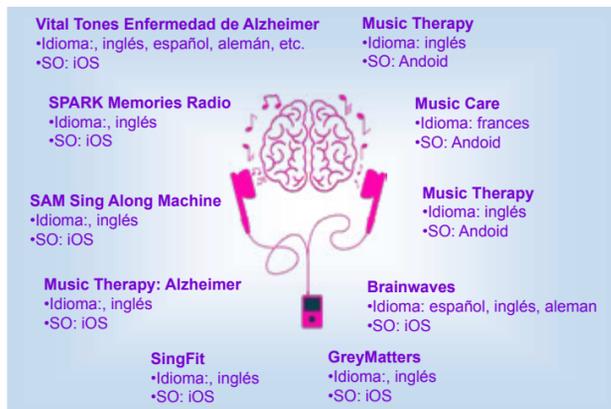


Figura 1. Apps analizadas en la fase 1

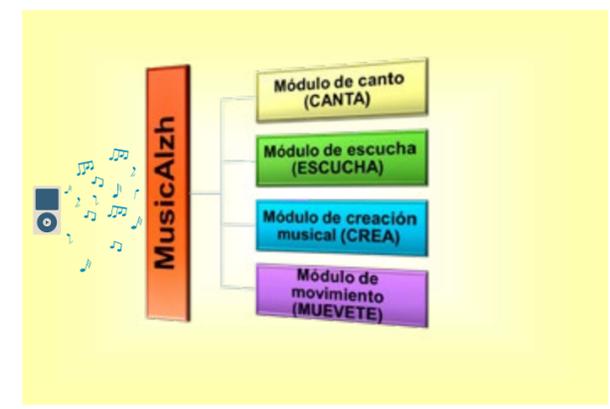


Figura 2. Arquitectura general de la app propuesta

### Discusión y conclusiones



- MusicAlzh es una app que brinda apoyo a pacientes, cuidadores y profesionales de la salud.
- Es una app personalizable, cada usuario llevará un puntuación de su propio avance en cada módulo.
- Es posible utilizarla en cualquier fase de la enfermedad.
- El principal objetivo es ayudar a mejorar la calidad de vida del paciente y retrasar en lo posible el avance de la enfermedad.

### Bibliografía y referencias

Este cartel es un resumen del artículo:  
 I.I. Méndez-Gurrola, R.B. Silva-López, R.A. Mora Gutiérrez. (2016). Concepción de una app de musicoterapia para personas con Alzheimer. En Aplicaciones de las ciencias (125-130). México, Universidad Autónoma Metropolitana.

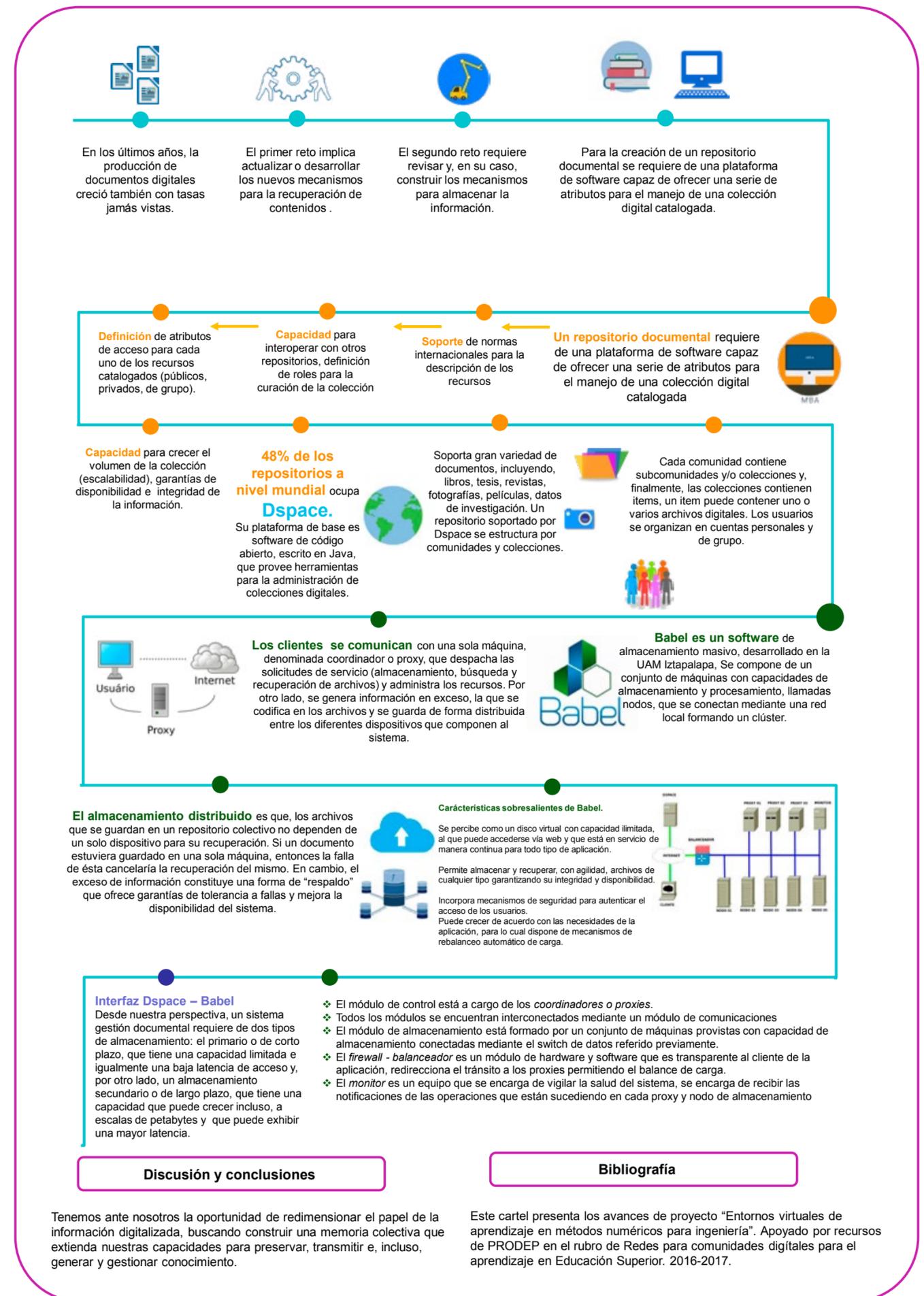
## “Entornos virtuales de aprendizaje en métodos numéricos para ingeniería”. Apoyado por recursos de PRODEP en el rubro de Redes para comunidades digitales para el aprendizaje en Educación Superior. 2016-2017

### Autores

Ricardo Marcelín Jiménez  
Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>

r.marcelin.jimenez@gmail.com  
r.silva@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma



## Introducción

En este capítulo se describen las aportaciones al conocimiento relacionadas con la calidad de los alimentos y la salud del ser humano.

En la primera parte se exponen los trabajos de investigación en alimentos, cuyo objetivo es la obtención de productos alimenticios nutritivos, inocuos y nutracéuticos que contribuyan a mejorar el estado de salud y calidad de vida del ser humano, abordando temas como la presencia de metales pesados en el cultivo de la fresa, enfermedades transmitidas por alimentos, el uso de la *S. rebaudiana* como endulcorante en la calidad sensorial de un pan, el efecto del mucílago de chíá sobre la estructura del pan pita y su relación con el índice glicémico, entre otros.

En la última parte del capítulo se presentan los trabajos relacionados con la síntesis de la proteína Arc durante la formación de la memoria gustativa a largo plazo, así como la construcción de un instrumento para medir la comunicación asertiva entre paciente-médico.

**Rosy Gabriela Cruz Monterrosa**

## Autores

Adolfo Armando Rayas Amor

Adriana Tapia Ochoategui

Adriana Villanueva Carvajal

Alan Javier Hernández Álvarez

Alejandra García Arista

Alejandra L. San Martín Azocar

Alejandro de Jesús Cortés Sánchez

Anayeli Zúñiga Cruz

Archana Venkataraman

Ashutosh Sharma

D. I. Téllez Medina

Daniel Osorio Gómez

Federico Bermúdez Rattoni

Felipe García Ochoa

Genaro Cvabodni Miranda de la Lama

Georgina Calderón Domínguez

Grecia Itzel Dotor López

Haydee Y. Hernández Unzón

Jean Pascal Morin

Judith Jiménez Guzmán

Kioko Guzmán Ramos

L. Isabel Reyes Lagunes

Lidia R. Barrón Sosa

Liliana Alamilla Beltrán

Liliana León López

M. Ramírez Miranda

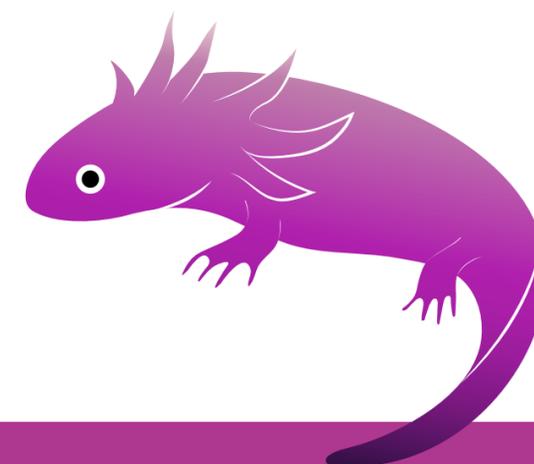
María de la Luz Sánchez Mundo

María de la Paz Salgado Cruz

Mayra Díaz Ramírez

Raquel García Barrientos

Rosy Gabriela Cruz Monterrosa



# Cuantificación de metales pesados en el cultivo de la fresa (*FragariaXananassa Duch. var. festival*) en Tenancingo y Villa Guerrero

## Autores

Grecia Itzel Dotor López  
 Anayeli Zúñiga Cruz  
 Rosy Gabriela Cruz Monterrosa <sup>1</sup>  
 Mayra Díaz Ramírez <sup>1</sup>  
 Adolfo Armando Rayas Amor <sup>1</sup>

a.rayas@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

#### El uso excesivo de agroquímicos

En los cultivos así como la ausencia de reglamentación en la disposición final de los envases vacíos de residuos peligrosos propicia la contaminación de suelos y agua empleada en los cultivos, esto lleva a la presencia de metales pesados en los frutos.

En este trabajo se evalúa, de acuerdo con la normatividad vigente, la presencia y concentración de los metales pesados: Al, As, Cr, Pb, Cu y Zn en frutos de fresa (*FragariaXananassa Duch.*) var. festival, así como en el suelo y agua usada en su producción en la región fresera de los municipios de Tenancingo y Villa Guerrero en el Estado de México.



### Material y métodos



Figura 1. Sitios de muestreo en la zona fresera del Estado de México

La región del cultivo de la fresa abarca 2854 ha aprox. y se encuentra ubicada al sureste del Estado de México, El muestreo se realizó en los predios de la "Fabrica" en el municipio de Tenancingo y la "Finca" en Villa Guerrero en el mes de mayor producción de la región, febrero. En la figura 1 se puede observar la ubicación de la zona de muestreo.

Para el caso de los frutos, se tomó una muestra representativa de 10 lotes (cada uno de los surcos del cultivo), con un peso aproximado de 300g por lote, para posteriormente determinar el contenido de materia seca de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NMX-F-257-S-1978.

Para la determinación de metales pesados se utilizó el método de digestión ácida del fruto, agua y suelo y espectrofotometría de absorción atómica usando un ICP Espectrofotómetro de Emisión Óptica (IPC-OES).

En cuanto a las muestras de suelo se delimitó el sitio de muestreo en tres cuadrantes, recolectando 12 muestras de suelo (0-30cm) de acuerdo con la Norma Mexicana NMX-AA-132-SCFI-2006 (Muestreo de Suelos para la Identificación y la Cuantificación de Metales y Metaloides, y Manejo de la Muestra).

En el caso del agua, se definieron 3 puntos para obtener las muestras: origen, riego y almacenamiento, en cada uno de estos puntos se obtuvo una muestra de 250 ml.

### Resultados

Respecto a las muestras de agua se obtuvo que solo el predio "La presa", en el municipio de Villa Guerrero, presenta un valor de pH superior a los límites de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. En cuanto a la determinación de metales pesados en ambos sitios del muestreo se encontró presencia de Al, As, Cr, Cu, Pb y Zn, sin embargo los elementos con mayor concentración son el Al y Zn los cuales rebasan los límites permitidos.

En las muestras de suelo, se encontró As, Cr, Cu y Pb con valores inferiores al límite permitido, sin embargo, al igual que en las muestras de agua, la presencia de Al y Zn fueron las de mayor concentración excediendo los límites permitidos por la norma.

En fruto de fresa, los resultados presentan una concentración baja de Cr y Pb, pero una concentración de Al y Zn que superan los límites permisibles por la normatividad vigente tanto en el predio de "La Finca" como en "La Fabrica". En la figura 2 se pueden ver los resultados, la barra negra corresponde al predio "La Finca", la barra morada corresponde al predio "La Fabrica" mientras que la barra roja representa los límites permisibles.

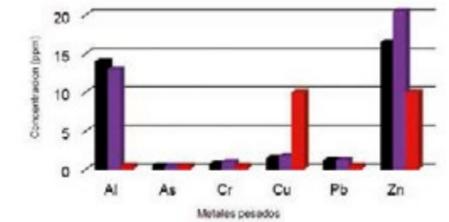


Figura 2. Concentración de metales pesados en muestra de fruto de fresa (Al: aluminio, As: arsénico, Cr: cromo, Cu: cobre, Pb: Plomo, Zn: zinc)

### Discusión y conclusiones

Se observa que existe una correlación entre la presencia de metales pesados en las fuentes de abastecimiento de agua para el cultivo con una alta probabilidad de que se encuentren en los suelos y el fruto, en la tabla 1 se muestra esta correlación.

Tabla 1. Correlación de Pearson de metales pesados entre fruto suelo y agua

Sitio	Variable	La finca Villa de Guerrero		La Fábrica Tenancingo	
		Fruto	Suelo	Fruto	Suelo
La finca	Suelo	0.982**			
	Agua	.994**	.959*		
La fábrica	Suelo			.988***	
	Agua			.974**	.996**

En este estudio las altas concentraciones de Al y Zn se pueden explicar por el intensivo uso de agroquímicos aplicados en el cultivo de la fresa.

### Bibliografía y referencias

El contenido de este cartel es el resumen del artículo:

G.I.Dotor-López, A. Zúñiga-Cruz, A., R.G. Cruz-Monterrosa, M. Díaz-Ramírez; A.A. Rayas-Amor A.A (2017) CUANTIFICACIÓN DE METALES PESADOS EN EL CULTIVO DE LA FRESA (*FragariaXananassa Duch. var. festival*) EN TENANCINGO Y VILLA GUERRERO ESTADO DE MÉXICO, Agroproductividad: Vol. 10, Núm. 10, octubre. 2017. pp: 29-33.

Más información:

[http://www.colpos.mx/wb\\_pdf/Agroproductividad/2017/AGROPRODUCTIVIDAD\\_10-10-2017.pdf](http://www.colpos.mx/wb_pdf/Agroproductividad/2017/AGROPRODUCTIVIDAD_10-10-2017.pdf)

# Enfermedades transmitidas por los alimentos, probióticos y salud

## Autores

Alejandro de Jesús Cortés Sánchez  
 Mayra Díaz Ramírez <sup>1</sup>  
 María de la Luz Sánchez Mundo  
 Alan Javier Hernández Álvarez  
 Lidia R. Barrón Sosa

alecortes\_1@hotmail.com

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) son causadas por ingestión de alimentos o bebidas que contienen contaminantes (microorganismos o sustancias químicas) de origen endógeno, o que se adquieren durante algún momento de su transformación o manipulación, en cantidades suficientes que pueden afectar a la salud del consumidor, de manera individual o colectiva.

Los síntomas más comunes son los vómitos y las diarreas, aunque pueden presentarse otros síntomas, como dolores abdominales, dolor de cabeza, fiebre, síntomas neurológicos, visión doble, entre otros, los cuales se consideran un problema de importancia para la salud pública debido a la diversidad de factores que implican el aumento de incidentes, muertes generadas, aparición de nuevas formas de transmisión, grupos de población vulnerables.

Las infecciones alimentarias son aquellas enfermedades que son causadas principalmente por la ingestión de alimentos que contienen y transportan microorganismos vivos nocivos. Algunas infecciones alimentarias bien conocidas son la salmonelosis, la listeriosis, la triquinosis, la hepatitis A y la toxoplasmosis.

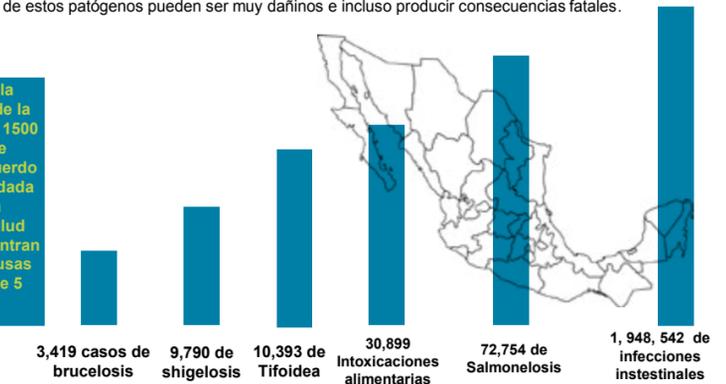


Por otro lado, las intoxicaciones alimentarias son enfermedades generadas por el consumo de alimentos en los que la toxina se forma en los tejidos de plantas o animales o como un metabolito de microorganismos.

Algunos de los principales microorganismos patógenos transmitidos por los alimentos que pueden afectar gravemente a cualquier persona son: *Campylobacter jejuni*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* (*E. coli*) patógenos, *Listeria monocytogenes*, *Norovirus* (*virus tipo Norwalk*), *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus* y *Yersinia enterocolitica*, donde incluso algunos grupos vulnerables como las mujeres embarazadas y los bebés son los más afectados, algunos de estos patógenos pueden ser muy dañinos e incluso producir consecuencias fatales.

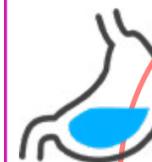


Las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) informaron 1500 millones de casos de diarreas por año. De acuerdo con la información brindada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), los DCL se encuentran entre las primeras 5 causas de muertes en niños de 5 años en la región.



Los microorganismos transmitidos por alimentos que pueden afectar seriamente a cualquier persona son: *Campylobacter jejuni*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* (*E. coli*) patógenos, *Listeria* capaz de generar enfermedades a los consumidores después del consumo de alimentos contaminados.

Se ha observado un número de casos en los que los microorganismos que no se conocían como agentes patógenos transmitidos a través de la ingestión de alimentos, se han convertido en un área importante de atención para la agenda de salud pública. Estos microorganismos se conocen como patógenos emergentes dando lugar igualmente a ETA de carácter emergente.



Entre los diferentes microorganismos encontrados en diferentes sitios del sistema gastrointestinal como el colon se han encontrado bacterias anaeróbicas tales como: *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Eubacterium*, *Lactobacillus*, *Peptostreptococcus*, *Peptococcus*, *Porphyromonas*, *Ruminococcus*, anaerobios facultativos como *Enterococcus*, *Escherichia coli* *Enterobacteriaceae* (*Escherichia coli*), *Staphylococcus*, *L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *L. casei* (*rhamnosus*), *L. johnsonii*, *L. lactis*, *L. plantarum*, *L. reuteri*, *B. adolescentis*, *B. bifidum*, *B. breve*, *B. infantis*, *B. lactis*, *B. longum*, *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Saccharomyces boulardii*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Streptococcus thermophilus*

Muchos probióticos se comercializan como alimentos o medicamentos, siendo de vital importancia el conocimiento de seguridad de su uso. La seguridad de algunos probióticos tradicionales ha sido reconocida a través de la experiencia, como las bacterias del ácido láctico (LAB) de los géneros *Lactobacillus*, *Leuconostoc* y *Pedococcus*, que se han utilizado en el procesamiento de alimentos a lo largo de la historia humana, mientras que las biofidobacterias están presentes en forma natural en el tracto gastrointestinal de los lactantes.

Los probióticos y las enfermedades transmitidas por los alimentos entre los microorganismos clasificados como probióticos, se encuentran el grupo llamado bacterias del ácido láctico (LAB). Muchas de las BAL se consideran comensal sin potencial patógeno, procaríotas gram positivas, algunos géneros son *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, *Weissella*, *Streptococcus* y *Enterococcus*.

### Discusión y conclusiones

Los estudios realizados sobre los probióticos alrededor del mundo los ubican como una alternativa potencial en la terapia antimicrobiana tradicional debido a la disponibilidad de consumo y a los mecanismos de acción múltiple con diferentes efectos beneficiosos sobre la salud humana. Además, el aumento de la demanda de productos frescos y la inocuidad de los alimentos con una vida útil prolongada, junto con el constante crecimiento de la población, coloca a los probióticos y sus diferentes metabolitos (bacteriocinas) como una opción importante como biopreservativos debido a su efecto inhibidor en muchos microorganismos patógenos alimentarios que producen diferentes enfermedades transmitidas por los alimentos.

### Bibliografía y referencias

•Este cartel es un resumen del artículo:  
 Alejandro de Jesús Cortés Sánchez, Mayra Díaz-Ramírez<sup>1</sup>, María de la Luz Sánchez Mundo, Alan Javier Hernández-Álvarez y Lidia R. Barrón Sosa. (2015). FOODBORNE DISEASES, PROBIOTICS AND HEALTH. Asian J. of Microbiol. Biotech. Env. Sc, 17, 763-774.

# La adición de hojas de *Azadirachta indica* A. Juss y *Stevia rebaudiana* Bertoni y su efecto en la calidad sensorial de un pan dulce

## Autores

María de la Paz Salgado Cruz <sup>1-2</sup>  
 Georgina Calderón Domínguez <sup>2</sup>  
 Mayra Díaz Ramírez <sup>3</sup>  
 Alejandro de Jesús Cortés Sánchez <sup>4</sup>  
 D. I. Téllez Medina <sup>2</sup>  
 Adriana Tapia Ochoategui <sup>2</sup>

marea131079@hotmail.com

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología  
<sup>2</sup> Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional  
<sup>3</sup> Departamento de Ciencias de la Alimentación. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>4</sup> Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste

**Introducción**

**Los hábitos nutricionales**

de los consumidores se han modificado, además de un valor nutritivo en los alimentos buscan otros componentes que puedan ayudarles a reducir el riesgo de enfermedades. Esto ha generado la búsqueda de fuentes naturales que satisfaga las exigencias que demandan los consumidores.

**Los endulcorantes**

Los endulcorantes han incrementado su demanda, por ello se han investigado plantas como la *S. rebaudiana* cuyos componentes tienen un poder endulcorante que puede ser 300 veces mayor al azúcar de caña. Las plantas como la *S. rebaudiana* y el Neem (*Azadirachta indica*) se han investigado ya que se cree suprimen la producción y/o absorción de glucosa en el intestino ayudando a la disminución de padecimientos como la diabetes, sin embargo la incorporación de estas sustancias puede generar sabores desagradables limitando su uso en los alimentos.

**El objetivo** de este trabajo fue elaborar pan dulce "tipo concha" adicionado con NM (*Azadirachta indica*) y SV (*Stevia rebaudiana*) con características organolépticas aceptables.

**Material y métodos**

Para realizar las muestras de pan se siguió la metodología de Tlapale-Valdivia con algunas modificaciones. Los materiales, tiempos de fermentación y tiempo de horneado se muestran en la figura 1.

Materiales

- Batidora a 63 rpm
- 300g de harina de trigo
- 6.9g de levadura seca
- 3.6 gr de sal
- 36 g de leche descremada en polvo
- 61.5 g de huevo fresco
- 48 g de margarina
- Azúcar
- 10g de harina refinada de trigo
- 0.6g de Levadura
- 6 g de agua
- Horno rotatorio

Tiempos de Fermentación

- 30 minutos de fermentación de la masa madre a 37° C con la humedad de saturación.
- 120 minutos de fermentación de la masa final a 37° C con humedad relativa constante
- 30 minutos a 37° C para las porciones boleadas de 50g
- 55 minutos a 37° C con humedad constante para las porciones con el recubrimiento de la capa dulce.

Horneado

- Horneado a 180° C/15 minutos en horno rotatorio.

El agua y el tiempo óptimo de amasado (TOA) se determinaron mediante análisis farinográfico.

Se utilizó un diseño de experimentos D-optimal con 14 formulaciones y tres variables para la sustitución de NM, SV por azúcar el cual se ilustra en la tabla 1 donde se pueden observar los límites mínimos y máximos de NM, SV y azúcar.

**Tabla 1.** Diseño experimental para la sustitución de NM, SV por azúcar

Corrida	Neem (g)	Stevia (g)	Azúcar (g)
1	0.28	9.23	0.49
2	0.1	6.7	3.2
3	1	6.7	2.3
4	0	7.38	2.62
5	1	6.7	2.3
6	0	10	0
7	1	7.8	1.2
8	0	8.25	1.75
9	0	10	0
10	1	9	0
11	0.56	7.53	1.92
12	1	9	0
13	0.51	8.51	0.99
14	0.1	6.7	3.2

Para la evaluación sensorial del pan, se realizó la selección de jueces mediante una encuesta a 50 a alumnos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de las cuales se seleccionaron 16 de acuerdo al procedimiento descrito en la figura 2.

**Encuesta inicial**

Aplicación de encuesta a 50 alumnos. Selección de las 10 personas que contestaron al cuestionario a cada pregunta.

**Pruebas de identificación de sabores básicos.**

Selección de participantes con porcentaje de 70% o superior en las pruebas de identificación de sabores.

- Dulce
- Amargo
- Ácido
- Salado

**Prueba de entrenamiento de color**

Prueba para desarrollar la habilidad del participante de jerarquizar según una característica dada.

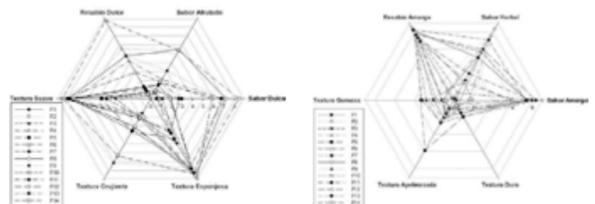
**Entrenamiento en análisis sensorial**

Se analizaron las características del pan

- Atributos positivos de sabor: dulce, resaca dulce, ahogado.
- Atributos positivos de textura: suave, crujiente, esponjoso.
- Atributos negativos de sabor: amargo, resaca amarga, herido.
- Atributos negativos de textura: gomo, apelmazado, duro.

**Resultados**

Los resultado del análisis descriptivo cuantitativo de las 14 formulaciones para los atributos positivos y negativos se presentan en la figura 3. La gráfica a la izquierda muestra los resultados de los atributos positivos y la gráfica de la derecha muestra los resultados de los atributos negativos. Se observa que el sabor dulce es parámetro positivo más importante, mientras que el sabor amargo y herbal son los más importantes de los parámetros negativos.



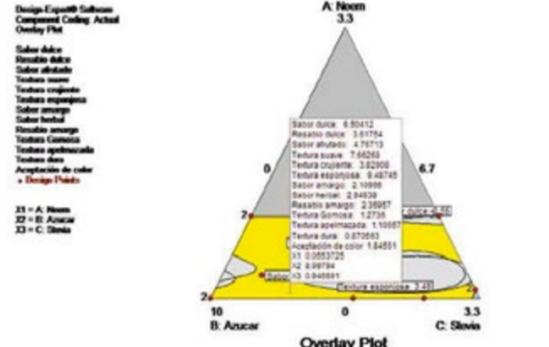
**Figura 3.** Resultados del análisis descriptivo cuantitativo de los atributos del pan

**Experimento 6**

Elaborado solo con **azúcar** como endulcorante, obtuvo el valor más alto para el sabor dulce mientras que con las formulaciones 5 y 10 se obtuvieron los valores más altos de los atributos negativos por lo que la sustitución de MN y SV no es una buena opción para este pan.

**Discusión y conclusiones**

Con los valores máximos de las respuestas positivas y los valores mínimos de las respuestas negativas, se realizó la optimización del diseño de la muestra para obtener las mejores características sensoriales. Se obtuvo que la formulación óptima es: 0.055g de NM, 8.99g de azúcar y 0.0946 de SV. En la figura 4 se muestra los criterios de optimización del diseño de la mezcla.



**Figura 4.** Optimización del diseño de la mezcla

•Es importante destacar que la intensidad del sabor dulce no reduce la amargura que generan el SV y MN, provocando un efecto perjudicial sobre el sabor del pan.

**Bibliografía y referencias**

El contenido de este cartel es el resumen del artículo:

M. de la P. Salgado-Cruz, G. Calderón-Domínguez, M. Díaz-Ramírez, A. de J. Cortés-Sánchez, D.I. Tellez-Medina, A. Tapia-Ochoategui. EFECTO DE LA ADICIÓN DE HOJAS DE *Azadirachta indica* A. Juss Y *Stevia rebaudiana* Bertoni EN LA CALIDAD SENSORIAL DE UN PAN DULCE. *Agroproductividad*: Vol. 10, Núm. 11, noviembre. 2017. pp: 121-127.

Más información:

[http://www.colpos.mx/wb\\_pdf/Agroproductividad/2017/AP-10-11-2017\\_ISSN-e.pdf](http://www.colpos.mx/wb_pdf/Agroproductividad/2017/AP-10-11-2017_ISSN-e.pdf)

66

# Bio Surfactantes producidos por enterobacterias

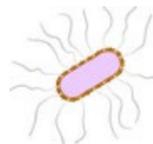
## Autores

Alejandro de Jesús Cortés Sánchez  
 Mayra Díaz Ramírez <sup>1</sup>  
 Alan Javier Hernández Álvarez  
 Felipe García Ochoa  
 Adriana Villanueva Carvajal  
 Liliana León López  
 Alejandra L. San Martín Azocar

alecortes\_1@hotmail.com

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

**Introducción**



La familia **Enterobacteriaceae** es un grupo de bacterias que recibió este nombre debido a que normalmente se localizan como saprófitas en el tracto digestivo de los animales y del hombre, aunque también es posible encontrarlas como microbiota transitoria o normal en orofaringe, piel y tracto genitourinario.

A pesar de ser considerados microorganismos patógenos, algunas enterobacterias tienen la capacidad de producir biosurfactantes (BS).

Los biosurfactantes (BS) son moléculas con actividad superficial sintetizadas por una amplia variedad de microorganismos generalmente por bacterias, hongos filamentosos y levaduras, de forma extracelular o como compuestos asociados con membranas celulares durante su crecimiento en sustratos de agua insolubles.

Se clasifican por su composición y origen microbiano:

- Moléculas de bajo peso molecular que incluyen:
  - Glicolípidos.
  - Fosfolípidos y ácidos grasos.
  - Lipopéptidos / lipoproteínas.
- Moléculas de alto peso molecular tales como:
  - Surfactantes poliméricos.
  - Partículas surfactantes.

Todas con aplicaciones industriales.

**Producción de BS por diferentes Enterobacteriaceae**

Algunos géneros y especies de la familia *Enterobacteriaceae* se han aislado y/o identificado como productores de BS; estos compuestos generalmente se promueven como una alternativa de aplicación en diferentes áreas industriales, figura 1, principalmente en procesos de la industria petrolera y el medio ambiente (biorremediación) debido a su carácter patógeno.



Figura 1. Aplicación de los Biosurfactantes en diferentes áreas industriales

A continuación se describen algunos géneros y especies de la familia *Enterobacteriaceae*.

**Klebsiella:** este género está formado por diferentes especies, entre las más estudiadas están *K. ozaenae*, *K. pneumoniae*, *K. oxytoca*, *K. planticola* y *K. terrigen*.

Estas bacterias son inmóviles y tienen una capa externa formada por una gran cápsula de polisacáridos (factor anti-fagocito), esta característica las hace diferentes de otros tipos de *Enterobacteriaceae*.

**Proteus:** este género involucra varios microorganismos en forma de bacilos muy móviles, de los cuales las especies más conocidas son *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris* y *P. myxofaciens*. Estas especies se consideran patógenas y están asociadas con infecciones del tracto urinario que son propensas a generar algunas infecciones oportunistas.

Algunos estudios reportaron la capacidad de una cepa aislada de *Proteus inconstans* para crecer y producir BS en diferentes fuentes de carbono (glucosa, sacarosa y glicerol), de temperatura y condiciones de pH, evaluando su biodegradación y capacidad de emulsificación de hidrocarburos.





**Serratia:** Estos microorganismos son bacilos que viven en el intestino y además pueden producir patologías y afectar otros tejidos. Las especies más comunes son *Serratia liquefaciens*, *S. marcescens*, *S. rubidea*, *S. Falaria* y *S. odorifera*. *Serratiamarcescens* es el más conocido y se consideró como una importante señal de seguimiento de contaminación ambiental debido a su pigmentación roja en los medios de cultivo.



**Providentia:**  
 Estos microorganismos tienen características similares al género *Proteus*; estos son *P. rettgeri*, *P. alcalifaciens*, *P. heimbache* y *P. stuartii*; todos ellos son capaces de eliminar el grupo amino en la fenilalanina.

**Enterobacter:** estos microorganismos son bacilos móviles, que producen la descarboxilación de ornitina y grandes cantidades de gas; son parte de la microflora intestinal nativa; algunos de ellos son patógenos y en ocasiones pueden generar infecciones oportunistas. Las especies más conocidas son *E. agglomerans*, *E. cloacae*, *E. aerogenes*, *E. asburiae*, *E. dissolvens*.

**Citrobacter:** este género tiene 11 especies, entre las más importantes están *C. freundii*, *C. diversus* y *C. amalonicus*. Estos microorganismos son ubicuos y con frecuencia causan infecciones del tracto urinario y respiratorias en organismos inmunodeprimidos.

**Escherichia:** durante mucho tiempo, se creyó que el *coli* era la única especie del género *Escherichia*, esta especie ha sido ampliamente estudiada y reconocida como saprófita de la flora intestinal y como patógeno humano que causa muchos ensayos clínicos, tanto intestinales como extra intestinal.

**Pantoea:** recientemente este género ha sido descrito dentro de *Enterobacteriaceae* debido a dificultades taxonómicas asociadas con miembros de los complejos de *Enterobacter agglomerans*. Siete especies componen este género, *P. agglomerans*, *P. dispersa*, *P. stewartii*, *P. punctata*, *P. citrea*, *P. terrea* y *P. ananas*. Algunas especies son reportadas como patógenas en plantas y ocasionalmente en humanos como oportunistas.

**Discusión y conclusiones**

La familia *Enterobacteriaceae* es una variedad de bacterias que pueden ser patógenas, saprófitas u oportunistas. Algunos miembros han sido aislados e identificados por su capacidad de producir compuestos BS con propiedades físicas, químicas y biológicas con beneficios potenciales para los humanos y el medio ambiente, como su capacidad emulsionante, antimicrobiana, solubilizante quelante, entre otros.

Sin embargo, hoy todavía existe una gran variedad de estudios relacionados con el aislamiento e identificación de nuevas cepas de productores, mecanismos moleculares de síntesis, propiedades físicas, químicas o biológicas de los biosurfactantes generados, efectividad de tales propiedades, optimización de la producción e industrialización. De modo que los desafíos de los científicos en el área aún persisten en la búsqueda de una mejor calidad de vida, protección ambiental y desarrollo sostenible.

**Bibliografía y referencias**

Este cartel es un resumen del artículo:  
 Cortés-Sánchez, A. D. J., Díaz-Ramírez, M., Hernández-Álvarez, A. J., García-Ochoa, F., Villanueva-Carvajal, A., León-López, L., & San, A. L. (2015). Bio surfactants produced by enterobacterial. *Glob Adv Res J Microbiol*, 4(9), 103-112.

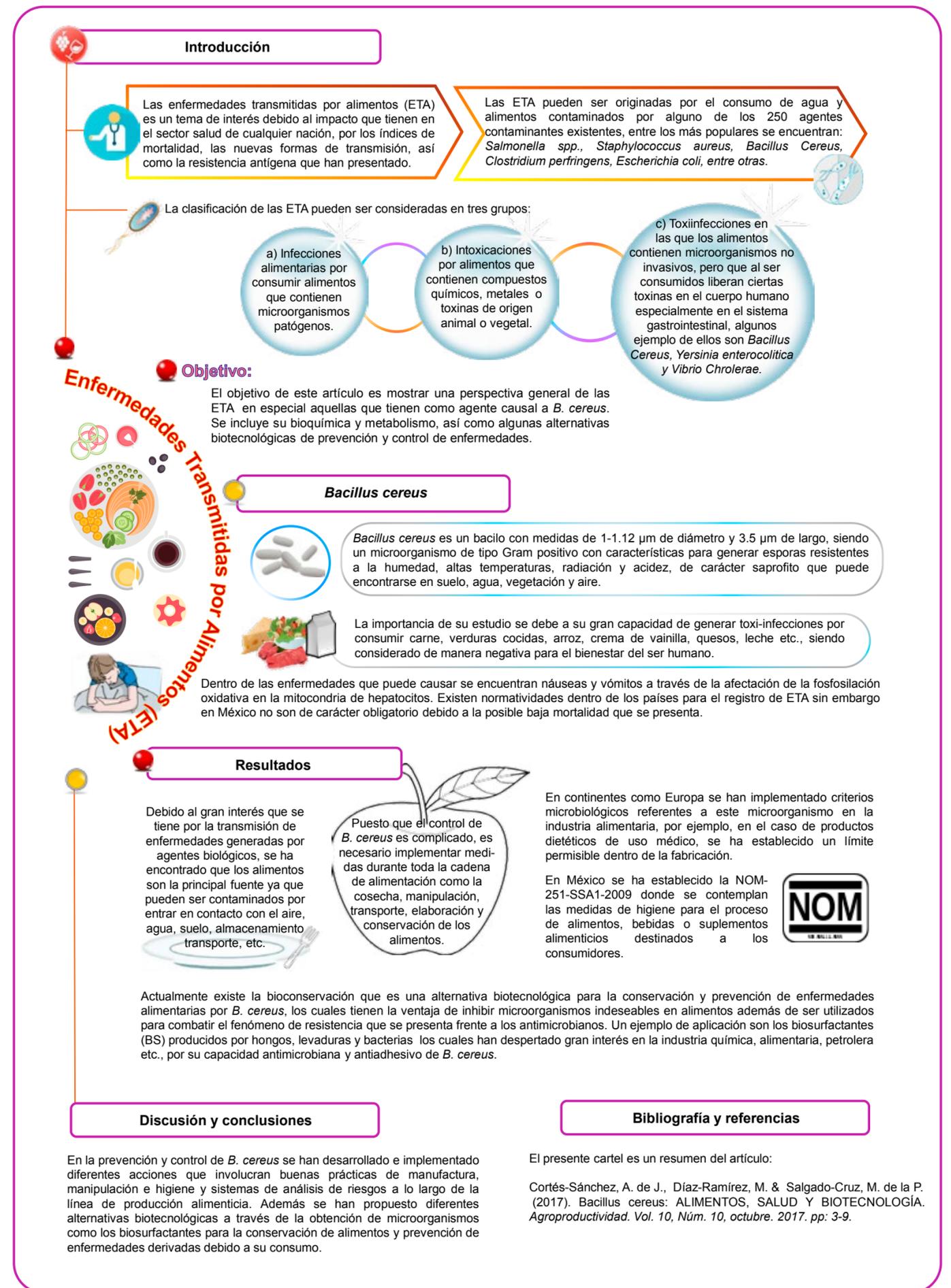
## Bacillus cereus: alimentos, salud y biotecnología

### Autores

Alejandro de Jesús Cortés Sánchez  
 Mayra Díaz Ramírez <sup>1</sup>  
 María de la Paz Salgado Cruz

alecortes\_1@hotmail.com

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma



# El género *Staphylococcus*: Microorganismos dañinos y beneficiosos en el entorno

## Autores

Alejandro de Jesús Cortés Sánchez  
Mayra Díaz Ramírez <sup>1</sup>  
Raquel García Barrientos  
Ashutosh Sharma

alecortes\_1@hotmail.com

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

**Introducción**

**LOS ALIMENTOS SON FUENTES DE GENERACIÓN DE INFECCIONES DEBIDO AL CONSUMO DE ALIMENTOS / BEBIDAS CONTAMINADOS QUE AFECTAN LA SALUD DEL CONSUMIDOR**

**LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS (ETA) SON CONSIDERADAS POR LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) COMO UNO DE LOS PROBLEMAS DE SALUD MÁS EXTENDIDOS EN EL MUNDO, SIENDO UNA CAUSA IMPORTANTE DE ENFERMEDADES Y MUERTES.**

**250 AGENTES MICROBIANOS QUE INCLUYEN VARIAS ESPECIES DE BACTERIAS, VIRUS, HONGOS, PARÁSITOS Y TOXINAS HAN SIDO REPORTADOS COMO UNA POTENTE FUENTE DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS.**

1 de cada 10 personas en todo el mundo, se enferman después de comer alimentos contaminados

Los niños menores de 5 años llevan el 40% de la carga de enfermedades transmitidas por los alimentos, con 125,000 muertes por año.

Los alimentos contaminados con bacterias dañinas, virus, parásitos o productos químicos causan más de 200 enfermedades, desde diarrea hasta cáncer.

Las enfermedades diarreicas son el consumo de alimentos contaminados más común, causando que 550 millones de personas se enfermen y 230,000 muertes por año (OMS, 2017).

México, en 2002, el Sistema Nacional de Información de Salud (SNIS) informó 3,612 casos de intoxicaciones alimentarias causadas por bacterias.

La aparición de tales enfermedades se considera como un indicador de la calidad higiénico-sanitaria en los alimentos, donde la contaminación puede ocurrir en cualquier etapa de la cadena alimentaria: elaboración, manipulación, conservación, transporte,

Las enfermedades transmitidas por los alimentos pueden ser causadas por agentes físicos, químicos y biológicos. Sin embargo, la mayoría que son reportadas en todo el mundo son de origen biológico, particularmente de bacterias *Vibrio spp.*, *Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Yersinia enterocolitica* y *S. aureus*

**Susceptibilidad a antimicrobianos**  
Las infecciones por *S. aureus* en los últimos años han surgido y adquirido cierta relevancia en los aspectos de salud pública, no solo su incidencia en casos hospitalarios y comunitarios, sino también el desarrollo y posterior diseminación a través del intercambio y adquisición de genes debido a la genética móvil elementos (plásmidos, transposones y secuencias de inserción) que codifican la resistencia a diferentes antimicrobianos: penicilina, metilicina (mecA), vancomicina (VanA), fluoroquinolonas (gyrA o parE), entre otros, dando lugar a consecuencias negativas como: hospitalizaciones prolongadas, altos costos de salud, altas tasas de mortalidad.

La contaminación de los alimentos por estafilococos se debe, principalmente, a malas prácticas de higiene o ausencia de higiene en la elaboración en cualquiera de las fases de la cadena alimentaria, lo que facilita la presencia y el desarrollo del patógeno. Los humanos son considerados el principal nicho ecológico; por lo tanto, la contaminación puede ocurrir comúnmente por el contacto directo de los manipuladores con los alimentos. Los productos lácteos, pollo, huevos, carnes y verduras son los más relacionados con las intoxicaciones.



**En México, la regulación sanitaria centrada en los estafilococos** y toxinas para diversos alimentos es la Norma Oficial Mexicana "NOM-242-SSA1-2009". Mientras tanto, para alimentos como productos lácteos, leche de fórmula, productos lácteos combinados y derivados, las disposiciones, especificaciones de seguridad y métodos de prueba están en la **Norma Oficial Mexicana "NOM-243-SSA1-2010"**. En ambos casos, el límite máximo permitido es la ausencia de toxinas estafilocócicas en todos los alimentos. Asimismo, a través de la Norma Oficial Mexicana "NOM-251-SSA1-2009", se establecieron los requisitos mínimos para las prácticas de higiene adecuadas y deben aplicarse en los procesos de alimentos, bebidas o complementos alimenticios y sus materias primas, para evitar contaminación durante todo el proceso.

**Estafilococos productores de Biosurfactantes (BS)** son moléculas anfifílicas sintetizadas principalmente por diferentes microorganismos (bacterias, hongos y levaduras), muchos de ellos aislados de una amplia variedad de entornos: suelo, agua del océano, sedimentos marinos y campos petrolíferos. Estas moléculas presentan la capacidad de reducir la tensión superficial e interfacial entre dos líquidos inmiscibles, incrementando la solubilidad de compuestos hidrofóbicos en ambientes acuosos

**Producción de biosurfactantes por especies del género *Staphylococcus spp.***

•El género *Staphylococcus spp.* es generalmente conocido por su carácter patógeno en humanos y animales, pero también se conoce de algunas especies que se consideran como comensales. Por otro lado, hay poca información sobre el aislamiento de cepas de estafilococos tanto del entorno clínico como de diferentes entornos naturales que producen metabolitos secundarios de valor añadido y versatilidad biotecnológica, como los biotensioactivos.

•A continuación, se presentan en general solo algunas de las investigaciones realizadas por diversos autores de todo el mundo que han demostrado el aislamiento de cepas de *Staphylococcus spp.*, de diferentes entornos con la capacidad de producir bio-surfactantes que, como ya se mencionó, tienen múltiples propiedades con potencial biotecnológico para ser utilizadas en diferentes áreas industriales.

**Discusión y conclusiones**

El género *Staphylococcus spp.* es comúnmente conocido, y relacionado, por su carácter patógeno en aspectos de la salud humana y animal. Por otro lado, como se mencionó anteriormente, el aislamiento de diferentes ambientes naturales de especies del género es capaz de producir compuestos con propiedades funcionales y biológicas, como BS, que pueden abrir otro enfoque utilitario para este género para su posible aplicación en áreas como ambiental y biomédica cuando se utiliza en procesos de biorremediación y como agentes antimicrobianos

El conocimiento de la diversidad metabólica de los microorganismos no solo puede enfocarse en el carácter negativo, sino que también puede encontrar el lado beneficioso de la producción de moléculas de valor agregado como los bio-surfactantes.

**Bibliografía y referencias**

Este cartel es un resumen del artículo:  
Alejandro de Jesús Cortés Sánchez- Mayra Díaz Ramírez- Raquel García Barrientos. (2017). The genus *Staphylococcus*: Harmful and Beneficial Microorganisms in the Environment. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 15, 72-83.

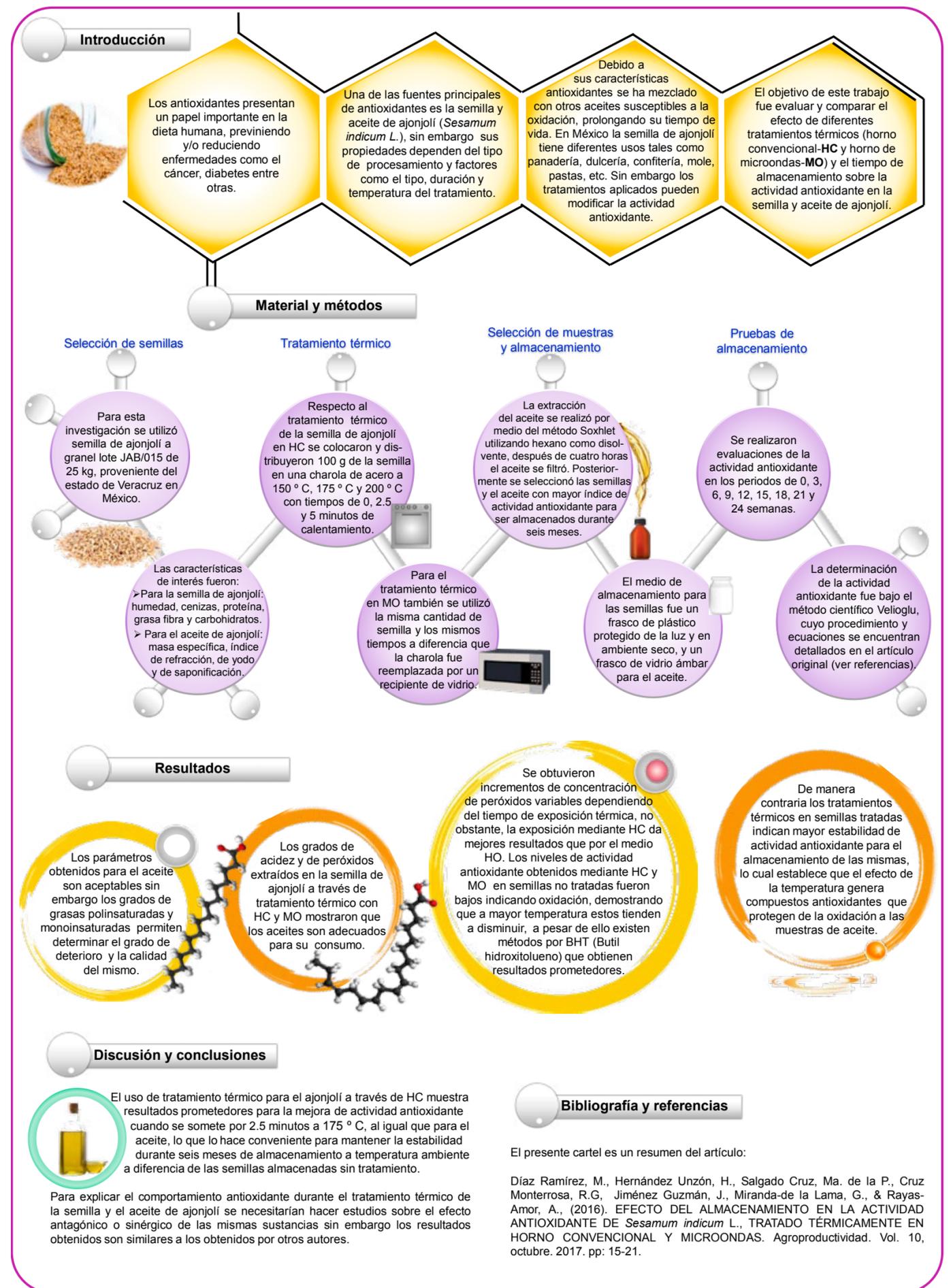
# Efecto del almacenamiento en la actividad antioxidante de *Sesamum indicum* L., tratado térmicamente en horno convencional y microondas

## Autores

Mayra Díaz Ramírez <sup>1</sup>  
 Haydee Y. Hernández Unzón  
 María de la Paz Salgado Cruz  
 Rosy Gabriela Cruz Monterrosa  
 Judith Jiménez Guzmán  
 Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
 Adolfo Armando Rayas Amor

m.diaz@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma



# Caracterización microestructural y evaluación del índice glicémico del pan pita enriquecido con mucílago de chía

## Autores

María de la Paz Salgado Cruz  
M. Ramírez Miranda  
Mayra Díaz Ramírez <sup>1</sup>  
Liliana Alamilla Beltrán  
Georgina Calderón Domínguez

gcalderon@ipn.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

## Introducción



El consumo de fibra se ha relacionado con la prevención de enfermedades cardiovasculares y específicamente con la reducción del índice glucémico (GI).

Las fibras se clasifican en solubles e insolubles en agua. Ambos tipos de fibras se han probado en muchos productos amiláceos como el pan, no solo para reducir la respuesta glucémica, también para prolongar la frescura, pero el efecto sobre el índice glucémico se ha relacionado con la presencia de la fracción soluble con componentes tales como arabinosilanos.



Las semillas mucilaginosas, como la linaza o chia, tienen azúcares simples como xilosa, arabinosa, ramnosa, galactosa y polisacáridos formadores de glucosa. La producción mundial de semilla de chia ha aumentado debido a sus propiedades saludables y su popularidad en todo el mundo.

El uso de semillas de chia enteras o molidas en la panificación ha sido estudiado, evaluando la calidad del pan, sin embargo, el número de estudios publicados sobre el uso de mucílago de chia en la fabricación de pan es nulo.

El mucílago de chia se expulsa del revestimiento de la epidermis de la semilla al entrar en contacto con el agua, formando fibras de 18-45 nm de ancho. Su solubilidad (10 g/L) es más alta que la de las gomas guar y xantónicas, lo que la convierte en un ingrediente interesante para aplicar en la panificación para mejorar la calidad del pan y para reducir la respuesta glucémica.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del mucílago de chia sobre la estructura de un pan plano (miga y corteza) y su relación con el índice glucémico in vitro.

## Materiales y método

### Materiales

- Harina de trigo comercial.
- Azúcar.
- Sal.
- Levadura instantánea.
- Agua.



### Fabricación del pan pita

- La masa se mezcló por 12 minutos.
- La masa se fermentó por 30 minutos a 30 ° C.
- Se cortó en porciones de 10 g y se laminó.
- Las muestras se hornearon a 350° C durante 30s.
- El mucílago de chia se incorporó como ingrediente funcional 2 g por 98 g de harina de trigo, variando solo la cantidad de agua:
  - 53 ml para pan de control.
  - 56 ml para pan con el mucílago de chia.

### Obtención de las muestras

- Las muestras se separaron en 2 secciones:
  - Superior e inferior
  - Cada sección se dividió en:
    - Miga y corteza
 Resultando 4 submuestras, figura 1. Algunas submuestras se liofilizaron inmediatamente después del horneado, se empacaron y se mantuvieron en un desecador hasta su análisis, mientras que otras submuestras se analizaron inmediatamente.



Figura 1. Vista esquemática de las muestras del pan pita

### Técnicas para el estudio de las muestras

- Se realizaron **mediciones de calorimetría diferencial de barrido** con un diamante DSC, siguiendo la metodología propuesta por Almeida y Chang (2013).
- Las muestras de pan liofilizadas se colocaron en portamuestras de metal con cinta conductora de doble cara y recubierto con una capa de oro (4 min, 10 mA, 50 a 100 milli Torr, DentonVacuum Desk II, Denton Vacuum, Moorestown, NJ, EE. UU.).
- Las muestras se observaron (x1000) en un **microscopio electrónico de barrido** (Jeol JSM 5800 Mod LV) utilizando un voltaje de 10 kV o 15 kV, dependiendo de la susceptibilidad de la muestra al blanqueamiento.
- Las interacciones entre proteína-almidón-xilanos se evaluaron usando **microscopía de escaneo láser confocal** (CLSM). Las muestras de pan tomadas de diferentes secciones, se colocaron en heparina (1 ml, 5000 unidades, Inhepar® PISA) durante 10 minutos, enjuagando la muestra agregando 5 ml de agua y repitiendo este procedimiento cuatro veces; el exceso de agua se eliminó con un material absorbente y posteriormente se agregaron colorantes: fluoresceína 5-isotiocianato (FITC, 0,85% en agua) para proteína, rodamina B (0,15% en agua) para almidón y calcofluor (1% en agua) para xilanos. Las muestras fueron vistas bajo el microscopio CLSM. La longitud de onda del láser de excitación estaba en 488, 568 y 350 nm para FITC, rodamina B y calcofluor respectivamente, y las emisiones máximas fueron de 518, 625 y 405 nm.

## Resultados y Discusiones.

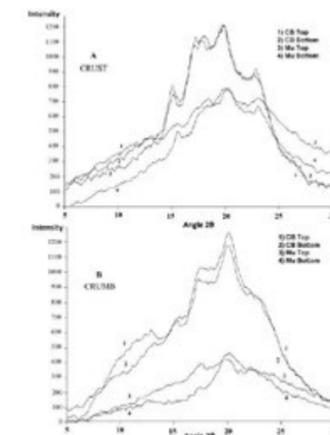


Figura 2. Patrones de difracción de rayos X en diferentes posiciones de muestreo del pan pita de control: pan de control (CB) y pan de mucílago (MU).

La figura 2 muestra los patrones de difracción de rayos X del control (CB) y de panes pita enriquecidos con mucílago de chia (MU), evaluados en la corteza (2A) y en la miga (2B).

Se notó la presencia de un patrón de difracción de tipo A dado por picos en 15, 23, 17 y 18 (ángulo 2theta) en todas las muestras de la corteza, mientras que en la miga (Fig. 2B), se obtuvo un patrón de difracción de tipo V (7, 13 y 20 ángulo 2theta).

La presencia de este patrón de tipo A en la corteza confirmó un bajo grado de gelatinización durante la elaboración del pan pita que podría ser el resultado de un proceso de deshidratación rápida que normalmente ocurre cuando se aplican altas temperaturas.

Este tipo de patrón también está relacionado con una pérdida mínima de cristalinidad y la permanencia de los gránulos de almidón en su forma nativa. En el caso de la sección de miga, el patrón de tipo V está relacionado con el complejo amilosa-lípido, lo que significa que una parte del almidón fue gelatinizada, otra porción permaneció en forma nativa y otra reaccionó con los lípidos de harina.

## Bibliografía.

- Este cartel es un resumen del artículo:  
Salgado-Cruz, M. D. L. P., Ramírez-Miranda, M., Díaz-Ramírez, M., Alamilla-Beltrán, L., & Calderón-Domínguez, G. (2017). Microstructural characterisation and glycemic index evaluation of pita bread enriched with chia mucilage. *Food Hydrocolloids*, 69, 141-149

# Requerimiento diferencial de la síntesis de la nueva proteína Arc en la corteza insular y la amígdala, a través de reacciones seguras y aversivas en la formación de memoria a largo plazo

## Autores

Kioko Guzmán Ramos <sup>1</sup>  
 Archana Venkataraman  
 Jean Pascal Morin  
 Daniel Osorio Gómez  
 Federico Bermúdez Rattoni

k.guzman@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

Un paradigma útil para estudiar la memoria a largo plazo es la memoria gustativa, donde el sujeto puede responder de manera positiva o negativa en función de la presencia de malestar gástrico. La respuesta negativa se demuestra a través de la disminución en el consumo del alimento asociado con malestar gástrico, mientras que si fuese positiva se seguiría consumiendo el alimentos y lo almacenaría como un trazo de sabor seguro.

La adquisición y consolidación de la memoria gustativa depende de la corteza insular (IC); otra estructura importante en la formación de la memoria es la amígdala (AMY) donde se ha demostrado que la exposición a una nueva solución de sacarina induce la síntesis de c-fos en el área de la amígdala central (CeA), mientras que un malestar gástrico se relaciona con la actividad de la CeA así como la parte basolateral de la amígdala (BLA). La proteína asociada al citoesqueleto regulada por actividad (ARC, por sus siglas en inglés) es importante para los cambios plásticos dentro de estas estructuras en aprendizajes gustativos y no gustativos.

### OBJETIVO

En este estudio se busca evaluar una posible función para la síntesis *de novo* de la proteína ARC en la IC y en la AMY durante la formación de la memoria gustativa a largo plazo de trazos seguros (safe taste, ST) o aversivos (conditioned taste aversión, CTA).



### Material y métodos

El estudio se llevó a cabo mediante la reducción de la proteína ARC en las estructuras del cerebro antes mencionadas con oligonucleótidos antisentido (ODN) durante la adquisición del proceso CTA o ST. Los protocolos fueron realizados de acuerdo a los estándares de la Guía de Institutos Nacionales de Salud para el Cuidado y uso de Animales de Laboratorio aprobados por el SACC de Texas A&M University.

**Implantación de cánulas guía**  
 Se seleccionaron ratas Wistar macho de noventa días de edad con un peso de 260-280 g. para ser alojados en un ambiente con temperatura controlada y un ciclo de luz/oscuridad de 12 horas, con acceso a comida y agua de manera libre y voluntaria, excepto cuando se indicaba lo contrario en los procedimientos experimentales.

**Knock down de Arc mediante antisentido**  
 Cánulas guía fueron implantadas bilateralmente en el CI y la AMY de las ratas para realizar los experimentos y evaluar la participación funcional de ARC en las estructuras cerebrales antes mencionadas.

**Efecto conductual**  
 Se estableció una línea basal de consumo de agua y se separaron los animales en dos grupos:

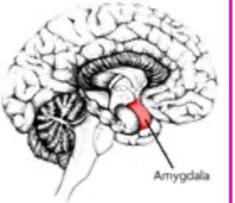
**Análisis de resultados**  
 sacarina al 0.1% (p/v) SAC + LiCl 0.15M para el grupo de sabor aversivo y sacarina al 0.1% (p/v) SAC + NaCl 0.15M para el grupo de sabor seguro. Una mitad del grupo aversivo fue inyectada con el ODN antisentido y la otra mitad con un oligo mezclado (SCR) (2nmol/1µL) una hora antes de la exposición al sabor. Una hora después del experimento los animales fueron decapitados para congelar sus cerebros a -80°C hasta su uso. Se incubaron secciones coronales de 20 µm con un anticuerpo específico para ARC y se detectó por medio de diaminobencidina; para realizar la adquisición de imágenes se empleó un microscopio Nikon Diaphot 300. Todo el procesamiento y análisis de imágenes fue realizado con el software NIH imageJ.

En grupos independientes se evaluó el efecto del knock down de ARC en la evaluación a largo plazo de la ST y el CTA.

### Resultados

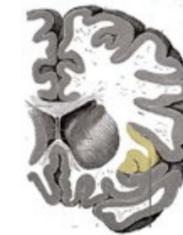
#### Efecto del ODN en la expresión de ARC

Una prueba de Mann-Whitney indicó que hay mayor expresión de ARC en el que recibió el SCR en comparación con el ODN antisentido en la IC y en la AMY, mostrando que la administración de ODN disminuye significativamente los niveles de ARC. La proporción se detalla en el artículo original (ver referencias).



#### Trazo de memoria segura

En el día de la evaluación conductual se observó que el consumo de sacarina fue significativamente menor en el grupo ODN IC a diferencia del grupo AMY para la formación de memoria a largo plazo con sabor seguro, lo que sugiere que los trazos de memoria de sabor seguro involucran la expresión de ARC dentro del IC, pero no en AMY.



#### Trazo de memoria aversiva

Del mismo modo en que se analizó el caso para el sabor de memoria segura se realizó para el caso aversivo, revelando que el grupo AMY ODN no mostraba la afectación del trazo de memoria segura, indicando que la síntesis del ARC solo afecta a la estabilización del trazo de memoria aversiva dentro de la AMY.



### Discusión y conclusiones

En los últimos años, el papel de ARC en la consolidación de la memoria se ha establecido para distintos tipos de memoria y se ha comprobado que la síntesis de la proteína ARC en la CI está involucrada en el sabor seguro de la memoria a largo plazo que impide el proceso de familiarización; esto puede sugerir que ARC participa en el almacenamiento seguro del sabor. Por el contrario, la síntesis de ARC dentro de la AMY parece estar involucrada solo en la estabilización de la memoria aversiva, mostrando un papel versátil de ARC dependiendo de la ingesta de alimentos para formar trazos de memoria aversivas o seguras.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Guzmán, K., Venkataraman, A., Pascal, J., Osorio, D., Bermúdez, F., (2018). Differential requirement of *de novo* Arc protein synthesis in the insular cortex and the amygdala for safe and aversive taste long-term memory formation. *Behavioural Brain Research*. DOI:10.1016/j.bbr.2018.01.006

# Construcción y validación de una escala de asertividad en la relación paciente – médico

## Autores

Alejandra García Arista <sup>1</sup>  
L. Isabel Reyes Lagunes <sup>2</sup>

a.garcia@correo.ler.uam.mx

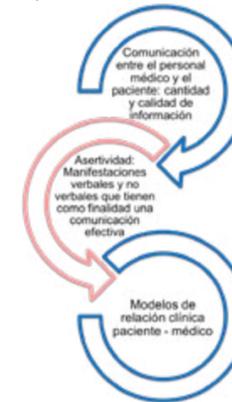
<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

<sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma de México

## Introducción

A lo largo de los años se han descrito modelos de relación clínica paciente-médico que dependen de las características del paciente y el tipo de situación clínica. Sin embargo, el énfasis en el respeto y participación mutua médico-paciente en las decisiones sanitarias ha generado un nuevo modelo de relación asistencial donde el paciente tiene un rol más protagónico.

En estos modelos se ha reconocido a la comunicación médico – paciente y la asertividad como los dos aspectos importantes; ya que permiten al paciente comunicar de una manera honesta sentimientos, pensamientos y opiniones.



En los últimos años, se han realizado estudios e investigaciones acerca de la asertividad hasta llegar a instrumentos para evaluarla académica, social y laboralmente, sin embargo, **no existe alguno sensible a los cambios clínicos en el ámbito hospitalario.**

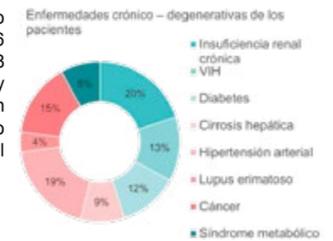
### Objetivo:

Diseñar y valorar las propiedades psicométricas de un instrumento de autorreporte que mida la comunicación asertiva que sostienen los pacientes diagnosticados con alguna enfermedad crónico-degenerativa con el personal sanitario, con el fin de identificar áreas de oportunidad para la intervención del psicólogo clínico u otro profesional interesado en mejorar la comunicación y atención médica.

**Objetivo secundario:** Analizar si existen diferencias en la comunicación asertiva entre hombres y mujeres.

## Material y métodos

Se trabajó con una muestra no probabilística accidental de 216 pacientes con edades de entre 18 a 75 años (91 hombres y 125 mujeres) diagnosticados con alguna enfermedad crónico degenerativa que asistían al hospital una vez al mes.



Estudio previo y revisión de literatura

Planteamiento de instrumento con 61 reactivos

Aplicación del instrumento

Se dividieron en 3 categorías: asertividad positiva, no asertividad y agresividad. Se presentó una escala de respuesta tipo Likert pictórico en un formato de 7 opciones.

Se realizó de forma individual en la sala de espera del área de consulta externa de un Hospital Público de la CDMX. Se agradeció la participación de cada paciente.

## Resultados

Se utilizaron los criterios establecidos por Reyes Lagunes y García y Barragán para obtener la discriminación de los reactivos de la escala, realizándose análisis de frecuencias, pruebas de sesgo, discriminación de reactivos para grupos extremos y correlación reactivo- total mayor a 0.41.

De los 61 reactivos originales cumplieron los lineamientos **Sólo 40** requeridos para considerarse en un análisis posterior de datos, mostrando una distribución normal.

Estos datos se agruparon en 8 factores que explican el 64.760% de la varianza total; después de revisar el punto de quiebre de Catell se observaron 4 factores bien definidos con 21 reactivos que contenían el 44.29% de la varianza explicativa:

- 1) No asertividad-Pasividad
- 2) No asertividad - Inseguridad
- 3) Asertividad – Positiva
- 4) Agresividad.

Posteriormente se obtuvo la media para cada factor, así como por sexo y se obtuvo el valor t y su significación. También se calculó la confiabilidad total de la escala de Cronbach y se obtuvo un valor adecuado de consistencia interna ( $\alpha=0.816$ ); los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Varianza, medias y coeficiente alfa de Cronbach de la versión final del instrumento (n=216)

Factores	Nº reactivos	Varianza explicada (%)	Valor alfa	Media	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis	Media por sexos		T	P
								H	M		
1 No asertividad-pasividad	9	18.912	0.77	53.35	1.11	-1.623	2.863	51.6	54.8	-2.1	0.04
2 asertividad-inseguridad	5	9.685	0.77	27.41	1.53	-0.847	-0.157	27.9	27.1	0.79	0.4
3 Asertividad positiva	4	8.618	0.70	21	1.66	-0.736	-0.538	21.6	20.5	1.14	0.3
4 Agresividad	3	7.075	0.70	19.27	1.16	-2.569	7.066	18.8	19.6	-1.6	1.1
Total	21	44.29									

## Discusión y conclusiones

### Discusión

Una comunicación asertiva en el ambiente hospitalario favorece la adherencia al tratamiento y disminuye la ansiedad presente en individuos con algún padecimiento físico, por lo que su evaluación constituye un área de oportunidad para la investigación e intervención clínica

El objetivo propuesto fue cubierto al lograr el diseño y validación de una medida de asertividad en relación paciente - médico, que mostró una concordancia conceptual alta y coeficientes de consistencia interna satisfactorios.

Se obtuvieron 4 factores claros:

- 1 No asertividad - Pasividad. Concuera con las escalas de Flores (1994) para empleados y estudiantes. Este fue el único factor en el que se encontraron diferencias significativas por sexo. Se observó que las mujeres tienen mayor tendencia a la no asertividad-pasividad.
- 2 No asertividad - Inseguridad.
- 3 Asertividad Positiva.
- 4 Agresividad.

Los participantes con los que se trabajó fueron pacientes con enfermedades crónico - degenerativas, lo que hizo más enriquecedor el trabajo ya que la mayoría de escalas de asertividad propuestas se han validado con estudiantes o población psiquiátrica.

Una limitación es la construcción de este instrumento basada en resultados obtenidos por población adulta de la CDMX, por lo que se sugiere realizar estudios de validez para la escala y la evaluación de la influencia de las variables sociodemográficas.

### Conclusión

El instrumento propuesto es fácil de aplicar y procesar, no se contempla algún daño en su aplicación, por lo que es una contribución importante y útil para el profesional interesado en conocer el tipo de comunicación asertiva paciente - médico o en hacer investigación.

## Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:  
García Arista, A., & Reyes Lagunes, L. I. (2017). Construcción y validación de una escala de asertividad en la relación paciente – médico. *Acta de investigación psicológica*. DOI: <https://doi.org.10.1016/j.aippr.2017.11.008>

## Introducción

El bienestar animal se considera un atributo importante de un concepto global de calidad de los alimentos de origen animal, y hay una creciente comprensión de un vínculo entre el bienestar animal y la seguridad alimentaria (Miranda de la Lama et al. 2014). El manejo inadecuado del ganado y el transporte es responsable de obtener una carne inducida por estrés con problemas de calidad, tales como encogimiento de la canal, y daño a la canal a través de hematomas (Chandra y Das, 2001). Un hematoma es una decoloración focal de la superficie de la canal causada por la acumulación extravascular de sangre producido por el impacto de un objeto (Strappini et al., 2009).

Los hematomas son indicadores de fallas en la cadena logística y por consecuencia causan estrés al ganado previo a la matanza. El estrés en la cadena logística de la carne necesita mayor consideración por razones éticas (Miranda de la Lama, 2013). Varias iniciativas y políticas se han desarrollado en América Latina como intento de promover la ganadería, con énfasis en los programas de capacitación, la aplicación de mejores prácticas de manejo (Paranhos da Costa et al., 2012), y la modernización de los rastros (Romero et al., 2013).

Durante las operaciones previas al sacrificio, incluso en condiciones favorables, el ganado está expuesto a una variedad de estresores potenciales que pueden comprometer su bienestar, salud y rendimiento, incluido un mayor manejo y contacto humano, transporte, carga y alojamiento, ambientes desconocidos, privación de alimentos y agua, alteraciones en las condiciones climáticas y también los cambios en la estructura social a través de la separación, mezcla y hacinamiento, ruido y contaminantes ambientales (Miranda de la Lama et al., 2014). Estos factores estresantes pueden iniciar una serie de reacciones en el organismo; empezando con la activación del sistema nervioso simpático-adrenomedular y el sistema hipotalámico eje pituitario-adrenocortical, lo cual causa

un aumento en los niveles de catecolaminas y glucocorticoides, respectivamente (Eriksen et al., 2013).

El incremento en el estrés fisiológico y la actividad física de los animales durante las operaciones previas al sacrificio pueden causar el agotamiento del glucógeno muscular, lo que conduce a un pH final elevado y, por lo tanto, resulta en carne oscura, firme y seca (carne DFD), también conocida como carne de corte oscuro (Van De Water et al., 2003). Este tipo de carne tiene malas características de procesamiento, color más oscuro, grandes variaciones en la ternura y alta capacidad de retención de agua y alto potencial de crecimiento microbiano poco después del sacrificio en comparación con carne normal (Franco et al., 2015). En cuanto al aspecto microbiológico la canal con hematomas produce mayor número de Enterobacterias, bacterias ácido-lácticas, mayor concentración de aminas biogénicas; tales como la putrecina (66%), cadaverina (2%) e histamina (59%) al día 1 post-mortem con respecto a una carne sin hematomas. La ingesta de histamina es de suma importancia ya que se ha relacionado con diferentes síntomas en los consumidores tales como náuseas, problemas respiratorios, sofocos, sudoración, palpitaciones, migrañas, picazón en los ojos, problemas estomacales e intestinales, así como reacciones pseudoalérgicas. Por lo antes mencionado se enfatiza la importancia de implementar prácticas de manejo amigables con el ganado durante las operaciones previas a la matanza con el fin de aminorar el estrés y las lesiones en la canal.

**Adolfo Armando Rayas Amor**

## Autores

Abdel Fattah Zeidan Mohamed Salem  
 Adolfo Armando Rayas Amor  
 Ana Guerrero  
 Anastacio García Martínez  
 Andrés Ducoing  
 Antonio Dalmau  
 Antonio Velarde  
 Beatriz Mazas  
 Benito Albarrán Portillo  
 Carlos Galdino Martínez García  
 Carlos Manuel Arriega Jordán  
 Carlos Sañudo  
 Carolina de Haro  
 Daniel Enríquez Hidalgo  
 Dayane L. Teixeira  
 Einar Vargas Bello Pérez  
 Ernesto Morales Almaraz  
 Fernando García Barroso  
 Francisco Galindo  
 Francisco J. Zarza  
 Francisco M. Galindo  
 Genaro Cvabodni Miranda de la Lama  
 Genaro Miranda de la Lama  
 Gustavo A. María Levrino  
 Hugo H. Montaldo  
 J. P. Gajan  
 Joop Lensink  
 José Luis Olleta

Katrin Fuchs  
 Lorena Aguayo Ulloa  
 M. Mitchell  
 M. Pilar Santolaria  
 M. Rodríguez Palomares  
 María Antonia Mariezcurrena Berasain  
 María del Mar Campo  
 María José Sánchez Muros  
 María Pascual Alonso  
 Miguel A. Pulido  
 Morris Villarroel  
 Natyeli Losada Espinosa  
 Octavio Alonso Castelán Ortega  
 P. Alberti  
 Peter Dorward  
 Pierre Sans  
 R. López Gama  
 R.S.B. Pinhero  
 Rocío Pinal  
 Rosy Gabriela Cruz Monterrosa  
 S. Alierta  
 Salvador Villacreces  
 Tahir Rehman  
 Tamara Tadich  
 Wilmer S. Sepúlveda



# Actitudes de los comerciantes minoristas de carne con respecto al bienestar de los animales en España

## Autores

Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>1</sup>  
 Wilmer S. Sepúlveda  
 Morris Villarroel  
 Gustavo A. María Levrino

g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

En los últimos años el desarrollo en la mejora, seguridad, calidad y bienestar en productos alimenticios ha aumentado, especialmente en productos de origen animal, tal es el caso de los productos amigables con el bienestar de los animales (WFP, por sus siglas en inglés). Sin embargo la adquisición de un producto por parte del consumidor se ve influenciado por factores externos y aspectos socioeconómicos (educación, ocupación y estilo de vida).

Como factores externos se encuentran los comerciantes minoristas de carne (carnicerías y supermercados) quienes proveen información al consumidor final sobre el producto cárnico (color, olor, textura entre otros).



**El objetivo** de este estudio es analizar la actitud de los comerciantes minoristas hacia el bienestar de los animales en España y como esta actitud ha cambiado en el transcurso de los años (2006-2011) con una tendencia decreciente hacia la adquisición de productos WFP por parte de los consumidores.

### Material y métodos

Se llevaron a cabo encuestas en la ciudad de Zaragoza, en dos muestras con gerentes de carnicerías y gerentes de secciones de carne en los supermercados (210 carnicerías y 160 supermercados); cada tienda fue encuestada 2 veces: en 2006 y en 2011.

Para realizar el cuestionario final, se llevaron a cabo diez entrevistas a profundidad en el 2006 usando preguntas de borrador, con la participación de 5 carniceros y 5 gerentes de supermercado. Posteriormente, se realizaron las encuestas basadas en las preguntas seleccionadas.

Se entrevistó a hombres y mujeres de entre 35 y 50 años de edad. La encuesta consta de 3 secciones:

- Características sociodemográficas y tipo de comerciante.
- Nivel de preocupación de los comerciantes minoristas hacia el bienestar animal.
- Creencias acerca de lo que los consumidores perciben de cómo son tratados los animales.

Las escalas utilizadas fueron:



Los análisis estadísticos fueron realizados en el software SPSS versión 15.0. En el cual los análisis univariados fueron llevados a cabo para realizar tablas de frecuencia y porcentajes donde las variables estudiadas son utilizadas para detectar valores atípicos. Por otra parte los análisis bivariados fueron usados para desarrollar tablas de contingencia en los cuales se desarrolló las pruebas  $\chi^2$ , Mann Whitney y Kruskal-Wallis. En el artículo se detallan estos datos obtenidos (ver referencia).

### Resultados

De acuerdo a el valor de probabilidad obtenido en los distintos test (Mann Whitney,  $p=0.003$ ), en 2011 los comerciantes minoristas estaban menos conscientes en los asuntos sobre el bienestar animal que en 2006. Presentando una tendencia a disminuir conforme transcurren los años. Este descubrimiento puede ser explicado a través de la forma en que el comerciante minorista percibe los hábitos del consumidor. Ya que la crisis financiera en España ha hecho que los consumidores cambien sus hábitos de compra enfocándose cada vez más en el precio.

En la tabla 1 se muestra el comportamiento de ventas en productos WFP en carnicerías y supermercados.

Tabla 1: Comercialización de productos WFP

Productos WFP		2006 %	Valor p	2011 %	Valor p
Vendido	Carnicerías	46		52.9	
	Supermercados	65.1	****	62	*
No vendido	Carnicerías	54	a	47.1	A
	Supermercados	34.9		38	
Porcentaje de ventas	Carnicerías	11.01	NS	8.55	NS
	Supermercados	10.48	b	7.99	B
Porcentaje medio de ventas (Ambos)		10.76		8.44	
Voluntad de pagar más por WFP		23.8		16.7	

Notas:  
 NS: Valor  $p > 0.1$  NS: No significativo  
 a ->  $\chi^2$  test  
 b -> Test Mann Whitney  
 \*\*\*\* valor  $p < 0.001$

### Discusión y conclusiones

- Los comerciantes minoristas de carne juegan un papel clave en el comportamiento de compra de sus clientes y son su fuente principal de información para comprar productos de su elección.
- Los comerciantes minoristas inicialmente mostraron un nivel importante de preocupación acerca del bienestar animal pero esta tendencia ha disminuido recientemente.
- Los comerciantes minoristas percibieron que el nivel de preocupación del bienestar de los animales de sus clientes es relativamente bajo, y descende, una opción para detener esta tendencia, es ampliar el mercado hacia el sector de la sociedad con altos ingresos.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Miranda de la Lama, G., Sepúlveda, W., Villarroel, M. & María, G., (2013). Attitudes of meat retailers to animal welfare in Spain. *Meat Science*. DOI:10.1016/j.meatsci.2013.05.046

# Un estudio en los corderos y la selección de diferentes materiales para recostarse

## Autores

Dayane L. Teixeira  
 Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>1</sup>  
 María Pascual Alonso  
 Lorena Aguayo Ulloa  
 Morris Villarroel  
 Gustavo A. María Levrino

g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

Existen determinados factores para garantizar el bienestar y productividad en los animales de granja, uno de ellos es el material utilizado para recostarse, el cual contribuye de manera significativa. Se ha demostrado que las ovejas prefieren recostarse sobre pisos suaves y secos los cuales sirven también como aislamiento térmico donde existen condiciones no controladas del ambiente. Uno de los materiales utilizados es el piso de paja (ST) sin embargo resulta costoso en lugares donde la producción de este es escasa.

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue analizar la elección del material para recostarse en los corrales de los corderos, utilizando 4 tipos diferentes de materiales (tabla 1) durante el periodo de engorda.

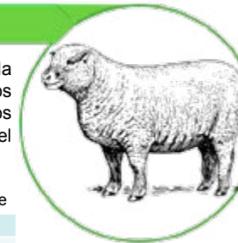


Tabla 1: Distintos tipos de materiales para recostarse

Material	Siglas en inglés
Aserrín	(SU)
Desperdicio de papel	(WP)
Paja	(ST)
Cáscara de arroz	(RH)
Cemento como área de piso	(CT)

### Material y métodos

El experimento se llevó a cabo en la universidad de Zaragoza en septiembre de 2010, caracterizado por un clima con temperatura ambiente de 15 °C promedio y 317 mm de lluvia anual. Todos los protocolos fueron aprobados por el comité de experimentación ética con animales de la universidad de Zaragoza.

- Selección de población** • 16 corderos clínicamente sanos de raza aragonesa, divididos en dos grupos iguales, para ser engordados hasta 18 días antes de su matanza.
- El corral donde fueron alojados contaba con un área de 5.8m<sup>2</sup> divididos en 5 áreas de 140 x 240 cm cubiertos con uno de los 5 tipos de materiales a estudiar (SU, WP, ST, RH y CT).
- Diferenciar ovejas** • Cada cordero fue marcado individualmente por números o letras pintados en sus costados con pintura en aerosol lavable.
- Monitoreo** • Cada corral fue monitoreado mediante un dispositivo de grabación de video (modelo VDVR-9 Circontrol S.A., Terrassa), este monitoreo fue realizado de manera continua (en un horario de 8 AM-8 PM) y en intervalos de 10 minutos (con 1,512 muestras de escaneo).

Los puntos observados durante el monitoreo continuo fueron:

- Las áreas más frecuentadas por los corderos para recostarse.
- Las áreas por donde pasaban mayor tiempo caminando.
- Su comportamiento para buscar agua y alimento.



Todos los videos fueron vistos por un mismo observador entrenado, para después ser analizados utilizando el software SAS / STAT versión 9.1.

La prueba de Kruskal-Wallis fue empleada para estudiar la frecuencia de comportamiento en los animales antes mencionada, mientras que la prueba de Mann-Whitney fue utilizada para encontrar las preferencias observadas en los materiales para recostarse por los corderos marcando las diferencias significativas existentes entre ellos.

### Resultados

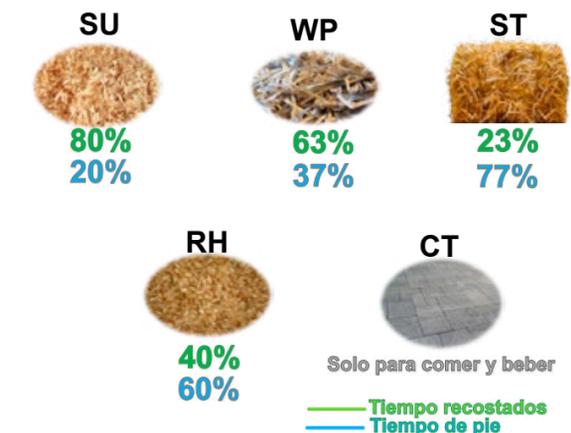
De acuerdo a los valores de probabilidad *p* obtenidos con la prueba Mann-Whitney se encontraron diferencias significativas (con  $P \leq 0.001$ ) entre cada una de las áreas, en la que los corderos pasaban mayor o menor tiempo. Los valores de frecuencia y patrones de comportamiento observados en el muestreo se presentan en la tabla 2.

Tabla 2: Tasa de frecuencias del comportamiento observado en los corderos, empleando 4 tipos de materiales para recostarse.

Área	Comportamiento				
	Durmiendo %	En movimiento %	Comiendo %	Bebiendo %	Permanencia %
Aserrín	38.51 <sup>a</sup>	9.35 <sup>a</sup>	-	-	47.85 <sup>a</sup>
Desperdicio de papel	10.94 <sup>a</sup>	6.48 <sup>b</sup>	-	-	17.41 <sup>a</sup>
Paja	1.56 <sup>c</sup>	4.46 <sup>c</sup>	-	-	6.02 <sup>c</sup>
Cáscara de arroz	3.10 <sup>d</sup>	4.55 <sup>c</sup>	-	-	7.65 <sup>c</sup>
Cemento	6.66 <sup>e</sup>	6.22 <sup>c</sup>	7.51	0.67	21.06 <sup>e</sup>
x2	5236.56	478.07	-	-	4600.71
p	0.001	0.001	-	-	0.001

Notas: Los distintos superíndices (a,b,c y d) representan diferencias significantes entre cada tipo de comportamiento (con  $p \leq 0.05$ ) utilizando el test Mann-Whitney.

Además del tiempo en el que los corderos pasaban en distintas áreas, se encontraron patrones de comportamiento dentro de las mismas. Para mayor información consulte el artículo original (ver referencias).



### Discusión y conclusiones

El estudio ha demostrado que las ovejas pasaron mayor tiempo en el material SU seguido de WP, RH Y ST. Además de que es el preferido para recostarse, para el comportamiento de estar en movimiento los resultados no fueron dispares sin embargo el material SU sigue siendo el de mayor preferencia.

Los resultados concuerdan con estudios previos en que los corderos prefieren áreas secas para recostarse, no obstante no coinciden en que el material preferido es el ST, sin embargo esto puede deberse a las propiedades físicas y térmicas del SU utilizado en este estudio.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Teixeira, D., Miranda de la Lama, G., Pascual, M., Aguayo, L., Villarroel, M., & María, G., (2013). A note on lamb's choice for different types of bedding materials. *Journal of Veterinary Behavior*. DOI:10.1016/j.jveb.2012.06.007

# El efecto del régimen alimenticio durante el proceso en la producción y la calidad de la carne de cordero

## Autores

Lorena Aguayo Ulloa  
 Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>1</sup>  
 María Pascual Alonso  
 Katrin Fuchs  
 José Luis Olleta  
 María del Mar Campo  
 S. Alierta  
 Morris Villarroel  
 Gustavo A. María Levrino

g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

En los últimos años la producción de carne de oveja en España ha cambiado radicalmente, pasando de una producción tradicional (TR, por sus siglas en inglés) a una producción industrial controlada (IN, por sus siglas en inglés). La IN permite aumentar la intensidad de producción a través de la modificación alimenticia de los animales con dietas basadas en una mezcla de concentrados que satisfacen rápidamente las necesidades nutricionales de las ovejas siendo un régimen de alimentación desapegado al comportamiento natural. En contraste un sistema TR usa recursos naturales no procesados a través de cebada y heno de alfalfa que aumenta el bienestar del animal ofreciendo al consumidor productos más frescos, los cuales pueden apoyar al comercio local.

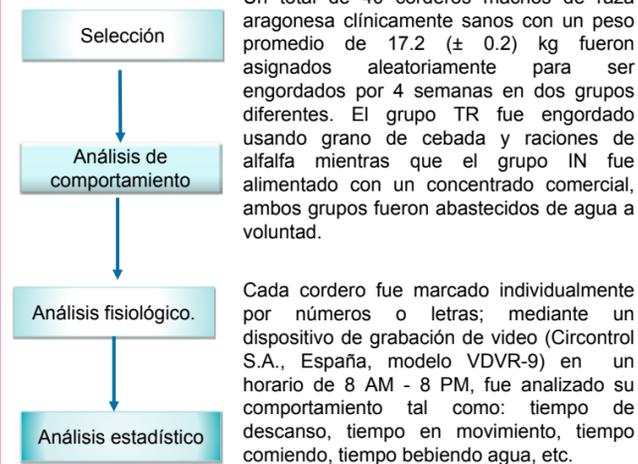
### OBJETIVO

El objetivo de este estudio es analizar la diferencia entre el bienestar conductual y fisiológico, el rendimiento de la producción y la calidad de la carne de oveja entre un sistema de producción TR y un sistema IN.



### Material y métodos

El estudio se realizó en la Universidad de Zaragoza, España; siguiendo las regulaciones de crianza, transporte y sacrificio establecidos por la comunidad de la comisión Europea para el establecimiento de procedimientos científicos. Todos los protocolos fueron aprobados por el comité de experimentación ética con animales de la universidad de Zaragoza.



El indicador de bienestar fisiológico fue llevado a través de la toma y análisis de muestra sanguínea para determinar el estado de salud de los animales. Con respecto al equipo utilizado y los resultados obtenidos revisar el artículo original (ver referencias).

Los datos de producción y calidad de la carne se analizaron mediante el método de mínimos cuadrados del procedimiento GLM de SAS, en tanto los datos conductuales fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando la prueba  $\chi^2$ .

### Resultados

#### Indicadores de conducta

Las frecuencias de comportamiento de los corderos en las más de 31,250 observaciones mostraron que:



El comportamiento mas frecuente en ambos grupos fue el estado en reposo, siendo los corderos del grupo IN los que más descansaron.



La segunda conducta más frecuente fue la alimentación donde los corderos del grupo TR mostraron consumir más alimentos.



Por último, la conducta de estar en movimiento fue dominada por los corderos del grupo IN, en el artículo original se muestra el porcentaje correspondiente y de manera detallada (ver referencias).

#### Indicadores fisiológicos



Mediante el método de mínimos cuadrados se obtuvieron los indicadores plasmáticos y hematológicos, indicando que los corderos del grupo IN presentaban un nivel de cortisol dos veces más alto que los del grupo TR.

Los niveles de glucosa fueron un 9% más alto en los corderos del grupo IN en comparación a los del grupo TR. En el artículo original se muestra el porcentaje correspondiente y de manera detallada (ver referencias).

#### Producción y calidad en la carne



Después del periodo de engorda se obtuvo que el peso vivo de los corderos del grupo TR fue menor que los del grupo IN, mostrando un índice de gordura mayor en estos últimos.

- Los niveles de calidad fueron óptimos en ambos grupos, sin embargo, la carne de corderos TR presentaba mejor sabor y olor al ser consumida.
- Los costos de producción fueron similares considerando que el grupo de corderos TR fue engordado una semana más para igualar el peso de los corderos IN, en el artículo original se detallan los costos de producción de cada grupo.

### Discusión y conclusiones

Bajo las condiciones obtenidas en el estudio se concluye que los corderos en producción TR tienen un sabor más natural, con menores niveles de estrés, aunque el rendimiento de producción era menos eficiente ya que los corderos TR necesitarán una semana más para igualar el peso de los corderos IN. En general el sistema de producción basado en alimentación de granos de cebada y alfalfa da resultados técnicos aceptables dentro de los rangos obtenidos en estudios anteriores, no obstante, el método IN como se ha de mostrado antes, sigue siendo más eficiente.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Aguayo Ulloa, L., Miranda de la Lama, G., Pascual Alonso, M., Fuchs, K., Olleta, J., Campo, M., Alierta, S., Villarroel, M., & María, G. (2012). Effect of feeding regime during finishing on lamb welfare, production performance and meat quality. *Small Ruminant Research*. DOI:10.1016/j.smallrumres.2012.09.011

## Influencia del dominio social en la producción, bienestar y calidad de la carne de res

### Autores

Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>1</sup>  
 María Pascual Alonso, Ana Guerrero  
 P. Alberti, S. Alierta  
 Pierre Sans, J. P. Gajan  
 Morris Villarroel, Antonio Dalmau  
 Antonio Velarde, María del Mar Campo  
 Francisco Galindo, M. Pilar Santolaria  
 Carlos Sañudo, Gustavo A. María Levrino

g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

En sistemas de producción intensivo las limitaciones de alimento, espacio y recursos así como la composición y tamaño del grupo puede provocar la competición social por los recursos e incrementar la agresión entre los animales, lo que tiene un alto costo biológico que repercute en el bienestar, producción y calidad de la carne. En este contexto el dominio social puede ser definido como el acceso prioritario a una situación o la evasión de una situación que tiene un animal sobre otro. Se han propuesto 2 funciones principales del dominio social: dar prioridad a los individuos dominantes a los recursos limitados y reducir el nivel de agresión en el grupo.

Los estudios de dominio social son relevantes ya que proporcionan información de la susceptibilidad individual al estrés social bajo este tipo de entorno.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el dominio social en el ganado en algunos indicadores de bienestar, producción y la calidad de la carne en jóvenes reses.

### Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en la Universidad Autónoma de Aragón (Norte de España).

De octubre de 2009 a marzo de 2010.

Se usó las guías del consejo directivo 86/609/EEC, protección de animales usados para propósitos experimentales y científicos.

Observaciones directas, en una plataforma de 4 m de altura a una distancia de 15 m.

• 96 h de observación:

- 16 días consecutivos, 6 h diariamente en los periodos de más actividad (8:00-10:00, 12:00-14:00 y de 16:00-18:00).
- Registro de eventos: choques (o cabezazo, cuando la res usó la parte frontal de su cabeza para hacer contacto con otra res), amenazas, persecuciones, evitación (cuando una res evita a otra).

### Muestreo de comportamiento

Los indicios de rango social fue calculado de acuerdo a sus experiencias de interacción con otras reses del grupo. El índice de éxito = número de reses individuales que fueron capaces de desplazar / (número de reses que fueron capaces de desplazar + el número de reses individuales capaces de desplazarla). Las reses fueron clasificadas en 3 categorías de acuerdo a su índice de éxito: bajo medio y de alto rango.



20 animales fueron seleccionados de acuerdo a su rango social (bajo: n = 7; mediana n=6 y alto n=7), para sacrificio y análisis de la carne.

Para medir las variables fisiológicas de salud, una semana antes del sacrificio se hicieron muestras de sangre para medir cortisol, lactosa, glucosa, creatina quinasa, ácidos grasos no esterificados. Se utilizó la relación de neutrófilos / linfocitos (N/L) como un indicador de estrés crónico.

### Sacrificio

- Registro del peso y enfriamiento a 4°C.
- 24 h Clasificación para valoración del grado de cobertura de grasa. Determinación del pH.
- 72 h Medición del color de la 11ª vertebra torácica, índices colorimétricos de cromaticidad y tono.

### Test sensoriales



Involucraron 9 panelistas entrenados (ISO 8586-1:1993) que evaluaron muestras de carne basadas en análisis descriptivos cuantitativos.

Las muestras fueron servidas de manera aleatoria a un panel entrenado de 8 miembros, usando una prueba múltiple comparativa con un diseño totalmente balanceado.

Los parámetros seleccionados fueron olor a leche, olor de la grasa, olor de la res, sabor de la res, sabor ácido, sabor metálico, suavidad, jugosidad, y gusto en general.

### Análisis de textura instrumental



3 bistecs por becerro fueron sellados al vacío y almacenados a 4 °C por 1, 7 y 14 días (envejecimiento) para determinación de la fuerza de Warner-Bratzler.

Se registraron los valores de resistencia y de máximo estrés.

### Resultados



- Los pesos medios de sacrificio fueron muy similares en los 3 grupos
- En los pesos del canal no hubo diferencia significativa.
- El porcentaje de rendimiento medio de canal fue de 60.4 y no se vio afectado por el tratamiento.
- Los niveles basales de cortisol y la relación N / L fueron más bajos en el grupo de rango medio (P < 0.05). Los niveles de cortisol de los grupos de rango alto y bajo fueron 27% y 43% más altos que el rango medio, respectivamente.
- La relación N / L de los grupos alto y bajo fue 237% y 211% más alta que el grupo mediano, respectivamente.
- No se encontró efecto de dominancia en ningún rasgo de calidad de la carne o del canal.

- El envejecimiento afectó de manera significativa los valores de carga máxima. Los valores máximos de carga se observaron para las carnes de 1 día de envejecimiento, se observó valores más bajos en los 7 días y 21 días.
- El panel de degustación dio una puntuación más alta para la ternura a la carne de los animales de rango medio y alto (11 y 10% de puntuación más alta que el grupo de rango bajo). El olor a leche fue significativamente menor en el grupo de alto rango. Sin embargo, el sabor de la leche fue más bajo en el grupo de rango medio.
- El envejecimiento tuvo un efecto significativo sobre la ternura (P < 0.05). La carne envejecida durante 7 días recibió un puntaje 38% más alto (por el panel de degustación) que el del día 1 y la carne con 21 días tuvo un puntaje 54% mejor que el del día 1.

### Bibliografía

Este cartel es un resumen del artículo:  
 G.C. Miranda-de la Lama, M. Pascual-Alonso, A. Guerrero, P. Alberti, S. Alierta, P. Sans, J.P. Gajan, M. Villarroel, A. Dalmau, A. Velarde, M.M. Campo, F. Galindo, M.P. Santolaria, C. Sañudo, G.A. María. (2013). Influence of social dominance on production, welfare and the quality of meat from beef bulls. Meat Science, 94, 432–437.

# El enriquecimiento ambiental y el rango social, su efecto en el miedo y la respuesta al estrés en la manipulación regular de cabras lecheras

## Autores

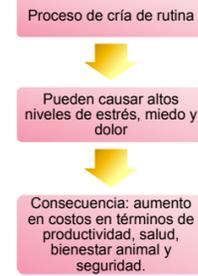
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>1</sup>  
 Rocío Pinal <sup>3</sup>  
 Katrin Fuchs <sup>4</sup>  
 Hugo H. Montaldo <sup>2</sup>  
 Andrés Ducoing <sup>2</sup>  
 Francisco Galindo <sup>2</sup>

g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma de México  
<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Tlaxcala  
<sup>4</sup> Universidad de Zaragoza, España

### Introducción

La domesticación se refiere a la adaptación a diferentes entornos de producción y a la reducción del miedo animal a los seres humanos. Sin embargo, la interacción con los seres humanos todavía tiene un gran efecto sobre la fisiología y el comportamiento de los animales domésticos.



### En el caso de los caprinos...

Los sistemas de producción lechera intensiva son a menudo alojados en establos, en condiciones que difieren sustancialmente del hábitat natural de esta especie en términos de limitación de espacio y los recursos; por lo que las relaciones sociales implican la competencia y los conflictos de intereses, y ocasionan agresión e inestabilidad social en grupos más estables.

Las técnicas de enriquecimiento ambiental son útiles para reducir las respuestas de miedo, evitando que estas afecten las futuras interacciones con el personal. No obstante, se conoce poco sobre su efecto en el rango social y de reactividad de los animales a los seres humanos durante los procedimientos de manipulación.

**Hipótesis:** las cabras que viven en un ambiente estéril, pueden poner en peligro la habituación a un manejo regular, lo que puede afectar su miedo y la respuesta al estrés.



**Objetivo:** Analizar los efectos del enriquecimiento ambiental y el rango social en la respuesta de miedo y estrés a un manejo regular de cabras lecheras.

### Material y métodos

El estudio se llevó a cabo en una granja comercial situada en Huamantla, Tlaxcala. El protocolo experimental fue aprobado por el Comité de Ética Animal Interna de la Facultad de Medicina Veterinaria (UNAM).

#### Mediciones de dominancia social

**Se utilizaron 30 cabras lecheras Saanen.** Fueron observadas durante 16 días consecutivos 6 horas al día desde 6m de distancia; se alimentaban dos veces al día con una dieta de concentrado pellet y eran ordeñadas a las 15:00 horas.

El comportamiento de muestreo se utilizó para registrar los eventos de interacción: colillas, amenazas, persecuciones y evitación.

Se eligieron 24 cabras: 12 de rango alto (HR, por sus siglas en inglés) y 12 de rango bajo (LR, por sus siglas en inglés).

Se calculó el índice de éxito (ES) y se obtuvieron 3 rangos:  
**Bajo:**  $0 \leq ES \leq 0.33$ ; **Medio:**  $0.34 \leq ES \leq 0.66$ ; **Alto:**  $0.67 \leq ES \leq 1$

#### Programa de enriquecimiento ambiental

Con las 12 cabras elegidas se formaron 2 grupos: El grupo de control (CO) alojado en un corral sin enriquecimiento ambiental, y el grupo tratado, alojado en un corral con enriquecimiento (EN). Ambos grupos fueron alojados 33 días y sometidos a manejo diario.

El enriquecimiento ambiental implicó cambiar ciertos aspectos del entorno físico, como la presentación de alimentos, el uso de barreras físicas y el uso de áreas elevadas.

#### Prueba de manejo

Se llevó a cabo una prueba de manejo en un periodo de 16 días, dividida en 4 fases:



Con los datos de la fase 1 se calculó la distancia al manejador y con los de las fases 3 y 4, el tiempo y la frecuencia por minuto de las conductas de cada cabra.

### Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software JMP versión 4.0. Para los efectos de los tratamientos y rango social se hizo un análisis multivariado de varianza de medidas repetidas.

### Respuesta al estrés

Las determinaciones de cortisol en plasma se realizaron a partir de muestras de sangre recolectadas durante la fase 4 de manejo. Las muestras se centrifugaron y el plasma se congeló. La sensibilidad del ensayo fue de 5.5 nmol/L. Las variaciones interensayo fueron 2.3% y 5.4%, respectivamente.

### Resultados

- El promedio de la rutina de manejo por animal fue de 11.5 min. No se observaron problemas de salud o heridas graves (tabla 1).
- Fase 1: Las cabras del grupo EN tenían una distancia más larga al manejador que las de CO. Las cabras de HR tenían una distancia mayor al manejador que las LR (tabla 1).
- Fase 2: El tratamiento tuvo un efecto significativo en defensa (tabla 1).
- Fase 3: Se encontraron diferencias significativas para el efecto del entorno en el tiempo de captura. En la agresión al manejador y vocalización no se encontraron diferencias significativas (tabla 1).
- Fase 4: El grupo CO vocalizó con más frecuencia que el EN. En el caso del rango no se encontraron diferencias significativas (tabla 1).

**Tabla 1.** Mínimo cuadrado (± error estándar) de indicadores de reactividad de comportamiento durante los procedimientos de manejo de rutina

Variables	Treatment		Dominance	
	Control (CO)	Enriched (EN)	High rank (HR)	Low rank (LR)
Phase 1: Distance to handler				
Distance (m)	5.89 ± 0.14 a	6.85 ± 0.14 b	6.57 ± 0.14 x	6.17 ± 0.14 y
Phase 2: Reactivity to humans - capture				
Capture time (sec)	25.15 ± 5.7	34.50 ± 5.5	21 ± 5.5	28.65 ± 5.7
Escape*	5.35 ± 0.34	5.95 ± 0.33	5.64 ± 0.33	5.66 ± 0.34
Hide*	0.64 ± 0.11	0.52 ± 0.10	0.57 ± 0.10	0.60 ± 0.11
Defence*	0.47 ± 0.09	0.66 ± 0.09	0.33 ± 0.08	0.29 ± 0.09
Phase 3: Reactivity to humans - physically restraint				
Catch time (sec)	7.88 ± 0.47	6.41 ± 0.45	6.58 ± 0.45	7.71 ± 0.47
Aggression to handler* (biting, hitting, and kicking)	1.02 ± 0.16	0.87 ± 0.15	0.80 ± 0.15	1.02 ± 0.16
Vocalization*	0.79 ± 0.31	1.25 ± 0.30	0.97 ± 0.30	1.05 ± 0.31
Phase 4: Blood sampling				
Vocalization*	0.30 ± 0.66	2.00 ± 0.62	1.08 ± 0.62	1.09 ± 0.66

**Tabla 2.** Niveles de significancia de mínimos cuadrados para el efecto de enriquecimiento ambiental y dominio en diferentes días sobre valores de cortisol.

Treatments	Cortisol (nmol/L)		
	Day 18	Day 26	Day 33
Ambient			
Enriched	71.61 ± 6.39 x	64.91 ± 6.39 x	64.99 ± 6.39 x
Control	56.46 ± 3.54 y	55.72 ± 3.54 y	48.77 ± 3.54 y
Dominance			
High rank	68.80 ± 4.99 x	71.36 ± 4.99 x	63.65 ± 4.99 x
Low rank	57.97 ± 5.32 y	49.28 ± 5.32 y	50.70 ± 5.32 y

x, y: letras diferentes en la misma columna significan una diferencia significativa entre los tratamientos y el estatus social (P<0.05) valores de cortisol.

□ Respuesta al estrés: En general, hubo una diferencia en el promedio de concentraciones entre tratamientos y entre rangos sociales (Tabla 2).

### Discusión y conclusiones

El estudio, realizado bajo condiciones comerciales, incluyó un método de manejo estandarizado por el mismo manejador. El diseño del experimento se concentró en capturar individuos y tomar muestras de sangre porque ambos forman parte de la práctica clínica y el manejo común de los rebaños. El propósito de usar animales con rangos de dominios altos y bajos fue obtener datos de 2 rangos sociales totalmente opuestos. Existen relativamente pocos estudios sobre el enriquecimiento ambiental en cabras y los que se han llevado a cabo han tratado de comprender el efecto del enriquecimiento ambiental sobre el aumento de peso, el consumo de alimentos, el comportamiento individual, producción, agresión y descanso.

### Conclusiones

Existe una diferencia en la reacción entre cabras en un entorno enriquecido (EN) y aquellas sin enriquecimiento, así como entre cabras HR y LR. Las cabras en un ambiente EN y los individuos de alto rango (HR) muestran una reacción más excitada hacia un manejador.

Estos resultados tienen implicaciones importantes para la cría de animales y ayudan a ampliar la literatura sobre los efectos del enriquecimiento ambiental y el rango de dominancia en el manejo de cabras.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Miranda de la Lama, G. C., Pinal, R., Fuchs, K., Montaldo, H. H., Ducoing, A., & Galindo, F. (2013). Environmental enrichment and social rank affects the fear and stress response to regular handling of dairy goats. *Journal of veterinary behavior*. 8(2013), 342–348.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jveb.2013.03.001>

# Efectos de la exposición química y de manejo sobre ácidos grasos, estrés oxidativo e indicadores de bienestar morfológico en dorada (*Sparus aurata*)

## Autores

María José Sánchez Muros <sup>2</sup>  
 Salvador Villacreces <sup>2</sup>  
 Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>1</sup>  
 Carolina de Haro <sup>2</sup>  
 Fernando García Barroso <sup>2</sup>

mjmuros@ual.es  
 g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

<sup>2</sup> Universidad de Almería, España

### Introducción

Recientemente, el interés por el bienestar de los peces de cultivo intensivo ha aumentado en todo el mundo. Las características del medio acuático y el impacto de estas en el animal han obligado a los productores a desarrollar prácticas diseñadas para controlar y minimizar su estrés. En el presente trabajo se resaltan dos indicadores sensibles de estrés:

**El estrés oxidativo:** Desequilibrio entre oxidantes y antioxidantes en favor de oxidantes a nivel celular o individuo. Su alteración induce un estrés oxidativo con el daño celular que provoca sensibilidad a condiciones patológicas.

**Las modificaciones en el perfil de ácidos grasos:** Bajo condiciones de estrés, los lípidos se utilizan como fuente alternativa de energía, aumentando los niveles plasmáticos de triglicéridos, ácidos grasos libres y la disminución de la grasa corporal.

**Herbicidas como el diurón** Se han sumado a los factores de estrés de la cría intensiva, ya que a bajas concentraciones afectan el comportamiento social del pescado, la supervivencia de peces juveniles, la inhibición del sistema nervioso y provocan anemia.

La dorada (*Sparus aurata*), es un elemento clave del ecosistema costero marino. Sin embargo, se conoce muy poco acerca de los indicadores de bienestar fisiológico y morfológico en este pescado bajo condiciones de cría intensiva.

**Objetivo:** analizar los cambios en diversos rasgos morfológicos, composición de ácidos grasos y el estrés oxidativo total bajo dos condiciones de estrés: una exposición semanal baja para Diurón y la manipulación del estrés.



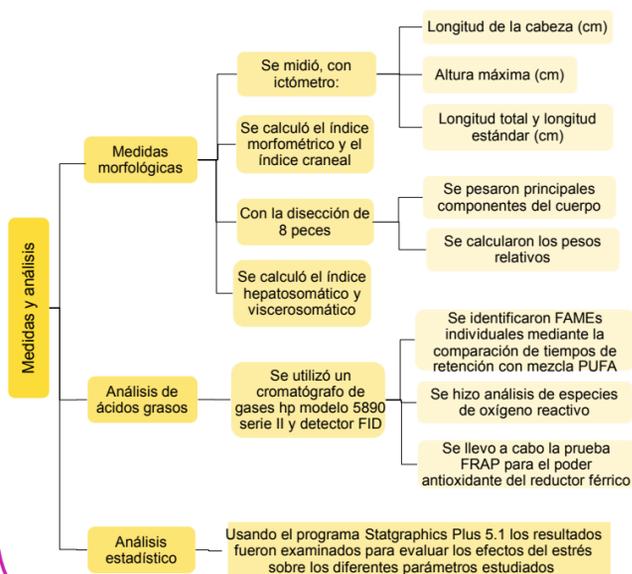
### Material y métodos

El trabajo experimental se realizó en un acuario situado en la granja de investigación agrícola de la Universidad de Almería, en el sureste de España.

**150 *S. aurata* L. inmaduros, con un peso inicial de 21.0 ± 3.5 g** Fueron colocados en tanques con agua de mar. El pescado se mantuvo bajo condiciones de temperatura controlada y un fotoperíodo natural. Después de 1 semana de adaptación a las condiciones de laboratorio, los pescados se pesaron, midieron y colocaron en los tanques experimentales. Los tratamientos, control, diurón y manejo el estrés se aplicaron por duplicado.

El estrés químico fue inducido por una exposición a una dosis baja de Diurón a una concentración de 0.20 mg L<sup>-1</sup> durante 24 h por semana.

El estrés por manipulación fue provocado por la colocación de una red de inmersión a un nivel de profundidad media en el depósito.



### Resultados

Los cambios de peso y longitud se muestran en la Figura 1. El grupo de manipulación mostró una tendencia no significativa hacia valores de longitud y peso inferiores a los de control y los peces expuestos a Diurón.

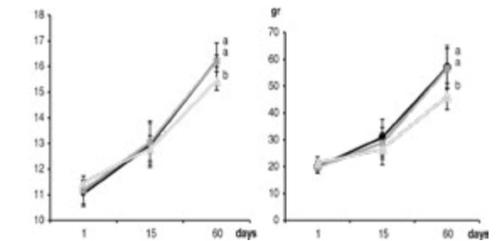


Figura 1. Evolución de la longitud y el peso totales durante el periodo experimental. (rombo: control, cuadrado gris: Diurón, triángulo gris claro: manipulación)

En cuanto a los rasgos morfológicos (Tabla 1) se muestran diferencias significativas, particularmente para la manipulación del estrés. **Después de 15 días de tratamiento**, esta condición induce cambios en factor de condición e índice craneal; **después de 60 días de tratamiento**, disminuye los valores de todos los parámetros. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos control y Diurón.

Tabla.1. Rasgos morfológicos del cuerpo de *Sparus aurata* bajo las dos condiciones de estrés evaluadas

	15 days			60 days		
	Control	Diuron	Handling	Control	Diuron	Handling
Cranial index	0.244 ± 0.01*	0.242 ± 0.01*	0.237 ± 0.01*	0.69 ± 0.01*	0.58 ± 0.24*	0.57 ± 0.07*
Condition factor	1.41 ± 0.09*	1.27 ± 0.20*	1.26 ± 0.21*	1.31 ± 0.34*	1.32 ± 0.33*	1.25 ± 0.06*
Maximum height (cm)	4.07 ± 0.29	4.07 ± 0.28	4.00 ± 0.23	5.26 ± 0.26*	5.28 ± 0.21*	4.87 ± 0.20*
Distance tail (cm)	10.53 ± 0.82	10.69 ± 1.19	9.92 ± 1.85	12.80 ± 0.68*	12.76 ± 0.90*	12.27 ± 0.33*

Los componentes del cuerpo para el grupo de manipulación de estrés y el grupo Diurón mostraron cambios en rasgos como el índice hepasomático.

En cuanto a la composición de ácidos grasos del músculo, el estrés manejado provoca una disminución en ácidos grasos saturados y monosaturados.

La capacidad oxidativa se determinó midiendo la producción ROS (reactive oxygen species) y FRAP (ferric reducing antioxidant power), Figura 2. Los resultados muestran que el hígado es el órgano con mayor capacidad oxidativa, actividad que aumenta bajo condiciones de estrés. Los peces estresados muestran valores FRAP más bajos, especialmente los expuestos a diurón.

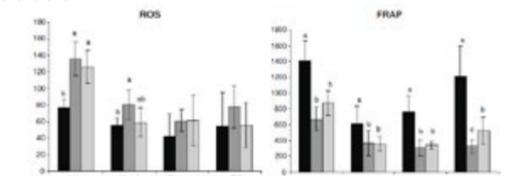


Figura 2. Niveles ROS y FRAP en diferentes órganos. (negro: control, gris: Diurón, gris claro: manipulación)

El análisis de la correlación entre ROS y FRAP muestra una tendencia positiva en todos órganos examinados en el pez de control.

### Discusión y conclusiones

Los resultados presentados muestran que los rasgos morfológicos tienen el potencial para ser utilizados como indicadores de estrés crónico de manipulación, y que los niveles de ROS y FRAP pueden ser utilizados como indicadores de estrés crónico para ambos tipos de factores estresantes estudiados.

Sin embargo, se necesitan más trabajos en relación con las variaciones estacionales, los cambios en la etapa reproductiva y la nutrición de peces en desarrollo o, a ser evaluados bajo las condiciones de producción en las granjas de peces.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:  
 Sánchez Muros, M. J., Villacreces, S., Miranda de la Lama, G. C., De Haro, C., & García Barroso, F. (2013). Effects of chemical and handling exposure on fatty acids, oxidative stress and morphological welfare indicators in gilt – head sea bream (*Sparus aurata*). *Fisch Physiol Biochem.* 39(2013), 581-591. DOI: 10.1007/s 10695-012-9721-2

# Indicadores de bienestar del ganado antes del sacrificio para uso en mataderos comerciales con sistemas voluntarios de monitoreo: una revisión sistemática

## Autores

Natyeli Losada Espinosa <sup>1</sup>  
 Morris Villarroel <sup>2</sup>  
 Gustavo A. María Levrino <sup>3</sup>  
 Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>4</sup>

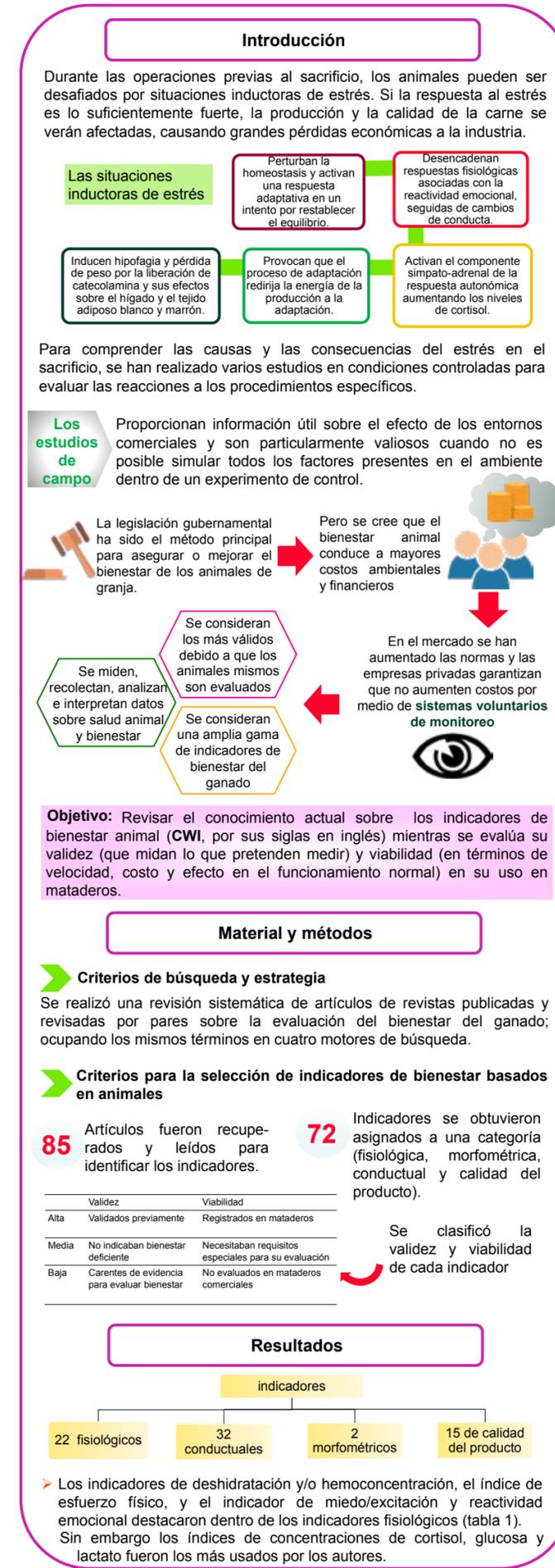
g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup> Universidad de Madrid

<sup>3</sup> Universidad de Zaragoza

<sup>4</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma



- El 73% de las publicaciones utilizaron el peso vivo como el principal indicador morfométrico.
- Entre los indicadores de comportamiento, el 63% correspondió a la subcategoría previa al sacrificio, el 28% a la subcategoría de sacrificio y sólo el 9% a la subcategoría de respuestas al dolor.
- De todos los indicadores de calidad del producto, el 64% fueron instrumentales, el 29% sensoriales y el 7% relacionados con la calidad del canal. Los indicadores más utilizados fueron pH, color y Hematomas.

**Tabla 1.** Indicadores fisiológicos del bienestar del ganado según su validez y viabilidad para su uso en mataderos

Categoría	Subcategoría	Indicador	Validez (Alta A; Media M; Baja B)	Viabilidad (Alta A; Media M; Baja B)	Referencias
Fisiológica	Medidas endocrinas	Concentración de cortisol	A	B	22
	Índice de miedo/excitación y liberación de catecolaminas	Catecolaminas	B	B	4
		Glucosa	A	B	11
	Índice de privación de alimentos	B-hidroxibutirato	A	B	5
		NEFA	A	B	8
	Índice de esfuerzo físico	Creatina quinasa	A	B	10
		Lactato	A	B	10
	Indicadores de deshidratación y/o hemoconcentración	Lactato deshidrogenasa	A	B	1
		Volumen de células empaquetadas	A	B	5
	Índice de miedo / excitación y liberación de catecolaminas	Proteína sérica total	A	B	7
		Hematocrito	A	B	3
	Indicadores de deshidratación y/o hemoconcentración	Células rojas	A	B	3
		Osmolaridad	A	B	1
	Indicadores de inmunosupresión	Células blancas	A	B	2
	Respuesta inmune	IgA	A	B	4
Indicadores de proceso inflamatorio	Proteínas de fase aguda	M	B	5	
	Ritmo cardíaco	B	B	5	
Índice de esfuerzo físico intenso	Ritmo respiratorio	M	M	1	
	Marcadores de miedo / emoción	B	B	2	
	Temperatura rectal	B	B	2	
	Proteínas de choque térmico	M	B	1	

## Discusión

Los datos recopilados sistemáticamente son esenciales para la descripción precisa de la ocurrencia de riesgos para la salud y pueden contribuir a la planificación, implementación y evaluación de las acciones de mitigación de riesgos. Por lo tanto, las actividades de vigilancia del bienestar animal pueden proporcionar un marco que no solo permita la identificación oportuna de peligros y amenazas, sino que también sugiera enfoques que apoyen o impulsen la evaluación de las diferentes estrategias de gestión de riesgos que deben ser adoptadas por el público y sectores privados.

## Conclusiones

El conocimiento de las sinergias potenciales y las compensaciones entre CWI y los sistemas voluntarios de monitoreo para la cadena de valor es esencial para la industria cárnica que busca mejorar el nivel de bienestar y la calidad de la carne en las operaciones comerciales previas al sacrificio. Esta revisión puede servir como una herramienta que proporciona indicadores muy útiles; sin embargo, también es importante que haya variaciones en la efectividad de estos indicadores entre regiones incluso en el mismo país. A pesar de que la producción de carne se ha vuelto más eficiente y la velocidad de la línea ha aumentado, todavía hay margen de mejora en toda la cadena logística previa al sacrificio. Esta revisión sistemática identifica indicadores muy válidos que son útiles para evaluar el bienestar del ganado en los mataderos, incluida la puntuación de la condición corporal, las interacciones entre humanos y animales, las vocalizaciones, los hematomas de la carcasa y el pH de la carne. Además, algunos indicadores válidos intermedios son útiles y deben investigarse más a fondo. La recopilación de datos en los mataderos comerciales puede ayudar a mejorar los procedimientos.

## Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Losada Espinosa, N., Villarroel, M., A. María, G., & Miranda de la Lama, G. C. (2017). Pre-Slaughter cattle welfare indicators for use in commercial abattoirs with voluntary monitoring systems: A systematic review. *Meat science*. 138(2018), 34-48.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.12.004>

# Influencia del bienestar de los animales de granja en los mercados y actitudes de los consumidores en Latinoamérica: Los casos de México, Chile y Brasil

## Autores

Einar Vargas Bello Pérez <sup>1</sup>  
 Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>2</sup>  
 Dayane Lemos Teixeira <sup>1</sup>  
 Daniel Enríquez Hidalgo <sup>1</sup>  
 Tamara Tadich <sup>3</sup>  
 Joop Lensink <sup>4</sup>

evargasb@uc.cl  
 g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Pontificia Universidad de Chile  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>3</sup> Universidad de Chile  
<sup>4</sup> Lille Cedex, France

Introducción

La sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y el consumo, así como el papel de las etiquetas éticas, han recibido una gran cantidad de atención en el dominio público y en la investigación.



**¿Qué es el bienestar animal?**

Puede definirse como el estado del individuo en lo que respecta a sus intentos de hacer frente a su entorno.

➔ Requiere un enfoque multidisciplinario y un equilibrio de la ciencia con componentes filosóficos.

Recientemente, ha aumentado la investigación basada en encuestas sobre la actitud de los consumidores hacia el bienestar de animales de granja. Sin embargo, la mayoría se han realizado en Europa.

A pesar de esto, la evidencia científica en América Latina, indica que los consumidores latinoamericanos están cada vez más preocupados por el bienestar animal, mismo que relacionan con la calidad de los alimentos.

**México, Chile y Brasil**

Pertencen a la organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y se han convertido en referentes en términos de publicaciones científicas.



En América Latina son pocas las investigaciones que incluyen las actitudes y percepciones de los consumidores.

**Objetivo**

Discutir aspectos de producción relacionados con la producción ganadera, la preferencia del consumidor y algunos aspectos políticos de México, Chile y Brasil; y asociarlos con los resultados de estudios publicados sobre las actitudes de los consumidores hacia la producción y bienestar del ganado.

Material y métodos

➔ **Producción y consumo de ganado**

América Latina es una región importante para la producción ganadera y el comercio mundial de productos animales. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO):



**BRASIL**

Cabezas de ganado: 213 millones.  
Principal productor de carne en América latina.  
Consumo de carne de vaca y ternera: 24.2 kg/persona.  
Mayor consumidor de leche.



**MÉXICO**

Cabezas de ganado: 39 millones.  
Consumo de carne de vaca y ternera: 8.8 kg/persona.  
Uno de los mayores consumidores de leche.



**CHILE**

Cabezas de ganado: 3.7 millones  
Consumo de carne de vaca y ternera: 15.0 kg/persona  
Uno de los mayores consumidores de leche

Estos consumos podrían estar relacionados con factores como el nivel de vida, la producción ganadera, los precios al consumidor, etc.

Población aprox: 112 millones de habitantes.

Consumo anual per cápita de productos pecuarios: 17 kg de carne y 17 kg de leche

La intensidad de producción a gran escala en el país ha aumentado, contribuyendo al aumento de las tasas de obesidad y haciendo que un número creciente de consumidores busquen alimentos más naturales y saludables.

El crecimiento del país ha llevado a modificar la cantidad y calidad de la carne. La carne de bovino ahora es alimentada con grano, situación que podría afectar la percepción de los consumidores en un futuro.

Población aprox: 18 millones de habitantes

La complejidad geográfica de Chile, hace que las diferencias demográficas puedan definir hábitos y cambios en el consumo de la carne. La mayoría de la producción de carne y leche se concentra en el sur del país, lo que provoca que muchas veces el ganado tenga que ser transportado largas distancias antes de los mataderos.

Los consumidores chilenos tienen una percepción positiva de la producción ganadera con pastoreo y respecto a la leche, consideran el contenido de grasa y el precio.

Población aprox: 205 millones de habitantes

Al ser uno de los mayores productores y exportadores de productos de origen animal, ha tenido que adaptar algunos estándares de calidad. La importancia de la producción animal en el desempeño económico y generación de empleos es irrefutable. La producción de ganado vacuno puede considerarse como un "sistema a base de pasto".

Los consumidores brasileños prefieren productos que aseguren la ternura de la carne y están dispuestos a pagar más por ellos.

Resultados

**Bienestar de animales de granja en México, Chile y Brasil**

Los tres países han llevado a cabo investigaciones científicas para apoyar la política local, que se ajusta a las normas de bienestar de los animales de granja de la OIE.



➔ México ha tardado en actualizar sus reglamentaciones legales sobre el bienestar de los animales de granja. Sin embargo, los ciudadanos están desarrollando preocupación por la protección y bienestar de los animales.

➔ Debido a la situación actual de México, es esencial desarrollar métodos basados en la realidad mexicana para garantizar la autenticidad de productos que beneficien a los animales.

- ➔ Desde 2009, Chile cuenta con una Ley de Protección Animal, a la que en 2013 se añadieron 3 puntos: (1) la protección de los animales de granja dentro de un sistema industrial; (2) la protección de los animales destinados al consumo humano durante el sacrificio; y (3) la protección de los animales de granja durante el transporte.
- ➔ Los consumidores responden a una demanda por productos con "Normas de bienestar animal".
- ➔ Brasil implementó desde 2008 regulaciones para favorecer el desarrollo del consumo ético. Sin embargo, el esfuerzo para implementarlas ha sido limitado.
- ➔ En Brasil es importante hacer consultas de interés público como una clave antes del desarrollo industrial o gubernamental de bienestar de los animales de granja.

**Actitudes del consumidor hacia el bienestar de animales de granja**

- ➔ Las personas pueden tener diferentes actitudes dependiendo si actúan como ciudadanos o consumidores.
- ➔ En México, los atributos más valorados del bienestar animal son la alimentación saludable y el interés por productos naturales. Por lo que puede que la baja demanda de productos amigables con el bienestar animal aumente.
- ➔ En México es necesario desarrollar un sistema de certificación confiable que incluya el bienestar como etiqueta ecológica.
- ➔ En el caso de Chile, se ha detectado que el precio es el atributo menos importante en el proceso mientras que el atributo de aseguramiento de calidad es el más importante. Los consumidores chilenos están dispuestos a pagar un precio más alto por carne producida bajo principios de bienestar animal.
- ➔ En Brasil, estudios recientes han sugerido una falta de conocimiento de los brasileños sobre los sistemas de producción y bienestar animal. Sin embargo, las preocupaciones sociales con respecto al tratamiento ético de los animales han aumentado.
- ➔ Los ciudadanos brasileños rechazan práctica de cero pastoreo debido al posible efecto negativo en el bienestar de los animales, calidad del producto y pérdida de naturalidad.

Discusión y conclusiones

Dado que varios estudios en América Latina han indicado que los consumidores consideran el bienestar animal al comprar productos, se podría desarrollar un nuevo concepto de calidad que incluya el componente ético de los sistemas de producción, como un valor agregado. México, Chile y Brasil tienen marcadas diferencias económicas y geográficas, mismas que generan un impacto en las actitudes de los consumidores hacia los sistemas de producción animal.

La garantía de calidad sigue siendo el atributo más importante para los consumidores de los tres países. Las legislaciones nacionales, la investigación científica, la educación y el desarrollo económico son aspectos que deben estudiarse y no pueden trabajarse por separado para promover y mejorar las actitudes de los consumidores hacia el bienestar de los animales en los sistemas de producción lechera y vacuno. Se necesitan más estudios que integren los enfoques de atributos múltiples y jerárquicos a la calidad para verificar cuánto más los consumidores están dispuestos a pagar por productos que favorezcan el bienestar y si esa cantidad cubre los costos adicionales asociados con las normas de bienestar animal.

Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Bello Pérez, E. V., Miranda de la Lama, G. C., Lemos Teixeira, D., Enríquez Hidalgo, D., Tadich, T., & Lensink J. (2017). Farm animal welfare influences on markets and consumer attitudes in Latin America: the cases of Mexico, Chile and Brazil. *J Agric Environ Ethics*. 30, 697-713.

DOI: 10.1007/s10806-017-9695-2

98

# Las percepciones y actitudes de los transportistas hacia el bienestar de los animales de granja y su influencia en las prácticas operativas y logísticas del transporte de ovejas

## Autores

Miguel A. Pulido  
 María Antonia Mariezcurrena Berasain  
 Wilmer Sepúlveda  
 Adolfo Armando Rayas Amor <sup>1</sup>  
 Abdel Fattah Zeidan Mohamed Salem  
 Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>1</sup>

a.rayas@correo.ler.uam.mx  
 g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

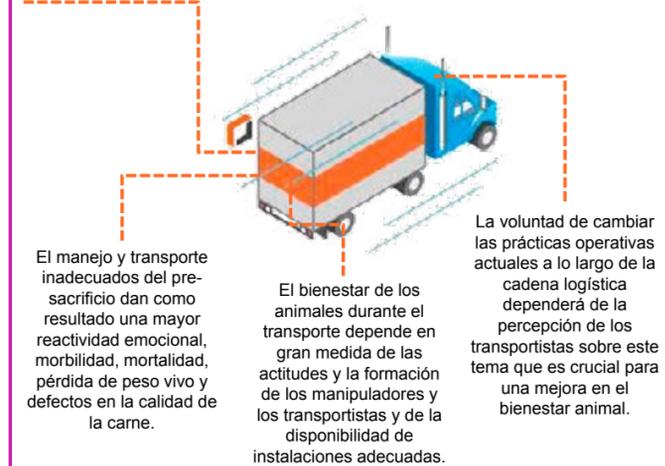
El bienestar en los animales de granja representa una responsabilidad y un desafío para muchas de las partes interesadas dentro de la cadena agroalimentaria. La naturaleza de la participación de cada una de las partes interesadas en la industria ganadera esta asociada con las diferentes actitudes hacia el bienestar animal.



En los últimos años se ha incrementado la investigación basada en encuestas de percepción de las partes interesadas (principalmente veterinarios, agricultores, minoristas y consumidores) respecto al bienestar de los animales de granja.

Mientras que para muchas personas los factores como la vivienda y la cría de animales en las granjas son cuestiones discutibles, una creciente comunidad esta preocupada por el tratamiento de los animales posterior a la granja, particularmente durante las operaciones de transporte y pre-sacrificio.

Durante las operaciones de transporte, incluso en condiciones favorables, el ganado está expuesto a una serie de estresores potenciales que pueden comprometer su bienestar, como el aumento de la manipulación y el contacto humano, el estilo de transporte, la carga y la estabulación, entornos desconocidos, privación de alimentos y agua, alteraciones de las condiciones del clima, y también cambios en la estructura social a través de la separación, la mezcla y el hacinamiento, el ruido y los contaminantes.



El estudio se basa en la hipótesis de que las percepciones sobre el bienestar animal influyen directamente en el rendimiento y las practicas operativas logísticas (OLP, por sus siglas en inglés) de los transportistas.

El propósito de este estudio fue analizar las percepciones y actitudes de los transportistas comerciales hacia el bienestar animal y su influencia en las prácticas operativas y logísticas en el transporte de ovejas. El segundo objetivo de esta investigación fue identificar las áreas potenciales para mayor investigación, desarrollo y mejoras en el sector mundial del transporte de ganado.

### Material y métodos

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Capulhuac en el Estado de México. El período de la encuesta fue de mayo a septiembre de 2016.



Se realizó una encuesta presencial con 57 transportistas profesionales, masculinos, de edades comprendidas entre 18 y 62 años.

El cuestionario final contenía 2 secciones:



- La primera sección consideró los OLP durante el transporte.
- La segunda sección consideró las percepciones y actitudes hacia el bienestar animal.

El análisis estadístico consistió en la aplicación de análisis de 2 factores (OLP y actitudes de bienestar animal), adicionalmente un análisis de conglomerados permitió una segmentación de los transportistas según sus actitudes y OLP.

### Resultados y Discusiones.



El análisis factorial arrojó 3 factores de las prácticas operativas logísticas (OLP):

- Problemas logísticos
- Pérdidas económicas
- Pérdidas de bienestar



En el caso del análisis factorial sobre las actitudes hacia el bienestar animal, se obtuvo 4 factores:

- Capacitación y regulaciones
- Necesidades de los animales
- Mejoramiento del bienestar
- Sensibilidad



El análisis de conglomerados del estudio mostró la existencia de 3 perfiles de transportistas:

- Eficientes e interesados
- Eficientes y no preocupados
- No eficientes ni preocupados

### Conclusiones



Este estudio destacó los factores de riesgo de los transportistas que puede considerarse para mejorar el bienestar de los animales, también indica el necesidad de considerar el transporte como un todo, debido a la combinación de múltiples factores.



Los resultados indicaron que las percepciones de los transportistas tenían una clara influencia en el desempeño de sus actividades operativas y logísticas durante el transporte de ovejas.



Los transportistas son un elemento clave para el bienestar de los animales debido a que tienen una gran influencia en disminuir o aumentar una serie de factores que causan sufrimiento animal durante las operaciones de manejo, carga o descarga.



Un aspecto clave es desarrollar nuevas normas nacionales que establezcan máximos y mínimos para las distancias de transporte y mejoras logísticas (puntos de descanso), no solo para las ovejas sino también para otras especies como la porcina, equina y bovina.



Los programas de capacitación deberían estar orientados no solo a la mejora de la calidad de las OLP, sino también al desarrollo de sentimientos positivos y empatía hacia las ovejas.



Un conductor con un entrenamiento apropiado, enfático y una actitud positiva hacia el bienestar animal tendrá un resultado efectivo en la calidad operativa de la cadena logística ovina, minimizando las pérdidas económicas, mejorando la calidad del producto y brindando una imagen positiva hacia la opinión pública.

### Bibliografía y referencias

Pulido, M. A., Mariezcurrena-Berasain, M. A., Sepúlveda, W., Rayas-Amor, A. A., Salem, A. Z., & Miranda-de la Lama, G. C. (2018). Hauliers' perceptions and attitudes towards farm animal welfare could influence the operational and logistics practices in sheep transport. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 23, 25-32.

## Bienestar animal, identidad nacional y cambio social: Actitudes y opiniones de los ciudadanos españoles hacia las corridas de toros

### Autores

Gustavo A. María Levrino  
Beatriz Mazas  
Francisco J. Zarza  
Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>1</sup>

g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

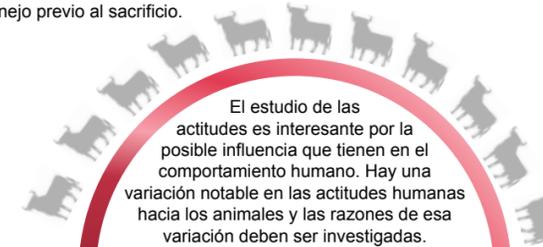
### Introducción



El fuerte reclamo social a favor del bienestar animal ha producido cambios importantes en la legislación europea que controla las diferentes relaciones entre humanos y animales.

El objetivo de todas las políticas de bienestar animal es prevenir el sufrimiento o, cuando un animal tiene que sufrir de alguna manera, minimizarlo tanto como sea posible.

Una de las prioridades de las autoridades de la UE (Unión Europea) es regular la protección del animal en el momento del sacrificio y durante todo el manejo previo al sacrificio.



El estudio de las actitudes es interesante por la posible influencia que tienen en el comportamiento humano. Hay una variación notable en las actitudes humanas hacia los animales y las razones de esa variación deben ser investigadas.

Las corridas de toros se remontan a comienzos de la cultura mediterránea. La cultura es un concepto complejo que incluye el conocimiento, las creencias, el arte, la moralidad, la ley, las costumbres y cualquier hábito y habilidades adquiridas por los humanos como miembros de la sociedad.



Debido a las tradiciones profundamente arraigadas de estos eventos en la población española y la creciente preocupación por el bienestar animal recientemente observada, especialmente entre los jóvenes, se decidió realizar una encuesta solicitando las opiniones de las personas sobre estos eventos relacionados con las corridas de toros nombradas genéricamente como eventos "taurinos".

La encuesta concierne principalmente las corridas de toros, y se preguntó sobre diferentes aspectos (bloques / ítems) relacionados con:

- 1 Información sociodemográfica
- 2 Gusto y aprobación (aficionados)
- 3 Cultura, arte e identidad
- 4 Aspectos socioeconómicos
- 5 Percepción emocional antropocéntrica
- 6 Bienestar de los animales

El conocimiento de estos grupos será útil para desarrollar estrategias para abordar un tema tan controversial en España, informando a la gente sobre las consecuencias que los eventos taurinos pueden tener sobre el bienestar de los animales.

### Materiales y métodos

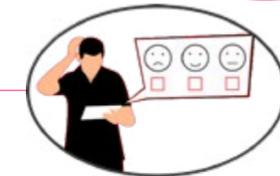


Se elaboró un cuestionario siguiendo un modelo de evaluación de actitud de escala tipo Likert. Se realizaron encuestas personales basadas en los cuestionarios en una muestra representativa de 2,522 personas en la ciudad de Zaragoza, capital de la región autónoma de Aragón.

Zaragoza es una ciudad de medio millón de habitantes, ubicada en el noreste de España, y es típicamente utilizada para estudios sociales y de mercado, ya que el perfil sociodemográfico de esta ciudad es representativo del Censo de población español. Los encuestadores trabajan en grupos de 2-3 estudiantes de primer año de Medicina Veterinaria, matriculados en el curso de Bienestar Animal.

Las características sociodemográficas de la encuesta fueron:  
1256(49.8%) hombres y 1266 (50.2%) mujeres.

El 22.5% se encontraban entre los 18 y 30 años de edad; 24.3% tenían entre 31 y 45 años; 26.8% pertenecía al grupo de 46-60 años; y el 26.5% restante tenía más de 60 años.



Los análisis preliminares univariados fueron realizados para todas las variables estudiadas para comprender su desempeño individual y para detectar valores atípicos. Se realizó un análisis de las diferencias de medias entre grupos de población con respecto a cada una de las seis categorías de preguntas. El análisis bivariado se utilizó para observar los cambios significativos en la relación entre los patrones de variables en los diferentes grupos para detectar diferencias específicas.

Como una tarea principal de minería de datos exploratorios, se realizó un análisis de grupos para clasificar a los encuestados en grupos similares entre ellos (en el sentido de una actitud a favor o en contra de las corridas de toros).

### Resultados y Discusiones

- En general, la proporción de personas que no les gusta los eventos taurinos es significativamente mayor que aquellos a quienes les gusta este tipo de eventos (49 vs. 39%). Estas diferencias son más evidentes en mujeres y jóvenes (p B 0.01).
- Cuando se preguntó si asisten a las corridas de toros en vivo u otros eventos taurinos en vivo, la proporción de personas que no participan es mucho más alto (77 vs. 23%). Esta proporción es más pequeña cuando se preguntó si ven eventos taurinos en la televisión (58 vs. 32%).
- En la figura 1 se observa los puntajes de los diferentes bloques de la encuesta, el grupo pro-corrída de toros obtuvo los puntajes más altos en los ítems 1-4 (gusto/aprobación y percepción emocional antropocéntrica) y el más bajo en el ítem 5 (bienestar animal). El puntaje del grupo anti-corrída de toros es más alto en el ítem 5 (bienestar animal) y más bajo en los otros.

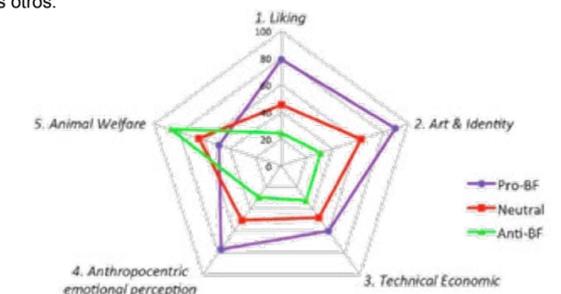


Figura 1. Representación espacial de los grupos según los ítems de la encuesta (puntaje máximo 100%).

### Bibliografía

Este cartel es un resumen del artículo:  
María, G. A., Mazas, B., Zarza, F. J., & de la Lama, G. C. M. (2017). Animal Welfare, National Identity and Social Change: Attitudes and Opinions of Spanish Citizens Towards Bullfighting. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 30(6), 809-826.

# Respuestas al estrés termofisiológico, hematológico, bioquímico y conductual de ovinos transportados en carretera

## Autores

María Pascual Alonso  
 Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>1</sup>  
 Lorena Aguayo Ulloa  
 Morris Villarroel  
 M. Mitchell  
 Gustavo A. María Levrino

g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

**Introducción**

El transporte de ganado es un elemento esencial de los sistemas de producción extensivos. Particularmente para los ovinos, los sistemas de cultivo extensivos y basados en pasturas tienen la necesidad de mover a los animales por una variedad de razones que incluyen la cría, oportunidades de pastoreo o venta.



Las ovejas pueden ser transportadas:

- Dentro de las propiedades.
- Entre las propiedades.
- Entre una propiedad y los mercados.

Para hacer el mejor uso de las condiciones estacionales.

La eficiencia en el transporte de animales podría mejorar si se integra con un proceso dinámico de planificación que considere las condiciones del camino, clima, condiciones de tráfico, tiempo de transporte y distancia; ya que, incluso en condiciones favorables, el ganado está expuesto a una serie de estresores potenciales que pueden comprometer su bienestar, salud, y rendimiento.

La hipótesis del presente estudio es que las respuestas termofisiológicas, hematológicas, bioquímicas y de comportamiento de las ovejas transportadas proporcionan una indicación del estrés a nivel de transporte.

**El objetivo** fue evaluar las respuestas de estrés termofisiológico, hematológico, bioquímico y conductual de las ovejas transportadas por carretera.

**Material y métodos**

El estudio se realizó en la granja experimental de la Universidad de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón, en junio de 2013. Se utilizaron 44 ovejas, divididas aleatoriamente en 2 corrales.



Grupo que se transportó: 22 ovejas. Grupo de control: 22 ovejas.

Se transportaron en carreteras mayormente rectas y planas. Velocidad promedio: 62 Km/h. Vehículo: Camión de ganado, capacidad 3.5 toneladas con dos corrales dentro. Densidad de carga: 0.4m<sup>2</sup> por oveja.

**Mediciones termofisiológicas**

La temperatura interna del cuerpo de las ovejas se midió con botones de temperatura registrados dentro de esponjas intravaginales, especialmente ordenadas sin hormonas. Los botones registraron la temperatura interna cada 1 min durante la prueba en ovejas transportadas y en las de control.

**Mediciones hematológicas y bioquímicas**

Se tomaron muestras de sangre de todas las ovejas mediante venopunción yugular con tubos de vacío:

- el día antes del transporte, inmediatamente después de la descarga, 4 h después del transporte y 24 horas después del transporte.

La concentración de cortisol se determinó a partir de plasma (K3-EDTA) mediante inmunoensayo enzimático utilizando un "equipo interno".

**Mediciones de comportamiento y peso vivo.**

Los dos grupos experimentales se observaron durante 3 h inmediatamente después de la descarga.

Para recopilar la información se llevó a cabo observaciones directas, con una combinación de exploración y muestreo de comportamiento respecto a:

- el tiempo que les tomó a las ovejas beber agua, comer y descansar después de regresar a su corral.

Se usó una plataforma con un asiento a 3 m del suelo para observar a las ovejas a distancia, siempre por el mismo observador entrenado.

- La pérdida de peso vivo (contracción) se calculó como el peso corporal vivo de cada oveja el día antes del transporte, menos el peso inmediatamente después de la descarga, usando una balanza de pesaje digital portátil.

**Resultados**

**Mediciones termofisiológicas**

En general, las ovejas transportadas tuvieron una temperatura corporal interna más alta durante todo el experimento hasta 12 h después del viaje, cuando la temperatura disminuyó por debajo incluso de los animales de control.

Las ovejas transportadas experimentaron un aumento constante en la temperatura interna del cuerpo hasta un punto de inflexión entre el final del viaje y la descarga. Posteriormente, se recuperaron a sus valores iniciales.

**Mediciones hematológicas y bioquímicas**

- Las ovejas transportadas tenían niveles de cortisol ligeramente menores que las ovejas de control el día anterior al transporte y niveles más elevados después de la descarga (139% más que los de control), volviendo a los niveles de control 4 h más tarde.
- La glucosa y el ácido graso no esterificado, al igual que el cortisol, aumentó inmediatamente después del transporte (68.4% y 329.4% más que los de control y disminuyó 4 h más tarde).
- Los niveles de urea fueron más altos en el grupo de transporte en comparación con los de control.
- Los niveles de proteína fueron bastante consistentes en las ovejas transportadas y ligeramente más altas en las ovejas de control el día anterior al transporte.
- La haptoglobina tuvo una tendencia similar tanto en las ovejas transportadas como en las de control, aumentando al final del período experimental.
- Después de 24 h, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos en ninguno de los parámetros medidos.

**Mediciones de comportamiento y peso vivo**

- Las ovejas de control pasaron más tiempo caminando (46.8%, p <0.01), bebiendo (234.6%, p <0.05) y comiendo (154%, p <0.001).
- En el caso de los comportamientos registrados después de la descarga:
  1. El primer comportamiento fue comer (86%).
  2. Después beber (43%).
  3. Después de ese período comenzaron a recostarse (25%).
- El promedio del peso vivo después del transporte fue de 46.74 ± 1.74 kg (ovejas transportadas) y 47.89 ± 1.74 kg (ovejas de control).

**Conclusiones**

- Los viajes, incluso cortos, por carretera pueden inducir respuestas conductuales, fisiológicas y termofisiológicas que indican estrés significativo, esto conduce a una reducción del peso vivo que puede mermar los ingresos de los agricultores.
- Los cambios en la temperatura corporal durante el transporte como resultado de la respuesta al estrés se pueden utilizar para proporcionar información que ayude a determinar el bienestar de las ovejas.
- Mejorar el bienestar animal requiere desarrollar nuevos conocimientos y métodos, particularmente con respecto a los indicadores de bienestar menos invasivos durante el transporte de ganado.

**Bibliografía y referencias**

Este cartel es un resumen del artículo DOI: 10.1111/jpn.12455

Pascual-Alonso, M., Miranda-de la Lama, G. C., Aguayo-Ulloa, L., Villarroel, M., Mitchell, M., & María, G. A. (2017). Thermophysiological, haematological, biochemical and behavioural stress responses of sheep transported on road. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 101(3), 541-551.

# Transporte de larga distancia: efectos de la ubicación de los corderos en el transporte en la termofisiología, bienestar y calidad de la carne

## Autores

Genaro Cvabodni Miranda de la Lama <sup>1</sup>  
 M. Rodríguez Palomares  
 Rosy Gabriela Cruz Monterrosa  
 Adolfo Armando Rayas Amor  
 R.S.B. Pinhero  
 Francisco M. Galindo  
 Morris Villarroel

g.miranda@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

**Introducción**

Transportar ganado entre granjas, mercados y mataderos es parte de la producción animal moderna, las distancias entre granjas y mataderos están aumentando, debido a los beneficios económicos, el aumento de la demanda, la mejora de la infraestructura, etc.

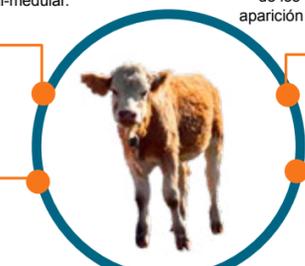
Durante el transporte los animales están expuestos a estresores que comprometen su bienestar, salud y rendimiento debido a cambios en el microambiente térmico.

Los viajes de larga distancia resultan en pérdidas inevitables tanto en la calidad como en la cantidad del producto que dependerán de la intensidad y la duración entre la puerta de la granja y el matadero, así como la susceptibilidad de los animales al estrés.



**La hipertermia inducida** por estrés está mediada por el sistema nervioso autónomo y está estrechamente relacionada con la activación del eje hipotálamo-pituitario-adrenal y el sistema simpático-adrenal-medular.

**Ocurre antes y durante** la exposición a algunas situaciones inductoras de estrés en numerosas especies, y se caracteriza por un aumento en la temperatura corporal central de entre 0.5 y 1.5 °C dentro de los 10 a 15 minutos de la aparición de un factor estresante.



**iButton ThermoChron®** se ha utilizado para registrar las temperaturas corporales a través de implantaciones quirúrgicas, inserción en el tracto gastrointestinal o inserción en el canal auditivo, los iButton han sido validados en ovejas para monitorear la respuesta al estrés durante el transporte por carretera.

**El estrés del transporte y la actividad física** pueden conducir a una mayor incidencia de carne oscura, firme y seca debido a la disminución de las reservas de glucógeno muscular y la acumulación de ácido láctico que altera el proceso normal de acidificación post mortem.



**Los agricultores del norte de México** cada vez se interesan más en la producción del ganado vacuno, debido a la gran demanda en el centro de México, lo que lleva a un aumento gradual en el uso de remolques "pot-belly" para transportar hasta 500 corderos en un solo viaje en recorridos de hasta 700 Km. Este tipo de remolque es el más utilizado para transportar el ganado debido a su gran capacidad de carga, lo que resulta en una disminución del costo de transporte por animal



México ha tardado en actualizar sus reglamentaciones legales sobre el bienestar animal, la evidencia científica más reciente en el país indica una creciente preocupación social sobre problemas de bienestar de los animales de granja y sus implicaciones éticas, sociológicas y políticas.

Se han analizado los efectos de carga y descarga, sobre las pérdidas económicas de la producción ovina, relacionadas con las respuestas fisiológicas y conductuales al estrés y su impacto en la calidad de la carne, pero se sabe poco acerca de los efectos de la ubicación dentro del tráiler sobre el bienestar animal y la calidad de la carne, especialmente utilizando métodos no invasivos como medidas termo-fisiológicas.

La investigación aplicada puede ayudar a proporcionar datos científicos detallados para ayudar a establecer regulaciones nacionales uniformes con respecto a los tiempos de viaje, la planificación logística y la optimización de los recursos logísticos para minimizar el costo biológico del transporte a larga distancia.

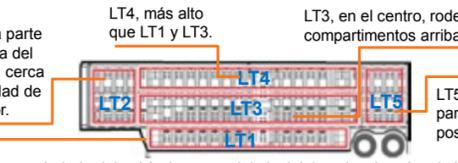
En este estudio, el objetivo fue definir los perfiles de calor en diferentes lugares dentro de los remolques "pot-belly" usados para el transporte a larga distancia de corderos bajo condiciones comerciales mexicanas y analizar cómo eso afecta los parámetros de bienestar sanguíneo y la calidad de la carne.

**Material y métodos**

El estudio se llevó a cabo en invierno, durante dos viajes de larga distancia. 120 corderos machos y sanos de 200 días de edad con peso promedio de 46.75 (± 3.6) kg se cargaron en dos remolques "pot-belly" y fueron descargadas en un matadero de propiedad privada.

Los procedimientos se llevaron a cabo dentro de las normas oficiales (NOM-015-ZOO, 2002: cuidado humanitario de los animales durante la movilización; NOM-033-ZOO, 1995: sacrificio de animales domésticos y salvajes.

Se analizó el efecto de la ubicación de los corderos en el remolque sobre los indicadores de estrés fisiológico, utilizando un modelo factorial con cinco tratamientos y dos repeticiones (5 × 2). Se definieron cinco ubicaciones:



La temperatura del aire y la humedad relativa se registraron cada 5 minutos durante el transporte utilizando registradores de datos (Testo®) colocados a la altura del cordero.

Los corderos fueron sacrificados en un matadero privado especializado en ovinos y caprinos (Capulhuac, Estado de México), donde permanecieron toda la noche en un área de estabulación cubierta en corrales con paredes cementadas y pisos antideslizantes.

Se tomaron muestras de sangre en el sacrificio para evaluar el estrés fisiológico, con y sin anticoagulante, (EDTA-K3). Se usaron muestras en tubos sin EDTA para el análisis de componentes bioquímicos sanguíneos (glucosa y cortisol).

Se seleccionaron aleatoriamente 40 corderos, 8 por cada una de las 5 ubicaciones en el vehículo de ganado para análisis de calidad de la carne.

El pH de todas las muestras se registró a las 24 h post-mortem usando un medidor de pH portátil equipado con un electrodo de cabeza de lanza.

La ubicación de los corderos en el remolque se consideró como un efecto fijo, mientras que los residuos se consideraron efectos aleatorios. Se descubrió que el efecto de replicación no era significativo y, por lo tanto, se descartó del modelo estadístico final.

Cada animal individual sirvió como una unidad experimental para todos los parámetros evaluados. El análisis de covarianza, con peso de carcasa fría como covariable, se utilizó para corregir las variables de carne estudiadas.

Variables	LT1	LT2	LT3	LT4	LT5
<b>Blood constituents</b>					
Carbonyl (mg/dl)	18.13 (± 1.22) <sup>a</sup>	18.38 (± 1.22) <sup>a</sup>	19.18 (± 1.22) <sup>a</sup>	13.39 (± 1.22) <sup>b</sup>	30.66 (± 1.22) <sup>c</sup>
Cholesterol (mg/dl)	35.42 (± 1.68) <sup>a</sup>	37.38 (± 1.68) <sup>a</sup>	47.78 (± 1.68) <sup>b</sup>	39.18 (± 1.68) <sup>a</sup>	43.18 (± 1.68) <sup>a</sup>
CK (U/L)	499 (± 96) <sup>a</sup>	461 (± 96) <sup>a</sup>	767 (± 96) <sup>b</sup>	761 (± 96) <sup>b</sup>	760 (± 96) <sup>b</sup>
Haematocrit (%)	47.27 (± 0.25)	46.47 (± 0.25)	47.27 (± 0.25)	47.28 (± 0.25)	47.38 (± 0.25)
Haemoglobin (g/L)	1.04 (± 0.07) <sup>a</sup>	0.98 (± 0.07) <sup>a</sup>	0.98 (± 0.07) <sup>a</sup>	0.79 (± 0.07) <sup>b</sup>	0.64 (± 0.07) <sup>c</sup>
<b>Meat quality</b>					
pH <sub>24h</sub>	5.8 (± 0.06) <sup>a</sup>	5.8 (± 0.06) <sup>a</sup>	5.79 (± 0.06) <sup>a</sup>	5.88 (± 0.06) <sup>a</sup>	5.76 (± 0.06) <sup>a</sup>
WHC (mg/g)	1.71 (± 0.26)	1.88 (± 0.26)	1.96 (± 0.26)	2.08 (± 0.26)	2.27 (± 0.26)
Tenderness (g)	19.38 (± 0.97) <sup>a</sup>	17.68 (± 0.97) <sup>a</sup>	18.28 (± 0.97) <sup>a</sup>	21.72 (± 0.97) <sup>b</sup>	17.98 (± 0.97) <sup>a</sup>
Color					
L*	36.08 (± 0.98) <sup>a</sup>	37.08 (± 0.98) <sup>a</sup>	37.62 (± 0.98) <sup>a</sup>	39.83 (± 0.98) <sup>b</sup>	36.75 (± 0.98) <sup>a</sup>
a*	8.46 (± 1.6)	8.27 (± 1.6)	8.59 (± 1.6)	8.75 (± 1.6)	8.41 (± 1.6)
b*	18.42 (± 0.76)	18.77 (± 0.76)	18.42 (± 0.76)	18.36 (± 0.76)	18.52 (± 0.76)

a, b, c: different letters at the same row means significant difference within treatments (P < 0.05). CK creatine kinase, WHC = water holding capacity. L\* = luminosity, a\* = red index, b\* = yellow index.

Mínimo cuadrado significa (± SE) y niveles de significancia para el efecto de la ubicación en el remolque sobre los componentes sanguíneos y rasgos de calidad de la carne en el transporte a larga distancia de corderos en México

**Discusión y conclusiones**

LT1 y LT2 causan un efecto marcado durante el transporte a larga distancia de corderos de pelo. Los iButtons fueron sensibles y precisos y permitieron diferenciar entre los animales en el mismo viaje además de las condiciones logísticas y las dificultades operativas. Los trailers de barriete son parte de la realidad agroalimentaria. La comprensión de los efectos del transporte a larga distancia permitirá a los transportistas de ganado mejorar el bienestar animal durante el transporte a larga distancia de corderos comerciales en México mediante el monitoreo eficiente del condiciones microclimáticas y tomando las medidas apropiadas para controlar los excesos.

**Bibliografía y referencias**

Este cartel es un resumen del artículo:  
 Miranda-de la Lama, G. C., Rodríguez-Palomares, M., Cruz-Monterrosa, R. G., Rayas-Amor, A. A., Pinheiro, R. S. B., Galindo, F. M., & Villarroel, M. (2018). Long-distance transport of hair lambs: effect of location in pot-belly trailers on thermo-physiology, welfare and meat quality. *Tropical animal health and production*, 50(2), 327-336.  
 ISO 690 con DOI 10.1007/s11250-017-1435-0

# Análisis productivo y económico de unidades de producción de ganado bovino

## Autores

Anastasio García Martínez  
 R. López Gama  
 Ernesto Morales Almaraz  
 Carlos Galdino Martínez García  
 Benito Albarrán Portillo  
 Adolfo Armando Rayas Amor <sup>1</sup>

a.rayas@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

La ganadería es una actividad importante en zonas rurales en México, en el sistema doble propósito los productores obtienen ingresos por la venta de leche y carne. De acuerdo con SIAP-SAGARPA (2013) el 60% de los bovinos son doble propósito.

El objetivo de este trabajo fue la realización de un análisis del manejo de producción y económico de unidades de producción (UP) doble propósito (DP) con orientación a la producción de becerros para carne en el Municipio de Tlatlaya, Estado de México.

Identificar los elementos del funcionamiento de las Unidades de Producción con orientación a la cría de becerros (UPDPB) permitirá identificar factores que limitan su crecimiento y valorar oportunidades de desarrollo.

El análisis se realizó en 21 UP seleccionadas aleatoriamente, para el análisis económico se utilizó la metodología de presupuestos por actividad.

### Material y métodos

- Lugar: Municipio de Tlatlaya, Estado de México
- Muestra: 21 UP  $n = \frac{N}{1+(N*0.1^2)}$
- Las UP se eligieron aleatoriamente
- Recopilación de la información:
  - Seguimientos técnicos
  - encuestas estructuradas
- Fecha: durante 2015



Figura 1. Lugar del estudio

Se utilizó la metodología de presupuestos por actividad, los elementos que contempla se describen en la figura 2.

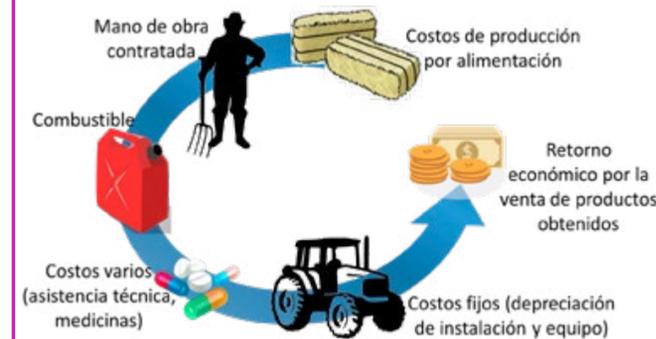


Figura 2. Elementos de la metodología de presupuestos por actividad

El margen bruto (MB) y el margen neto (MN) se calculó de la siguiente manera:

$$MB = \left( \text{Ingresos} + \text{Subsidios} \right) - \left( \text{Costos de la actividad} + \text{costos de la mano de obra} + \text{costos de infraestructura} \right)$$

$$MN = \left( \text{Valor total por venta de maíz, leche y animales} \right) - \left( \text{Valor de insumos utilizados} + \text{mano de obra} + \text{infraestructura} \right)$$

### Resultados

#### Principales características estructurales

- Las UP son antiguas: 52.7
- Las antigüedad coincide con la edad del ganadero: 57.2
- La mano de obra es reducida:
  - Mano de obra familiar: 95.6%
  - Mano de obra contratada: 4.4%
- Cultivos agrícolas: 3.1%
- Elevado porcentaje de superficie forrajera: 96.9%
- Reducido número de vacas: 15.2

#### Principales ingresos

Los ingresos, en las unidades de producción con orientación a la cría de becerros, se obtuvieron principalmente de la ganadería y en un menor porcentaje de la agricultura. De los ingresos obtenidos por la ganadería el 97.7% es por concepto de venta de bovinos como se muestra en la figura 3.

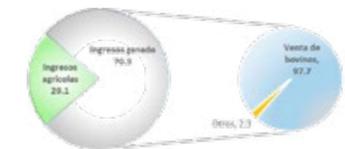


Figura 3. Porcentajes de ingresos obtenidos por rubros de ganadería y agricultura

Del ingreso obtenido por el rubro de la agricultura el 55.2% corresponden a subsidios agrícolas, como se describe en la tabla 1.

Tabla 1. Principales indicadores de rendimiento en las UPDPB

Concepto (%)	UPDPB	EEM	Concepto (%)	UPDPB	EEM
Ingresos por ganadería/IT	70.9	2.3	Subsidios/ITA	51.4	4.0
Ingresos por agricultura/IT	29.1	2.3	Subsidios/ITG	5.1	0.8

EEM = Error estándar de la media

#### Principales Costos

En la agricultura, el costo más importante lo representa el mantenimiento y cosecha de maíz. En la ganadería el mayor costo tiene que ver con la alimentación, el manejo sanitario y la mano de obra respectivamente.

### Discusión y conclusiones

- La ganadería representa la principal actividad y se representa la fuente más importante de ingresos, principalmente por la venta de becerros.
- La familia representa la principal fuerza de trabajo.
- La edad del ganadero se relaciona con un bajo nivel de estudios y el escaso relevo generacional.
- Destaca el ingreso obtenido por subsidios gubernamentales para la agricultura.
- El ingreso total unitario por hectárea fue de \$1,687.
- El ingreso por vaca fue de \$5,104.
- El margen neto fue de \$26,900.
- Las UP presentan un limitado margen de ganancia.

### Bibliografía y referencias

Este cartel es un resumen del artículo:  
 A.García-Martínez, R. López-Gama, E. Morales-Almaraz, C.G. Martínez-García, B. Albarrán-Portillo, A.A. Rayas Amor. (2017, octubre). ANÁLISIS PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO PARA CARNE EN TLATLAYA, ESTADO DE MÉXICO. Agroproductividad, 10, N° 10, 22-28.  
 Más información:  
[http://www.colpos.mx/wb\\_pdf/Agroproductividad/2017/AGROPRODUCTIVIDAD\\_10-10-2017.pdf](http://www.colpos.mx/wb_pdf/Agroproductividad/2017/AGROPRODUCTIVIDAD_10-10-2017.pdf)

# Aplicación de un modelo socio-psicológico para identificar y comprender los factores que influyen en el uso y adopción de una innovación exitosa por pequeños productores lácteos en el centro de México

## Autores

Carlos Galdino Martínez García  
 Carlos Manuel Arriega Jordán  
 Peter Dorward  
 Tahir Rehman  
 Adolfo Armando Rayas Amor <sup>1</sup>

a.rayas@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

**Introducción**

Las granjas lecheras a **pequeña escala** constituyen una fuente importante de generación de empleo, en México representan el 79% del total las granjas lecheras en el país y la producción de leche se considera la principal fuente de ingresos familiares. El uso de pastizales mejorados es una tecnología (innovación) que ha sido ampliamente utilizada y adoptada por los productores lecheros a pequeña escala los cuales pueden clasificarse como usuarios establecidos: agricultores con experiencia de 10 o más años utilizando la innovación y usuarios recientes: agricultores con menos de 5 años de experiencia. Algunos estudios han señalado que la adopción de esta innovación esta asociada con la experiencia del agricultor, el número de hectáreas y el nivel tecnológico de la granja, sin embargo, no se han abordado los factores psicológicos cognitivos y sociales asociados a la intención de los agricultores de adoptar la innovación de pastizales mejorados.

- Este trabajo realiza una investigación exploratoria centrada en una innovación que los agricultores han adoptado con éxito, y tiene como objetivo la identificación de:
  - La medida en que las intenciones, las actitudes y la presión social son similares o diferentes entre estos dos grupos (usuarios establecidos y recientes).
  - Si la comparación de los grupos puede mejorar la comprensión académica y proporcionar información sobre lo que está influyendo en la adopción de innovaciones.

**Área de estudio**

El estudio fue desarrollado en el municipio de Aculco, una de las principales zonas de producción de leche del Estado de México (49,000 litros de leche por día (0.7% de la producción de leche del Estado de México).

**Material y métodos**

**Selección de agricultores**

- Se utilizó el método de muestreo de bolas de nieve no probabilístico para identificar a los participantes.
- Se seleccionaron 80 agricultores productores lecheros con las siguientes características: participar en el uso de pastizales mejorados en sus granjas y tener un tamaño de rebaño de entre 3 y 20 animales.
- La muestra se dividió en usuarios establecidos (grupo 1 n=64) y usuarios recientes de la innovación (grupo 2 n= 16).

**Marco teórico**

Se uso la teoría de la acción razonada (TRA, por sus siglas en inglés) para explorar las características de los agricultores, las creencias, y las referencias sociales que influyen en la intención de los usuarios establecidos y recientes de utilizar pastizales mejorados en sus granjas durante los próximos 12 meses.

La prueba de distribución normal de Kolmogorov-Smirnov se realizó con un conjunto de 11 variables cuantitativas (edad, educación y experiencia del agricultor, años de pasturas mejoradas, miembros de la familia, trabajo familiar, rebaño, vacas en ordeño, rendimiento de leche por rebaño por año, número total de hectáreas y área (ha) utilizada para pastizales).

Los componentes del TRA se pidieron, midieron y analizaron con el siguiente modelo:

$$A = \sum_{i=1}^n b_i e_i \text{ and } SN = \sum_{j=1}^n s b_j m_j \text{ so that } B \cong B1 = a_{w1} + SN_{w2}$$

Donde A es la **actitud hacia el comportamiento**, b<sub>i</sub> es **una creencia sobre la probabilidad de resultado** i, e<sub>i</sub> es **la evaluación del resultado** i, n es **el número de creencias sobresalientes**, SN es la **norma subjetiva**, s b<sub>j</sub> es una creencia normativa (que el grupo o individuo de referencia, j, cree que la persona debe o no debe realizar el comportamiento), m<sub>j</sub> es la **motivación a cumplir con el referente** j, B es el **comportamiento**, B1 es la **intención de comportarse** y w1 y w2 son los pesos determinados empíricamente.

**Recopilación de datos**

Los datos se recopilaron de agosto de 2009 a enero de 2010. La recopilación de datos para el TRA se llevó a cabo en dos fases:

- Primera fase, entrevistas individuales semiestructuradas con 15 agricultores.
- Segunda fase, cuestionario estructurado que incluyó 11 creencias de resultado y 10 referentes sociales, características del agricultor y características de la explotación.

**Intención**

La intención de comportamiento (IB) de los agricultores se midió preguntando: ¿qué tan fuerte es su intención de utilizar pastizales mejorados en su granja durante los próximos 12 meses? La escala de la respuestas van desde muy fuerte (+2) a muy débil (-2).

**Actitud**

Se determinó una medida general de actitud (actitud directa) registrando la respuesta a ¿Qué tan importante sería usar pastizales mejorados en su granja en los próximos 12 meses? La escala de las respuestas van desde muy importante(+2) a poco importante (-2).

**Norma subjetiva**

**Resultados**

La intención de los usuarios establecidos y recientes de utilizar pastizales mejorados está correlacionada positivamente con las características de todos los agricultores y granjas.

La percepción de los usuarios establecidos y recientes sobre la utilidad de los pastizales también mostró una correlación significativa con la intención.

Se encontró una correlación significativa con la intención, lo que indica que la presión social influiría en los usuarios establecidos (intención de utilizar praderas mejoradas en sus granjas durante los próximos 12 meses).

**Discusión y conclusiones**
**Bibliografía**


## Optimización de la gestión de la alimentación en los sistemas lácteos de pequeña escala del centro de México

### Autores

Adolfo Armando Rayas Amor <sup>1</sup>  
 Carlos Galdino Martínez García  
 Octavio Alonso Castelán Ortega

a.rayas@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

En 2007, la **PRODUCCIÓN DE LECHE** pasó de 7 a 10 millones de toneladas por año, los insumos, las **granjas lecheras aumentaron**. Los **sistemas lácteos en pequeña escala** en México fueron una alternativa para el suministro de leche doméstica, suministraron **2.8 millones de toneladas en 2007**.



El maíz es el principal cultivo en el centro de México; proporciona grano, rastrojo y malas hierbas para alimentar ganado lechero, la suplementación con concentrado comercial es común entre los agricultores.

Algunos agricultores formulan sus propios concentrados que incluyen granos de maíz mezclados con desechos de aves de corral

Intento de reducir sus costos de producción de leche.



El desafío de maximizar los beneficios agrícolas mediante la mejora de la producción de forraje cultivado en granjas y su utilización eficiente es un objetivo común de los sistemas de producción lechera en todo el mundo.

La **programación lineal** mejora la toma de decisiones para proporcionar información apropiada y ayudar a los agricultores, hay muchos ejemplos del uso de la técnica aplicada al manejo agrícola, usarlos para maximizar el margen bruto de las granjas lecheras en el centro de México.

El **objetivo** del presente estudio fue desarrollar un modelo de Programación Lineal que explora los cambios alternativos en las estrategias de manejo de la finca para mejorar el suministro de nutrientes al hato lechero y evaluar el impacto de los cambios sugeridos en la rentabilidad de las granjas.



### Actividades

03

Forrajes y alimentos; el muestreo.

- Se recolectaron muestras de cultivos forrajeros, pasturas de pastoreo y concentrados, así como alimentos externos.
- Se establecieron doce períodos de muestreo, el primer período de muestreo comenzó en julio de 2006 y el procedimiento de muestreo se repitió en cada mes hasta el final de junio de 2007.
- El contenido de proteína bruta se calculó como contenido de nitrógeno x 6.25. La estimación de la energía metabolizable y el contenido de proteína metabolizable de los alimentos se determinó de acuerdo con el Comité Técnico de Respuestas a los Nutrientes..

02

Selección de casos de estudio.

- De 205 granjas lecheras de pequeña escala en el valle de Toluca, el cinco por ciento de las granjas fueron seleccionadas al azar.
- 7 granjas como casos de estudio.
- Los sistemas lecheros a pequeña escala suministran el 37% de la producción total de leche en México.
- Un cuestionario recopiló información detallada en 7 secciones, tales como: características de los hogares; características de la granja; el manejo de cultivos, pastos y ganado; los insumos agrícolas y sus costos, así como los productos de la finca y sus precios de venta.

01

Ubicación geográfica del estudio

En la sierra central de México (19 ° 04' y 19 ° 28'N y 99 ° 31' y 99 ° 47' O), a una altitud de 2.600 m.

Se construyó un modelo de programación entera mixta lineal basado en las variables estructurales antes mencionadas; siendo el tamaño de la tierra de las fincas la principal restricción del sistema.

Los coeficientes para leche, queso y yogurt representaron el precio de venta por kg; los coeficientes de avena conservada representaban el precio de venta de una paca de heno, y los coeficientes de crianza de vaquillas representaban el precio de venta de una novilla; el resultado de la función objetivo dio la combinación de actividades de venta que maximizaban el ingreso neto agrícola después de que se cubrieron los costos variables, los costos fijos y los costos de mano de obra familiar.

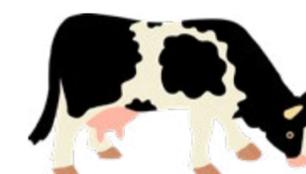
En este trabajo, los costos de mano de obra familiar se asignaron al miembro de la familia que participó en las actividades agrícolas más de 8 horas por día y los costos de oportunidad del trabajo familiar fueron de US \$ 10.1 / persona.

**Simulación de escenarios en sistemas lecheros de pequeña escala Los criterios para la simulación fueron la disponibilidad de tierras cultivables en la finca.**

Tres escenarios fueron simulados;

- El primer escenario (SC1) describió granjas con 0.5 a 0.75 hectáreas y 1 miembro de la familia que participó en las actividades agrícolas a tiempo completo.
- El segundo escenario (SC2) describió granjas con 4 hectáreas y dos familiares que trabajaron a tiempo completo.
- El tercer escenario (SC3) describió granjas con 10 hectáreas de tierra y tres miembros de la familia trabajando a tiempo completo.

El modelo fue desarrollado en el software LINGO v.10, que usa una plataforma de Windows. LINGO es una herramienta simple para utilizar la optimización lineal y no lineal para formular problemas grandes de forma concisa, resolverlos y analizar la solución



### Discusión y conclusiones

- Durante las últimas décadas, la energía y proteína económicas permitieron el desarrollo de sistemas basados en alimentos producidos fuera de las granjas
- La alimentación es financieramente el elemento más importante de la producción animal junto con los componentes de los alimentos y su consumo que afectan la productividad animal. En el centro de México, el patrón de precipitación no permite sistemas de pastoreo durante todo el año, por lo tanto, se requiere el uso de estrategias de alimentación que combinen el pastoreo de pasturas más cultivos forrajeros y la suplementación con subproductos. Para optimizar los ingresos netos de la granja en sistemas lecheros a pequeña escala, los agricultores deberían cambiar la forma en que han manejado sus recursos limitados durante siglos, lo que implica que deben desarrollar habilidades superiores para gestionar de manera eficiente los recursos en la granja. Debe ser redefinido, de los compradores de forraje y concentrado (insumos externos) a sistemas forrajeros conservados y basados en pastos.

### Bibliografía y referencias

- Este cartel es un resumen del artículo:  
 Rayas-Amor, A. A., Martínez-García, C. G., & Castelán-Ortega, O. A. (2016). Optimization of feeding management on small-scale dairy systems of central México. Trop Anim Health Prod, 48, 951.  
 Más Información:  
<https://doi.org/10.1007/s11250-016-1041-6>

# 4

## Alfabetización, educación y apropiación de las TICs

### Introducción

Las innovaciones tecnológicas digitales suponen para el campo de la educación y la formación una área extensa de investigación que, entre otras cosas, busca la manera adecuada de su incorporación en el proceso de enseñanza; atender las problemáticas que generan las brechas digitales; mejorar las condiciones del acceso a la información y el conocimiento, y favorecer su uso entre estudiantes y docentes mediante el fortalecimiento de los saberes y habilidades digitales. De ahí que el reto para el sector académico es trazar los enfoques teóricos que ayuden a comprender las nuevas alfabetizaciones digitales que emergen en la continua interacción que se gesta entre las TIC y las prácticas educativas.

En el presente capítulo es posible ver resultados de estudios desde dimensiones didácticas, de innovación educativa, pedagogías emergentes y perspectivas del aprendizaje. Un rasgo esencial que se percibe en las monografías es que la dimensión de las TIC va más allá de la cuestión operativa e instrumental y se instala en ejes que destacan estrategias para la intervención formativa, la apropiación tecnológica y las prácticas socioculturales.

Es así que tenemos un mosaico de estudios que nos ayudan a entender cómo las tecnologías digitales están cambiando la cultura escolar y extraescolar y, en ese sentido, reflexionar sobre la generación de proyectos de investigación que indaguen tácticas y acciones para que las instituciones educativas se apoyen en ellas y poder enriquecer la enseñanza y el aprendizaje.

**Daniel Hernández Gutiérrez**

### Autores

Eduardo Luis de la Garza Vizcaya

Emilio Sordo Zabay

Gabriel Soto Cortés

Gerardo Abel Laguna Sánchez

Gladys Ortiz Henderson

Hugo Pablo Leyva

Iris Iddaly Méndez Gurrola

Jacobo Sandoval Gutiérrez

Jalil Fallad Chávez

Jorge Dámaso Hanel y del Valle

José Ángel Hernández Rodríguez

José Ignacio Castillo Velázquez

Judith Kalman

Karla Edurne Romero Ramos

Martha Hanel González

Mónica Irene Silva López

Óscar E. Hernández Razo

Óscar Herrera Alcántara

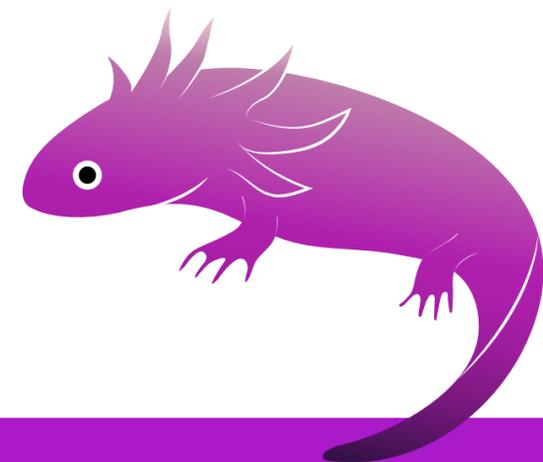
Rafael Morales Gamboa

Rafaela Blanca Silva López

Rosa Elena Cruz Miguel

Santiago Alonso Palmas Pérez

Uriel Ocampo García



## Estudio de caracterización de alumnos de nuevo ingreso en la UAM Lerma durante el trimestre 16-O

Rafaela Blanca Silva López

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma  
r.silva@correo.ler.uam.mx

Iris Iddaly Méndez Gurrola

iddalym@yahoo.com.mx

### Resumen

Con apoyo de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería, se realizó un estudio para caracterizar a los alumnos de nuevo ingreso durante el Programa de Inducción a la Vida Universitaria (PIVU) durante el trimestre 16-O. En el estudio se aplicó un instrumento para valorar estilo de pensamientos de alumnos de las tres Divisiones Académicas de la Unidad Lerma. Los resultados muestran que los alumnos tienen una tendencia a crear, construir, aplicar, también al trabajo en equipo. Son pocos los alumnos y alumnas con cuadrante dominante teórico y de procesos, lo que implica que son poco ordenados y estructurados, es complicado para ellas y ellos los exámenes conceptuales que requieren memorizar conceptos. Esta información es importante para determinar las estrategias didácticas adecuadas para mejorar el aprendizaje de los alumnos y por ende disminuir los porcentajes de deserción y reprobación.

**Palabras Claves:** Estilos de pensamiento, estrategias de enseñanza y aprendizaje, perfil del estudiante

### Abstract

*With the support of the Basic Sciences and Engineering Division, a study was developed to characterize new students during the University Life Induction Program (PIVU) during the quarter 16-O. In the study, an instrument was applied to assess the thinking style of students from the three Academic Divisions of the Lerma Campus. The results show that students have a tendency to create, build, apply, and work as a team. There are few students with a theoretical and process dominant quadrant, which implies that they are poorly organized and structured, it is complicated for them and they are conceptual exams that require memorizing concepts. This information is important to determine the appropriate teaching strategies to improve student learning and thus decrease the percentage of dropouts and low scores.*

**Keywords:** Thinking styles, teaching strategies, learning strategies, student profile

## 1. Introducción

Las nuevas generaciones de alumnos que ingresan a la Unidad Lerma tienen particularidades para aprender dentro de un contexto de sobrecarga de información, inmerso en el desarrollo acelerado de la tecnología y cambios constantes en la comunicación y relaciones humanas. Esto influye de manera considerable en los procesos de enseñanza y aprendizaje [1].

Ante esta realidad, es prioritario aplicar estrategias de enseñanza y aprendizaje que apoyen la comprensión de cómo aprende, cómo almacena la información en su cerebro, cómo lo procesa y cómo intervienen los procesos biológicos que facilitan el aprendizaje. La caracterización de los alumnos permitirá definir estrategias que coadyuven en el proceso de enseñanza y aprendizaje, acordes con su estilo de aprendizaje.

### Aplicación de las Neurociencias en el ámbito educativo

La Neurociencia ha mostrado que existen mecanismos cerebrales que potencian la forma de aprender, desaprobar, y volver a aprender, su aplicación en el ámbito educativo puede generar resultados positivos. Por tal razón es importante que los docentes tengan información referente a las características y potencialidades de los alumnos, así como de las implicaciones que tiene en el aprendizaje, lo que permitirá que tome decisiones argumentadas para adecuar los procesos pedagógicos de su enseñanza.

Cuando aprendemos se transforma la estructura física del cerebro, se transforman las redes neuronales que hacen a cada individuo único, definiendo nuestra forma de percibir y comprender la realidad.

La Neurocientífica Judy Willis [2], propone dos puntos fundamentales en el proceso de aprendizaje, en primer lugar, el estado emocional del alumno, pues influye en la percepción de la información. Y en segundo lugar enmarca la metodología empleada durante la enseñanza, la capacidad de captar la atención y motivar el interés del alumno.

Desde el punto de vista de la Neurociencia el aprendizaje a partir de la experiencia es el mejor, cada vez que se repite el evento se podrá reaccionar más rápido con mejores soluciones.

### Teoría del cerebro total de Ned Herrmann

La teoría del cerebro total de Ned Herrmann se basa en los estudios sobre la dominancia cerebral de Sperry [3] y en la teoría del cerebro triuno de MacLean [4], Herrmann realiza sus investigaciones con equipos de retroalimentación biológica (bio-feedback) y de electroencefalografía [5], con lo que replantea el problema de la dominancia cerebral, propone un modelo metafórico del cerebro dividiéndolo en cuatro cuadrantes: dos corticales superiores y dos límbicos inferiores. Cada cuadrante se asocia a un estilo particular de pensar, crear y aprender, con lo que se puede describir su estilo de pensamiento en función de las dominancias de los cuadrantes. En la figura 1, se muestra una tabla con las características de cada cuadrante del modelo de Ned Herrmann [6]. En este trabajo llamamos cuadrante "Teórico" al cuadrante A, cuadrante "Procesos" al cuadrante B, cuadrante "Relacional" al cuadrante C y cuadrante "Creativo" al cuadrante D.

Cuadrante cerebral	Ubicación	Características
A	lóbulo superior izquierdo	se encarga del pensamiento lógico, analítico, matemático y basado en hechos concretos, por lo que es cualitativo y crítico, se enfoca en el razonamiento.
B	lóbulo inferior izquierdo	se caracteriza por un estilo de pensamiento planificado, controlado, organizado, secuencial y detallado, muy orientado al proceso.
C	lóbulo inferior derecho	mantiene un estilo de pensamiento humanístico, emocional y sensorial (musical), es simbólico, va de lo interpersonal a lo espiritual.
D	lóbulo superior derecho	con un estilo de pensamiento teórico-conceptual, holístico y global, encargado de integrar, a la vez de sintetizar, artístico, espacial, visual y metafórico, muy creativo.

Tabla 1. Características de los cuadrantes cerebrales [6]

## 2. Métodos

Durante el PIVU se aplicaron dos instrumentos para identificar el estilo de pensamiento de los alumnos. Se tomó una muestra aleatoria de 107 alumnos de las tres Divisiones Académicas: CBI, CBS y CSH, de una población aproximada de 120 alumnos.

1. Se utilizaron los instrumentos de evaluación de *Human Potential* [7] para identificar el estilo de pensamiento (Teoría del cerebro total) con 84 reactivos.
2. Se solicitaron algunos datos demográficos como la edad, el género, la Licenciatura en la que están inscritos y se incluyeron tres preguntas asociadas a la apertura para tomar cursos en línea.
3. Se vaciaron los datos en una hoja de cálculo.
4. Se realizó un análisis estadístico. Los datos se organizaron en categorías: por género, por edad, por Licenciatura y por División, se obtuvieron frecuencias y promedios para generar las gráficas correspondientes.

## 3. Resultados

Los resultados se presentan acorde con las categorizaciones definidas durante el análisis de datos, dividiéndose en tres apartados: por género, por licenciatura y por División académica.

### Categorización de resultados obtenidos por género

Se observó una tendencia de las mujeres a estudiar carreras de CBS y CSH, mientras que los hombres prefieren estudiar licenciaturas de CBI y CSH, como se muestra en la figura 2. En el análisis por Licenciatura se observa que las mujeres prefieren estudiar Biología Ambiental, Políticas Públicas, Arte y Comunicación Digital, quedando al final Ingeniería en Recursos Hídricos. Mientras que los hombres prefieren Ingeniería en Recursos Hídricos, Biología Ambiental, Políticas Públicas y al final Arte y Comunicación Digital (ver figura 5).

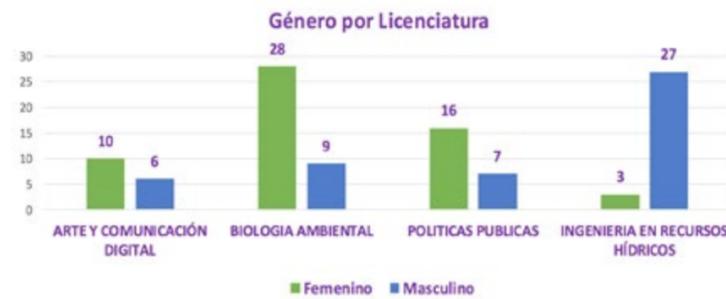


Figura 1. Categorización de género por Licenciatura

En el estilo de pensamiento por género, se observó que las mujeres tienen dominancia en el cuadrante creativo, seguido por el relacional, teórico y al final procesos. Mientras que los hombres tienen dominancia al cuadrante creativo, seguido por relacional, procesos y teórico, como se observa en la figura 3.

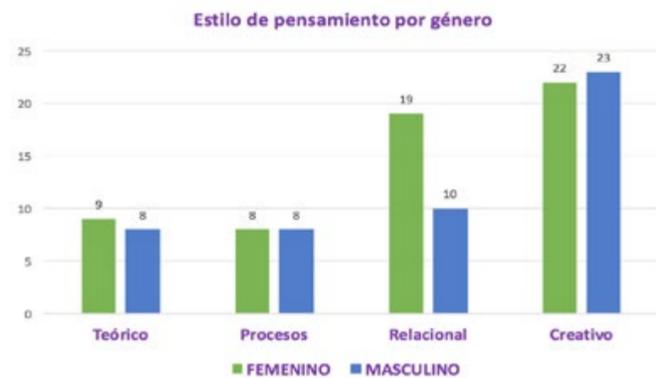


Figura 2. Categorización de estilo de pensamiento por género

### Categorización de resultados obtenidos por Licenciatura

Para la categorización por Licenciatura, se observó que respecto a la dominancia del estilo de pensamiento, en la Licenciatura de Ingeniería en Recursos Hídricos el 50% de alumnos tienen dominancia del cuadrante creativo, mientras que en la Licenciatura de Arte y Comunicación Digital el 37.5% de alumnos tienen dominancia del mismo cuadrante. En el caso de la Licenciatura en Biología Ambiental se tiene un 27.03% de alumnos con una dominancia del cuadrante relacional, a su vez, un 37.5% de alumnos de la Licenciatura en Políticas Públicas presentan dominancia en dicho cuadrante (ver figura 4).



Figura 3. Dominancia de estilo de pensamiento por Licenciatura

### Categorización de resultados obtenidos por División Académica

Para la categorización por División Académica se observó que el 50% de alumnos de la DCBI tienen dominancia del cuadrante creativo, seguido por el 20% con dominancia en el cuadrante relacional. Mientras que el 27.03% de alumnos de la DCBS tienen dominancia en el cuadrante relacional, seguido por el 18.92% con dominancia en el cuadrante creativo. Por su parte, el 32.5% de alumnos de la DCSH tiene dominancia en el cuadrante creativo y el 32.5% tiene dominancia en el cuadrante relacional, como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Dominancia de estilo de pensamiento por División

#### 4. Discusión

Para el caso de la dominancia de estilo de pensamiento, se observa que las mujeres son más relacionales y creativas, de manera similar los hombres son más creativos que relacionales (ver figura 6).

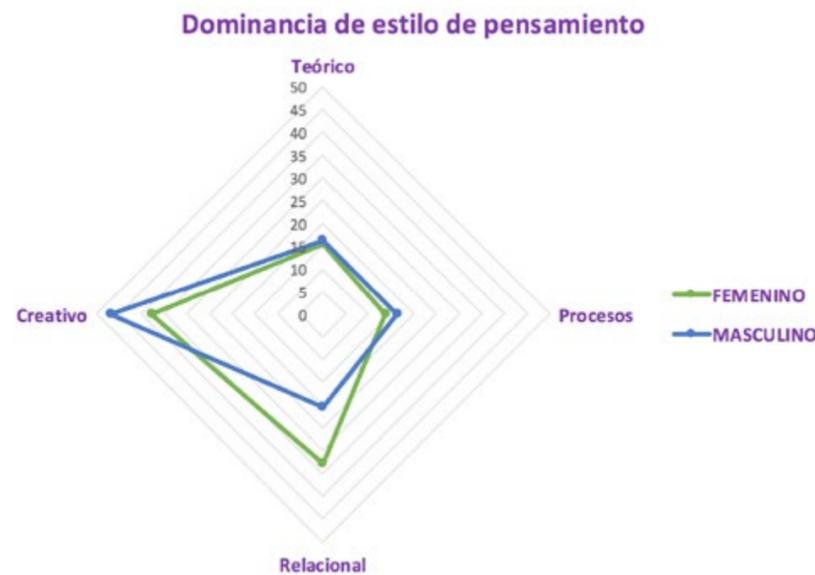


Figura 6. Dominancia de estilo de pensamiento por género

Cuando se analizan los datos del estilo de pensamiento por Licenciatura se descubren características adicionales. Se observa que los alumnos de Políticas Públicas representados por el color amarillo en la figura 7, tienen un alto componente teórico lo que les facilita el aprendizaje memorístico de conceptos, además tiene una tendencia al trabajo en equipo, a preocuparse por las demás personas.

Por su parte, se percibe que los alumnos de Ingeniería en Recursos Hídricos representados por el color verde oscuro (ver figura 7), tienen un alto componente creativo lo que les permite ofrecer múltiples alternativas en la resolución de un problema resolver, se preocupan por las personas, son pocos los alumnos a los que se les facilita el aprendizaje memorístico, que sean ordenados y estructurados, lo que provoca que les cueste trabajo aprender conceptos y seguir instrucciones paso a paso.

En el caso de los alumnos de Biología Ambiental representados por el color azul en la figura 7, e observa que tienen un alto componente relacional, se enfocan en las personas, en lo que les ocurre, buscan su bienestar. A éste le sigue el creativo lo que les facilita la resolución de problemas, sin embargo, sus componentes teórico y procesos es bajo lo que implica que son pocos los alumnos de esta Licenciatura que sean ordenados y estructurados.

De manera un poco contrastante los alumnos de la Licenciatura de Arte y Comunicación Digital (representados por el color verde claro en la figura 7) tienen un alto componente de procesos por lo que hay más alumnos que sean ordenados y reestructurados, también cuentan con un buen número de alumnos con un alto componente creativo (que es sin duda fundamental en esta Licenciatura).

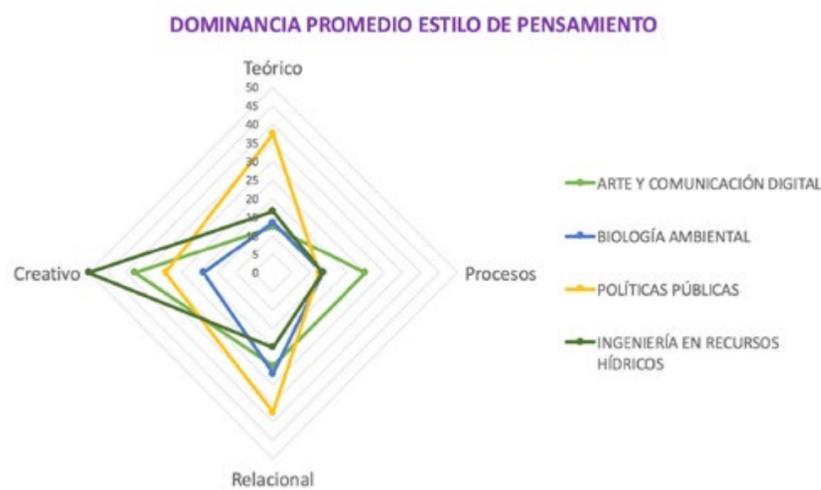


Figura 7. Dominancia de estilo de pensamiento por Licenciatura

#### 5. Conclusiones

El estudio de caracterización de alumnos de nuevo ingreso de la Unidad Lerma del trimestre 16-Otoño presenta resultados interesantes entre los que se puede observar que son pocos los alumnos y alumnas con cuadrante dominante teórico y de procesos, lo que implica que son poco ordenados y estructurados, por lo cual, para ellas y ellos son complicados los exámenes teóricos que requieren memorizar conceptos. Se observa una tendencia a crear, construir, aplicar, y al trabajo en equipo, dados los porcentajes obtenidos en los cuadrantes creativo y relacional.

Es recomendable aplicar estrategias didácticas en las que los estudiantes trabajen de manera colaborativa para promover el aprendizaje mediante la enseñanza entre pares, aprovechando su tendencia al estilo de pensamiento relacional.

Es necesario reforzar su estilo de pensamiento de procesos, para lo cual, se deben aplicar técnicas didácticas en las que los alumnos sigan una metodología de manera autónoma, sin dejar de lado la apertura a la creatividad, permitiendo que propongan opciones para mejorar las prácticas que se realicen. La integración de actividades guiadas mediante un procedimiento, también son de utilidad.

Para fortalecer su cuadrante teórico, se recomiendan actividades de investigación en las que se sumerjan en la búsqueda de conceptos importantes en la disciplina que van a abordar.

El uso de estrategias pedagógicas como el aprendizaje por proyectos, aprendizaje por retos, aula invertida (autoaprendizaje teórico), aprendizaje lúdico (desarrollo creativo), son recomendadas para los alumnos de acuerdo con la caracterización obtenida, sin olvidar, incluir el ingrediente tecnológico en el que de nacimiento viven los actuales estudiantes.

Por último, es importante que los alumnos logren identificar sus fortalezas y debilidades, para aprovechar las primeras y trabajar en el desarrollo de las segundas. Al mismo tiempo, identifican las razones por las cuales les cuesta trabajo hacer cierto tipo de actividades.

#### 6. Bibliografía y Referencias

- Duda, R. y Riley, P. (1990). Learning Styles. Press Universitaires de Nancy.
- Willis, J. (2006). Research-Based Strategies to Ignite Student Learning: Insights from a Neurologist and classroom Teacher.
- Sperry, R. (1973). Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres. In F. J. McGuigan (Ed.). The Psychophysiology of the thinking. New York: Academic Press. <http://people.uncw.edu/puente/sperry/sperrypapers/70s/173-1973.pdf>
- MacLean, P. (1978). Education and the brain. Chicago: Chicago Press.
- Herrmann Ned, S.L. M. (1989). The creative brain. Búfalo: Brain books.
- Silva López, R.B. (2016). Tesis doctoral: Modelo ontológico para la personalización de actividades de aprendizaje en ambientes virtuales. Universidad de Guadalajara UDGVirtual, 2016.
- Galván, J. (2006). Aprendizaje Integral en la práctica. SIGMAR Libros. México.

# Acceso a la representación escrita de los números naturales: una secuencia didáctica para adultos de baja o nula escolaridad

## Autor

Santiago Alonso Palmas Pérez <sup>1</sup>

s.palmas@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

Este cartel aborda la problemática de la enseñanza de matemáticas en la educación de adultos de baja o nula escolaridad. Tiene como objetivo contribuir al conocimiento de alternativas didácticas para la enseñanza, a adultos, de la presentación escrita convencional de los números naturales con base en la recuperación de sus conocimientos matemáticos previos, adquiridos en su vida diaria y en su trabajo. Estos conocimientos por lo general no se expresan por escrito, sino oralmente. El estudio incluye una experiencia de ingeniería didáctica llevada a cabo con un adulto no alfabetizado del medio rural.

### Acercamiento Teórico y Metodología

#### Acercamiento Teórico y Metodología

Las matemáticas son un producto social y cultural de la actividad humana

Las matemáticas adoptan una enorme diversidad de manifestaciones en la vida diaria de las personas.

Los conocimientos de cálculo que suelen desarrollar los adultos no alfabetizados constituyen un ejemplo palpable de ello.

Este trabajo ubica la relación con dicha necesidad: Su objeto de estudio es el funcionamiento de una secuencia de situaciones didácticas diseñada para adultos no alfabetizados, cuyo propósito es favorecer la adquisición de la numeración escrita.

Carmen, la mujer adulta con quien se llevó la experiencia didáctica es oriunda, tenía 70 años y no había asistido a la escuela, no lograba diferencia entre números y letras pero sí reconoció el valor nominal de los billetes del sistema monetario nacional y pudo resolver mentalmente sumas y restas con números hasta de tres cifras.

#### La Experiencia con Carmen

##### PRIMERA PARTE DE LA SECUENCIA

Tránsito entre representaciones con ayuda de la tira numérica

Cuantificar e interpretar en situaciones en la que los números orales y escritos fungen como expresiones del cardinal de colecciones.

El orden de los números en el registro escrito ayudaría a Carmen a identificar y retener las relaciones entre la expresión oral de los números y las gráficas.

Distinguir y reproducir los trazos de grafías fueron difíciles para Carmen ya que identificar que numerales pueden cambiar y qué es lo que no debe cambiar para que siga representando

La Capacidad de Carmen para interpretar numerales o de cuantificar con numerales fue notorio.

##### SEGUNDA PARTE DE LA SECUENCIA

La representación escrita de los números a través de dos vías. La Analítica que consiste en formar los numerales considerando el valor relativo y la sintética que consiste en identificar progresivamente regularidades en la serie numérica sin analizar, de entrada los numerales en términos de lo que representa cada cifra.

La experiencia del piloteo nos permitió ver que las actividades de decodificación (dado un numeral escrito en el vale, determinar a qué cantidad corresponde) son más accesibles que las de codificación (dada una cantidad de dinero, expresar el numeral correspondiente); por lo cual, las primeras actividades que trabajaron con Carmen fueron decodificaciones. Carmen tuvo dificultades para utilizar el nuevo dispositivo.

### Metodología

01

Se realizó un estudio el cual constó de una revisión de la problemática didáctica de los números, de los aportes sobre conocimientos matemáticos de adultos no alfabetizados y un sondeo sobre el conocimiento de la numeración y el cálculo mental.

02

Se buscaron las principales situaciones que propiciaran la puesta en juego por aprender la escritura de los números, que el adulto pudiera tener una retroalimentación para poder evaluarse y estar en una situación adidáctica.

03

Se realizó un piloteo de la secuencia con uno de los adultos que participaron en el sondeo, el cual permitió identificar consignas poco claras, tareas difíciles de llevar a cabo.

04

Se aplicó la secuencia con otro adulto que participó en el sondeo. Ambas partes aplicaron siete sesiones por tres meses y cada sesión fue grabada.

05

Se analizaron los resultados de la aplicación para cada situación, se consideraron los propósitos didácticos de la misma y se contrastó lo sucedido con las previsiones hechas en el análisis previo.

### Discusión y conclusiones

Sobre las situaciones didácticas

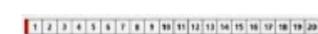
De no saber diferenciar números de letras y de dibujos a la posibilidad de escribir e interpretar, aún con dificultad, numerales de tres cifras, el avance de Carmen fue notorio.

Se evidenció que, en el proceso de establecer una asociación estable entre números orales y grafías, está implicada una acción que puede pasar desapercibida a quien ya domina un sistema de escritura: se deben de aprender a distinguir las variaciones gráficas que corresponden al mismo número de aquéllas que no.

### Bibliografía y referencias

Este cartel es un resumen del artículo:

Palmas, Santiago; Block, D. (2011). Acceso a la representación escrita de los números. Una secuencia didáctica para adultos de baja o nula escolaridad. Primera Parte: Números hasta 20. En Memoria Electrónica del XI CNIE 7 al 11 de noviembre de 2011, UNAM, México DF. ISBN: 978-607-7923-02-2



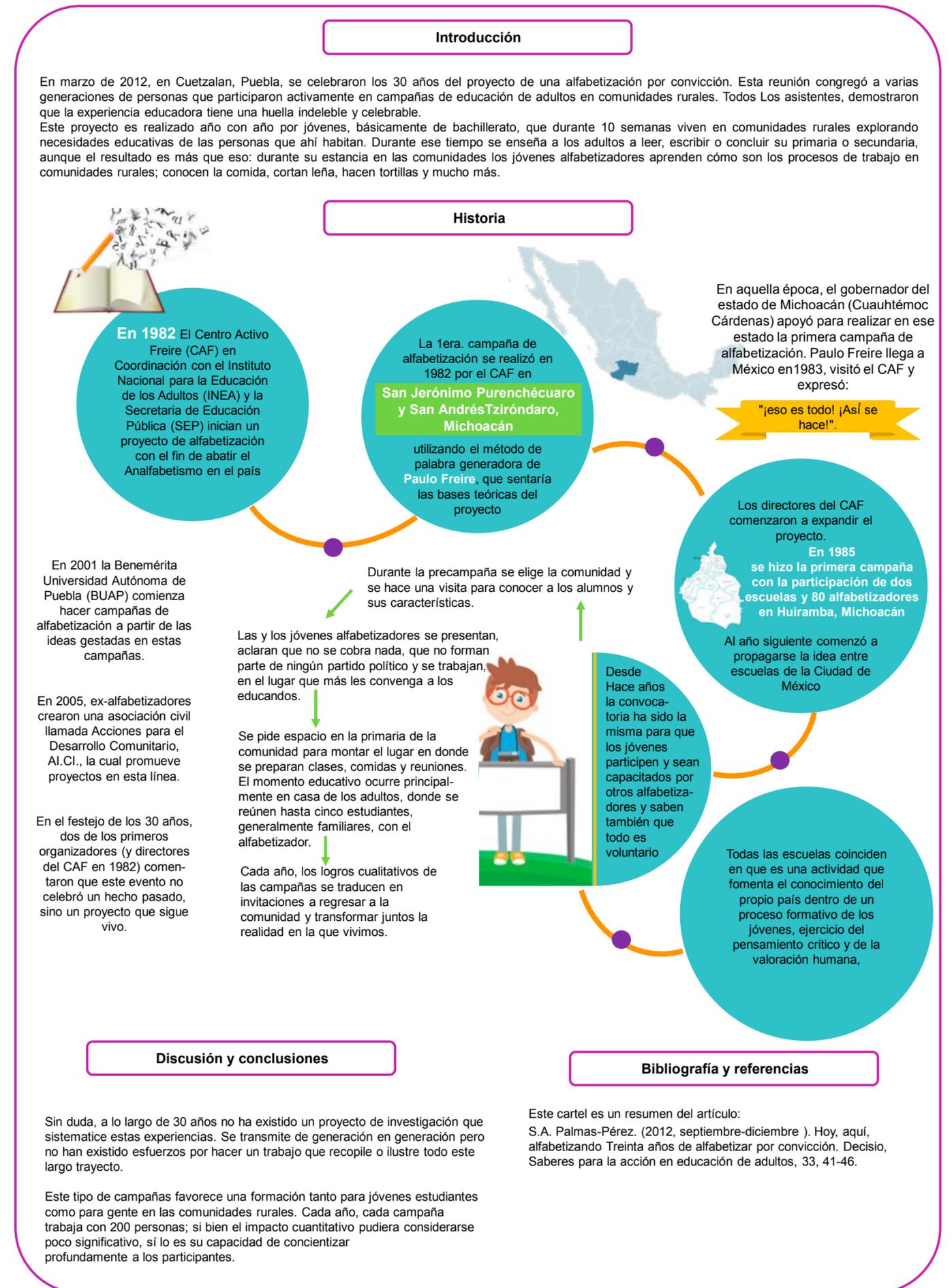
## Hoy, aquí, alfabetizando Treinta años de alfabetizar por convicción

### Autor

Santiago Alonso Palmas Pérez <sup>1</sup>

s.palmas@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma



# La triada académica: propuesta para la formación integral del ingeniero

## Autores

José Ángel Hernández Rodríguez <sup>1</sup>  
 Jorge Dámaso Hanel y del Valle <sup>1</sup>  
 Martha Hanel González <sup>1</sup>

hrja@correo.azc.uam.mx  
 hv@correo.azc.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

### Introducción

De acuerdo con la encuesta de escasez de talento de ManpowerGroup 2015 [1], México se encuentra entre los 10 países con mayor dificultad para cubrir vacantes. Entre los principales obstáculos se encuentra la falta de habilidades técnicas y la falta de experiencia. Este estudio menciona que parte del problema radica en la falta de conexión entre las Instituciones de Educación Superior (IES) y la industria, es decir no existe una adecuada vinculación.

Al hablar de vinculación, puede ser que se este hablando de cosas diferentes, como se muestra en la figura 1.

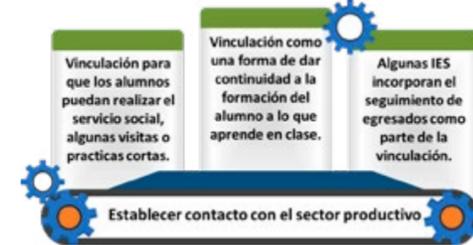


Figura 1. Distintas ideas de vinculación en las IES

Para este trabajo, vinculación es asegurar que las necesidades de formación profesional requeridas por el mercado laboral, correspondan con la preparación educativa que esta recibiendo el alumno. En este trabajo se presenta una propuesta que puede favorecer las formas de vinculación de los programas educativos de las IES y el sector laboral.

### Material y métodos

Para el desarrollo de esta propuesta, se ha tomado como referencia los conceptos de capacidad y competitividad académica definidos por el Programa de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas (PROFOCIE). A partir de estas definiciones se han determinado los criterios para calificar la idoneidad de la vinculación.

De acuerdo a las reglas de operación del PROFOCIE [2] la calidad de un programa educativo depende de dos factores:

- La capacidad académica desarrollada por los profesores que integran el programa educativo, los factores clave asociados a la capacidad académica se describen en la figura 2.

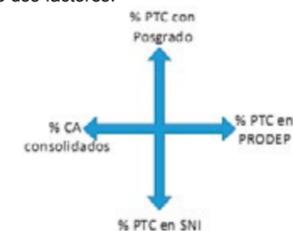


Figura 2. Factores clave de la capacidad académica



- La competitividad académica que muestra la IES en la formación de sus alumno, los factores clave asociados a la competitividad académica se describen en la figura 3.

Figura 3. Factores clave de la competitividad académica

Finalmente se definieron los elementos que deben constituir el tercer factor, la vinculación:

- Porcentaje de proyectos de investigación que resuelven un problema de su contexto.
- Porcentaje de productos de investigación de estos proyectos.
- Número de personas beneficiadas: alumnos (participantes y/o graduados a través de estos proyectos de investigación) y personal de la institución (personal habilitado, capacitado, etc.).

### Resultados

Cómo resultado del trabajo se ha definido un modelo denominado "La triada académica" en el que se propone como articular las funciones sustantivas: investigación, docencia y vinculación en las IES.

El modelo propuesto tiene la característica de que la vinculación se realiza mediante proyectos de investigación que tienen un impacto en la resolución de problemas o necesidades en su contexto (Relación investigación-entorno), Figura 4.

Este enfoque asegura la conexión entre lo que el profesor investiga y lo que enseña, impactando en los planes de estudios y por lo tanto en el perfil de egreso.

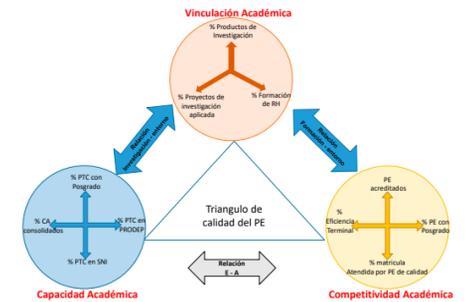


Figura 4. Modelo de la triada académica

Este enfoque ha sido aplicado en la formación de alumnos de ingeniería Industrial en la UAM-Azcapotzalco mediante la asignatura Proyecto de Integración en ingeniería Industrial como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Pasos de la aplicación del modelo

### Discusión y conclusiones

La modalidad de Proyecto Tecnológico establece una planeación detallada de las actividades y entregas del alumno así como un seguimiento puntual por parte de la empresa y del profesor, quien revisa las evidencias del cumplimiento de los atributos de egreso.

En el desarrollo del proyecto el alumno proporcionan retroalimentación a cerca de los problemas enfrentados, la forma de resolverlos así como de los temas que consideran que debieran ser incorporados en alguna de las asignaturas.

El modelo ofrece una propuesta para articular las funciones sustantivas de investigación, docencia y vinculación. El énfasis más importante está en la integración con el contexto en el que se encuentra la IES.

El impacto de los proyectos de investigación en la solución de problemas del entorno permitirá al alumno visualizar que lo que aprende tiene relación con las exigencias del mercado laboral, situación que seguramente impactará su eficiencia terminal.

### Bibliografía y referencias

[1] ManpowerGroup. (2015). ENCUESTA DE ESCASEZ DE TALENTO 2015. MARZO 12 2018, de ManpowerGroup Sitio web: [https://www.manpowergroup.com.mx/uploads/estudios/Escasez\\_Talento\\_2015.pdf](https://www.manpowergroup.com.mx/uploads/estudios/Escasez_Talento_2015.pdf)

[2] Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Superior. (2013). REGLAS DE OPERACIÓN DEL PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LA CALIDAD EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS (PROFOCIE). Marzo 13 2018, de PROFOCIE Sitio web:

<http://cgut.sep.gob.mx/PROFOCIE.php>

# Métodos numéricos en ingeniería UAM Azcapotzalco: BAOC (Big Academic Open Course)

## Autores

Hugo Pablo Leyva <sup>1</sup>  
 Rafaela Blanca Silva López <sup>2</sup>  
 Rafael Morales Gamboa <sup>3</sup>

hpl@correo.azc.uam.mx  
 r.silva@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>3</sup> Instituto de Gestión del Conocimiento y del Aprendizaje en Ambientes Virtuales del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara

### Introducción

Una de las problemáticas que enfrentan las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas es atender la creciente demanda de ingreso a los programas de estudio, esto ocasiona que los recursos tanto físicos como humanos sean insuficientes lo que complica la programación de horarios y limita la atención a un gran número de estudiantes. Una opción ha sido el uso de los entornos virtuales de aprendizaje para aprovechar los recursos con que cuentan las IES.

En este trabajo se desarrolla el BAOC (Big Academic Open Course) como una modalidad alternativa fundamentada en características del b-learning y los MOOC, que permita la atención a grupos grandes de estudiantes de la UEA de Métodos Numéricos de Ingeniería en la UAM Azcapotzalco.

### Material y métodos

Aunque la UAM Azcapotzalco ha ofrecido desde sus inicios diversas modalidades del procesos enseñanza-aprendizaje, el número máximo de alumnos que un profesor podía atender por trimestre era de 2 grupos de 50 alumnos. En 2011 con las modificaciones realizadas a los planes y programas de estudios de las licenciaturas de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (DCBI) la demanda sobrepasaba la capacidad disponible, por ello surge la necesidad de considerar alternativas que permitieran satisfacer la demanda a las inscripciones de cursos con alta demanda como Métodos Numéricos en Ingeniería (MNI).

En la figura 1 se puede observar las diversas modalidades y sus principales características que se ofrecen en la DCBI de la UAM Azcapotzalco.

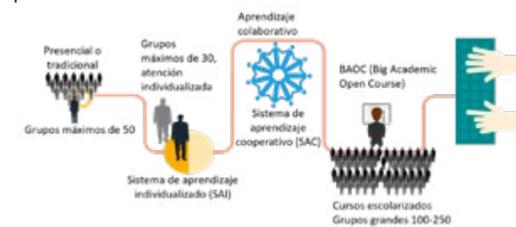


Figura 1. Multimodalidad en la conducción del proceso enseñanza y aprendizaje de la DCBI, UAM-Azcapotzalco

BAOC es una propuesta enfocada en cursos escolarizados con grupos grandes. El método aplicado para la modalidad BAOC considera 6 fases que se describe en la figura 2.



Figura 2. Metodología para el desarrollo de la modalidad BAOC

### Resultados

Las pruebas de campo se realizaron con cursos de MNI del trimestre 11-Otoño hasta el trimestre 14-Primavera, se contó con la participación de 1165 estudiantes (después de las bajas). La cantidad de grupos presenciales para atender esta demanda sería como mínimo 24 grupos.

Se logra cubrir la demanda de inscripción al curso de MNI sin programar grupos adicionales y con los salones disponibles. Respecto al índice de retención se tiene que en promedio es del 61%, mientras que el porcentaje promedio de aprobación es de 68%, los porcentajes por trimestre de aprobación y retención se pueden observar en la figura 3.

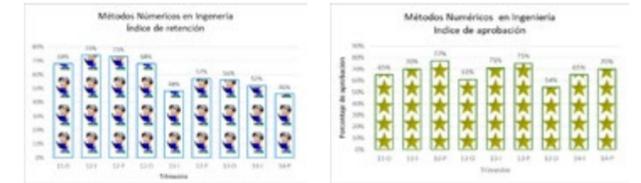


Figura 3. Índice de retención y aprobación del curso BAOC de MNI, a la derecha grafica con los índices de retención y a la izquierda índice de aprobación.

### Discusión y conclusiones

La propuesta BAOC pueden atender de hasta 750 alumnos en un año utilizando un salón para aplicación de exámenes (con capacidad para 50 alumnos) lo que facilita la programación de horarios, amplía la cobertura y optimiza los espacios físicos al impartirse las sesiones en línea.

En la figura 4 se muestran los resultados de las encuestas realizadas a los alumnos respecto a su opinión de si la modalidad es de utilidad, el promedio de "SI" es del 88%, obteniendo como valor mínimo 78% y como valor máximo 97%.

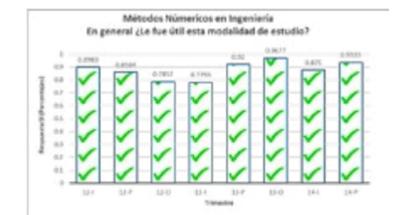


Figura 4. Encuesta: utilidad de la modalidad BAOC

Respecto a la pregunta si cursarían otra UEA bajo esta modalidad se obtuvo un porcentaje promedio de 75% con un porcentaje mínimo de 66% y un máximo de 84%.



Figura 5. Encuesta: aceptación de la modalidad BAOC

### Bibliografía y referencias

El contenido de este cartel es el resumen del artículo:  
 H. Pablo-Leyva, R.B. Silva-López, R. Morales-Gamboa. (2017). MÉTODOS NUMÉRICOS EN INGENIERÍA UAM AZCAPOTZALCO: BAOC (BIG ACADEMIC OPEN COURSE). Pistas Educativas, 128, 909-925.

# Gamification, flipped and collaborative learning in mathematics teaching with engineering students

## Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 Uriel Ocampo García <sup>2</sup>  
 José Ángel Hernández Rodríguez <sup>2</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx  
 jrblack1995@gmail.com  
 hrja@correo.azc.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

### Introduction

Students who start their degree studies, often they lack mathematical bases necessary for their studies in engineering. Therefore, it is necessary to offer leveling courses to help cover these deficiencies.

When performing an analysis of the state of the art, were found works that show importance of the use of videos as methodological instruments for the initial training of teachers who teach mathematics classes, in addition, leaning on new technologies, teaching strategies are proposed to build Online educational material.

In this paper we present results of having integrated a combination of pedagogical strategies of gamification, flipped and collaborative learning to motivate the student in the learning of mathematics, contemplating basic concepts of arithmetic, algebra, geometry, analytical geometry and trigonometry.

To achieve this, 68 multimedia educational resources were developed with concepts explanation and examples solved, online exercises, self-assessments and games (see Table 1).

Table 1. Multimedia Educational Resources Quantity.

Topic	Multimedia Educational Resources
Arithmetic	9
Algebra	30
Geometry	5
Analytical geometry	20
Trigonometry	4

### Methodology

Methodology used is based on the instructional design called TNPS (Techno Neuro Pedagogical Instructional System), composed of eight stages, namely: analysis, design, development, testing, implementation, documentation, maintenance and evaluation, incorporating the iterative-incremental process, which allow results in the short and medium term.

The methodology for the construction of the educational context is integrated by the following phases, as shown in Fig. 1.



Figure 1. Stages for the construction of the educational context.

### Results

A total of 68 multimedia educational resources were integrated into an LMS platform, as established in the TNPS, thereby encouraging results.

#### Application of TNPS

TNPS has eight stages and are described below.

- 1)Analysis.
- 2)Design.
- 3)Development.
- 4)Testing. The learning object built for each topic, is integrated with a set of subtopics as shown in Fig. 2, taking the case of arithmetic as an example.
- 5)Implementation.
- 6)Documentation.
- 7)Maintenance.
- Evaluation.



Figure 2. Structure of the learning object for arithmetic.

#### Gamification strategies for learning mathematics

The objective of pedagogical strategy of Gamification is to motivate the student to learn mathematics by considering basic concepts of arithmetic, algebra, geometry, analytical geometry and trigonometry, following a thematic structure as shown in Fig. 3.

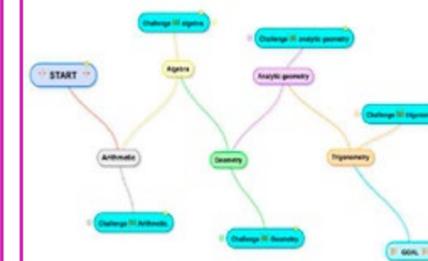


Figure 3. Thematic structure of the mathematics workshop game.

Student earns points according to progress in the units established in time and form according to the corresponding challenge. He obtains surprises and awards according to his performance and pays infractions in case of delays. (See Fig. 4)

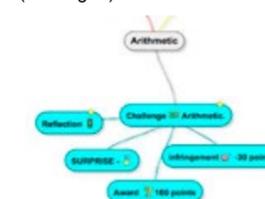


Figure 4. Ludic elements of each challenge.

Work developed was applied to a pilot group of 14 students. The benefits of integrating different pedagogical methodologies were: high percentage of approval (see Fig. 5, the 93% approval course of students and 7% reprobation), also increase student interest in course topics, have fun with programmed activities, learn to share their knowledge with other students.

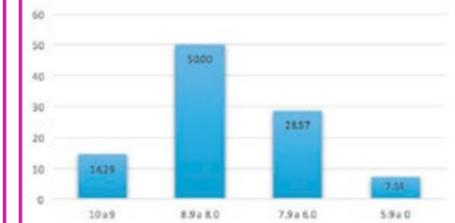


Figure 5. Approval percentages in the pilot group.

### Conclusions

As a result of the present work a proposal for the construction of multimedia resources was designed, as well as the pedagogical strategy of gamification, flipped and collaborative learning for the teaching and learning of mathematics, taking into account topics of arithmetic, algebra, geometry, analytical geometry and trigonometry. The proposed pedagogical strategy considers the game as a motivator for the student to learn basic mathematics.

The pilot group was 14 students and there was a 93% approval rate as shown in figure 8. Given the results obtained with the pilot group, it is expected that the online course will support about 200 engineering students of DCBI in UAM campus Lerma and it will help to regulate knowledge of the students of new entrance of Engineering in the trimesters of Spring (17-P) and Fall (17-O),

On the other hand, the application of the instructional design methodology called the Techno Neuro Pedagogical Instructional System, facilitated the contents organization and collaboration with experts for the review of educational resources in its early stages, which minimized re-work. It also facilitated the implementation of the course in the selected platform.

### References

The content of this poster is a summary of the article:

R.B. Silva-López, J.U. Ocampo García, J.A. Rodríguez Hernández (2017) GAMIFICATION, FLIPPED AND COLLABORATIVE LEARNING IN MATHEMATICS TEACHING WITH ENGINEERING STUDENTS, EDULEARN17 Proceedings, pp. 4385-4391.

More information:

<https://library.iated.org/view/SILVALOPEZ2017GAM>

doi: 10.21125/edulearn.2017.1947

# Generador de problemas y soluciones para métodos numéricos en ingeniería

## Autores

Hugo Pablo Leyva <sup>1</sup>  
 Rafaela Blanca Silva López <sup>2</sup>  
 Iris Iddaly Méndez Gurrola <sup>1</sup>

hpl@correo.azc.uam.mx  
 r.silva@correo.ler.uam.mx  
 iddalym@yahoo.com.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

En tres de los campus de la Universidad Autónoma Metropolitana se imparten diversas Licenciaturas de Ingeniería. Uno de los cursos que se incluye en los programas de estudio es el de Métodos Numéricos y debe ser ofertado aproximadamente a 500 alumnos cada periodo trimestral. Una de las actividades que demanda mucho trabajo para el profesor es la preparación de problemas para la clase, problemas que el alumno resuelve de tarea y problemas que se incluyen en los exámenes. Dichos problemas deben cambiar cada trimestre para evitar que los alumnos compartan las soluciones. El profesor debe resolver los problemas que utiliza cada trimestre para poder calificarlos. Por tanto, la generación de problemas y soluciones de éste curso demanda un tiempo considerable por parte del profesor.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar software para generar los problemas utilizados en el curso de Métodos Numéricos en Ingeniería, así como sus soluciones. Esto le permite al profesor tener una amplia variedad de problemas para evitar la repetición de un curso a otro.

El programa considera la parametrización de las soluciones contemplando el número máximo de iteraciones y el número de cifras significativas. Por último considera la generación de problemas que convergen en pocas iteraciones.

### Metodología

La metodología considera para cada tema del curso:

- a) El diseño de un problema que se resuelve con uno de los métodos numéricos;
- b) El problema se parametriza para generar un problema diferente al que se obtiene el mismo grado de complejidad;
- c) Se elige el método numérico que servirá como base para determinar el número de iteraciones para resolver el problema con una precisión determinada, de modo que un alumno pueda resolverlo manualmente en un tiempo razonable;
- d) Se programar un módulo que genere y resuelva problemas denominados PGP-MN (Programa Generador de Problemas para Métodos Numéricos);
- e) Integrar los problemas y realizar pruebas;
- f) Crear un programa que genere un archivo en formato XML necesario para compilar la batería de problemas para los exámenes SAKAI LMS;
- g) Probar las plantillas de baterías de problemas en el LMS.

Los programas fueron desarrollados en script de shell, lenguaje C y FORTRAN.

### Consideraciones específicas del PGP-MN

En esta sección se describen los tipos de problemas que se generan con el software desarrollado PGP-MN, bajo ciertas condiciones.

#### Teoría de errores

El primer tema que se contempla en el curso de métodos numéricos es teoría de errores. Todas las operaciones contempladas integran ejemplos de casos que son problemáticos a la hora de hacer operaciones aritméticas.

**Primer caso.** Se generan ecuaciones cuadráticas de la forma:

$$a_2 * x^2 + a_1 * x + a_0 = 0$$

donde:  $a_2, a_1, a_0$

son los coeficientes generados aleatoriamente.

Los coeficientes se generan de tal manera, que se tenga el problema al aplicar la fórmula general de restar 2 números casi iguales. También se procura generar el problema de dividir entre números cercanos a cero, al usar una modificación de la fórmula general.

**Segundo caso.** Se considera generar vectores de la forma:

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$$

$$y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$$

donde:

$x_i, y_i$ : son componentes de los vectores. Estos se generan aleatoriamente, el índice  $i$  va de 1 hasta  $n$ .

$n$ : Tamaño del vector, también se genera aleatoriamente.

Las componentes de los vectores, se generan de tal manera que al calcular su producto punto este sea casi cero. Lo anterior permite tener una suma con valores de diferente orden de magnitud para el cálculo del producto punto.

#### Raíces de Ecuaciones No Lineales

Para el tema de raíces de ecuaciones no lineales se contemplan los siguientes casos:

**Primer caso.** Se generan ecuaciones del tipo:

$$a_2 * f(x) + a_1 * x^n + a_0 = 0$$

donde:  $a_2, a_1, a_0$

son los coeficientes generados aleatoriamente.

$$f(x): e^x, e^{-x}, \cos(x), \sin(x), \cosh(x), \sinh(x)$$

se elige aleatoriamente.

$n$ : exponente de 1 a 4, generado aleatoriamente.

Los coeficientes, y el exponente se generan de tal manera que las ecuaciones tengan, al menos una raíz real, que converge a la solución en menos de un número determinado de iteraciones, con una precisión determinada.

### Resultados

El programa generador de problemas para el curso de métodos numéricos (PGP-MN) se utiliza desde finales del año 2011 a la fecha. Se han impartido un total de 31 cursos de métodos numéricos, usando este software como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Grupos atendidos aplicando el aprendizaje basado en problemas con el software desarrollado

Año	Grupos atendidos
2011	3
2012	4
2013	4
2014	7
2015	6
2016	6
2017	1

El PGP-MN permite generar más de 1000 problemas. El tiempo necesario para la generación de problemas y sus soluciones depende del tipo de método numérico aplicado, esto es, puede ir de unos 3 minutos para problemas de raíces de ecuaciones no lineales, hasta 4 horas para problemas que involucran tablas. Esto implica un ahorro de tiempo considerable, ya que antes de contar con este sistema, el profesor tardaba semanas en generar y resolver unos pocos problemas.

Las tecnologías utilizadas para el desarrollo del PGP-MN son:

- 1) Linux CentOS para el sistema operativo del servidor.
- 2) Shell scripts en Korn Shell para la generación de tablas o ecuaciones o baterías de problemas.
- 3) Lenguaje FORTRAN y C para la solución de los problemas.
- 4) XML para las baterías de preguntas para el LMS.

El LMS usado fue Sakai, dadas las ventajas que ofrece.

### Referencias

El contenido de este cartel es un resumen del artículo:

H. Pablo-Leyva, R.B. Silva-López, I.I. Méndez-Gurrola (2017) GENERATOR OF PROBLEMS WITH ITS SOLUTIONS FOR THE COURSE OF NUMERICAL METHODS IN ENGINEERING, EDULEARN17 Proceedings, pp. 6468-6476.

Más información:

<https://library.iated.org/view/PABLOLEYVA2017GEN>

doi:10.21125/edulearn.2017.2471

## Modelado de procesos para educación virtual y a distancia

### Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>

Iris Iddaly Méndez Gurrola <sup>2</sup>

Eduardo Luis de la Garza Vizcaya <sup>2</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx

iddalym@yahoo.com.mx

edelag@correo.acz.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

### Introducción

Transformarse para ser más eficientes es la consigna en las Unidades de reciente creación de la Universidad Autónoma Metropolitana. Tal es el caso de la Unidad Lerma, uno de sus principales retos es ampliar la cobertura e incrementar la matrícula, ya que los recursos físicos, materiales y humanos son restringidos.

El objetivo fue identificar los procesos involucrados en el diseño, construcción e implementación de cursos en modalidades alternativas (semipresenciales y en línea) con la finalidad de mantener un nivel de calidad adecuado en la formación de los estudiantes.

### Contexto

Como parte de los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma, esta ampliar la cobertura e incrementar la matrícula. Por lo que se propusieron 3 nuevas Licenciaturas que están por aperturar, sin embargo, los recursos humanos y espacios físicos no son suficientes. Bajo este contexto surge la necesidad de ofrecer cursos en modalidades alternativas mediadas por tecnologías de la información y comunicación.

El referente empírico en el que se aplicó el modelado de procesos para la educación virtual y a distancia, considera una muestra de alumnos de las Divisiones de Ciencias Básicas e Ingeniería, Ciencias Biológicas y Ciencias Sociales y Humanidades que cursaron las UEA:

- > Creación de objetos de aprendizaje
- > Programación elemental
- > Probabilidad y Estadística
- > Planeación Estratégica

Durante los trimestres 16-I, 16-P y 16-O, se ofertaron las UEA dirigidas a alumnos de cualquier carrera y cualquier trimestre. Durante el transcurso del año se fueron incorporando otras UEA.

### Metodología

El modelado de procesos para la educación virtual y a distancia de la unidad Lerma de la UAM, inicia con un análisis situacional de lo que se realizaba en la Unidad hasta diciembre de 2015. La Unidad contaba con una plataforma para LMS (Moodle) con la que inició de manera incipiente un intento para la implementación de apoyo a los cursos que se impartían en la Institución. Sin embargo, la empresa a la que se contrató para la entrega de dicha plataforma tuvo problemas en la entrega y liberación, por lo que el uso de los mismos no fue posible.

La metodología utilizada considera el análisis de las actividades involucradas, los actores involucrados y las relaciones entre las actividades, para identificar los procesos y finalmente modelarlos.

Por último se aplica el modelo de procesos en la impartición de cursos mediados por tecnologías de la información y comunicación durante tres trimestres.

### Modelado de procesos para la educación virtual y a distancia

El modelado de procesos se diseña bajo el estándar internacional BPMN como se muestra en la Fig 1. Cada elemento se organiza indicando el actor o responsable (persona que se encargará de su realización), se muestra también el flujo de ejecución de cada elemento y las relaciones entre ellos.

En nuestro modelo se contemplan los siguientes actores: alumnos, sistemas escolares, facilitador, profesor, conocimiento de la organización, administrador de infraestructura y coordinador del campus virtual.

Los procedimientos que conforman el modelo de gestión y operación de la educación virtual y a distancia son siete más dos procedimientos relacionado con las inscripciones que están fuera del alcance debido a que se realizan con los procedimientos ya definidos por la institución en un sistema informático institucional. A continuación se enlista cada elemento que conforma el modelo de procesos.

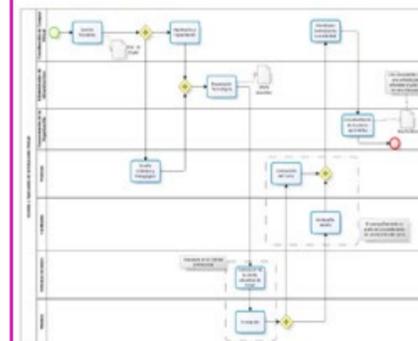


Figura 1. Modelado de procesos de la gestión y operación de la educación virtual y a distancia.

- 1)Gestión Educativa
- 2)Habilitación y capacitación
- 3)Diseño didáctico y pedagógico
- 4)Preparación tecnológica
- 5)Publicación de la oferta educativa de EVYD
- 6)Inscripción
- 7)Conducción del curso
- 8)Acompañamiento
- 9)Monitoreo: efectividad de la modalidad
- 10)Documentación de lecciones aprendidas

### Resultados

La aplicación del modelo de gestión educativa para la educación virtual y a distancia (MGE-EVyD) permite avanzar de manera organizada y planeada con el cumplimiento del Programa de Desarrollo Institucional (PDI) y el Plan de Desarrollo de la Unidad Lerma (PDL).

Para visualizar los avances en la aplicación del MGE-EVyD, se elaboró un tablero de indicadores en el que se integra la alineación entre el PDI y el PDL.

Se establecen a su vez las metas para 2016 contemplando: 1) 10 profesores capacitados y trabajando en sus UEA; 2) LMS en operación y personalizado; y 3) tres cursos en línea. El avance en el cumplimiento de las metas planteadas como parte de las estrategias que permiten el cumplimiento de los objetivos estratégicos se muestra en la Fig. 2.

Figura 2. Tablero de indicadores.

### Conclusiones

La educación virtual y a distancia es una alternativa para ampliar la cobertura en las IES públicas, por lo tanto, garantizar la calidad de los servicios que se ofrecen bajo la modalidad e-Learning y b-Learning es una prioridad.

El objetivo propuesto se cumplió, se identificaron los procesos involucrados en el diseño, construcción e implementación de cursos en modalidades semipresenciales (b-learning) y en línea (e-learning) con la finalidad de mantener un nivel de calidad adecuado en la formación de los estudiantes.

Adicionalmente, se construyó el modelo de gestión y operación de la educación virtual para estandarizar los cursos en modalidades mediadas por Tecnologías de la Información, basado en el modelado de procesos y procedimientos bajo notación BPMN.

En el modelo se consideró el proceso de gestión que alinea y da dirección para el cumplimiento con los objetivos estratégicos. Se generó la documentación de los procesos, lo que fomenta la estandarización.

### Referencias

El contenido de este cartel es un resumen del artículo:

R.B. Silva-López, I.I. Méndez-Gurrola, E. De la Garza Vizcaya (2017) MODELING OF PROCESSES FOR VIRTUAL AND DISTANCE EDUCATION, *EDULEARN17 Proceedings*, pp. 1040-1048.

Mas información:

<https://library.iated.org/view/SILVALOPEZ2017M OD>

doi:10.21125/edulearn.2017.1218

# A flipped learning approach using social media. Study case: Elemental Programming In Higher Education

## Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
Mónica Irene Silva López <sup>1</sup>  
Jalil Fallad Chávez <sup>2</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx  
msilva@correo.ler.uam.mx  
jfallad@cucsur.udg.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara

### Introduction

The technological advance has influenced in many fields, one of these is the educational sector in which causes a change in the teaching and learning environments characterized by the innovation and constant transformation.

In this paper we present a methodology to implement B-Learning courses, applying the pedagogical strategies of Inverted Classroom and Social Media. Social networks are spaces that reach a high percentage of people, especially young people, which makes them an effective strategy to maintain direct communication with them and to improve teaching and learning processes.

The use of virtual learning environments facilitates the application of flipped learning that changes the traditional learning in the classroom. Its approach proposes that students review theoretical concepts before attending class sessions and they will spend more time practicing exercises.

The objective was to impart the Basic Programming Course by applying the flipped learning mixed with social media. A virtual learning environment is used to access the self-study multimedia educational resources, which were shared by social networks.

### Methodology

The methodology used in this work is based on the instructional design called Technological Neuro Pedagogical Instructional System (TNPS). Integrated by eight stages: analysis, design, development, testing, implementation, documentation, maintenance and evaluation.

The main activities of the eight stages are described below:

- Analysis; in which retrieved information is performed.
- Design; which includes classification and organization of contents, consultation with experts, selection of tools for the construction of didactic resources and slides creation.
- Development; in which knowledge capsules are created, and learning activities are integrated.
- Tests; includes learning objects and iBook creation in which the knowledge capsules are tested.
- Implementation; here educational resources are incorporated in LMS platform.
- Documentation; learned lessons are recorded during the instructional design process.
- Evaluation of the process and results by the experts at the conclusion of the pilot group.
- Maintenance; it is carried out by the teacher at the conclusion of the course and based on the feedback received by the students.

### Results

It integrated by 61 multimedia educational resources that are incorporated into the LMS platform as established in the Technological Neuro Pedagogical Instructional System (TNPS), and obtaining encouraging results.

#### TNPS Application

The main activities carried out in TNPS eight stages are described below.

1)Analysis. Research and compilation from several bibliographic sources were carried out. The experience of four teachers who have taught UEA from 3 to 10 quarter was incorporated.

1)Design. The information was classified and organized on the synthetic program basis of UEA and presentations are designed for each particular topic. The prepared presentations are reviewed by the teachers who are experts in the teaching subject to determine if they are appropriate or not. Once teacher approved subject content, animations are incorporated into the slides, so the explanation is clear and brief, and finally, the knowledge capsules are built. The following tools were used: power point, Camtasia, ExeLearning, SAKAI, Bright space of D2L and iTunes University with Course Manager.

1)Development. Knowledge capsules are constructed and reviewed by teachers who are experts in the subject. A YouTube channel is created to upload the learning capsules. The learning activities to be used in each topic are developed, as well as the self-assessments. They integrate games as problems to solve, looking for student motivation.

•Testing. The learning capsules are incorporated per unit into learning objects (OA), integrate the learning activities and the evaluation mechanisms by theme. Each sub-theme has a set of educational resources that allow students to perform their self-study of the conceptual part (Fig.1). An iBook is built that integrates knowledge capsules, learning activities, self-assessments, and supporting tools to program. The iBook has additional advantages since the student can emphasize all the concepts that he considers necessary, they can take notes to study later on.



### Analysis of results

Students who belong to the following courses formed the pilot group: Public Policy, Art and Digital Design and Engineering at the Metropolitan Autonomous University-Lerma. Results evaluation shows encouraging results. 44% of students deserted the course, some of them did not appear to any class, or they were discharged from the platform. Absenteeism occurs in 44% (all are men). It is observed that women have a higher level of commitment.

The grades are shown in Fig. 2, were obtained from 66% of students attending class. It is observed that 80% of students score MB (10) and B (8). Only 20% of students did not approve. These grades show a satisfactory result for our learning design.

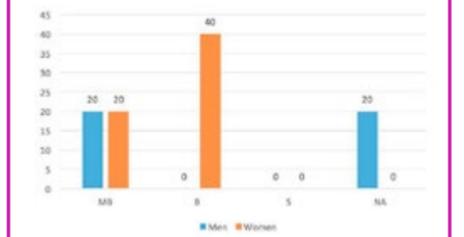


Figure 5. Percentages of grades.

### Conclusions

The teacher presents a summary of the subject by using a concept map to validate that shows that the student has the basic concepts, then proposes a topic for the game that later was analyzed. Students designed an algorithm that later was codified in a programming language.

Fun learning activities based on games were developed. These activities promoted the enthusiasm and interest of students. It was observed that the pedagogical strategy of the flipped learning promotes student self-study by encouraging their motivation and raising their self-esteem.

The Basic programming course based on the b-learning model with inverted classroom and the integration of social media delivery has an agile mechanism of communication, and presented desirable results; 80% of students approved with majors scores to 8 and only 20% did not approve the course. This implies an important advance in the academic results of the student.

### References

The content of this poster is a summary of the article:

R.B. Silva-López, M.I. Silva-López, J. Fallad Chávez (2017) A FLIPPED LEARNING APPROACH USING SOCIAL MEDIA. STUDY CASE: ELEMENTAL PROGRAMMING IN HIGHER EDUCATION, *EDULEARN17 Proceedings*, pp. 4342-4347.

More information:

<https://library.iated.org/view/SILVALOPEZ2017AF>

doi: 10.21125/edulearn.2017.1936

# Sistema de Aprendizaje Cooperativo Mediado por Tecnologías de la Información y Comunicaciones

## Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 Iris Iddaly Méndez Gurrola <sup>2</sup>  
 Rosa Elena Cruz Miguel  
 Hugo Pablo Leyva <sup>2</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

### Introducción

El uso de las Tecnologías de la Información en el proceso de enseñanza aprendizaje ha dado la posibilidad de romper los paradigmas de tiempo – lugar, facilitando que la enseñanza llegue a más alumnos al ofrecer modalidades alternativas de conducción del proceso enseñanza-aprendizaje.

En el caso de la División de Ciencias Básica e Ingeniería (DCBI) de la UAM-Azcapotzalco, desde sus creación en 1974 se ha caracterizado por contar y ofrecer modalidades alternativas de conducción del proceso enseñanza-aprendizaje como lo es el Sistema de Aprendizaje Individualizado (SAI).

En el presente trabajo se describe el modelo del Sistema de Aprendizaje Cooperativo(SAC), que a diferencia del SAI que se centra en el autoaprendizaje, el SAC retoma como fundamento la idea de la interacción social y de la actividad cooperativa entre iguales, a partir de ello define las variables involucradas para medir el impacto en el desempeño del proceso enseñanza – aprendizaje.

### Material y métodos

Los experimentos se realizaron con la UEA de Métodos Numéricos en Ingeniería (que pertenece al tronco general) durante 9 trimestre del 11-O al 14-P, inicialmente se trabajó con grupos CNP (Curso No Presencial). En octubre de 2012 se aprobaron los lineamientos para la definición y operación de los cursos bajo la modalidad SAC, entrando en vigor en el trimestre 13-O, por lo que de los trimestre 13-O al 14-P se realizaron las pruebas con la modalidad SAC.

Para el diseño de experimentos se consideraron 5 variables las cuales se fueron modificando cada trimestre para valorar el impacto en el aprendizaje, la deserción y los porcentajes de aprobación, en la tabla 1 se presentan estas variables.

Tabla 1. Variables involucradas

Variable	11-O	12-I	12-P	13-O – 14-P
Formación de comunidades de aprendizaje	Libre	Asistida	Acorde con el perfil de aprendizaje (libertad)	Acorde con el perfil de aprendizaje (homogeneidad)
Actividades de evaluación	Exámenes Programados Ejercicios	Incrementación Mapas mentales Programas	Mapas mentales Programas Autoevaluación Exámenes	Mapas mentales Programas Autoevaluación Exámenes
Seguimiento	Jerárquico	Jerárquico	Ciclo de Supervisión de Excelencia	Ciclo de Supervisión de Excelencia
Herramientas cognitivas	Aula virtual	Colaboratorio	Colaboratorio	Colaboratorio
Apoyos: R&M	Presentaciones Texto Asesoría presencial	Problemas Autoevaluación Asesoría presencial Clase en video-conferencia	Problemas Capacidades de conexión con Asesoría presencial Ejercicios en video-conferencia	Problemas Capacidades de conexión con Asesoría presencial Ejercicios en video-conferencia

### Resultados

Respecto al índice de aprobación se observó que, en promedio, es de 66% muy similar al de los cursos presenciales (aproximadamente del 50%), sin embargo en los cursos con modalidad SAC el cupo es tres veces mayor al de un curso tradicional (en promedio tiene entre 40 y 50 alumnos como máximo). En la figura 1 se presenta el número de alumnos atendidos por trimestre en los cursos SAC.

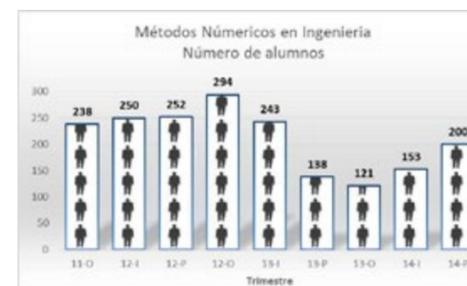


Figura. 1 Alumnos atendidos en modalidad SAC en la UEA Métodos Numéricos en Ingeniería durante los experimentos.

Derivado del trabajo empírico realizado, se afino el ciclo de supervisión de excelencia con el que se realiza una supervisión y monitoreo de la calidad en el proceso enseñanza-aprendizaje en los cursos SAC, el modelo describe los actores que intervienen así como la interrelación entre estos. En la figura 2 se muestran los actores involucrados en el ciclo de supervisión de excelencia (alumno, profesor, ayudante y alumno de servicio social), así como las actividades principales en las que intervienen.

Las interrelaciones que se generan entre alumno y profesor se asocian a la enseñanza y aprendizaje basadas en la colaboración al compartir conocimiento. Mientras que el ayudante identifica errores recurrentes en las actividades de aprendizaje que realiza el alumno, fungiendo como catalizador de áreas de oportunidad en el aprendizaje y la enseñanza. Por último, el acompañamiento lo realiza el alumno de servicio social lo que permite verificar el ambiente cooperativo de aprendizaje y por tanto la armonía que existe en el equipo de trabajo.

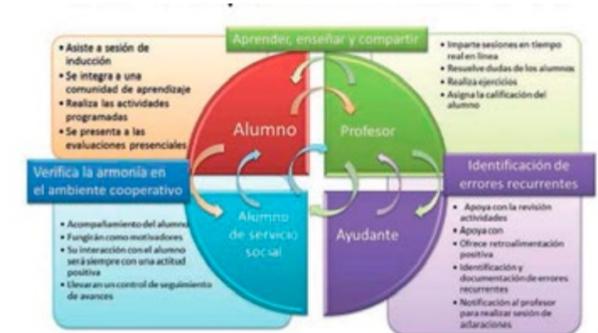


Figura. 2. Ciclo de supervisión de excelencia

### Discusión y conclusiones

Se observa que con la modalidad SAC es factible la atención a un número mayor de alumnos que en las modalidades tradicional o SAI (de 50 y 30 como máximo, respectivamente), con un mínimo de recursos: un profesor, un ayudante y un alumno de servicio social.

El índice de aprobación en los cursos SAC fue 16 puntos porcentuales superior al de los cursos presenciales, si además se considera que el número de alumnos por grupo SAC es tres veces mayor al de un grupo tradicional, la cantidad de alumnos aprobados es considerablemente mayor.

Algunos elementos importantes que considera el modelo SAC es la información precisa de lo que el alumno debe realizar de manera individual y colectiva, el material didáctico de apoyo y el uso focalizado de las tecnologías de la información y comunicación.

Las variables involucradas en el desarrollo de los cursos SAC fomentan en los alumnos habilidades como el pensamiento crítico, mejora la comunicación y el trabajo en equipo, habilidades importantes para el desarrollo profesional de los alumnos.

Contar con diversidad en las modalidades de conducción del proceso, de enseñanza y aprendizaje amplía las opciones para que el alumno curse la UEA, además ofrece la posibilidad de desarrollar habilidades cognitivas que van más allá de la temática disciplinar.

### Bibliografía y referencias

El contenido de este cartel es el resumen del artículo:  
 R.B. Silva-López, I.I. Méndez-Gurrola, R.E. Cruz-Miguel, H. Pablo-Leyva, C. Barrón-Romero, (2015) SISTEMA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES. Avance de las mujeres en las ciencias, las humanidades y todas las disciplinas, Vol. 1, México D.F., Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 111-122.

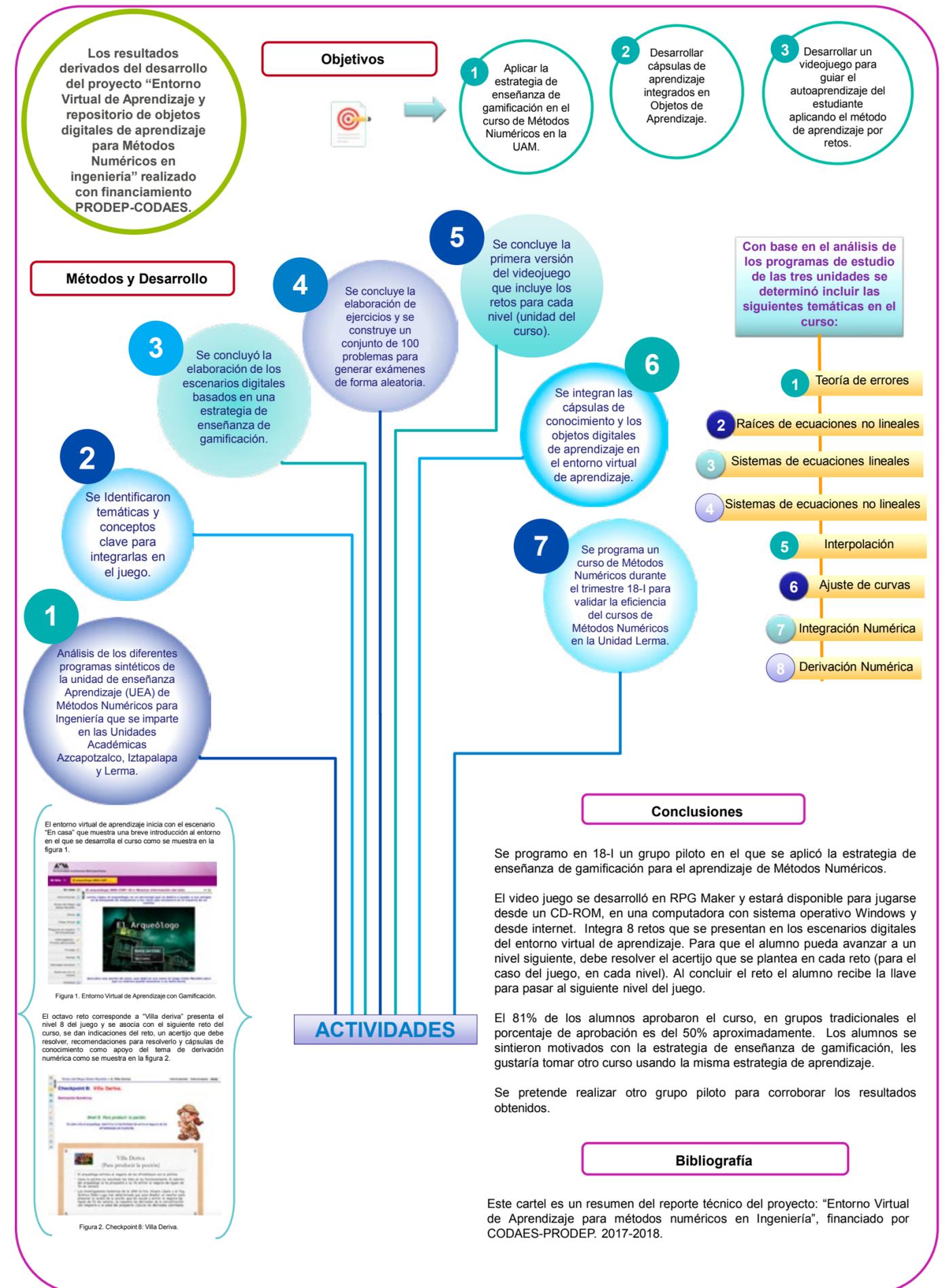
# Entorno Virtual de Aprendizaje y repositorio de objetos de investigación digitales de aprendizaje para Métodos Numéricos en Ingeniería

## Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 Emilio Sordo Zabay <sup>1</sup>  
 Gabriel Soto Cortés <sup>1</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma



## Jugar a la escuela con pantalla y teclado

### Autores

Judith Kalman <sup>1</sup>  
Óscar E. Hernández Razo <sup>2</sup>

g.ortiz@correo.ler.uam.mx  
schronedurne09@gmail.com

<sup>1</sup> Departamento de Investigaciones Educativas, Cinvestav-IPN

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

Actualmente, uno de los cambios que más se percibe a nivel social es la forma en la que nos comunicamos. A partir de la popularización de las tecnologías, han surgido creencias acerca de cómo las tecnologías de la información, la comunicación y el diseño (TIC-D) están transformando ámbitos como la educación sin ser sustentadas a profundidad.

En el sistema presencial educativo, existe una gran presión para que alumnos y maestros incorporen y usen las TIC-D. El sector de la educación de jóvenes y adultos (EDJA) no es la excepción, ya que ha recurrido al uso de estas tecnologías para atender diversos intereses. El artículo busca ilustrar algunos usos de la tecnología en situaciones educativas presenciales de EDJA y contestar a la pregunta ¿Por qué se hace lo que se hace?, partiendo de un marco teórico socio cultural para contextualizar el uso de la tecnología en situaciones específicas.

### Resultados

#### Hacia una contextualización del uso de las TIC-D en la educación: conceptos para comprender las prácticas digitales

Para el fin mencionado anteriormente, se propone tomar en cuenta el contexto y las actividades realizadas desde la teoría socio cultural.

**Premisa principal de la teoría:** las actividades humanas se realizan en contextos específicos, y desde esta perspectiva, el aprendizaje se alcanza participando en escenarios socialmente contruidos.

Desde nuestra perspectiva, las TIC-D son herramientas que integran múltiples posibilidades expresivas, desde la selección de colores y fuentes hasta los recursos y servicios para la comunicación y distintos medios sociales. Reconocemos que el conocimiento de la computadora y su manejo es importante pero insuficiente y que apropiarse de la cultura digital es indispensable.

Los datos presentados en el artículo, se desprenden de situaciones presenciales de enseñanza de grupos de jóvenes y adultos que desean aprender a usar la computadora; casos en los que desde nuestro punto de vista, la forma de enseñar este uso está mediada por la comprensión, fluidez, prácticas didácticas y condiciones institucionales del instructor.

#### Determinismo tecnológico, cultural digital y la EDJA

En el artículo se muestran diferentes narrativas recopiladas de diferentes fuentes que ayudan a conocer las creencias acerca de la tecnología y su impacto en el trabajo, la participación social y la educación. En todas ellas la tecnología aparece como un agente libre que transforma, gestiona y realiza análisis, pero que también ha traído cambios a partir de su desarrollo en nuestras formas de relacionarnos, trabajar, entendernos y educar.

Estos cambios, se pueden explicar con los procesos históricos denominados como capitalismo rápido, que van acompañados de los cambios en el lenguaje. Así como el capitalismo incorporó valores como la inteligencia colectiva a

las prácticas de trabajo, también diferentes organizaciones, compañías e individuos han trabajado para crear una arquitectura web que soporte las prácticas sociales de la vida cotidiana; adaptando las TIC-D a las formas de ser, hacer, relacionarse, trabajar y vivir.

Sin embargo esta adaptación ha hecho que la tecnología no esté al alcance de todos y ha tenido repercusiones en diferentes sectores como el educativo; en el que cada vez es más el interés por integrar las TIC-D a los programas de estudio. En el caso de la EDJA, no es la excepción, pero se vive cierta premura al ser una instancia que atiende a un sector marginado de la población y al tener programas educativos que no han dado los resultados que se esperaba.

Aunque las TIC-D pueden ayudar en esta situación, la disponibilidad de los equipos, programas y materiales no es suficiente para garantizar el acceso a la cultura digital, ya que la brecha digital más profunda, está en la distribución desigual de las prácticas sociales que sostienen un uso transformativo de las TIC-D.

#### La posición de no saber: cursos de computación para adultos en Cuauhtepac

Las descripciones que se presentan corresponden a eventos registrados en dos espacios que ofrecen cursos de computación a la población en general en la zona de Cuauhtepac, al norte de la Ciudad de México. Uno forma parte de un proyecto del Comité para la Democratización Informática (CDI), una organización no gubernamental brasileña. El otro es parte de los cursos ofrecidos por el Centro de Extensión del Conocimiento de Esquema Modificado (CECEM) del Instituto Mexicano del Seguro Social.

#### En los dos casos, los cursos correspondían al nivel básico en el que se revisan: aspectos básicos de la computadora, Word, PowerPoint y Excel.

A continuación se describen dos eventos que fueron observados en dos sesiones, cada una en un centro comunitario distinto: en el primer caso, la observación tuvo lugar a principios del año 2012 y en el segundo, a finales del año 2011. Las observaciones fueron del tipo no participante.

#### Ejercitar el uso del mouse "es como lo que hacen los niños en el kinder"

En el CECEM, la instructora había dejado a los estudiantes practicar el uso del mouse debido a que dos años atrás, se había dado cuenta de que algunos participantes se tardaban mucho en realizar algunas actividades que requerían su uso. Uno de los primeros ejercicios consistía en usar el programa Paint para trazar líneas horizontales y verticales sobre la pantalla, utilizando el mouse para arrastrar las líneas de un extremo a otro, de tal manera que formaran una cuadrícula. Después de terminado, la instructora pidió a los alumnos que dibujaran una casa.

Paola, una de las alumnas de 52 años que asisten al curso, comentó que el ejercicio era parecido al que dejaban a los niños en el kinder, cuando les piden trazar líneas y figuras en su cuaderno. Después comenzó a trazar su casa en base a un boceto en su cuaderno, situación que se le complicó un poco al no saber como cambiar de figura o línea al hacer el ejercicio.

### Aprender a usar el teclado de la computadora

El primer paso con el que inician los cursos en ambos centros consiste en que en el reconocimiento de las partes de la computadora. Para ello los instructores comienzan dictando a los participantes definiciones de algunos componentes de la misma, como "software", "hardware", "teclado" y "mouse" y después se llevan a cabo actividades para que se familiaricen con su uso, como aprender a escribir con el teclado.

Uno de los ejercicios consistía en tapar el teclado con un pedazo de tela y presionar, sin ver, las teclas del teclado con el dedo correspondiente, sin embargo es una actividad que a los asistentes les costaba mucho trabajo.

Otra actividad, fue aquella en la que un estudiante llamado Raúl estaba copiando un artículo de una revista en una hoja de Word, pero al preguntar al instructor porqué al presionar la tecla "enter" cada renglón aparecía escrito con mayúsculas, este no entendió la pregunta y respondió que era correcto ortográficamente, respuesta que el alumno aceptó.

### Discusión y conclusiones

Aún cuando el uso de la computadora y el Internet ofrecen opciones de enseñanza, en los casos descritos anteriormente se puede observar que el uso de las TIC-D están en función de su inserción en una clase concreta, y que a pesar de que hay intención de incorporar la tecnología, las políticas que la consideran no cumplen con lo que establecían. Es más hacen creer a los adultos que se requiere de un tratamiento infantil y escolarizado para poder aprender.

También en los casos anteriores, se observan varias perspectivas que contribuyen al desarrollo de los eventos reportados. Hay una clara idea acerca de lo que es el aprendizaje, particularmente el aprendizaje del uso de la computadora. El énfasis debe estar en los procedimientos, que dejan en segundo plano a los contenidos al enseñar a usar el equipo.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Kalman, J., & Hernández Razo, O. E. (2013). Jugar a la escuela con pantalla y teclado. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 1-24. ISSN: 1069-2341

# “¿Tienes face?” Uso y apropiación de medios y tecnologías digitales entre jóvenes estudiantes de secundaria en México

## Autores

Gladys Ortiz Henderson <sup>1</sup>  
 Karla Edurne Romero Ramos <sup>1</sup>

g.ortiz@correo.ler.uam.mx  
 schonedurne09@gmail.com

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

El siguiente texto es un extracto de una investigación en curso titulada "Educación intercultural y contenidos mediáticos: acciones de intervención en el aula para formar audiencias activas favorables a la educación intercultural del municipio de Lerma de Villada, Estado de México", que comprende cuatro etapas:

- I. Diagnóstico de medios y uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)
- II. Sistematización de la información obtenida
- III. Elaboración de una propuesta de intervención a partir del diagnóstico
- IV. Aplicación y ejercicio de la propuesta de intervención docente.

En el presente cartel, se comparten algunos resultados de las etapas I y II de la investigación

**Objetivos particulares:** Clasificar y categorizar el consumo de mensajes, medios y tecnologías de comunicación e información.

El estudio se realizó en la Escuela Secundaria "Lic. Abel C. Salazar 0086", una de las 20 escuelas secundarias que se localizan en el municipio de Lerma, Estado de México, México.

### Material y métodos

**¿Qué TIC consumen las y los jóvenes en su vida cotidiana? ¿Cómo se apropian de éstos?**

-  Se eligió como estudio de caso la Escuela Secundaria "Lic. Abel C. Salazar número 0086" en la cabecera municipal de Lerma de Villada, Estado de México.
-  Se hicieron 4 grupos de 26 jóvenes en total (hombres y mujeres) entre 11 y 16 años de edad, quienes fueron elegidos de manera aleatoria a través de un listado de estudiantes proporcionado a los investigadores.
-  Se diseñó un instrumento cualitativo para aplicarlo a los 4 grupos
-  Se decidió explorar a la población mediante un instrumento cuantitativo para conocer su nivel socioeconómico, aplicado a una muestra estratificada por turno y grados, con conglomerados por grupo a través de un aleatorio simple.
-  Se contó con una población de 1400 estudiantes matriculados en el ciclo 2014 - 2015. La muestra se aplicó a 12 grupos seleccionados aleatoriamente, a través de los cuales se recopilaron 504 casos con un 95 % de nivel de confianza, margen de error +/- 3.5% y 1 en efecto de diseño.

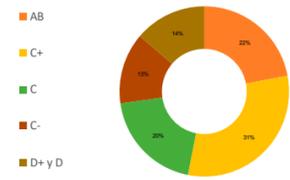
### Resultados

**La Escuela Secundaria "Lic. Abel C. Salazar 0086" y su contexto:**

- La mayoría de los jóvenes cuestionados están dedicados de forma exclusiva a estudiar, sólo el 12% estudia y trabaja al mismo tiempo.

- Mediante la aplicación del cuestionario cuantitativo referente al nivel socioeconómico, se puede observar que hay un contraste:

Estudiantes por nivel socioeconómico



- 8 de cada 10 alumnos son originarios de Lerma, los demás habitan municipios como Ocoyoacac, Metepec, Toluca y San Mateo Atenco.

### Consumo de medios y tecnologías digitales:

- Según la clasificación de Livingstone (2002), "ricos": Tienen acceso a todos los medios y tecnologías del mercado
- "tradicionales": tienen acceso sólo a parte de estos
- "pobres": tienen acceso a pocos medios y tecnologías por restricciones económicas.

- Los medios de comunicación considerados importantes y no importantes son:

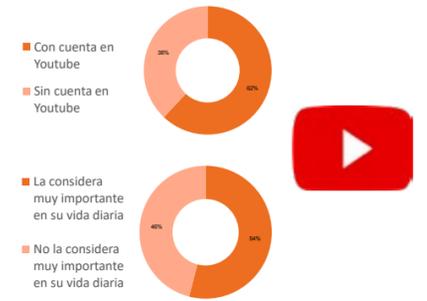
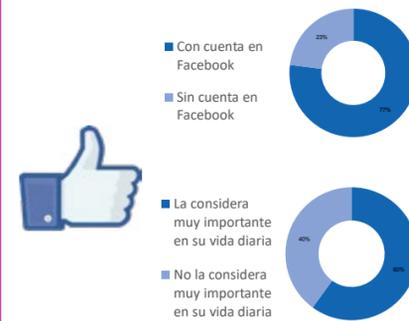
Poco utilizados y no importantes	Utilizados con mayor frecuencia y de mayor importancia
Revistas y Periódicos	El celular e Internet

- La televisión a perdido adeptos además de que se nota la diversidad de oferta a la que se enfrenta la generación.

- Los estudiantes tienen una visión crítica acerca de la televisión y sus contenidos y/o programaciones.

### Facebook la red social que "quita el tiempo":

- Las dos redes sociales más utilizadas son Facebook y YouTube:



- En cuánto a Facebook las y los jóvenes saben bien que es algo que les "quita el tiempo" al realizar sus deberes. Sin embargo, lo siguen utilizando.

### Discusión y conclusiones

El pertenecer a Facebook se ha convertido en una obligación para los jóvenes, incluso cuando es una plataforma en la que suelen encontrar violencia y faltas de respeto mutuo. Saben que "les quita el tiempo" y que hay vigilancia y censura por parte de los administradores de la red, pero no pueden prescindir de su uso.

Gran parte de las actividades que realizan los jóvenes en Internet son actividades "pasivas", no encontramos jóvenes "prosumidores" creadores de videos fotografías, o que escribieran más allá de un comentario en Facebook.

Facebook como red social más usada entre los jóvenes de Lerma, puede significar un retorno a la monopolización de las interfases digitales en la actualidad.

La secundaria "0086 Lic. Abel C Salazar" es un pequeño ejemplo de una escuela en la que conviven jóvenes de clases sociales muy distintas. Siendo el sector más desfavorecido considerado el "desconectado" tanto de la cuestión tecnológica, como de la cultura juvenil hegemónica, lo que podría estar generando la falta de información necesaria para adoptar ciertas posturas.

La pertinencia de realizar este diagnóstico de medios y reflexionar en torno a los usos y la apropiación de las RSD permitirá indagar, verificar y planear la plataforma digital e interactiva en la cual se presentará la propuesta de promoción y difusión de valores interculturales para los estudiante de la Secundaria "Lic. Abel C Salazar", debido a que se rescata su preferencia por el uso del Internet, así como la interacción social e interactividad efectuada en ese escenario virtual.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo: Ortiz Henderson, G., & Romero Ramos, K. E., (2015). "¿Tienes Face?" Uso y apropiación de medios y tecnologías entre jóvenes estudiantes de secundaria en México. XXX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología (ALAS). "Pueblos en movimiento: un nuevo diálogo en las Ciencias Sociales", San José, Costa Rica. ISBN: 978-9968-9502-4-4.

# Design and testing of a methodology for thesis advisory as an approach from Project Management

## Autores

José Ignacio Castillo Velázquez <sup>2</sup>  
 Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 Gerardo Abel Laguna Sánchez <sup>1</sup>  
 Jacobo Sandoval Gutiérrez <sup>1</sup>

icastillo@ieee.org  
 r.silva@correo.ler.uam.mx  
 g.laguna@correo.ler.uam.mx  
 j.sandoval@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de la Ciudad de México

### Introduction

For many people in different disciplines, a project could be anything, but "project" is a concept in evolution considering the maturity of the person or group using the concept. In the academic world, project has a different meaning for students in elementary school than for students at high school; it is different for under graduated students than for graduated students in post grade.

For this work, we are interested in those who become passant and need to complete a thesis to graduate. Consider the realization of thesis is not necessary for all students in all universities, with time many universities have included many different graduation options for students to get a grade.

We are interested in passant students interested in developing thesis at under graduated and graduated level. So, our interest is to increase productivity, quality and quantity when advising thesis, so technical and non-technical skills must be developed by students and advisors, but also identified risks must be reduced to get successful projects. In this work, we show a methodology specifically to be applied to thesis advisory, so it could be applied as framework for thesis, where advisors, under graduated and graduated students can get several benefits, letting increase quality and quantity spending less time when developing projects, also advisor can expect at the end of the process future graduated students be part of the research or development group having a win to win process for all members of the team.

### Methodology

After hundreds of projects and subprojects when working for industry or as consultant or as academics for more than 20 years having a certain maturity level, a methodology for thesis advisory was designed, developed, and tested.

Due to the ambiguity of what a project is, the first step was to use metrics or indicators to define a projecting, so we consider a project must have the following arbitrary characteristics: (A) two or more sub projects must form a project; (B) each sub project requires more than 100 effective work hours per team member; (C) each subproject must produce a specific product as result as minimum, (D) then subprojects are coupled into a project through an integration process.

The methodology designed to apply to thesis advisory, where the objective is to receive a candidate, to form a student with abilities in project and to get at the end of this process, a new member of a group for future projects. The complete process has three stages as shown in Fig. 1, where an UML activity diagram indicates the general process to be followed by advisor and students.

#### Stage 1: Pre-thesis student

In general, advisors don't know in deep how candidates work, it could be an advantage if candidates and students know each other in courses or developing small projects, but also consider that in our universities, candidates requesting thesis advisory can come from different campuses, or different universities.

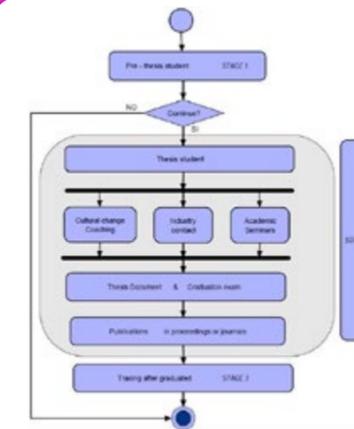


Figure 1. UML activity diagram for the three-state general process.

#### Stage 2: Thesis student

This model requires a minimum of two students in a similar research area, in order they can feedback and work as a team when preparing advisory sessions, when having seminars and attending to visits to industry in order they can provide feedback each other having discussions about the different reviewed topics. Thesis students must visit the advisor one per week as a minimum, providing to the advisor a Gantt graph where a planning is outlined, advances, or finished works or simulations, which must be discussed with the advisor, but also, he or she must follow the paths or routes having a visual eyewitness using a modified Kanban tool proposed for the first time in this work.

The proposed modified Kanban tool named Kanban-Castillo is shown in Fig. 2.



Figure 2. Kanban modified (Kanban Castillo) tool for eyewitness of thesis process.

#### Stage 3: Follow up of graduates

After graduation, engineers are invited to continue being in touch to the group. At this stage, maybe a publication in conference or journal is in progress, so advisor suggests to young engineer to get ready their passport. Advisor must consider maintaining at minimum two physical meetings if possible per year with all the group members to maintain contact and feedback about engineers work with real projects. Maintaining a group of engineers with new thesis students is important in order engineers could do comments that could add value to thesis students, maintaining coherency and activity inside the group. Information from engineers are very valuable to improve the application of the proposed methodology, letting also trace their professional path and making a better professional network.

### Results

Just for running the model and methodology, a first group of the ADVNETLAB was used as baseline running tests to the methodology proposed. In this case, the baseline group was formed by three under graduated students with the following results.

#### Results for stage 1: Pre-thesis student

In the case of group 1 or testing group, all three members began this stage process in February 2013, one of the members came from other campus of UACM. It was detected three students required regularization activities and this process took less than four months but more than three months, at the end, a closure project interview with each candidate was applied and reported. For the first group, all elements became thesis students and this process was considered successful, then process change to be more formal and interaction time between them time increased gradually but not slowly.

#### Results for stage 2: Thesis student

After thesis themes were defined and thesis titles were registered officially at university in Augusts of 2013, students were considered thesis student formally. Methodology conducted to the end of the activities for having a successful project

### Conclusions

This work looks for helping students in general in project management, in order transfer knowledge for learning based on projects but also to accelerate the acquisition of soft skills.

We also look for adding value to students in all levels helping them to gain experience managing their projects and using quality tools in order they can do more and better projects but also helping others to develop capabilities when working as a group in one or more teams. In terms of cultural change was excellent but metrics must be used in future work. In terms of work insertion, graduated engineers obtained good jobs, in some occasions thesis students get a job before graduation, which represents a risk for finishing a project or subproject, for that reason cultural change is very important.

This successful methodology is advisor's time demanding but with sweet fruits. Now it's being applied to a 2nd four under graduated students group at UACM, other three under graduated students group at UAM and graduated students group at UDG.

### References

The content of this poster is a summary of the article:

J.I. Castillo Velázquez, R.B. Silva-López, G.A. Laguna Sánchez, J. Sandoval Gutiérrez (2017) DESIGN AND TESTING OF A METHODOLOGY FOR THESIS ADVISORY AS AN APPROACH FROM PROJECT MANAGEMENT, EDULEARN17 Proceedings, pp. 4427-4435.

More information:

<https://library.iated.org/view/CASTILLOVELAZQUEZ2017DES>

doi: 10.21125/edulearn.2017.1955

# Meta-modelo de aprendizaje estratégico (SML): Arquitectura del Entorno Virtual de Aprendizaje Personalizado (PVLE) basado en computación en la nube

## Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
Iris Iddaly Méndez Gurrola  
Óscar Herrera Alcántara <sup>2</sup>  
Mónica Irene Silva López <sup>1</sup>  
Jalil Fallad Chávez <sup>3</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx  
iddalym@yahoo.com.mx  
oha@correo.azc.uam.mx  
msilva@correo.ler.uam.mx  
jfallad@cucsur.udg.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco  
<sup>3</sup> Universidad de Guadalajara

## Introducción

En los últimos años, las estrategias de evaluación del aprendizaje han sido investigadas por varios autores. A pesar de ser diferentes, sus aportaciones se pueden clasificar en cuatro enfoques:

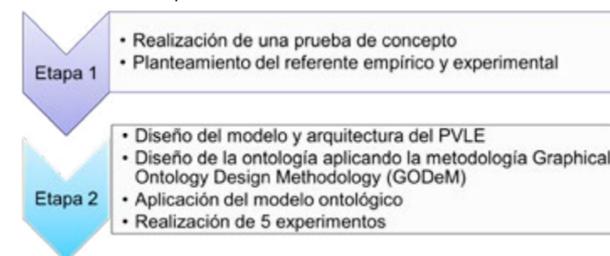


De los cuatro enfoques mencionados anteriormente, la personalización del aprendizaje es el que tiene un cambio radical en la pedagogía y reconoce el estilo del aprendizaje del alumno como un elemento importante en el aprendizaje y su evaluación, por lo que ha sido tomado en cuenta para esta investigación.

En este trabajo, se incorpora el diseño e implementación de un modelo ontológico de aprendizaje que proporcione recomendaciones para la personalización de actividades de aprendizaje en el modelo de Ned Herrman, y por tanto, se propone la arquitectura Personalized Virtual Learning Environment (PVLE).

## Material y métodos

La metodología contempla el diseño de la arquitectura del Personalized Virtual Learning Environment (PVLE), así como su trabajo empírico dividido en dos etapas.



El PVLE es un entorno adecuado para el aprendizaje que integra un modelo ontológico, habilitando recomendaciones para la personalización del aprendizaje a partir de las actividades cognitivas que desee desarrollar el alumno. Los componentes de su arquitectura son:

- PVLE está constituido por**
  - Un servidor de aplicaciones
  - Tres frameworks (Spring, Struts e Hibernate)
- El modelo ontológico se integra por**
  - Un Apache Web Server
  - Un framework (Protégé)
  - Un razonador (Pellet)

Como se mencionó anteriormente, la metodología se llevó a cabo en dos etapas. Durante la primera, aplicaron dos experimentos en los trimestres 11-Otoño (11-O) y 12-Invierno (12-I) para tener un punto de referencia antes de aplicar la personalización a las actividades de aprendizaje. Durante la segunda, se aplicaron 5 experimentos a los alumnos de Ingeniería en el curso de Programación estructurada en los trimestres 12-Primavera (12-P), 12-Otoño (12-O), 13-Invierno (13-I), 13-Primavera (13-P), y 13-Otoño (13-O). Para la validación del modelo y la arquitectura propuesta, se utilizaron las modalidades conducción del proceso de enseñanza (CNP) y Sistema de Aprendizaje Cooperativo (SAC).

## Diseño de la ontología aplicando GODeM

El modelo ontológico, está constituido por 4 ontologías: Profiles, Students, Courses y Assesments Activities. Sin embargo, para modelar el dominio de conocimiento para la personalización de las actividades de aprendizaje sólo se utilizaron 2: Assesments Activities, que integra actividades y herramientas tecnológicas de acuerdo al estilo de pensamiento, y Profiles, donde se almacena la descripción de la teoría de Ned Herrmann.

Para la construcción del modelo se utiliza Protégé 5.0.

## Resultados

En los resultados obtenidos durante la etapa 1, se puede observar que los valores iniciales de las habilidades cognitivas del alumno para cada cuadrante son similares (tabla 1). Sin embargo, durante la segunda etapa, se distingue una mejora en todas las habilidades cognitivas (tabla 2), obteniendo mayor puntaje las habilidades lógica y de procesos en los experimentos 2 y 3 y las habilidades procesos y creativa en los experimentos 4 y 5.

Estilo de pensamiento	11-Otoño		12-Invierno	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Lógico	10.56	10.62	10.30	10.77
Procesos	10.44	10.43	10.81	10.72
Relacional	10.99	10.63	11.52	11.11
Creativo	11.41	11.04	11.28	11.20

Tabla 1. Resultados de la primera etapa

Estilo de pensamiento	12-Primavera Experimento 1		12-Otoño Experimento 2		13-Invierno Experimento 3		13-Primavera Experimento 4		13-Otoño Experimento 5	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Lógico	10.35	10.31	11.29	13.41	11.39	14.98	12.22	14.86	13.35	14.98
Procesos	10.54	10.23	11.54	13.37	11.85	14.94	12.48	15.17	13.51	15.96
Relacional	11.20	10.63	11.77	12.89	12.37	14.90	12.60	14.91	13.78	14.70
Creativo	11.56	11.21	11.82	12.94	12.24	14.73	12.83	15.39	14.65	15.69

Tabla 2. Resultados de la segunda etapa

## Discusión y conclusiones

Durante la primera etapa, donde no se aplica la personalización de actividades de aprendizaje, se pueden observar que los puntajes de las habilidades cognitivas son muy parecidos en sus etapas inicial y final; mientras que en la etapa 2, se observó un incremento en los estilos creativo, de procesos y lógico al aplicarse la personalización.

Por esto podemos concluir que la personalización de actividades de aprendizaje tiene un impacto positivo en el desarrollo de habilidades cognitivas de los alumnos. Por tanto, la aportación fue la incorporación de un modelo ontológico para definir una nueva arquitectura PVLE.

En un futuro se automatizará la capa reactiva del meta-modelo de aprendizaje estratégico, con la finalidad de dar un seguimiento adaptativo a la personalización de las actividades de aprendizaje.

## Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Silva López, R. B., Méndez Gurrola, I. I., Herrera Alcántara, O., Silva López, M. I., & Fallad Chávez J. (2015). Strategic learning Meta-model (SML): Architecture of the Personalized Virtual Learning Environment (PVLE) based on the Cloud Computing. *Advances in Artificial Intelligence and Its Applications*. 9414 (2015). 183-194. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-27101-9\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-27101-9_13)

# 5

## Gestión de procesos

### Introducción

Este capítulo inicia con la propuesta de una actividad didáctica para el aprendizaje del método de mejora continua, se incluye un ejemplo de cómo transitar de un sistema de producción tradicional a uno de justo a tiempo utilizando tarjetas Kanban.

Recoge también, el análisis dinámico de un sistema Kanban en una línea de ensamble multiproducto, y concluye con un diagnóstico de productividad de empresas en el Valle de México.

### Autores

Cinthia Fernández C.

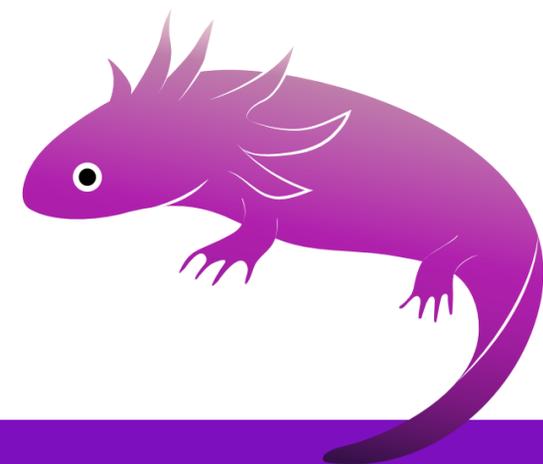
Jesús Loyo Quijada

Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado

Mariana Hernández González

Miguel Ángel López Ontiveros

Rosario Valdespino Huerta



# Actividad didáctica para el aprendizaje del método de Mejora Continua

## Autores

Cinthia Fernández C. <sup>1</sup>  
 Jesús Loyo Quijada <sup>1</sup>  
 Mariana Hernández González <sup>1</sup>  
 Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado <sup>1</sup>

al2133001235@correo.azc.uam.mx  
 lqj@correo.azc.uam.mx  
 mahego00@gmail.com  
 lwra@correo.azc.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

### Introducción

La mejora continua ha sido utilizada en diferentes ámbitos del entorno industrial para alcanzar niveles deseables de eficiencia y optimizar la utilización de los recursos en el sistema de producción. A pesar de que existe una metodología establecida, la aplicación efectiva es algo difícil de alcanzar. El objetivo de este trabajo es presentar cómo una actividad didáctica enfocada a la implementación de la mejora continua en un proceso de ensamble contribuye a la comprensión de la metodología mediante la experiencia vivencial y el análisis de indicadores.

### Descripción del Método

La dinámica a desarrollar consta del estudio del proceso de un ensamble sencillo, el cual se muestra en la figura 1 (a); dicho estudio se elabora en dos fases:

1. En la primera fase los grupos de trabajo deberán simular el proceso de ensamble bajo restricciones y condiciones de trabajo determinados, en la figura 1 (b) se muestra la distribución de la línea de ensamble y sus alternativa de flujo de material.



Figura 1. (a) Ensamble a desarrollar durante la dinámica, (b) La distribución de la línea de ensamble y sus alternativas de flujo de material.

2. En la segunda fase, los participantes pueden proponer cualquier herramienta o método enfocado a ajustar las actividades y procesos que se desarrollan para proporcionar una mayor eficiencia, evaluando los siguientes indicadores: **tiempo de producción por pieza, porcentaje de calidad y costos totales para producir el lote.**

Para el desarrollo de las propuestas los participantes desarrollan la metodología del ciclo de mejora continua: planificar, hacer, verificar y actuar, ver diagrama 1.



Diagrama1. Metodología del Ciclo de mejora continua

### Resultados

El principal inconveniente detectado en la primera fase fue el resurtimiento de materia prima y traslado de inventario de proceso a cada estación de trabajo, esto debido a la distribución original. En consecuencia, ambos grupos de trabajo realizaron una nueva distribución, la cual se muestra en la figura 2.

Figura 2. Nueva distribución de la línea de ensamble para el grupo 1 y 2



De igual forma, los grupos desarrollaron mejoras para optimizar los resultados en tiempo de producción por pieza, porcentaje de calidad y costos totales para producir el lote, ver tabla 1.

Tabla1. Comparación de resultados de indicadores en la implementación de mejoras.

Grupo 1	Grupo 2
<p>Resultado : 65.68% de reducción en los tiempos</p>	<p>Resultado: 46.43% en reducción de tiempos</p>
<p>Calidad</p> <p>Fase 1: Se obtuvo un 6% de defectos de calidad.</p> <p>Fase 2: Reducción a un 2%.</p>	<p>Calidad</p> <p>Fase 1: Se obtuvo un 7% de defectos de calidad.</p> <p>Fase 2: Reducción 0%.</p>
<p>Costos totales</p> <p>Se obtuvo una reducción de 34.89% en costos total por lote producido.</p>	<p>Costos totales</p> <p>Se obtuvo una reducción de 33.77% en costos total por lote producido</p>

### Discusión y conclusiones

Se ha logrado que los participantes comprendan el principio básico de la mejora continua y las complicaciones que cada etapa conlleva, además de valorar la importancia de evaluar y medir sus procesos mediante indicadores clave, gestionando soluciones constructivas e innovadoras.

La actividad revela la importancia de identificar las variables de interés y las restricciones reales del proceso, permitiéndole al equipo de trabajo ofrecer alternativas de mejora ingeniosas que cumplen con lo solicitado.

Como parte de la experiencia, los grupos de trabajo pudieron analizar sus resultados de las mediciones de sus indicadores, logrando identificar que la comunicación efectiva es parte de la mejora.

Sin embargo, encontraron dificultades para adaptarse al cambio en la implementación de mejoras. En consecuencia, el contribuir en la definición de los factores de cambio, ayuda a familiarizarse al nuevo proceso identificando los beneficios a obtener.

### Bibliografía y referencias

Cengiz, D., Cetindere, A. y Yunus, E. A. "Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing company". 4th World Conference on Business, Economics and Management, WCBEM, 2015.

Kayar, M.y Akalin, M. A research of the effect of method study on production volume and assembly line efficiency. *Tekstil Koneksiyon* 24(2), Pp. 228-239, 2014.

Patange, V. C. "An effort to apply work and time study techniques in a manufacturing unit for enhancing productivity". *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, Vol. 2, Issue 8, August 2013

Choomlucksana, J. "A Study of the Impact of Collaborative and Simulation Sessions on Learning Lean Principles and Methods". A dissertation submitted to Oregon State University., 2012.

Santos, Gohr, Junior. Simulation of assembly operations using interchangeable parts for OM education: A hands-on activity with water pipe fittings. *International Journal of Operations & Production Management*, volumen 32, Issue 12. 2012. <http://dx.doi.org/10.1108/01443571211284179>.

# Taller didáctico para ejemplificar la transición de un sistema de producción tradicional a un sistema Justo a Tiempo controlado por tarjetas kanban

## Autores

Cynthia Fernández C. <sup>1</sup>  
 Jesús Loyo Quijada <sup>1</sup>  
 Mariana Hernández González <sup>1</sup>  
 Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado <sup>1</sup>

al2133001235@correo.azc.uam.mx  
 lqj@correo.azc.uam.mx  
 mahego00@gmail.com  
 lwra@correo.azc.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

### Introducción

Una de las herramientas más conocidas dentro del entorno industrial para el desarrollo de la mejora continua es el sistema kanban; sin embargo, el proceso de transición de un sistema tradicional (sistema empujar) a un sistema de producción Justo a Tiempo (sistema jalar) controlado por tarjetas kanban, suele ser complicado de comprender y difícil de ejecutar en la práctica.

### Descripción del Método

El taller de kanban y manejo de inventarios es una actividad planeada y diseñada para simular una empresa de ensamble de reductores en donde se mueven las condiciones de trabajo a través de situaciones que van surgiendo inesperadamente, lo que permite obtener un sin fin de resultados.

El desarrollo y la simulación se llevan a cabo con alumnos de ingeniería industrial, quienes cuentan con conocimientos previos de mejora continua y administración de la producción.

#### Proceso de ensamble del reductor

El proceso de ensamble del reductor está constituido por tres componentes en el cual intervienen 7 estaciones de trabajo (5 puestos de fabricación, 1 departamento de ventas y un área de materia prima). Cada componente se fabrica a partir de materia prima tomada en el stock las cuales son abastecidas por la estación de materia prima.

Los componentes semi-procesados se encuentran en la estación Montaje para realizar el ensamble del producto final, de igual forma existe la venta de piezas semi-acabadas, ver Figura 1.

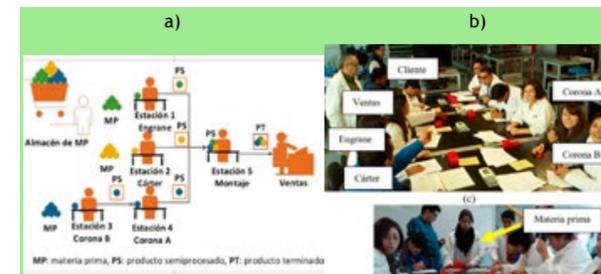


Figura 1. (a) proceso de ensamble del reductor y (b y c) alumnos en la línea de producción

El desarrollo del taller kanban y manejo de inventarios se ha establecido en dos fases, en el cual se simula el proceso de ensamble del reductor para una jornada laboral de 8 horas diarias durante 5 días.

Tabla1. Descripción del Método por Fase

Fase A: Simulación con sistema MRP	Fase B: Sistema Kanban
El objetivo principal: cumplir el pronóstico del cliente de acuerdo a su requerimiento diario.	El objetivo principal: evaluar la transición de un sistema MRP a uno kanban considerando indicadores cuantitativos.
1, Se simula el proceso de ensamble a partir de un sistema MRP. 2, Deben garantizar el cumplimiento de: tiempo de producción, tiempo de cambio de serie y eventualidades del proceso 3, Responder ante ciertas eventualidades que se pueden presentar durante la jornada laboral.	1, Se simula el proceso de ensamble considerando un sistema de control de la producción por tarjetas kanban. 2, Considerar: número adecuado de tarjetas kanban, implementación de mejoras para el control de eventualidades y reducción del tiempo de cambio de serie.

### Resultados

#### Fase A: Simulación con sistema MRP

Con base en un pronóstico semana se desarrollo un MRP para la Fase A. La entrega del producto terminado es diferente en relación al requerimiento solicitado por el cliente, esto ocasiona que las órdenes de producción no se completen a tiempo o que se producen unidades sin haber un requerimiento del cliente.

No existe el factor de flexibilidad debido a que se requiere mucho tiempo para realizar los cambios de series en cada estación, ver figura 2 (a) .

#### Fase B: Sistema Kanban

Las órdenes de producción están controladas por las tarjetas Kanban y estas son “jaladas” a lo largo de la línea de ensamble por el ritmo del cliente, así el comportamiento de entrega del producto terminado corresponde al ritmo del cliente, evitando acumulaciones de inventario y retrasos.

Existe el factor de flexibilidad debido a que se requiere mucho tiempo para realizar los cambios de series en cada estación, ver figura 2 (b) .

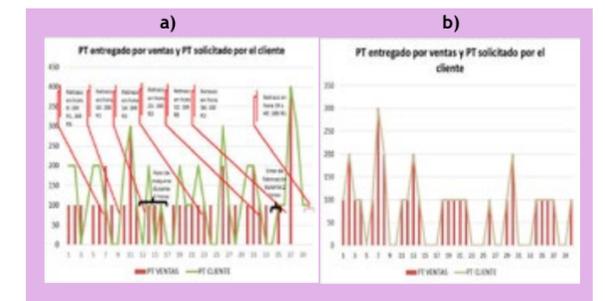


Figura 2. (a) PT entregado por el departamento de ventas y el PT solicitado por el cliente, sistema MRP (b) PT entregado por el departamento de ventas y el PT solicitado por el cliente, sistema kanban

### Discusión y conclusiones

El taller permite crear entre los participantes un intercambio de ideas respecto a todas las interferencias técnicas y humanas que afectan el proceso en una línea de ensamble. Asimismo, ayuda a la comprensión de los mecanismos claves en la gestión de la producción a partir del contraste entre el método usual MRP, y el sistema kanban. De manera lúdica, en cada simulación se permite apreciar las ventajas y los inconvenientes de dos métodos diferentes de planificación de la producción.

### Bibliografía y referencias

Aguirre, A; Cardona, G; Cuéllas, J; Jaramillo, C; Osorio, A; Vargas, L. “Enseñando Dinámica de sistemas y cadena de suministro a partir del Beer Game”. World Engineering Education Forum. Cartagena Colombia, del 24 al 27 de septiembre 2013.

Kumar, C; Panneerselvam, R. “Literature review of JIT-KANBAN system”. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2007, vol. 32 (3-4), pp. 393-408.

Letelier, P. “Una actividad para enseñar el uso de tableros kanban y diagramas de flujo acumulado”. XXI Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática. Andorra La Vella, del 8 al 10 de julio 2015. 3.

Ramírez, S.; Rodríguez, C. “Juegos Y Ejercicios Prácticos Como Apoyo A Los Cursos Interactivos Para El Área De Administración De Operaciones Y Logística En Ingeniería”. 8th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. Arequipa, Perú. 2010.

Rodríguez, G. “Desarrollo de un juego didáctico para aprendizaje de herramientas lean. Universidad de Valladolid. Trabajo de maestría para optar al título de Máster en Logística. Escuela de Ingenierías Industriales. 2016.

# Análisis Dinámico de un Sistema Kanban en una Línea de Ensamble Multiproducto

## Autores

Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado <sup>1</sup>  
 Jesús Loyo Quijada <sup>1</sup>  
 Miguel Ángel López Ontiveros <sup>1</sup>  
 Rosario Valdespino Huerta <sup>1</sup>

lwra@correo.azc.uam.mx  
 lj@correo.azc.uam.mx  
 mlopez@correo.azc.uam.mx  
 rosariovh\_91@outlook.es

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

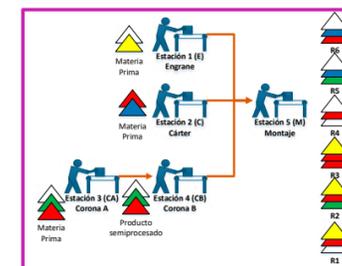
### Introducción

Se propone el análisis dinámico integral de la aplicación de un sistema kanban en una línea de ensamble de varios productos con distribución en serie y paralelo. El objetivo es reflejar el comportamiento continuo de los flujos de producción y ajustes del proceso del sistema ante el efecto de incidencias ocasionados por tiempo de demora y su reacción ante los cambios de la demanda establecido por el cliente. También, se evalúa el porcentaje de cumplimiento de cada estación de trabajo, acumulación de los niveles de inventarios y flexibilidad de producción en cada cambio de tamaño de lote tomando en cuenta la tasa de producción deseada (determinada por el número de tarjetas kanban) y su capacidad de producción.

### Material y equipo

El modelo desarrollado es una representación de la aplicación del sistema kanban en una línea de ensamble de reductores de velocidad constituido por tres componentes. Para su modelado y simulación se empleó la metodología de Dinámica de Sistemas (DS), utilizando el software Vensim Ple Plus Pro Academic.

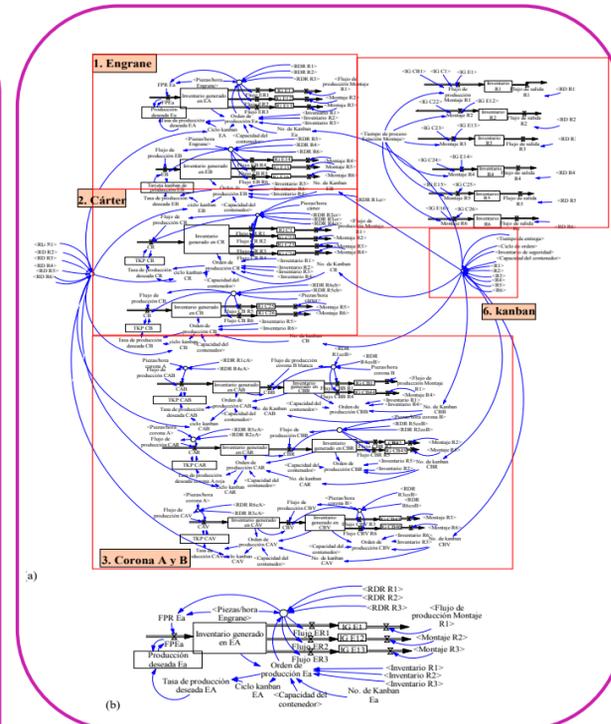
Producto terminado	COMPONENTES		
Reductores	Engrane	Cárter	Corona
R1	AMARILLO	ROJO	BLANCO
R2	AMARILLO	ROJO	VERDE
R3	AMARILLO	ROJO	ROJO
R4	BLANCO	ROJO	BLANCO
R5	BLANCO	AZUL	VERDE
R6	BLANCO	AZUL	ROJO



### Modelo desarrollado:

Parte (a). El modelo dinámico desarrollado está dividido en 6 secciones. De la sección 1 a la 4 se analiza el comportamiento dinámico de las estaciones de engrane, cárter, corona A-B y montaje. En la sección 5 se establece la demanda del cliente y en la sección 6 se consideran algunos de los parámetros que determinan la capacidad de la tarjeta kanban.

Parte (b). se muestra una ampliación del modelo correspondiente a la estación 1 (engrane), con el objetivo de realizar un análisis más profundo del cumplimiento de las órdenes de producción por el tipo de reductor solicitado y la cantidad de componentes necesarios en momentos determinados.



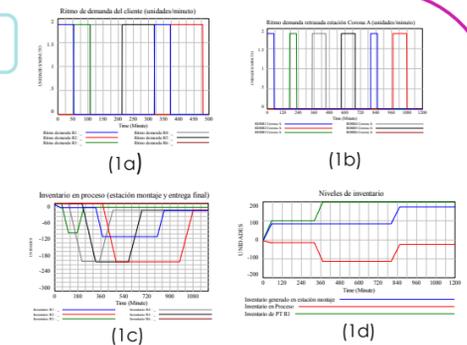
### Bibliografía

- REHAB M, Ali; AHMED M, Def. "Dynamic Lean Assessment for Takt Time Implementation". Procedia CIRP. 2014, vol 17, pp. 577 - 581. MANUFACTURA: El desafío Lean en metalmeccánica [en línea]. México. [ref. de 05 de febrero 2015]. Disponible en Web: <http://www.manufactura.mx/industria/2015/02/05/el-desafio-lean-en-metalmeccanica/>.
- KUMAR, C; PANNEERSELVAM, R. "Literature review of JIT-KANBAN system". International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2007, vol. 32 (3-4), pp. 393-408.
- MURIS L, Junior; MOACIR G, Filho. "Variations of the kanban system. Literature review and classification". Int. J. Production Economics, 2010, vol. 15, pp. 13 - 21.
- HUSSEIN M, Reda. "A Review of Kanban – the Japanese Just in Time Production System". Engineering Management International, 1987, vol. 4, pp. 143 - 150.
- SHAOJUN, Wang; BHABA Sarker. "Production, Manufacturing and Logistics Optimal models for a multi stage supply chain system controlled by kanban under just-in-time philosophy". European Journal of Operational Research, 2006, vol. 172, pp. 179-200.
- O'CALLAGHAN, R. "System Dynamics Perspective on JIT-KANBAN". International Conference of the System Dynamics Society, Sevilla 1986, pp. 959-1004.
- KAUSHAL K, Patel; S.J. Thanki. "System dynamic modelling and analysis of a single stage single product kanban production system". International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, 2013, vol. 2, pp. 2262-2270

### Resultados

#### Primer escenario:

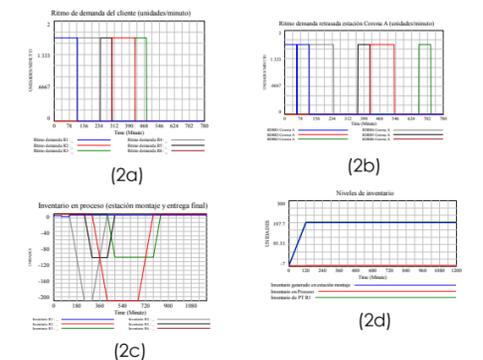
- Máxima capacidad
- Ritmo de solicitud > ritmo de producción



VS

#### Segundo escenario:

- Ritmo de solicitud = ritmo de producción
- Se considera una nueva secuencia de producción para reducir tiempos de preparación



### Conclusión

Comparando ambos escenarios se observa que trabajar con un ritmo de solicitud superior a la capacidad máxima de producción de la línea de ensamble provocará que el tiempo de finalización aumente viéndose reflejado esto en el incumplimiento de las órdenes de producción, de manera que si ambos ritmos se igualan, se garantiza el cumplimiento de las órdenes y los niveles negativos de inventarios se estabilizan completando todas las órdenes de producción aproximadamente en un 80% más del tiempo requerido.

En esta evaluación se logra determinar que el control del flujo productivo de la línea de ensamble mediante el sistema kanban permite ajustar el ritmo de producción al ritmo establecido por el cliente siempre y cuando este no exceda la capacidad de producción de la línea. Por otro lado, los altos tiempos de preparación no permiten flexibilidad en el proceso reduciendo las posibilidades de completar las órdenes de producción en el momento requerido. El análisis de las situaciones presentadas en ambos escenarios permite afirmar que el modelo es una válida representación de la situación real del sistema, ya que permite mostrar un escenario ajustado a dicha realidad para la toma de decisiones.

# Problemas en el Área de Producción: Diagnóstico de Empresas en el Valle de México

## Autores

Lisaura Walkiria Rodríguez Alvarado <sup>1</sup>  
 Mariana Hernández González <sup>1</sup>  
 Miguel Ángel López Ontiveros <sup>1</sup>  
 Jesús Loyo Quijada <sup>1</sup>  
 Rosario Valdespino Huerta <sup>1</sup>

lwra@correo.azc.uam.mx  
 mahego00@gmail.com  
 mlopez@correo.azc.uam.mx  
 lqj@correo.azc.uam.mx  
 rosariovh\_91@outlook.es

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

### Introducción

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos al realizar un acercamiento al sector productivo de la zona del Valle de México con el objetivo de identificar cuáles son los problemas a los que se enfrentan las empresas al realizar sus funciones de producción. La clasificación de estos atiende tres aspectos fundamentales en el área de producción, que son la organización, control y registro de los recursos. Los resultados muestran que, a pesar de la diferencia entre tamaños de empresa, todas tienen como problemas más recurrentes aquellos relacionados con su proceso y de manera particular, con la distribución de planta; estos resultados, contribuyen a establecer cuáles son las necesidades que requieren mayor atención por parte de los profesionistas.

### Material y equipo

La metodología utilizada para recabar información presenta dos etapas, en la primer etapa se realiza una investigación en revistas especializadas y otras fuentes a fin de identificar problemas relacionados con la actividad productiva de la organización en cuestión, de donde se obtiene la siguiente clasificación y especificación de problemas.

Tipo 1. Administración	
1.1 Falta de base de datos de producto terminado o materiales	
1.2 Falta de planeación estratégica operativo y táctico	
1.3 Falta de políticas de inventarios	
1.4 Nivelación de las tasas de producción	
1.5 Retrasos en las entregas	

Tipo 2. Calidad	
2.1 Requerimiento de certificación ISO	
2.2 Falta de medición de la calidad	
2.3 Rechazos	

Tipo 3. Proceso productivo	
3.1 Generación de desperdicios	
3.2 Mala distribución de planta	
3.3 Necesidad de orden y limpieza	
3.4 Paros de equipo y maquinaria	
3.5 Procesos no estandarizados	
3.6 Retrabajos	

En la segunda etapa se identifica la ocurrencia de estos problemas en un conjunto de empresas del Valle de México, la muestra seleccionada corresponde a un total de 223 empresas de todos los tamaños y sectores económicos, en las cuales se llevaron a cabo:

#### 1. Cuestionarios



#### 2. Visita y entrevista al personal



### Resultados

El sector manufactura es el más afectado como resultado de la complejidad de su actividad productiva que conlleva una mayor cantidad de variables y procesos de transformación. Las empresas con problemas en el área de producción son pequeñas, esto indica que durante el crecimiento de las empresas cuando pasan de micro a pequeña se presentan la mayor cantidad de problemas de producción.



Se observa que la problemática principal es el tipo 3: proceso productivo y ocurre en empresas de cualquier tipo de sector y tamaño; sin embargo, existe un patrón que provoca este comportamiento. El cual se revela en la siguiente tabla:

Tamaño	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Problemas más frecuentes (número de casos encontrados)	1º 3.2 Mala distribución de planta (17)	3.2 Mala distribución de planta (29)	3.1 Generación de desperdicios (17)	3.5 Procesos no estandarizados (7)
	2º 3.3 Necesidad de orden y limpieza (14)	3.3 Necesidad de orden y limpieza (17)	1.1 Falta de bases de datos de PT o materiales (14)	3.2 Mala distribución de planta (6)
	3º 3.1 Generación de desperdicios (4)	3.5 Procesos no estandarizados (10)	1.5 Retrasos en las entregas (4)	2.2 Falta de medición de la calidad (4)

Es evidente que el problema que se hace presente con la mayoría de casos en las empresas bajo estudio es la mala distribución de planta, seguido de necesidad de orden y limpieza, generación de desperdicios y procesos no estandarizados

### Conclusión

Con este análisis se detectaron patrones de comportamiento de la problemática de acuerdo al tamaño del sector empresarial manufacturero. Las grandes y micro empresas comparten afectaciones en un porcentaje de ocurrencia muy similar. El principal problema está en sus procesos operativos, seguido de problemas administrativos y por último problemas de calidad. Por otro lado, la mediana y pequeña empresa presenta la mayor cantidad de problemas en procesos operativos seguidos de problemas de calidad y por último los problemas administrativos.

### Bibliografía

Bautista, T. (2008). "Una Propuesta Metodológica para Diseñar Programas de Mejora Productiva Eficaces" (Tesis Doctoral). UNAM. Posgrado de Ingeniería. México, D.F.

Cedeño, A. (2005). Administración de la empresa. Ed. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica 2005. pp 109-113.

Galindo G. (2014). "Diagnóstico de las condiciones de la PyMES para la implantación de la Ingeniería Concurrente: El caso de las industrias Manufactureras. Tesis de Maestría. UNAM. Posgrado de Ingeniería. México, D.F.

Grandes PyMES (2014). México: <http://www.grandespymes.com.ar/2010/11/07/mexico-los-mayores-problemas-de-las-empresas/>

López, M. Rodríguez, L. Hernández M. (2016). Impactos de nuevas modalidad de aprobación para el proyecto de integración en ingeniería industrial. ANFEI Digital 2016 número 5. Recuperado de <http://www.anfei.org.mx/revista/index.php/revista/article/view/303>

Niño, L. & Maurius, B. (2010). "Metodología para implantar el Sistema de Manufactura Esbelta en PyMES Industriales Mexicanas" Ideas Conyteg 5 (65): 1284-1307

# 6

## Arte y comunicación digitales

### Introducción

Desde su origen, el diseño del plan de estudios de la licenciatura en Arte y Comunicación Digitales obedece a las necesidades de adaptación que caracterizaron las condiciones de una universidad situada en la complejidad -geográfica y epistémicamente- de un territorio lacustre y frontera. En ella se reconoce, al igual que en las disciplinas sociales, biológicas y de ingeniería que le acompañan en esta Unidad, a la comunicación como una herramienta estratégica para impulsar transversalmente a la creatividad, la diversidad, y la innovación en los procesos de socialización de los saberes. En este compromiso ético, quedan conjuntados la racionalidad con la sensibilidad a fin de comprender los fenómenos contemporáneos desde una base científica y racional, pero también desde una percepción entrenada para distinguir los problemas nacionales y colectivos en su plena dimensión humana y ecológica. De esta manera queda abierta la oportunidad de plantear soluciones y maneras complementarias, sustentables y creativas a través de propuestas artísticas que coadyuven a entender y transformar el mundo real con responsabilidad social.

En esta tarea fundamental de la educación superior, la Unidad Lerma forma profesionales críticos con sólidas bases científico-metodológicas transdisciplinarias "capacitados para incidir en el diseño, ejecución y evaluación de proyectos artísticos y comunicativos orientados al campo de la cultura digital."

**Rodrigo Rosales González**

### Autores

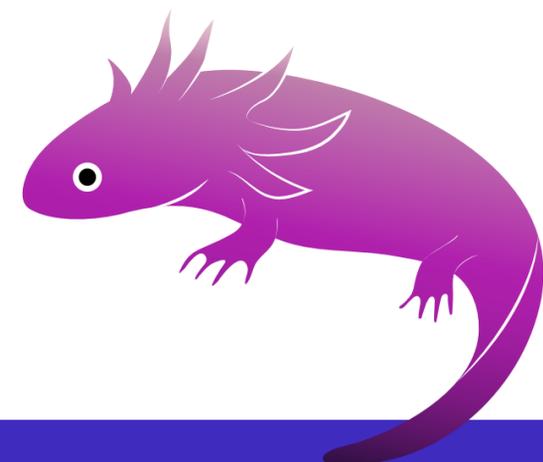
Ana Carolina Robles Salvador

Antonio Lafuente

María Paz Sastre Domínguez

Rodrigo Rosales González

Víctor M. Bárcenas Sánchez



# Arqueologías del presente y museos del futuro, o cómo abrir la relación entre el patrimonio y el bien común

## Autores

Antonio Lafuente <sup>1</sup>  
 María Paz Sastre Domínguez <sup>2</sup>

p.sastre@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Centro de Ciencias Sociales del Consejo Superior de Investigación Científica, España

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

Hay pocos territorios que han sido más explorados que la provincia, cuyos límites están demarcados a través de los conceptos de museo, patrimonio, tecnología y mercado. Por lo que, nunca deja de ser paradójico que existan museos del siglo XVIII que no muestran activos excepcionales, sino objetos ordinarios que inventan un pasado y presente común.



Estos objetos son analizados, fechados, localizados, clasificados y preservados, evocando un mundo heredado común.

Sin embargo, mantener el valor de las cosas en los museos conlleva costos muy altos y requiere de personas como restauradores, ingenieros, artistas, etc., así como de protocolos, normas y acuerdos, todos ellos mediados por la empresa del patrimonio.

¿Habrá expertos para todos los museos?

¿Habrá un mercado para todos los artefactos?

¿Habrá miembros del público visitando todos los edificios?

### Material y métodos

Para responder las preguntas anteriores, se dividió el argumento en 3 partes:

- 1 El proceso de invisibilización de los bienes comunes después del proceso liberal del siglo XIX y el proceso neoliberal del siglo XX.
- 2 El redescubrimiento actual de los bienes comunes, que tiene lugar en los márgenes del estado y el mercado.
- 3 Conclusiones

### Resultados

#### Las manos visibles e invisibles de la patrimonialización

Las personas eruditas descubrieron la simultaneidad entre recodificar la sociedad y las cosas. No obstante, los museos se han convertido en el hogar de los bienes comunes por una razón: las nuevas repúblicas los absorben y generan el problema público.

La respuesta del propio estado ha sido exhibirse como un espectáculo tecnológico y privilegiar los museos de arte, ocasionando que lo ordinario se vuelva primitivo y el problema público todo lo contrario; despreciando el bien común.

Después de la segunda guerra mundial, se hizo hincapié en mezclar lo común dentro de los límites de lo público. Sin embargo, actualmente, factores como la alta exclusividad y la supuesta recuperación de herencias inmateriales, entre otros, hacen que la Lista del Patrimonio Mundial coordinada por la UNESCO refleje la conversión del patrimonio en una empresa insostenible y necesitada de recursos; al mismo tiempo que motivan la búsqueda de nuevas definiciones de patrimonio.

La desvalorización, junto con la privatización, el uso masivo y la globalización, han convertido el patrimonio en un recurso al servicio del mercado del ocio. La segunda ola de patrimonialización, la neoliberal, mezcla de manera irreversible lo público y lo privado, transformando el turismo verde y el turismo cultural, en los verdaderos impulsores del patrimonio.

#### Exploradores del bien común

La privatización de lo público, tampoco resuelve las tensiones sociales, políticas, económicas y culturales que resultan de la patrimonialización de bienes comunes; ya que lo común siempre debe surgir de un apoyo equilibrado entre el estado y el mercado, que no se da en la realidad.



El estado, al fijar su atención en el problema público, deja de lado los problemas locales, periféricos y de las minorías. Por tanto, falla al poner en marcha proyectos de innovación social.

Pero, ¿qué es lo común?

Para poder entender este concepto, es necesario ir a los límites del patrimonio más allá de lo público y lo privado, revisando las estrategias de algunos viajeros que están adentrándose en la modernidad a través de sus proyectos; y que desorganizan la distribución de lo común en el espacio público:

► Ejemplo 1:

Antoni Abad, produjo Megafone.net, una obra en la que se mapearon 13 territorios emergentes de 2003 a 2012 con el apoyo de diferentes grupos. Cada grupo reorganiza el espacio público y simbólico a través de sus propias historias, contándolas a través de un teléfono inteligente conectado al sitio web.

► Ejemplo 2:

En el año 2000, el grupo REPOhistoria hizo su proyecto titulado Circulation para investigar la distribución diaria de sangre humana, desde donantes de sangre hasta bancos de sangre, hospitales, receptores y clínicas. El proyecto estudió la economía política del material sanguíneo, y creó un espacio para intercambios que se experimenta como algo común.

► Ejemplo 3:

Braintalkcomunities.org, es otro ejemplo que mapea un territorio desconocido. Compuestas por pacientes psiquiátricos organizados en comunidades con el objetivo de comunicar lo que experimentan e identificar síntomas probables, medicamentos provisionales, efectos secundarios y tratamientos aconsejables.

► Ejemplo 4:

Varios grupos de hackers, incluidos miembros del hackerspace de Tokio,

diseñaron, fundaron, crearon y distribuyeron un contador para medir la radiación en tiempo récord. Este contador basado en protocolos y hardware de código abierto, ahora es una plataforma de Internet que, permite visualizar la radiación en tiempo real que mostró la compañía de energía y la administración pública

Los ejemplos mencionados anteriormente, al igual que los demás en el escrito, podrían ser arqueologías del presente; ya que fueron el fruto de la participación y convergencia de expertos y víctimas. También forman nuevas herencias anónimas y espacios donde lo común y el patrimonio se unen, lo público y lo privado.

Aunque las comunidades llevan al aprendizaje real que también produce conocimiento contrastante, muchos han destacado que estas no son iniciativas participativas que mejoren la funcionalidad de las instituciones o la fortaleza de nuestro conocimiento, sino que son empresas autogestionadas.

Los ejemplos antes mencionados son notables y muestran que los activos recién construidos son inconcebibles sin las infraestructuras que apoyan a la comunidad que lo moviliza, y viceversa.

### Discusión y conclusiones

#### Nuevas cartografías y otras herencias

Los ejemplos descritos anteriormente, al igual que los demás encontrados en el escrito, nos muestran que no se trata sólo de proponer dinámicas participativas de gobernanza; sino que el nuevo común aparece allí, donde el conjunto recursivo de activos y las comunidades interesadas no se distinguen de las tecnologías que los movilizan.

Hoy en día mucho museos, trabajan con patrimonios que terminan olvidados en sus bodegas. Sin embargo, no tenemos la infraestructura suficiente para los nuevos bienes comunes. Por el momento los museos no son capaces de alojar objetos que no existen fuera de fuera de su uso y los individuos que los movilizan. Pero, tendremos que construir un espacio capaz de proteger los nuevos bienes comunes sin heredarlos.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Sastre Domínguez, P., & Lafuente A. (). Archaeologies of the present, and museums of the future, or how to open up the relationship between heritage and the common good. *Archaeology and neoliberalism*.

# Dominios, públicos y acceso. Un wiki en proceso sobre la arqueología del acceso

## Autor

María Paz Sastre Domínguez <sup>1</sup>

p.sastre@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

#### ¿Qué es dominios, públicos y acceso?

Es una colección en línea que cataloga, preserva y documenta proyectos que proponen o exploran el acceso general a la producción, distribución y consumo de bienes y servicios.

**Objetivo principal:** preservar los rastros de proyectos que aparecen y desaparecen a diario en diferentes países, utilizando herramientas disponibles en línea.

Esta colección tiene las siguientes características:

- ▶ Cuestiona la administración vertical y centralizada del acceso por parte de instituciones públicas y privadas.
- ▶ Reúne proyectos de diferentes países desde la segunda mitad del siglo XX con la condición de que estén relacionados con el vocabulario de los formularios actuales.
- ▶ Responde a la cohabitación e hibridación entre las nuevas y antiguas formas de acceso.
- ▶ ofrece una visión general acerca de las formas de acceso actuales para evitar tomar partido de una forma de acceso u otra.

El escrito desarrolla una estrategia de investigación que favorece "dominios, públicos y acceso" y muestra los resultados obtenidos hasta ese momento y las aplicaciones derivadas de la colección como un recurso común.

### Resultados

#### El proyecto como un objeto de estudio

Los proyectos que se vinculan con el vocabulario de los formularios actuales tienen un futuro incierto sin importar la temática, ya que no tienen un papel establecido en la organización de la producción de la sociedad contemporánea. Como objeto de estudio, "dominios, públicos y acceso", sigue el análisis de Fredric Jameson's de la poética de las formas sociales, catalogando,

preservando y documentando la poética de los formularios de acceso para llevar a un ejercicio crítico en el futuro. Este

objeto de estudio crea una arqueología de acceso que a su vez cumple con su propio objetivo y que puede ayudar a movilizar la preservación de la poética antes mencionada si rescata la cultura de los medios.

#### Redes organizadas y organizaciones en red como marco conceptual

Geert Lovink y Ned Rossiter plantearon una hipótesis en la que diferenciaban las redes organizacionales de las redes de red:

Las organizaciones en red se refieren a la adaptación de los viejos marcos institucionales públicos y privados de gobiernos y empresas a Internet y la web

**Objetivo de la arqueología de acceso:** rescatar los proyectos antes de ser olvidados y recuperar los rastros de los proyectos que se han olvidado.

Las redes organizadas funcionan analizan las demostraciones políticas en las sociedades de redes y la creación de nuevas instituciones, trabajando en base a la diversidad y el conflicto.

Una arqueología de acceso explora la hipótesis del futuro surgimiento de nuevas formas institucionales, no como una propuesta de acción política, sino como un trabajo de campo que obliga a incluir todos los proyectos vinculados con el vocabulario de los formularios actuales y a ampliar el concepto de redes organizadas. Por esto, la herramienta de análisis se tiene que reconsiderar, tomando en cuenta las manifestaciones políticas de la sociedad en red.

La colección incluye proyectos lanzados por instituciones públicas y privadas y diversos actores sociales, ya que el cuestionamiento de las instituciones verticales y centralizadas está ocurriendo dentro y fuera de ellas. Esto implica que las redes organizadas y las organizaciones en red compartan tres aspectos: la rendición de cuentas, sostenibilidad y escalabilidad.

#### El proceso de catalogación distribuida como método

El proceso de catalogación del proyecto se realiza a través de un sistema de clasificación facetado adaptado a las categorías y subcategorías del software MediaWiki12 utilizado por la colección.

**Clasificación facetada:** conjunto de categorías mutuamente excluyentes y exhaustivamente conjuntas. Cada categoría aísla una perspectiva de los elementos (una faceta), que se combinan para describir completamente todos los objetos en cuestión, y que los usuarios pueden usar, buscando y navegando, para encontrar lo que necesitan.

Este sistema cumple con una doble función: almacena y recupera proyectos y responde a la hipótesis de la investigación. Cada proyecto, como se mencionó anteriormente, está catalogado por categorías y subcategorías, bajo las cuales se organiza la colección. Las facetas y focos son las unidades de análisis y constituyen la base para el análisis de informes, en términos de características estructurales y temas semánticos. A su vez, los temas semánticos están codificados en las facetas incluidas en las secciones Dominios y Acceso. En los proyectos de Dominios se indexan por su afiliación principal a una o varias facetas predefinidas, que carecen de focos y ofrecen una navegación simple y amplia.

Cabe aclarar que sólo las facetas pública y privada son parte de las características estructurales, permitiendo distinguir las iniciativas gubernamentales de las demás; y que el resto de las características estructurales se incluyen en Publics, donde se etiquetan los proyectos por su universo lingüístico, geográfico y temporal.

La clasificación facetada como herramienta de análisis textual cualitativa también se ha diseñado para codificar las formas de responsabilidad, sostenibilidad y escalabilidad de redes organizadas y organizaciones en red en el tiempo y el espacio. La responsabilidad se muestra en las categorías y subcategorías de las secciones de Dominios y Acceso, la sostenibilidad se analiza a través de las facetas Pública y Privada de la sección Acceso, y la escalabilidad se refleja en la sección Publics.

En el wiki, cada proyecto tiene su propia página que funciona como la ficha de los antiguos catálogos en las bibliotecas. Cada "tarjeta de índice" incluye diversos datos como la URL del proyecto y las unidades de análisis.

De esta manera, el catálogo de la colección se puede consultar como un viejo sistema de archivo de tarjetas que pueden descargarse e imprimirse siguiendo preguntas de investigación específicas o criterios de consulta.

### Discusión y conclusiones

#### La colección como recurso común

Al ser un recurso común, la colección cumple con lo siguiente:

- ▶ Esta regulada por la Licencia de producción par, que impide el uso comercial ilegítimo mediante el establecimiento de restricciones que protegen el trabajo colectivo de la explotación con fines privados.
- ▶ Es una colaboración privada-pública entre el Departamento de Arte y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Lerma y la Fundación Alumnos 47, instituciones que se dedican a mantener el sitio que aloja la colección pero no son propietarios de la misma.
- ▶ La colección establece su responsabilidad y publica los nombres y funciones de todas las personas involucradas en el desarrollo del proyecto, operando como una iniciativa de ciencia ciudadana (Lafuente, Alonso y Rodríguez, 2013), sin fines de lucro y sin entidad legal.
- ▶ La sostenibilidad financiera se basa en el apoyo brindado por la Fundación Alumnos47 y el desglose del presupuesto está disponible públicamente en todo momento en el wiki.
- ▶ La colección comenzó en 2015 en la Ciudad de México y su escalabilidad está ligada a varios factores. La estructura de MediaWiki permite una capacidad de crecimiento ilimitada en términos de índice cantidad de artículos y número de participantes porque puede ser replicado y traducido a 193 idiomas diferentes.

Hasta la fecha, la colección tiene:

- 130 Proyectos catalogados y preservados
- 188 Proyectos en espera de catalogación
- 46 Idiomas disponibles
- 3 secciones dedicadas a la documentación de la poética de los formularios de acceso.

La biblioteca agrupa libros, artículos, noticias, informes y cualquier otro texto dedicado a la poética de los formularios de acceso indexados en la wiki que están disponibles en línea para consultas y descargas gratuitas, excluyendo aquellos materiales con licencias que penalizan su libre circulación y distribución.

Además, el wiki tiene una aplicación pedagógica para los alumnos de la Licenciatura de Arte y Comunicación digitales de la Universidad Metropolitana, Unidad Lerma, que permite el desarrollo de diferentes metodologías.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Sastre Domínguez, P. (2017). Domains, Publics and Access. A Wiki In Progress On Access Archaeology. Bio-creations and peace; Proceedings ISEA2017, 102-111

## Trazos coordinados para un diseño-TIC

### Autores

Rodrigo Rosales González <sup>1</sup>  
 Víctor M. Bárcenas Sánchez <sup>2</sup>

r.rosales@correo.ler.uam.mx  
 vmbs@correo.azc.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

### Introducción

Las tecnologías de información y comunicación (TIC), basadas en la computadora, al transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el campo educativo, reconfiguran su organización perturbando, especialmente, a los posgrados de la universidad pública. El caso de la enseñanza del diseño en la UAM-Azcapotzalco ilustra tal premisa posible de generalizarse a otros campos disciplinares.



### Material y métodos

Se seleccionó el caso de estudio de las licenciaturas en Diseño de la Comunicación Gráfica y Diseño Industrial por ser las disciplinas que emergieron junto con el recurso pedagógico del Modelo General del Proceso del Diseño (MGPD) en la UAM-Azcapotzalco. El modelo ha sido implementado y modificado en la práctica docente por espacio de 44 años. Aunque se hicieron modificaciones al plan y programa de estudios de la especialización, maestría y doctorado en diseño en 2015, sólo dos –ya con registro previo– de seis están en el Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de CONACYT.

A partir de una reflexión filosófica con respecto al ambiente comunicativo-simbólico generado por las TIC y su afectación en la esfera cultural se sostiene que en la interacción social contemporánea cobran relevancia la colaboración y la coordinación. En este cuadro, la revisión histórica de los momentos angulares marcados por la incorporación de las TIC al mapa curricular sugiere la hipótesis de una divergencia en la praxis del diseño: la prevalencia de la técnica sobre los procesos investigativos en el proyecto de diseño que afectan la configuración de los programas de posgrado.

### Geometría de datos



Desde su pasado homínido el ser humano relacionó la *empíria* con su pensamiento y produjo símbolos con los cuales a través de los años artificializó su vida. En consecuencia, la experiencia humana mediada por las TIC, está triplemente condicionada: primero, por un aumento exponencial –geométrico– de datos para decidir; luego, la emergencia de una percepción de la realidad mediada prevalentemente por objetos; y finalmente, la disposición de cuerpos informatizados capaces de coordinar y proyectar sus acciones en una matriz de relaciones (ejem: Facebook).

### Realidad nube



Tal sentido de realidad desplaza a su propio entendimiento. La razón humana, de estar sustentada en el lenguaje y la memoria comunitarios, ahora se extiende y centraliza en instituciones globales enraizadas en la industria creativo/cultural. En esencia, con ello, el añejo debate filosófico en torno a la dicotomía entre sujeto y objeto queda rebasado por el cambio de percepción del mundo real hacia una *realidad virtual*, y por ende, también se resignifica la esfera pública en tanto modo de participar. En efecto, aunque lo real se virtualice, no por ello el exceso de información disuelve a la ética. Al contrario, los circuitos convencionales económicos y políticos del poder sólo reconducen su reproducción.

### Acción coordinada



La interacción social ocurre en función de un proceso colaborativo cohesionado por el libre intercambio: una expectativa, una permanencia y una gratificación. Debido a la predominancia del *gadget* individualizado en las denominadas *redes sociales*, la interfase se convierte en *imagen relacional* a través de la cual el individuo se informa, decide y participa. Esta democratización tecnológica conlleva nuevas formas de organizar el saber y, necesariamente, nuevas formas de hacer política.

### Resultados

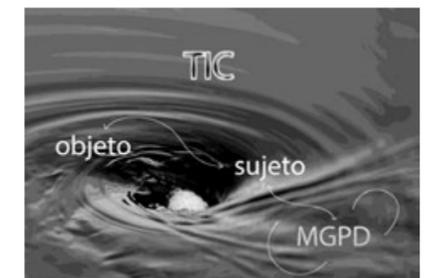
### Extrospección



En estos mismos términos ecológicos, la pedagogía ha experimentado un proceso de adaptación. Específicamente, en la unidad Azcapotzalco hubo necesidad de capacitar a alumnos y profesores en el uso de las TIC (2000-2010) a efecto de zanjar esta brecha cognitiva y generacional. Sin embargo, de manera colateral, se privilegió la técnica sobre la teoría en detrimento de la reflexión crítica alrededor de los problemas sociales y humanos, limitando así –idealmente, en el espacio del posgrado –, expandir la mirada sobre los procesos emergentes del diseño.

### Discusión y conclusiones

Desde esta perspectiva, el objeto complejo de diseño requiere de múltiples puntos de observación integrados en una forma de pensamiento para comprenderlo e intervenirlo. Aunque el caso de estudio se centra en el espacio del posgrado en CyAD de la UAM-Azcapotzalco, puede ser aplicable a cualquier otra disciplina en vías de renovar su organización curricular basada en estudios interdisciplinarios. Los procesos de diseño son múltiples, dependiendo de la forma seleccionada para observar a la relación objeto-sujeto. En tanto esto se reconozca podrán ser distinguidos patrones, funciones y medidas con los cuales construir nuevo conocimiento a fin de innovar pedagogía (aprender a aprender) sobre el “acto de diseño”.



### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:  
 Rosales González, R., & Bárcenas Sánchez, V. M. (2016). Trazos coordinados para un diseño-TIC. Revista Legado de Arquitectura y Diseño. No 21, enero-junio 2017, 68 – 75. Disponible en:  
<https://legadodearquitecturaydiseno.uaemex.mx/article/view/9373/7860>

# Modelo holográfico de diseño

## Autores

Rodrigo Rosales González <sup>1</sup>  
 Ana Carolina Robles Salvador <sup>1</sup>

r.rosales@correo.ler.uam.mx  
 a.robles@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

El propósito del objeto/concepto siguiente es ilustrar al diseño como un pensamiento tecnológico a través del cual se proyecta de manera interdisciplinaria un objeto complejo en el espacio *poiético*. De esta forma se recupera la variable humanista en el proceso de producción de objetos.

### Material y métodos

Se formulan tres tipos de diagramas: el modelo fotográfico; contrapuesto, el holográfico; y uno aplicado, el espacio *poiético*.

Los tres están basados en la relación proyecto-sujeto. En el primero, la técnica es una función generadora primaria; ocurre cuando el problema se reduce a lograr su optimización. El modelo holográfico se sustenta en tres variables dinámicas: lo tecnológico, lo científico y lo humanístico; la operación fundamental es la visualización. Este modelo aterriza en un ejemplo: una autorreflexión sobre los estudios de posgrado en diseño.

P = proyecto  
 O = objeto  
 p = plano empírico

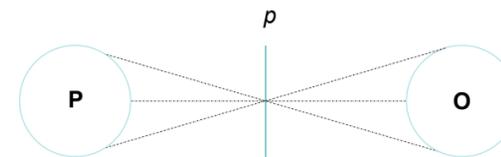


Figura 1. Modelo fotográfico.

O = objeto  
 P = proyecto  
 p<sup>n</sup> = plano *poiético*  
 H = humanidades  
 T = tecnología  
 C = ciencia

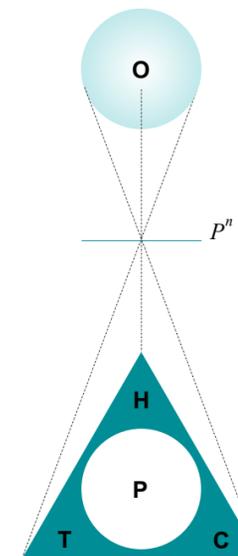


Figura 2. Modelo holográfico.

### Resultados

Los modelos aquí representados describen una praxis (real/ideal) cuyo contraste sirve de guía a la autorreflexión. De este modo, se evidencia un objeto complejo (posgrado) susceptible de problematizar su enseñanza; por tanto de humanizarla. Este ejercicio también da cuenta de la importancia de las representaciones mediante computadoras en la comunicación de sus objetividades.

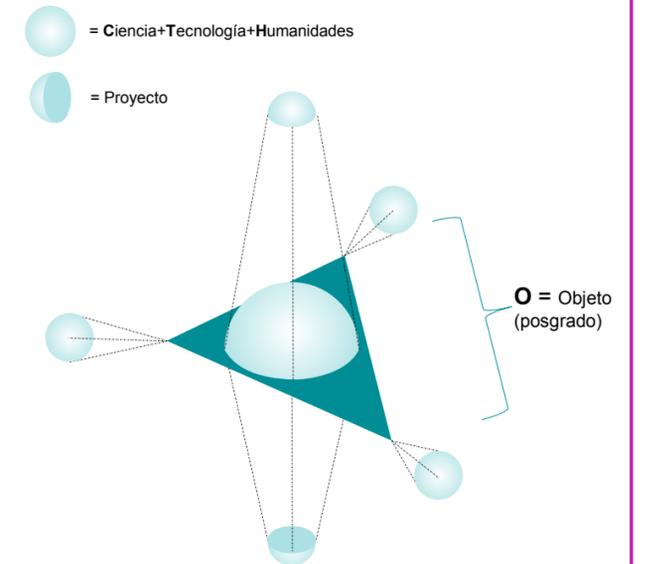


Figura 3. Espacio *poiético*.

### Discusión y conclusiones

Desde esta perspectiva epistémica, el objeto complejo de diseño requiere de múltiples puntos de observación integrados en una forma de pensamiento para comprenderlo e intervenirlo. Aunque el caso de estudio se centra en el espacio del posgrado en CyAD de la UAM-Azcapotzalco, puede ser aplicable a cualquier otra disciplina en vías de renovar su organización curricular basada en estudios interdisciplinarios.

### Bibliografía y referencias

• Rosales González, Rodrigo; Robles Salvador, Ana Carolina (2016). Modelo holográfico de diseño. En Modelos clave para el diseñador ante los escenarios del cambio. UAM-Azcapotzalco. Pp. 247- 272. Disponible en: [https://www.academia.edu/27709780/Modelo\\_Holográfico\\_de\\_diseño](https://www.academia.edu/27709780/Modelo_Holográfico_de_diseño)

## Introducción

Las organizaciones se enfrentan a un entorno complejo y dinámico, uno de sus mayores retos es incrementar su eficiencia y eficacia para el logro de sus objetivos.

Las Instituciones de Educación Superior (IES), en particular las públicas, son por su naturaleza complejas y representa todo un reto para los académicos gestionarlas mientras realizan otras funciones sustantivas como la docencia, la investigación y la preservación y difusión de la cultura.

Adicionalmente el funcionamiento operativo para gestionar la información dentro de la una institución con poco personal, requiere de nuevos enfoques, herramientas y metodologías que permitan mejorar la eficiencia de la gestión administrativa y con ello incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen.

En este capítulo se presenta la recopilación de trabajos relacionados con el desarrollo y aplicación de la Arquitectura Institucional que plantea articular los elementos fundamentales de la institución: Misión, visión, objetivos, procesos, así como sistemas de información y tecnología; cuya finalidad es contribuir con la mejora continua de las actividades administrativas y de gestión reduciendo así los tiempos de respuesta, los errores, el re-trabajo y el esfuerzo que implica realizar las actividades de forma manual.

Los trabajos presentados incluyen la investigación de modelos de referencia de procesos, la propuesta de una Arquitectura Institucional y su aplicación como guía para la alineación estratégica y para el desarrollo módulos de sistemas de información que permitan transitar de una gestión manual a una Gestión Digital.

**Rafaela Blanca Silva López**

## Autores

César Arostegui Ramírez

César Augusto Briseño Moreno

David González Pineda

Eduardo Luis de la Garza Vizcaya

Hugo Pablo Leyva

Iris Iddaly Méndez Gurrola

Israel Isaac Montes de Oca Solís

Jalil Fallad Chávez

Jorge Dámaso Hanel y del Valle

José Ángel Hernández Rodríguez

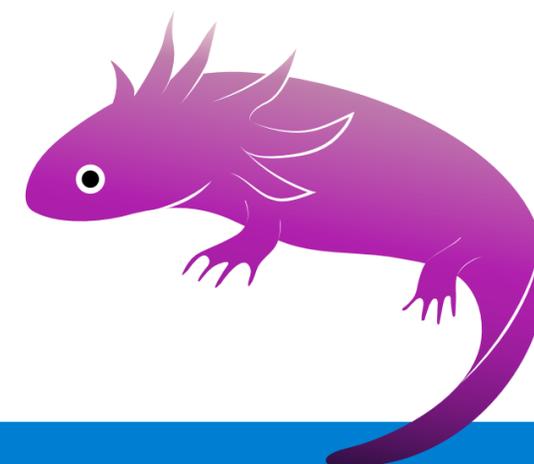
José Ignacio Castillo Velázquez

Mónica Irene Silva López

Rafaela Blanca Silva López

Rosa Elena Cruz Miguel

Viridiana Matías Hernández



# Modelos de referencia: Arquitectura Institucional

## Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 Iris Iddaly Méndez Gurrola  
 Rosa Elena Cruz Miguel  
 Mónica Irene Silva López

r.silva@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

**Introducción**

Las Instituciones de Educación Superior (IES) cuentan con procesos administrativos. Lo que lleva a pensar que son beneficiadas al automatizar dichas actividades apoyándose en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Es necesario articular elementos de la organización (visión, misión y objetivos), con actividades que permitan el logro de las metas para mejorar la calidad de servicios educativos.

La automatización de servicios de la Institución mejora la calidad de atención de sus usuarios, incrementa la eficiencia en la gestión administrativa universitaria. Esto conlleva a la gestión adecuada de la oficina de adquisiciones, para realizar la compra de la infraestructura de manera ordenada y planificada.

Modelar los procesos clave del funcionamiento de la Universidad y tener sistemas de gestión digital que los soporten y optimicen, serán acciones claves para la gestión estratégica de las universidades del futuro.

**El objetivo de este trabajo fue aplicar las mejores prácticas para un diseño de sistemas de gestión que integre:**



**Un proceso de arquitectura** que apoye funciones sustantivas de la institución y describa la estructura organizacional de la UAM (Universidad Autónoma Metropolitana).



**Una arquitectura de datos** que gestione la información y proporcione una perspectiva sobre cómo los recursos de información son administrados, compartidos y utilizados por los miembros de la organización



**Incorporar estrategias informáticas** que apoyen funciones sustantivas y establecer el tipo de aplicaciones necesarias para la gestión de datos e información; y

**La definición de una arquitectura tecnológica** que establezca las plataformas computacionales, bases de datos, así como los mecanismos de repositorios de almacenamiento de información, redes de computadoras, procesamiento de datos y servicios integrados en centros de datos. Este trabajo culminó en la definición de la arquitectura institucional de la UAM Lerma.

El Rector de la unidad UAM Lerma, propone la elaboración de programas operativos que implementan el Plan de Desarrollo de la Unidad Lerma (PDL), contemplando la mejora de las actividades administrativas apoyándose en las TIC, así como un Sistema de Gestión de Calidad que apoye los procesos y procedimientos de las diversas coordinaciones que ofrecen servicios a la comunidad universitaria. El Rector tiene interés en la creación de un campus virtual que integre un sistema de gestión digital que permita soportar los procesos clave de las áreas administrativas, para minimizar los errores humanos y optimizar los recursos físicos, materiales y humanos que tiene.

**Un modelo de referencia en el ámbito empresarial, describe el core de negocio de la organización como un flujo de procesos de manera genérica. Para OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards).**

**Un modelo de referencia** en el ámbito empresarial, describe el core de negocio de la organización como un flujo de procesos de manera genérica. Para OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards).

**Una organización** que cuenta con un modelo de referencia puede reducir costos y ahorrar tiempo al tener los procesos documentados, mejora la calidad (dado que está basado en la experiencia de los expertos y buenas practicas), reduce los errores y los riesgos al tener un lenguaje común, además de ofrecer mayor transparencia.

**Modelos de Referencia**

- Un modelo de referencia** debe tener las siguientes características: a) es universal, puede aplicarse en otras organizaciones del mismo sector; b) su estructura y contenido se basa en el conocimiento de expertos y buenas prácticas; y c) funge como guía o recomendación.
- La importancia de contar con una arquitectura** de referencia radica en tener una solución abstracta que pueda implementarse con una independencia total de proveedores, productos y herramientas en las IES.

**La descripción de una arquitectura debe contemplar:**

- la versión;
- las personas involucradas en los procesos contemplados en la arquitectura;
- la especificación de los procesos clave;
- una o más vistas de la arquitectura;
- un registro de inconsistencias detectadas; y
- la relación de la arquitectura con las personas involucradas.

**Modelo de referencia APQC**

La APQC desarrolla un modelo de proceso de negocio globalmente reconocido como el Process Classification Framework (PCF), para 2013 publican la última versión. Es hasta 1996 que desarrolla el PCF para Educación, concretamente para K-12 (comprende la educación primaria y secundaria en los Estados Unidos, Canadá, Corea del Sur, Turquía, Filipinas, Egipto, Australia, India e Irán), con el objetivo de mejorar el desempeño estudiantil y el rendimiento del sistema educativo. Dada su relevancia, es un referente clave en éste trabajo de investigación.

La APQC en colaboración con los Estados Unidos, Canadá y Australia, desarrolla el modelo de referencia de procesos para educación cuyo objetivo es utilizar estrategias usadas en las empresas para mejorar el sistema educativo. Se identificaron oportunidades de mejora en operaciones rutinarias, en procesos administrativos y académicos en el ámbito educativo.

**El PCF del K12**

Es un modelo de alto nivel que facilita la comprensión del funcionamiento interno de la institución, pues permite que las organizaciones educativas observen sus actividades desde un punto de vista de procesos inter funcionales, desde un punto de vista de procesos horizontal en lugar de las funciones verticales como típicamente se manejan, ver figura 1.



Figura 1. PCF para K-12 en el sector educativo

**El modelo Baldrige**

Es una iniciativa dedicada a la excelencia en el desempeño de las organizaciones de Estados Unidos. Establece criterios para diferentes sectores entre ellos el educativo, en el que propone variables críticas para articular los planes, procesos, personas, actividades y la toma de decisiones, para alcanzar las metas propuestas, mejorar los resultados y hacer que las instituciones educativas sean más competitivas, ver figura 2.

Los modelos de referencia APQC y Baldrigees son propuestas fundamentales en la definición de la arquitectura de procesos clave para IES, sin embargo, la estructura organizacional y operativa de las Universidades Públicas en México tienen sus particularidades, por lo que es necesario recurrir a otros marcos de referencia como el The Open Group Architecture Framework (TOGAF) para hacer una adaptación y construir un modelo propio para Instituciones Públicas de Educación Superior, de manera particular para la UAM.

**TOGAF**

Propone una arquitectura empresarial basada en cuatro dimensiones: arquitectura de negocios, arquitectura de datos, arquitectura de aplicaciones y arquitectura tecnológica o de infraestructura. La información se explota y almacena en repositorio de datos que son administrados por la arquitectura de aplicaciones (servicios), que a su vez apoya las actividades de los procesos definidos en el primer componente de la arquitectura. Mientras que la arquitectura tecnológica integra el hardware, software y redes, que dan soporte a la capa de arquitectura de aplicaciones y de datos, ver figura 3.

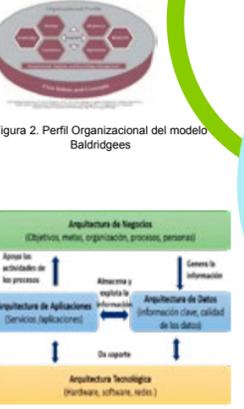


Figura 3. Dimensiones de la Arquitectura Empresarial de TOGAF

**Bibliografía.**

Este cartel es un resumen del trabajo del Modelado de Procesos y Automatización de Gestión Administrativa de la Arquitectura Institucional para UAM Lerma de la línea de investigación "Modelado de Procesos de Negocios para IES. Proyecto financiado por PRODEP 2015-2017.

# Aplicación de la Arquitectura Institucional como recurso para la Alineación Estratégica

## Autores

José Ángel Hernández Rodríguez <sup>1</sup>  
 Rafaela Blanca Silva López <sup>2</sup>  
 Jorge Dámaso Hanel y del Valle <sup>1</sup>  
 Eduardo Luis de la Garza Vizcaya <sup>1</sup>

hrja@rreo.azc.uam.mx  
 r.silva@correo.ler.uam.mx  
 jhv@correo.azc.uam.mx  
 edlag@correo.azc.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

**Introducción**

Las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas son, por su naturaleza, complejas; si adicionalmente se considera que una parte importante de sus actividades administrativas se realizan de forma manual, esto hace que su capacidad de respuesta sea lenta. Lo anterior impacta en la calidad de los servicios.

Sin embargo, toda organización tiene oportunidades de mejora, en este sentido el papel de las tecnologías de la información y la comunicación ha sido relevante, desde el software de suite de oficina hasta los complejos, y generalmente costosos, sistemas de gestión ya sean soluciones empaquetadas o hechas a la medida. No obstante, contar con un sistema no es una garantía para mejorar los resultados de las actividades.

En este trabajo se presenta una sección de la Arquitectura Institucional que ha sido aplicada para el desarrollo de algunos módulos del Sistema de Gestión Digital en IES, particularmente la Arquitectura de negocio, que contempla como una actividad primordial la revisión de los Planes Institucionales con la finalidad de que los módulos desarrollados tengan un impacto positivo en los resultados de las actividades administrativas en las IES.

**Material y métodos**

Se realizaron pruebas de concepto para diseñar módulos del sistema de gestión digital aplicando la Arquitectura Institucional que en general consta de los siguientes dominios relacionados entre sí:

Describe la operación de la organización a partir de un alineamiento estratégico entre los Planes Institucionales y las actividades sustantivas, se detallan los procedimientos.

Concentra los sistemas o componentes informáticos que darán soporte a los procesos clave de la institución

Define el software y hardware requerido para soportar la implantaciones de las aplicaciones

**Figura 1. Dominios de la Arquitectura Institucional**

Para implementar la Arquitectura de negocio se realiza un conjunto de pasos que inician con la alineación estratégica marco institucional, es decir a los planes institucionales, el objetivo principal es identificar las actividades sustantivas, así como los objetivos y metas de la institución. A partir de las actividades sustantivas se pueden determinar los planes operativos alineados a los objetivos y metas institucionales, además de identificar y determinar los procesos clave. Las aplicaciones (ya sean desarrolladas o adquiridas, que idealmente deberían formar parte del plan de TIC de la institución) responden a las necesidades de los procesos clave, con la finalidad de automatizar tareas repetitivas y minuciosas, centralizar la información y eliminar redundancias e inconsistencias en la información de tal manera que se puedan lograr reportes con datos confiables en tiempos oportunos que apoyen la toma de decisiones y al mismo tiempo permitan el cumplimiento de obligaciones que marca la legislación como lo es la entrega de informes anuales, este conjunto de pasos se describe gráficamente en la figura 2.

Alineación de las actividades a los objetivos institucionales

Estandarización de procesos

Centralización de la información

Automatización de tareas repetitivas y minuciosas

Eliminación redundancias e inconsistencias en la información

Toma de decisiones basado en: Datos confiables, Accesibles, Oportunos

**Figura 2. Pasos de la Alineación Estratégica**

**Resultados**

Para la prueba de concepto se desarrolló un módulo del SGD en la Universidad Obrera de México, denominado Sistema de Gestión de Espacios Físicos (SIGEF). Su objetivo fue automatizar el proceso de la gestión de espacios físicos, de tal manera que mejorará el servicio eliminando traslapes, reduciendo los tiempos de atención y llevando el control del flujo de información. Como parte de este sistema se desarrolló un módulo para realizar encuestas para conocer la satisfacción del usuario final.

- Alta de espacios
- Consulta de espacios
- Reservación de espacios
- Reportes
- Creación de encuestas
- Aplicación de encuestas
- Reportes

**Figura 3. Módulos del Sistema de Gestión de espacios físicos**

El reporte que genera por mes contiene información relevante a considerar como el espacio con más solicitudes, el día con más asignaciones, el total de solicitudes, entre otras (ver figura 4).

**Figura 4. Reporte mensual generado por el SIGEF**

Con el SIGEF las incidencias de empalmes al asignar un espacio han disminuido, al mismo tiempo que la satisfacción del usuario se ha ido incrementando en cada semestre, los resultados de las encuestas del nivel de satisfacción que se aplican como parte del sistema se describen en la figura 5.

Nivel de satisfacción	Semestre 1 2016 (%)	Semestre 2 2016 (%)
Mala	~5	~5
Regular	~15	~15
Buena	~25	~25
Muy Buena	~35	~35
Excelente	~20	~20

**Figura 5. Nivel de satisfacción del usuario**

**Discusión y conclusiones**

Establecer la alineación estratégica conlleva varios beneficios para la institución:

- Se conocen los objetivos y metas de la institución y se asocian a las actividades de los niveles operativos.
- El desarrollo y/o adquisición de TIC (software o hardware) responderá a las funciones sustantivas de la institución.

**Bibliografía y referencias**

R.E. Cruz-Miguel, E.L. De la Garza-Vizcaya, J.D. Hanel-y del Valle, J.A. Hernández-Rodríguez, I.I. Méndez-Gurrola, H. Pablo-Leyva, R. B. Silva-López. ARQUITECTURA INSTITUCIONAL. Obra original Literaria

R.B. Silva-López, C. Arostégui Ramírez, I.I. Méndez-Gurrola, H. Pablo-Leyva. (2018, febrero). CASO APLICATIVO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DIGITAL : GESTIÓN DE ESPACIOS FÍSICOS. Pistas Educativas, 39, 1448-1465.

# Arquitectura de procesos clave de una Institución de Educación Superior

## Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 Rosa Elena Cruz Miguel  
 José Ángel Hernández Rodríguez <sup>2</sup>  
 Jalil Fallad Chávez <sup>3</sup>  
 Jorge Dámaso Hanel y del Valle <sup>2</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx  
 hrja@correo.azc.uam.mx  
 jalil.fallad@gmail.com  
 jhv@correo.azc.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco  
<sup>3</sup> Universidad de Guadalajara

### Introducción

La efectividad de la gestión académica y administrativa en las instituciones de educación superior (IES) tiene gran impacto en la calidad de los servicios que ofrece. Mejorar el desarrollo de las actividades no es una tarea aislada, implica la integración de elementos clave de la organización como son: la visión, la misión, los objetivos y las actividades sustantivas los cuales se ilustran en la figura 1.



Figura 1. Elementos clave de la gestión

Lograr la integración de estos elementos no es tarea sencilla, requiere de una visión interdisciplinaria en la que interactúan disciplinas como la gestión, los sistemas de información y la administración por procesos, entre otras.

Existen modelos de referencia que proporcionan una visión de alto nivel que describe los elementos, sus interacciones y en ocasiones una terminología de una determinada industria o disciplina, se usan como una guía para el desarrollo de un modelo similar con las particularidades de la organización.

El objetivo de este trabajo fue aplicar los modelos de referencia para el diseño de un sistema de gestión que identifique los procesos clave, describa como se organiza los datos y recursos de información para establecer estrategias informáticas que apoyen las actividades clave y mejoren las capacidades de gestión.

### Material y métodos

Para el desarrollo de la arquitectura se revisó diferentes modelos de referencia los cuales se describen en la figura 2.



Figura 2. Modelos de referencia y trabajos revisados

La metodología utilizada se basó en la técnica de reingeniería de negocio que contempla 5 etapas las cuales se describen en la figura 3. Para la realización de este trabajo solo se usaron las primeras tres etapas.



Figura 3. Metodología utilizada

### Resultados

Como resultado de este trabajo se construyó la arquitectura institucional basada en los procesos clave de una Institución de Educación Superior pública y que integra:

- Una arquitectura de procesos que soporte las actividades sustantivas, ver la figura 4.
- Una arquitectura de datos que describa como se organiza, se comparte y se utiliza los recursos de información para establecer una fuente única de datos, ver figura 5.
- Incorporar estrategias informáticas que apoyen las actividades sustantivas y gestionen la información.
- La definición de la arquitectura tecnológica que establece el hardware y software para el almacenamiento y procesamiento de datos así como para el desarrollo de las herramientas informáticas.

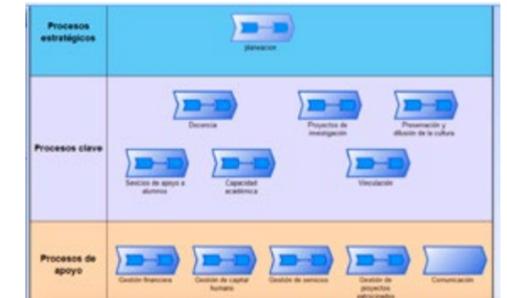


Figura 4. Meta modelo de procesos institucionales



Figura 5. Diagrama Entidad-Relación de la arquitectura de datos

### Discusión y conclusiones

Este trabajo culminó con la definición de la Arquitectura Institucional, las 4 arquitecturas que la componen así como las relaciones que existen entre ellas se describen gráficamente en la figura 6.

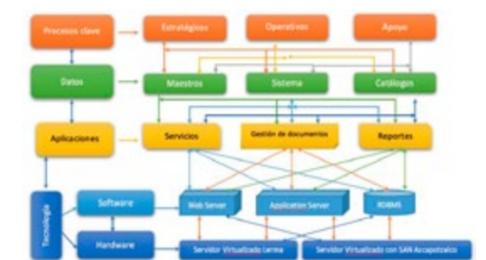


Figura 6. Arquitectura Institucional basada en procesos clave

Uno de los principales beneficios que brinda la arquitectura es la alineación hacia los objetivos estratégicos y actividades sustantivas de la institución, de esta manera tanto los sistemas desarrollados como las adquisiciones de TIC serán con el objetivo de apoyar las actividades sustantivas.

### Bibliografía y referencias

El contenido de este cartel es el resumen del artículo:  
 R.B. Silva-López, E. Cruz Miguel, J.A. Hernández Rodríguez, J. Fallad Chávez, J.D. Hanel Del Valle (2017) ARCHITECTURE FRAMEWORK OF KEY PROCESSES OF A HIGHER EDUCATION INSTITUTION, INTED2017 Proceedings, pp. 9696-9704.

# Caso aplicativo del Sistema de Gestión Digital: Gestión de Espacios Físicos

## Autores

Rafaela Blaca Silva López <sup>1</sup>  
 César Arostegui Ramírez  
 Iris Iddaly Mendez Gurrola  
 Hugo Pablo Leyva

r.silva@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

Las organizaciones, en general, poseen recursos limitados, en el caso particular de las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas que deben atender una alta y creciente demanda, el optimizar sus espacios físicos se convierte en una actividad clave. Un caso específico es la Universidad Obrera de México que entre su oferta académica se encuentra cursos talleres, diplomados en diversas disciplinas además de brindar actividades culturales como exposiciones, congresos y conferencias, entre otros.

Aunado al problema de escases de espacios físicos hay que agregar las complicaciones de asignar dichos espacios de forma manual: inversión de tiempos considerables, empalmes, problemas de logística, entre otros.

Este trabajo constituye una prueba de concepto para el diseño de un módulo de Sistema de Gestión Digital: Sistema de Gestión de Espacios Físicos (SIGEF) que automatiza la distribución de los espacios físicos con la finalidad de reducir los tiempos de atención, minimizar los errores por empalmes y mejorar los servicios que se ofrecen.

### Material y métodos

Para el desarrollo de este trabajo se aplicó la arquitectura institucional, la metodología incluye 4 etapas, estas se describen en la figura 1.

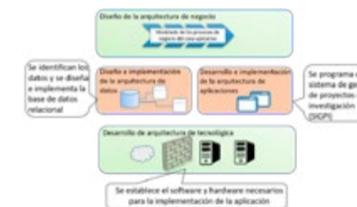


Figura 1. Etapas de la metodología

La arquitectura institucional aplicada se constituye de 4 dominios que están directamente relacionados con las 4 etapas de la metodología

- Arquitectura de negocio: asociada con los procesos clave del caso aplicativo.
- Arquitectura de datos: define y clasifica los datos en datos maestros (transaccionales), de sistema (de uso interno del sistema) y catálogos (información estática, sin cambios constantes).
- Arquitectura de aplicaciones: componentes informáticos que pueden ser servicios, gestión de documentos (archivos) y reportes.
- Arquitectura tecnológica: integra el hardware y software requerido para soportar la implantación de las aplicaciones.

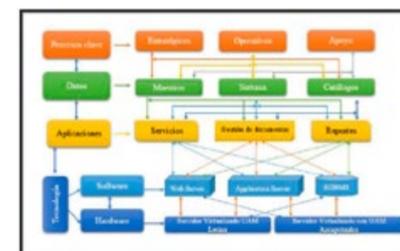


Figura 2. Arquitectura Institucional

### Resultados

Se obtuvo el modelado en BPMN de los procesos Reservación de espacios representado en la figura 3 y el proceso de creación y aplicación de encuestas.

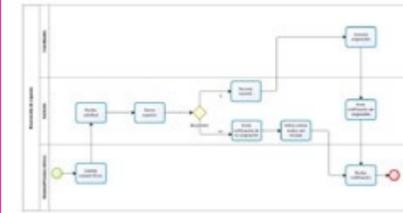


Figura 3. Diagrama de procesos de reservación de espacios con notación BPMN

Basado en el modelado BPMN de los procesos se identificaron los datos y entidades para la Arquitectura de datos, estos se ilustran en la figura 4.



Figura 4. Diagrama entidad relación del sistema de gestión de espacios

En lo que respecta a la arquitectura de aplicaciones los módulos definidos para soportar los procesos corresponden 4 para la gestión de espacios y para la gestión de encuestas como se observa en la figura 5.



Figura 5. Módulos que integran el SIGEF

Las herramientas tecnológicas que constituyen parte de la arquitectura tecnológica se describen en la figura 6, cabe señalar que se uso software libre.



Figura 6. Herramientas tecnológicas utilizadas  
 El hardware utilizado fue una PC con un procesador Intel Core i7, con 8 GB en RAM y sistema operativo de 64 bits.

### Discusión y conclusiones

Siguiendo la metodología de Arquitectura Institucional, se obtuvo el modelado de procesos, se genero una base de datos que centraliza la información. Se desarrolló un algoritmo que valida empalmes en la reservación de los espacios que notifica de manera automática al enviar la solicitud.

El SIGEF permite dimensionar de forma clara el uso de los espacios así como las necesidades (espacios con mayor demanda). La generación de reportes, que realiza el sistema constituye una herramienta útil para la toma de decisiones de los directivos para provechar mejor los espacios, la información que genera el reporte se muestra en la figura 6.



Figura 7. Reporte general por mes

Con el uso del SIGEF, han disminuido las incidencias de empalmes y, de acuerdo a las encuestas a los usuarios, el nivel de satisfacción se ha incrementado cada semestre como puede observarse en la figura 7.

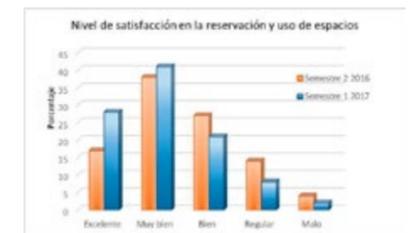


Figura 7. Nivel de satisfacción con el uso del SIGEF

El desarrollo de este caso aplicativo fue de gran importancia ya que valida la aplicación de la arquitectura institucional.

Los beneficios más importantes del desarrollo del SIGEF son:

- Mejorar los procesos administrativos y de logística al reducir errores, empalmes y tiempo de respuesta.
- Contribuir a la optimización de los espacios físicos.

### Bibliografía y referencias

El contenido de este cartel es el resumen del artículo:

R.B. Silva-López, C. Arostégui Ramírez, I.I. Méndez-Gurrola, H. Pablo-Leyva. (2017). CASO APLICATIVO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DIGITAL : GESTIÓN DE ESPACIOS FÍSICOS. Pistas Educativas, 39, 1448-1465.

## Caso aplicativo del sistema de gestión digital: gestión de proyectos de investigación

### Autores

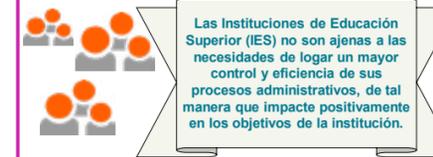
Iris Iddaly Méndez Gurrola  
César Augusto Briseño Moreno  
Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

En la actualidad las organizaciones necesitan apoyarse de la tecnología para mejorar el desempeño y la eficiencia de las actividades que realizan.



Las Instituciones de Educación Superior (IES) no son ajenas a las necesidades de lograr un mayor control y eficiencia de sus procesos administrativos, de tal manera que impacte positivamente en los objetivos de la institución.

**El objetivo** de este trabajo fue tener una prueba de concepto para el diseño de un módulo del Sistema de Gestión Digital (SGD), se ha aplicado la arquitectura institucional al módulo de Gestión de proyectos de investigación con la finalidad de que el modulo automatice las actividades, controle el flujo de información y reduzca el tiempo en los tramites administrativos.

### Material y métodos

Para el desarrollo de este trabajo se aplicó la arquitectura institucional, la metodología incluye 4 etapas, estas se describen en la figura 1.

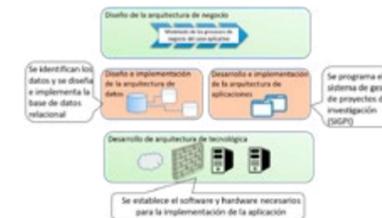


Figura 1. Etapas de la metodología

La arquitectura institucional aplicada abarca 4 dominios relacionados entre sí que puede observarse en la figura 2 y que a continuación se describen.

**Arquitectura de negocio:** describe la operación de la institución a partir de los procesos clave y su relación con los planes estratégicos institucionales, en este dominio se detallan los procedimientos asociados.

**Arquitectura de datos:** define y organiza los datos que se generarán a partir de los procesos y que serán recibidos mediante el uso de las aplicaciones. Los datos se clasifican en: datos maestros (datos del core del negocio), datos del Sistema (requeridos para la construcción de las aplicaciones) y datos de catálogos (información descriptiva).

**Arquitectura de aplicaciones:** concentra los sistemas o componentes informáticos que soportan los procesos clave de la institución.

**Arquitectura tecnológica:** integra el hardware y software requerido para soportar la implantación de las aplicaciones que soportan los procesos clave de la institución.

Una vez elaborado el prototipo, se realizaron pruebas de usabilidad respecto a exactitud, tiempo y satisfacción para lo cual realizaron diversas tareas dentro del sistema tanto en la sección de convocatorias como en el proyecto.

Figura 2. Arquitectura Institucional

### Resultados

En la arquitectura de negocio se desarrollaron diversos subprocesos, entre ellos se encuentran: a) Convocatorias, b) Proyectos aprobados, c) Trámites, d) Adquisiciones, e) Transferencia, f) Reembolso, g) Becarios, h) Honorarios. Los procesos fueron modelados con la notación BPMN, estándar para el modelado de procesos de negocio. El modelado del proceso de convocatorias puede observarse en la figura 3,



Figura 3. Diagrama de procesos de Convocatorias con notación BPMN

En la arquitectura de datos fue necesario identificar entidades, atributos y relaciones, la integración de estos elementos define el diagrama entidad relación el cual se ilustra en la figura 4.



Figura 4. Diagrama entidad relación

•Respecto a la Arquitectura de aplicaciones, se orientó en la implementación de los módulos para soportar los procedimientos identificados en la arquitectura de negocio. En la figura 5 se puede observar el menú con los principales elementos del sistema:

•Convocatorias.- Contempla la publicación de las convocatorias y el registro de los usuarios a alguna de estas convocatorias (PRODEP, CONACYT, entre otros).

•Proyectos.- Incluye los tramites que se generarán como parte de la ejecución del proyecto (proyecto aceptado en alguna de las convocatorias): Adquisiciones, Reembolso, Trámites y Colaboradores .



Figura 5. Pantalla del módulo de proyectos de investigación

Respecto a la arquitectura tecnológica, en la tabla 1 puede verse las herramientas tecnológicas usadas.

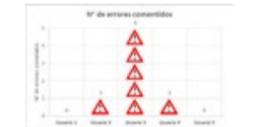
Tabla 1. Herramientas tecnológicas

Tecnología	Descripción
Bizagi	Modelador de procesos
PostgreSQL	Sistema de gestión de bases de datos
Zend Framework 2.5.1	Framework para la construcción de aplicaciones y sistemas web

En cuanto a las pruebas de usabilidad se evaluó, entre otras variables, el porcentaje de tareas completadas, las funciones relevantes utilizadas (mostradas en la figura 6) y el número de errores cometidos por los usuarios (figura 7), obteniendo buenos resultados .



Figura 6. Porcentaje de tareas completadas y funciones relevantes utilizadas.



### Discusión y conclusiones

Es factible la aplicación de la arquitectura institucional con la adecuada correspondencia de cada uno de los dominios.

En base a las pruebas de usabilidad se asume una rápida familiarización de los usuarios con el sistema. La mayoría de los usuarios completaron las tareas en la prueba de exactitud mientras que el número de errores cometidos fue pequeño.

El propósito y los objetivos trazados para este trabajo fueron alcanzados ya que se diseñaron, modelaron e implementaron 7 subprocesos de los procesos de seguimiento a proyectos de investigación y se integraron todos ellos en el módulo desarrollado.

### Bibliografía y referencias

El contenido de este cartel es el resumen del artículo:

I.I. Méndez-Gurrola, C.A. Briseño-Moreno, R.B. Silva-López. (2017). CASO APLICATIVO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DIGITAL: GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN. Pistas Educativas, 39, 1142-1157.

# Technological architecture for a Higher Education Institution

## Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 José Ignacio Castillo Velázquez <sup>2</sup>  
 José Ángel Hernández Rodríguez <sup>3</sup>  
 Hugo Pablo Leyva <sup>3</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx  
 icastillo@ieee.org  
 hrja@correo.azc.uam.mx  
 hpl@correo.azc.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma de la Ciudad de México  
<sup>3</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

### Introduction

HEI (Higher Education Institutions) usually does not have a plan to make equipment purchases that impacts on the fulfilment of institutional strategic objectives. Generally, the acquisitions are carried out with a short-term vision, to solve the urgent problems, but it generates an inefficient use of resources coming from technological acquisitions.

The UAM (Metropolitan Autonomous University) has a structure based on Departments and Academic Divisions, each Department assumes the acquisition of technological infrastructure according to its own needs, but just looking for solving problems that arise in the short term, offering a very low impact on what is established in the institutional development plan. For those reasons, its more than justified the design of an institutional architecture from enterprise architecture based on UAM's key processes, identifying the needed data to build a digital management system for supporting the management activities developed at UAM. The proposed technologic architecture must support data, applications and must be aligned to institutional key processes, considering the optimal use of resources invested when acquiring technological infrastructure.

### TOGAF key process model

TOGAF 9.1 framework (The Open Group Architecture Framework), is one of the most complete business architecture proposals. The business architecture proposed by TOGAF is based on the following components: a business architecture, a data architecture, an application architecture, and a technology or infrastructure architecture as shown in Fig. 1.

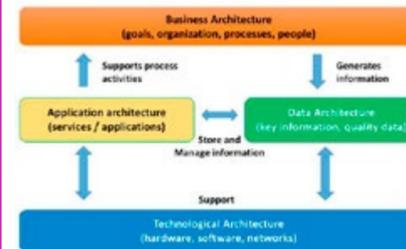


Figure 1. TOGAF business architecture.

### Methodology

Methodology used includes the following activities:

- Compilation and analysis of key processes (classify them into three groups: strategic, operational and support);
- Design of the administrative meta-model;
- Design of data architecture (classified into master data, system data and catalogues);
- Design and implementation of the application architecture (aligned with the data and key processes identified, integrated by application of services, document management and reports);
- Design of technological architecture, it integrates the software and hardware used to support the developed applications.

### Technological Architecture for HEI

#### Institutional Architecture

The Institutional Architecture was designed using TOGAF 9.1 framework as a base; TOGAF is one of the most complete enterprise architecture proposals. It is integrated from four architectures: 1) a business architecture; 2) a data architecture; 3) an application architecture; and 4) a technology or infrastructure architecture, those architectures are shown in figure 2.

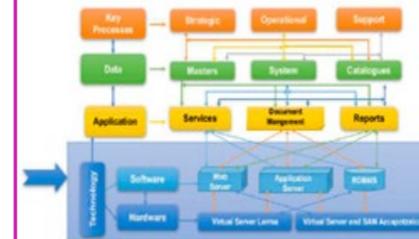


Figure 2. Institutional Architecture.

#### Technological Architecture

Figure 3 shows the diagram of the proposed technology architecture, indicating the corresponding layers.

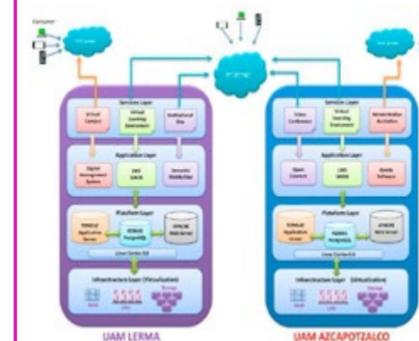


Figure 3. Diagram for the platform in layers.

Communication engineering diagram is shown in figure 4 where the main communications mechanisms and security are configured with the components of the institutional architecture, also with client and server's connection and the corresponding network infrastructure.



Figure 4. Communication engineering diagram.

### Results

Today technology infrastructure implemented at UAM-Lerma campus supports virtual campus applications: 1) Request for tutors and scholarships; 2) Assignment of tutors; 3) Administration of scholarships; 4) Labor equality and gender equity survey; 5) Request for countryside practices; 6) Request for the exit of possessions; and 7) Request for services. The use of these applications reduces human errors, improves the attention times for the end user, which allows to identify where the process is stopped or delayed.

Table 1 shows information for virtualized servers located at Lerma campus, considering assigned IP address, RAM's quantity, assigned disk space, number of processors and physical equipment characteristics.

Table 1. Technology infrastructure at UAM-Lerma campus (hardware).

Name	IP	RAM	CPU	Disk	Location
campus-virtual.ler.uam.mx	148.206.51.6	32113.1 MB	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2660 0 @ 2.20GHz stopping 07 (4 CPUs)	402.7 GB	UAM Lerma
sakal.ler.uam.mx	148.206.51.5	1877.3 MB	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2660 0 @ 2.20GHz stopping 07 (1 CPUs)	171.8 GB	UAM Lerma

### Conclusions

The designed and implemented technological architecture supports the complying of some objectives requested by the development plan for UAM-Lerma campus, maintaining alignment with institutional key processes. All this has a positive impact when applying efficiently the technology infrastructure budget. It also warrants the security and availability of services to students, professors and administrative personal.

Technological architecture implementation lets centralize data and so avoiding data duplicity from a diversity of sources, minimizing the inconsistency problems.

Technological architecture establishes the computational platforms, databases, as well as the mechanisms of data storage, data networks, data processing and integrated services in data centers.

### References

The content of this poster is a summary of the article:  
 R.B. Silva-López, J.I. Castillo Velázquez, J.A. Hernández Rodríguez, H. Pablo-Leyva (2017) TECHNOLOGICAL ARCHITECTURE FOR A HIGHER EDUCATION INSTITUTION, EDULEARN17 Proceedings, pp. 1010-1017.  
 More information:  
<https://library.iated.org/view/SILVALOPEZ2017TEC>  
 doi: 10.21125/edulearn.2017.1214

# Sistema de Gestión Digital para la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma

## Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 Mónica Irene Silva López <sup>1</sup>  
 Iris Iddaly Méndez Gurrola <sup>1</sup>  
 Jalil Fallad Chávez <sup>2</sup>  
 Eduardo Luis de la Garza Vizcaya <sup>1</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara

### Introducción

La Universidad Autónoma Metropolitana tiene una organización basada en Divisiones y Departamentos Académicos, donde los puestos de gestión son ocupados por profesores-investigadores, que no siempre tienen una formación administrativa lo que aumenta la curva de aprendizaje y la complejidad en el desempeño de las actividades de gestión.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un Sistema de Gestión Digital (SGD) que automatice (o semi-automatice) algunas de las actividades administrativas rutinarias, como apoyo a la gestión, el control y el acceso a la información relevante para la toma de decisiones. Una vez que la información este almacenada en el SGD, se podrán aprovechar las experiencias de las gestiones anteriores y facilitará la transición de los cambios de gestión.

Como resultado de este trabajo se desarrollaron 7 sistemas informáticos para la sistematización y estandarización de servicios para alumnos y profesor, algunos de ellos son:

- > Asignación de tutores para los alumnos
- > Manejo de becas para los estudiantes
- > Asignación de prácticas de campo a los estudiantes
- > Manejo de la entrada y salida de bienes, lo que permite el control de los recursos físicos.

### Material y métodos

Para evitar tener aplicaciones aisladas que generen problemas de duplicidad e inconsistencias en la información, se consultaron marcos de referencia de arquitectura de procesos de educación y arquitectura empresarial. Para lograr que las aplicaciones o sistemas de información estén articulados y alineados a los objetivos estratégicos de la institución se consideró el modelo de arquitectura empresarial de TOGAF 9.1 (The Open Group Architecture Framework) que propone las siguientes perspectivas: una arquitectura de negocio, una arquitectura de datos, una arquitectura de aplicaciones y una arquitectura tecnológica, como se muestra en la figura 1.

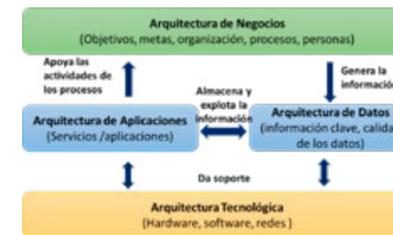


Figura 1. Arquitecturas que integran TOGAF.

La metodología utilizada consistió en:

- 1 Compilación y análisis de actividades clave
- 2 Diseño del metamodelo administrativo
- 3 Diseño de la arquitectura de datos
- 4 Diseño e implementación de la arquitectura de aplicación

La compilación y análisis de actividades clave, se concreta en el diseño del metamodelo administrativo constituido en tres grupos de procesos, que se describen en la figura 2.



Figura 2. Clasificación de los procesos en el metamodelo propuesto.

Las aplicaciones se desarrollaron de forma modular bajo el modelo del ciclo de vida de desarrollo de software iterativo-incremental, considerando las fases: a) diseño del módulo; b) desarrollo; c) implementación; d) pruebas; e) documentación y f) liberación. Para la implementación se aplicó SCRUM (un proceso que incluye un conjunto de buenas prácticas que facilitan el trabajo colaborativo).

La arquitectura de datos está integrada por un conjunto de entidades relacionadas entre sí, organizando los datos en datos maestros (constituyen el core del sistema), datos del sistema (son datos requeridos adicionalmente para la construcción de aplicaciones) y datos del catálogo (proporciona información descriptiva).

### Resultados

El SGD, se basa en una arquitectura institucional que apoya los procesos que se llevan a cabo dentro de la organización, controlando los errores humanos producidos cuando el proceso se ejecutaba manualmente.

Las aplicaciones desarrolladas son 7 y se clasifican de la siguiente manera:

- > Aplicaciones que ofrecen servicios a estudiantes
  - Solicitud de tutores
  - Administración de becas
- > Aplicaciones que ofrecen servicios a coordinadores
  - Asignación de tutores
  - Administración de becas
  - Encuesta de equidad laboral y de género
  - Solicitud de campos de práctica
- > Aplicaciones que ofrecen servicios a todos los empleados
  - Solicitud de salida de posesiones
- > Aplicaciones que están en proceso de desarrollo
  - Solicitud de servicios

El uso de estas aplicaciones mejora los tiempos de atención, disminuye considerablemente los errores humanos, toma control del estado del proceso del flujo y permite identificar donde se detiene el proceso.

### Discusión y conclusiones

Los procesos de la institución se automatizaron a través de un SGD, se lleva un control de las actividades realizadas y la satisfacción del usuario final, lo que genera un impacto positivo en el desempeño del personal administrativo en beneficio de la comunidad universitaria, reduciendo tiempos de respuesta, centralizando datos, generando reportes en cualquier momento y desde cualquier lugar, lo cual impacta en la toma de decisiones.

La implementación del SGD se realiza en la Unidad Lerma, al tener poco personal es necesario para apoyar al personal administrativo, además de ser más controlable.

Algunas ventajas que ofrece el SGD:

- > Contribuye a la creación de un espacio sustentable universitario, ya que se disminuye el uso de papel e impresiones.
- > Se tiene sistema de atención que está disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, ya que esta disponible desde Internet.
- > Coadyuva en el cumplimiento de los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo de la Institución y de la Unidad Lerma, lo que impacta directamente en los indicadores establecidos.

### Bibliografía y referencias

El presente cartel es un resumen del artículo:

Silva López R., Silva López M., Méndez-Gurrola I., Fallad Chávez J. & De la Garza Vizcaya E., (2017). DIGITAL MANAGEMENT SYSTEM FOR A HIGHER EDUCATION INSTITUTION. *Proceedings of INTED*. DOI:10.21125/inted.2017.2286

# Arquitectura del Sistema de Monitoreo y Generación de Notificaciones en GNU/LINUX mediante agentes para un Sistema de Gestión Digital

## Autores

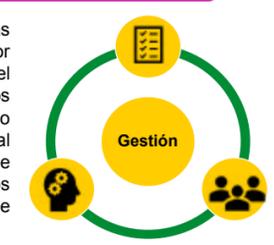
Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 Viridiana Matías Hernández <sup>2</sup>  
 Israel Isaac Montes de Oca Solís <sup>2</sup>  
 Hugo Pablo Leyva <sup>2</sup>

r.silva@correo.ler.uam.mx  
 vmatiashez@gmail.com  
 isaac.i.montes@gmail.com  
 hpl@correo.azc.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

**Introducción**

Fomentar la competitividad en las Instituciones de Educación Superior (IES), es prioritario para mejorar el desempeño y la eficiencia de los procesos administrativos en beneficio de la comunidad universitaria. Por tal razón, la gestión educativa debe transformarse y adoptar nuevos paradigmas que integren la gestión de procesos, las personas y los recursos.



Existen variados proveedores que proporcionan soluciones para la gestión del rendimiento, sin embargo, son muy costosos, no se ajustan a las necesidades de una IES y no incluyen los mecanismos de monitores que garanticen la disponibilidad permanente de los servicios.

**Objetivo**

Diseñar la arquitectura del sistema de monitores y generación de notificaciones de los servicios ofrecidos por un Sistema de Gestión Digital (SGD), mediante agentes.

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma

Sistema de monitoreo y generación de notificaciones GNU/Linux, considerando el modelo TOGAF

**Material y métodos**

**Virtudes**

-  Brinda una configuración simple para la implementación de monitores y notificación
-  Integra un módulo de envío de notificación vía correo electrónico en caso de detectar fallos
-  Permite la realización de consultas en periodos de tiempo especificados por el usuario y actividades monitoreadas
-  Utiliza software libre, por lo que no genera un gasto fijo de financiamiento

La solución propuesta ofrece el monitoreo en tiempo real de los servicios que se proporcionan en los servidores de la red a través de una aplicación web.

Los componentes del Sistema de Monitoreo y Generación de Notificaciones (SMGN) sobre servidores Linux integran seis módulos implementados mediante agentes, que se interconectan a través de la red con 2 subsistemas (A y B) como se muestra en la siguiente figura:



Los servidores en los que se alojan los servicios que soportan al Sistema de Gestión Digital (SGD) cuentan con sistema operativo Centos 6.7, contemplando servidores normales y virtualizados, bajo una implementación de Cloud Computing. La infraestructura tecnológica con la que se cuenta incluye 4 servidores Blade HP Proliant BL 465c G7, que utilizan el software VMware vSphere 5 para llevar a cabo la virtualización de los recursos distribuidos de manera dinámica para optimizar los recursos existentes.

**Resultados**

**Actividades realizadas por los agentes**

- Monitoreo de servicios en tiempo real: Se utilizan dos algoritmos: Uno para las actividades del esclavo y otro para las del maestro
- Generación de estadísticas: El algoritmo implementado con REST realiza la búsqueda de información separándola en errores y aciertos, y reflejándola en gráficas
- Módulo de notificaciones: 1) Se valora si se cumplen las restricciones que indican un error, 2) Los datos se envían por correo, 3) Los datos se registran en la base de datos para su posterior aplicación.

**Resultados**

Los resultados muestran que el SMGN proporciona un mecanismo eficiente de monitoreo, que muestra eventos sin error para el servicio de apache (monitoreado en diferentes servidores) y permite una mayor disponibilidad de los servicios que apoyan el Sistema de gestión digital.

Las pruebas se realizaron sobre distribución de Linux. Los servicios monitoreados fueron mongoDB, PostgreSQL, SSH, entre otros. Los resultados de la extracción de las bitácoras, muestran las direcciones IP de los servidores, los servicios monitoreados y su estado y nos permiten observar una tasa de error por debajo del 5% :

**Resultado de extracción de logs**

Servicio	Estado	Fecha	Configuración
ssh	éxito	12/04/2016	día
mongo	éxito	13/04/2016	día
postgres	éxito	14/04/2016	día
postgres	éxito	15/04/2016	día
postgres	éxito	16/04/2016	día
postgres	éxito	17/04/2016	día
postgres	éxito	18/04/2016	día
postgres	éxito	19/04/2016	día
postgres	éxito	20/04/2016	día
ssh	éxito	21/04/2016	semana

**Alertas**

Servicio	Estado	Fecha
aql	cannot open	06/09/2016
aql	cannot open	07/09/2016
aql	cannot open	08/09/2016
aql	cannot open	09/09/2016
aql	cannot open	10/09/2016
aql	cannot open	11/09/2016

**Discusión y conclusiones**

- El diseño y construcción del SMGN para servidores GNU/Linux, garantiza la disponibilidad de servicios que soportan el Sistema de Gestión Digital (SGD) de manera Semi-automatizada al implementarlo con agentes reactivos.
- Los resultados obtenidos son satisfactorios, ya que durante las pruebas se obtuvieron mejores tiempos de respuesta al atender fallas antes de que el usuario se percate que no está activo.
- El monitoreo de servidores que deben dar servicio las 24 horas los 365 días del año, deben ser monitoreados en tiempo real para garantizar la disponibilidad del servicio.
- El desarrollo del SMGN brinda al administrador de los servidores un mecanismo eficaz de monitoreo básico de servicios sin la necesidad de la observación periódica de los servidores.

**Bibliografía y referencias**

El presente cartel es un resumen del artículo:

Silva López, R. B., Matías Hernández, V., Montes de Oca Solís, I. I., & Pablo Leyva, H. (2016). Arquitectura del Sistema de Monitoreo y generación de notificaciones en GNU/LINUX mediante agentes para un Sistema de Gestión Digital. *Revista Pistas Educativas*. 38(120), 1400 – 1417. Recuperado de: <http://pistaseducativas.itc.mx>

# Formación de Ingenieros, aprendizaje por proyectos. Caso: Sistema de Gestión Digital para Contrataciones

## Autores

Rafaela Blanca Silva López <sup>1</sup>  
 Jorge Dámaso Hanel y del Valle <sup>2</sup>  
 David González Pineda

r.silva@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

**Introducción**

Poner en práctica los conocimientos adquiridos es importante para la formación integral de un ingeniero

El aprendizaje por proyectos permite el desarrollo de habilidades al trabajar con una situación real

En este caso se trabajó con un proyecto cuyo objetivo era resolver una problemática común en las Instituciones de Educación Superior (IES): la gestión de la información y documentación

El proyecto contempla la interacción del alumno con los profesores y el personal administrativo

Hipótesis: **El aprendizaje basado en proyectos (ABP) fortalece la capacidad del alumno para resolver problemas de manera estructurada y sistemática, aplicando los conocimientos y habilidades personales del mismo y promoviendo el aprendizaje autónomo.**

**Material y métodos**

El caso aplicativo se llevo a cabo en un departamento académico de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco y considera 5 variables, además del alumno las cuales se describen en la figura 1.

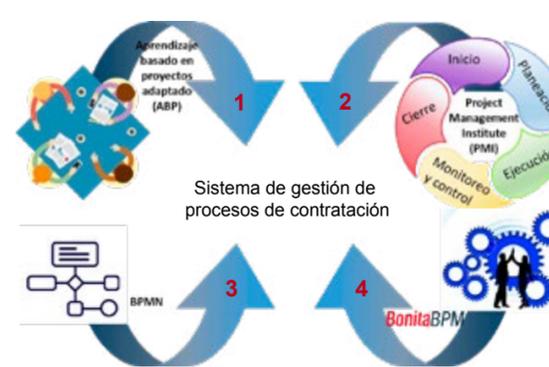


**Figura. 1.** Variables de caso aplicativo

Las técnicas y herramientas necesarias en el desarrollo del proyecto consistieron en:

1. Aplicación del ABP como modelo de enseñanza y aprendizaje
2. El marco de referencia del PMI (PMBok) para el desarrollo del proyecto, se seleccionó un grupo de procesos que incluyera los 5 grupos de procesos.
3. Para el modelado del proceso se utilizó la notación BPMN
4. Finalmente para la automatización se utilizó el software Bonita Open Solutions (BOS).

Lo anterior se ilustra en el diagrama de ala figura 2.



**Figura. 2.** Técnicas y herramientas utilizadas

**Resultados**

Habilidades desarrolladas por el alumno:



- Aplicación de los conocimientos adquiridos en UEA previas
- Adquisición de conocimiento profundo de la tecnologías involucradas
- Desarrollo de capacidad de búsqueda de información, análisis y síntesis
- Experiencia práctica en el análisis de requerimientos
- Autoaprendizaje del uso y configuración de las herramientas tecnológicas utilizadas
- Trabajo colaborativo alumno-profesor-personal administrativo

Se obtuvo como resultado del proyecto una aplicación que posibilita la transición de una gestión documental manual (susceptible a errores y traslapes) a una gestión digital que favorece el resguardo y acceso oportuno a la información en un formato digital.

**Discusión y conclusiones**

La investigación muestra dos beneficios:



Para el alumno el desarrollo de habilidades y competencias profesionales necesarias para el mercado laboral: comunicación, análisis crítico, autoaprendizaje, toma de decisiones, análisis de requerimiento, entre otros.



Para la institución, el impacto estratégico al mejorar la gestión de la información de las contrataciones y su posible replicación en otros departamentos académicos.

La metodología contribuye a minimizar la brecha academia – industria (mercado laboral), al resolver un problema real. Brinda un mecanismo para enriquecer los conocimientos técnicos del alumno al investigar y aplicar herramientas, estándares y mejores prácticas apreciados y solicitados en el mercado laboral.

La hipótesis se comprueba ya que el alumno tuvo la capacidad de resolver un problema complejo de manera estructurada y sistemática, aplicando sus conocimientos y habilidades personales, investigando aquellos conocimientos que no poseía lo que promovió el aprendizaje autónomo. Se observó que aprendió a colaborar , también adquirió habilidades en el uso de tecnologías (BPMN, BOS) y las competencias necesarias para gestionar proyectos bajo el estándar del PMBok.

**Bibliografía y referencias**

El contenido de este cartel es el resumen del artículo:

R.B. Silva-López, J.D. Hanel-del Valle, D. González Pineda. (2015) FORMACIÓN DE INGENIEROS, APRENDIZAJE POR PROYECTOS. CASO: SISTEMA DE GESTIÓN DIGITAL PARA CONTRATACIONES. ANFEI Digital, Año 2, N° 3 Jul-Dic. 2015, ISSN: 2395-9878.

Más información:  
<http://anfei.org.mx/revista/index.php/revista/article/view/246/814>

## Introducción

El ciclo hidrológico subsiste gracias a la interacción de los ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos con la atmósfera, la biodiversidad, el suelo y el agua. Por otra parte, se reconoce que las características y condiciones de los ecosistemas pueden incidir en el ciclo hidrológico y en consecuencia en el manejo del agua. Además, resulta fundamental considerar la interdependencia del sistema humano y el ambiente, así como las variables sociales y económicas, pero también la interacción de los intereses de los usuarios, de las regiones y de los países. Esta visión sistémica: ecosistema – agua – interés humano, suele traducirse en un concepto denominado “gestión integral del agua”. Como lo muestran las breves monografías que se presentan en este capítulo, los investigadores y alumnos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma se encuentran colaborando en la generación de conocimiento, pero también en la integración de la comunidad en las problemáticas locales a fin de generar una nueva cultura alrededor de los recursos hídricos.

Los trabajos que incluimos en esta sección abarcan aspectos básicos para la caracterización de los ecosistemas usando como estudio de caso la Ciénega de San Nicolás Peralta y la propia subcuenca donde se ubica la Unidad Lerma de la UAM. También se presentan un par de trabajos de investigación aplicada en los que se explora la asociación biológica del ecosistema con las especies que lo habitan. Los casos de estudio incluyen el uso de las algas como posibles bioindicadores y una mirada a la acuaponía como alternativa sustentable para la producción de peces y hortalizas.

**Gabriel Soto Cortés**

## Autores

Carlos David Silva Luna

Eloísa Domínguez Mariani

Francisco Pedroche F.

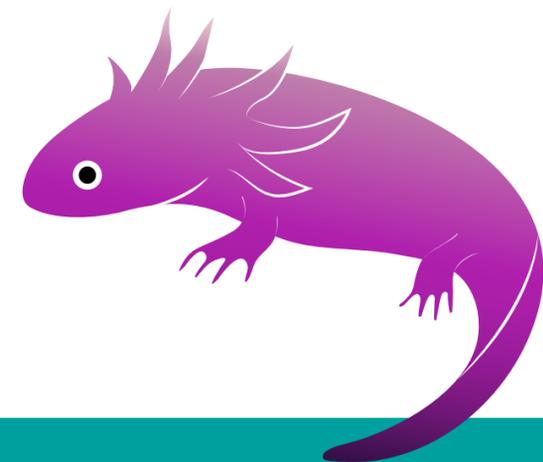
Ilse Marlen Mercado Albarrán

Jacobo Sandoval Gutiérrez

Niza Michelle Lugo Martínez

Ricardo Beristain Cardoso

Sofía García Yagüe



# Caracterización de las componentes hídricas que alimentan a la Ciénega de San Nicolás Peralta, Estado de México, México

## Autores

Eloísa Domínguez Mariani <sup>1</sup>  
 Carlos David Silva Luna <sup>1</sup>  
 Sofía García Yagüe <sup>1</sup>

e.dominguez@correo.ler.uam.mx  
 c.silva@correo.ler.uam.mx  
 s.garcia@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

Las Ciénegas de Lerma es un Área Natural Protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna localizada en la región oriente de la Cuenca del Alto Lerma. De acuerdo con Ramsar(2004), la superficie inundada ha disminuido el 90% en los últimos 100 años a la par del deterioro de la calidad del agua y de la disminución de su biodiversidad (Bastida, 2013). Se ha definido que las causas han sido el cambio en el uso del suelo (Zepeda et al., 2012), desviación de los cursos de agua superficial, la explotación intensiva de agua subterránea (Rudolph et al., 2005) y el aporte de aguas residuales (Velasco-Orozco, 2008). El sitio de estudio es la denominada Cuarta Laguna, o de San Nicolás Peralta que es la porción norte de la Ciénega de Atarasquillo o Chignahuapan localizada en la parte norte de la Autopista Federal México-Toluca. El objetivo de este proyecto es caracterizar el agua superficial y subterránea que alimentan a la Ciénega de San Nicolás Peralta, y definir la calidad de estos dos tipos de aporte hídrico.

### Material y métodos

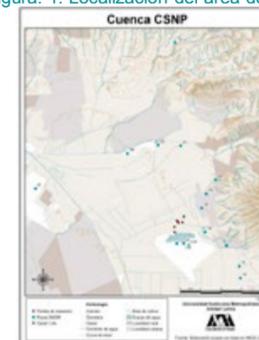
Se realizó la recopilación de información antecedente de la zona de estudio y de la aplicación de balance de cloruro en sistemas acuáticos superficiales. Se implementó un sistema de información geográfica (SIG) para la organización de información básica y la generada durante el proyecto. El caudal de escurrimiento superficial y subterráneo de la cuenca propia a partir de los datos correspondientes de una cuenca vecina que se consideró similar. Se integró el análisis del ion cloruro para estimar la relación agua superficial-agua subterránea. También se determinó la concentración de parámetros fisicoquímicos en muestras de agua y se compararon con los Criterios de Calidad del Agua (DOF, 1989). En el presente, se muestran los resultados de nitrato y oxígeno disuelto por ser de significancia ambiental e hidrogeoquímica. Un parámetro muy importante es SAAM (detergentes) el cual fue determinado sólo en el agua de los canales.

En la Tabla 1 se muestran los parámetros analizados y los métodos utilizados y en la Figura 1 se muestra la zona de estudio.

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos y métodos utilizados

Parámetro	Método
Cloruro	Método ticianato mercuríco (0.1 to 25.0 mg/L Cl <sub>2</sub> Hach
Nitrato	Método reducción de cadmio, sobres de polvo, HR (0.3 to 30.0 mg/L NO <sub>3</sub> -N)
Oxígeno disuelto	Código 5860-01 La Motte Método de Winkler
SAAM	Kit de detección de detergentes La Motte, 4507-02

Figura 1. Localización del área de estudio



### Resultados

Una primera estimación del escurrimiento superficial para la cuenca asociada se realizó para el mes de marzo de 2017 en estiaje, en que se determinó un caudal de 0.0016 m<sup>3</sup>/s mientras que en el mes de julio, cuando se tiene el máximo de lluvias, se estimó en 0.0271 m<sup>3</sup>/s (Pérez-Almeyda, 2017). En cuanto al escurrimiento subterráneo que llega a la ciénega, se calculó en 0.002 m<sup>3</sup>/s que se consideró prácticamente constante a lo largo del año (Pérez-Almeyda, 2017, Rudolph et al., 2005). Los resultados de los análisis practicados en muestras colectadas de agua de los canales, en la Ciénega y en el agua subterránea se muestran en la Tabla 2 (UAML y AL, 2017; Pérez-Almeyda, 2017) asimismo se muestran los valores máximos recomendados para la protección de agua dulce establecido en los Criterios de Calidad del Agua que es de 0.04 mg/L de NO<sub>3</sub> como N (DOF, 1989).

Tabla 2. Resultados de parámetros fisicoquímicos en agua superficial, subterránea y de la Ciénega, así como valores sugeridos por DOF(1989), mg/L, excepto para el pH.

Parámetro	Agua superficial	Agua subterránea	Agua ciénega	CE-CCA-001/89 (mg/L)
Cl	9.5-46.4	1.8-4.9	0.4-42.5	250
NH <sub>4</sub> -N	0.3-34.9	-	-	0.06
NO <sub>3</sub> -N	0-25.7	0.1-14.4	0.1-12.4	0.04
SAAM	1-3	-	-	0.1
O.D.	0-5.4	3.6-5.6	1.4-5.8	4

Se seleccionaron el ion cloruro y el nitrato para realizar las Figuras 2 y 3, donde se muestran y comparan los valores mínimos y máximos de cada parámetro en los tres tipos de agua existentes en la zona de estudio.

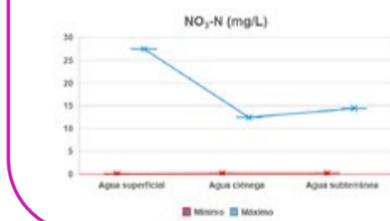
En la Figura 2, se observa que las concentraciones de cloruro en los canales y en la Ciénega son similares pero de mayor magnitud que en el agua subterránea.

Figura 2. Valores en mg/L de cloruro en agua superficial, de la ciénega y subterránea



En la figura 3 se muestran las concentraciones de nitrato como N tanto en agua superficial, de la ciénega y subterránea. Los valores determinados superan los definidos por los criterios de calidad del agua acuática, pero también el valor de 10 NO<sub>3</sub>-N definido por la NOM 127. Esto es especialmente importante para el agua subterránea que es fuente de abastecimiento.

Figura 3. Valores en mg/L de nitrato como N en agua superficial, de la ciénega y subterránea



### Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos hasta el momento muestran tres componentes que sustentan a la Ciénega de San Nicolás Peralta, que son el agua superficial, subterránea y residual. La componente superficial es la de mayor cuantía y estacionalmente se incrementa, mientras que el agua subterránea es de menor cuantía. De acuerdo con Escolero et al.(2009) la explotación intensiva ha reducido los volúmenes de producción de los pozos del Sistema Lerma y por ende, los volúmenes de escurrimiento subterráneo que anteriormente llegaban a las Ciénegas. El agua subterránea al tener un contenido iónico menor y estar protegida de los procesos de contaminación en la superficie tiene un efecto de dilución de contaminantes, por lo que al disminuir este caudal, los efectos de las descargas de agua residual se manifiestan de forma más evidente. Este aporte de agua residual proveniente de comunidades y que no ha sido cuantificada hasta el momento pero cuya presencia ha sido determinada a partir del contenido de nitrógeno y SAAM explican que el agua en la Ciénega presente valores también por arriba de los Criterios de Calidad del Agua (DOF, 1989) hasta un nivel eutrófico (UAML y AL, 2017).

Las causas de desaparición en conjunto de las Ciénegas de Lerma se ponen de manifiesto principalmente en la disminución de los caudales de alimentación a la Ciénega de San Nicolás Peralta y en el aporte de nutrientes, que han provocado el nivel eutrófico de la misma en época de estiaje. Por lo que las acciones para la protección de la fauna y la flora de este cuerpo de agua deben considerar la modificación de actividades en las comunidades ribereñas en especial el manejo de los efluentes de agua residual.

### Referencias

Angeles-Soto, J.L. (2016). Determinación del impacto en la calidad del agua a través de un análisis de componentes principales (ACP) en la Ciénega de Chignahuapan, estado de México, México. Proyecto terminal para obtener el título de ingeniero hidrólogo. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Lerma, 52 p.

Bastida, M. (coord.), (2013). Zanzabath o el valle de la Luna, en línea en www.uam-lerma.mx, 293 p.

DOF (Diario Oficial de la Federación), (1989) Acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos para la calidad del agua CE-CCA-001/89. Diario Oficial de la Federación [14/12/1989].

DOF (Diario Oficial de la Federación), (2005) Norma Mexicana NOM-230-SSA1-2002. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo. Diario Oficial de la Federación [12/07/2005].

Escolero, F. O.A, Martínez, S. E, Kralish, E y Perevochtchikova, M. (2009). Vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento de agua potable de la Ciudad de México en el contexto del cambio climático. Informe final, Centro Virtual de Cambio Climático Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. (Disponible en: [http://www.cvvccm-atmosfera.unam.mx/sis\\_admin/archivos/agua\\_escolero\\_infinal\\_org.pdf](http://www.cvvccm-atmosfera.unam.mx/sis_admin/archivos/agua_escolero_infinal_org.pdf)).

Pérez-Almeyda, E., (2017), Estimación del aporte de agua subterránea a partir de parámetros fisico-químicos en la Ciénega de San Nicolás Peralta, Lerma, Estado de México, México, Proyecto terminal para obtener el título de ingeniero hidrólogo. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Lerma, 57 p.

RAMSAR (2004). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) Ciénegas de Lerma. Enero 18, 2017, de RAMSAR Sitio web: <https://rsis.ramsar.org/rsi/1335>

Rivera-Lima, A.F., (2017), Estudio del comportamiento de los contaminantes provenientes de la agricultura, con una evaluación temporal y espacial en la sub cuenca de San Nicolás Peralta". Proyecto terminal para obtener el título de ingeniero hidrólogo. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Lerma, 34p.

Rudolph, D.L., Sultan, R., Garfias, J., McLaren, R. (2005). Significance of enhanced infiltration due to groundwater extraction on the disappearance of a headwater lagoon system: Totuca Basin, Mexico. Hydrogeology Journal, 14, 115-130.

UAM-L (Universidad Autónoma de México, Unidad Lerma) y Ayuntamiento de Lerma (AL), (2016). Caracterización y diagnóstico hídrico y de la biodiversidad de la Cuarta Laguna de Lerma, inédito, Reporte técnico, 40 p.

Velasco-Orozco, J.J., 2008, La Ciénega de Chiconahuapan, Estado de México: un humedal en deterioro constante. Contribuciones desde Coatepec, UAEM julio-diciembre, número 015, p. 101-125.

Zepeda, C., Antonio, X. Lot, A., Madrigal, D. (2012). Análisis del cambio del uso del suelo en las Ciénegas de Lerma (1973-2008) y su impacto en la vegetación acuática. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, 78, 48-61.

## La estación climatológica de UAM-L

### Autores

Eloísa Domínguez Mariani <sup>1</sup>  
 Jacobo Sandoval Gutiérrez <sup>1</sup>

e.dominguez@correo.ler.uam.mx  
 j.sandoval@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

El valle de Toluca cuenta con un clima templado subhúmedo (INEGI, 2018) tiene variaciones importantes en sus diferentes componentes, asociadas a las diferencias de altitud. Particularmente, la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma está ubicada en una zona semiurbana con remanentes de cuerpos de agua en su cercanía. Las coordenadas son: latitud N 19.292, longitud W 99.502 y altitud de 2574 msnm, por lo que las variaciones del clima son también importantes con respecto al valle. El monitoreo de las variables climatológicas es importante para la protección de la comunidad, especialmente las asociadas a temperatura, viento y precipitación, además de incidencia de rayos UV. En tanto que el monitoreo de la precipitación es importante para conocer la relación con el escurrimiento hacia el canal o apantle que se encuentra vecino a la unidad y así prevenir situaciones de riesgo de inundación, para la comunidad universitaria y de las comunidades vecinas.

En la actualidad, en la cercanía de la UAM-L se encuentran cinco estaciones climatológicas a cargo de CONAGUA, con registros desde los años 40's y hasta 2015 (SNM, 2018), lo cual puede indicar que, o bien han dejado de operar o bien, los datos se encuentran en una etapa de procesamiento para incluirlos en las bases de datos en línea. Lo cual significa una complicación para realizar la planeación de los proyectos de protección civil en la región. Por lo anterior, se consideró para establecer una estación climatológica automatizada en la unidad para almacenar, compartir, procesar y realizar un pronóstico considerando la mayor cantidad de variables, sabiendo que los registros actuales no se encuentran disponibles.

### Material y métodos

Se adquirió una estación Weatherlink con medidor de radiación UV marca VantagePro2plus. La estación mide y transmite en tiempo real 29 parámetros, entre los que se encuentran: temperatura ambiente mínima y máxima, humedad relativa, punto de rocío, velocidad, dirección de viento, sensación térmica, índices de calor, THW,THSW, presión atmosférica, cantidad e intensidad de lluvia, radiación solar, índice UV y estima la evapotranspiración y realiza el pronóstico de lluvia. Las mediciones se ha realizado desde enero de 2016 (Davis Instruments, 2012). La configuración de la estación se realiza con internet mediante un puerto Ethernet con un protocolo ftp, con la dirección local y puerto 22222, y un servidor en la dirección cbi.ler.uam.mx con un proyecto de código abierto para estación del clima weewx (Keffer, 2018). Se encuentra gestionando la aplicación del servicio para la administración de la información cada 5 minutos en cbi.ler.uam.mx/weewx, al mismo tiempo se publica una copia de respaldo en wunderground.com con el id ILERMA2, por otra parte, se tiene montado un servicio basado en el paradigma del internet de las cosas, con una transmisión de mensajes MQTT (MQTT, 2018) y que son procesados con NODE-RED (Node-RED, 2018) para su interface al correo institucional, twitter o Facebook.



### Resultados

Los resultados de la implementación nos ha permitido establecer una confiabilidad en la organización internacional wunderground.com con un confiabilidad de una estrella por el número de datos publicados, tal como, se muestra en la Figura 1.

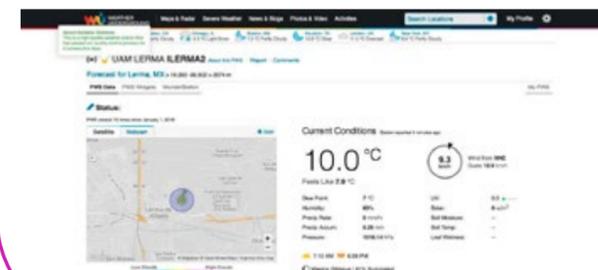


Figura 1. Sitio web de la estación de la UAM-L, (ILERMA2)

En el portal local de la página oficial de la DCBI, se encuentran diferentes gráficas de diferentes parámetros utilizando el proyecto weewx, almacenando los datos con la versión NOAA's Weather and Climate Toolkit (WCT) como una plataforma de almacenamiento de la información (NOAA, 2018). La visualización de la página se tiene en la Figura 2.



Figura 2. Proyecto weewx en el sitio cbi.ler.uam.mx/weewx (publicación actual con horas de información).

Por último, se ha montado la información sobre el portal de node-red de la uam para realizar telemetría y procesamiento de los datos con la suscripción de mensajes al correo institucional, twitter y facebook, tal como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Uso de la herramienta del internet de las cosas aplicadas al clima.

Hasta el momento, los resultados de las pruebas son satisfactorias, ya se mantiene publicando con periodos de 5 minutos. A la fecha se han utilizado para acciones y proyectos propios de la UAM-Lerma pero son potencialmente útiles para otros usuarios de Lerma.

### Discusión y conclusiones

La información de la base de datos con las que cuenta la Unidad Lerma es importante, ya que en esta zona hay diferencias entre las condiciones que muestran diferentes agencias del clima como Yahoo weather, The Weather Channel, Meteoinfo de Conagua, con las que tiene consistentemente una variación significativa de al menos dos unidades de medida, por ejemplo en la temperatura, lo anterior, debido a la falta de recolección de datos en esta gran extensión de territorio. La siguiente parte del proyecto será el procesamiento de los datos, para generar información útil a otras investigaciones, proyectos terminales y a la sociedad en general. Además, se promoverá la instalación en otros puntos en la región con la idea de mejorar la calidad de las medición. Se pueden consultar nuestros sitios de publicación, que son a la vez el contacto para impartir talleres para el uso de los datos:

- <http://cbi.ler.uam.mx/weewx/>
- <https://www.wunderground.com/personal-weather-station/dashboard?ID=ILERMA2#history/tgraphs/s20180128/e20180128/mdaily>
- <https://twitter.com/dsiclerma>
- <https://www.facebook.com/estacionuam/>

### Referencias

- Davis Instruments, 2012, Manual de configuración Vantage pro 2 [Informe], Hayward, CA.
- INEGI (Instituto de Información Estadística y Geografía), 2018, Cuentame... Mapoteca digital, [En línea]. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>
- Keffer Tom Weewx [En línea] 2018. - <http://www.weewx.com>.
- MQTT eclipse [En línea]- 2018. - <http://mqtt.org>
- NOAA (National Centers for Environmental Information), 2018. NOAA's Weather and Climate Toolkit [En línea]. <https://www.ncdc.noaa.gov/wcl/index.php>.
- Node-RED Flow-based programming for the Internet of Things [En línea] / aut. Node-RED. - 2018. - <https://nodered.org>.
- SMN (Servicio Meteorológico Nacional), 2018, Información de estaciones climatológicas, [En línea]. <http://smn.cna.gob.mx/tools/GUI/ENCS.php>.

## El Día Mundial del Agua desde diferentes miradas: algas como posibles bioindicadores en un apantle

### Autores

Niza Michelle Lugo Martínez <sup>1</sup>  
 Eloísa Domínguez Mariani <sup>2</sup>  
 Francisco Pedroche F. <sup>1</sup>

fpedroche@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma. Departamento de Ciencias Ambientales  
<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

Actualmente la degradación de los recursos hídricos es un tema de suma importancia a nivel mundial que ha implicado grandes esfuerzos en métodos que permitan identificar de forma más eficiente el estado de un cuerpo de agua con respecto a su contaminación (Shiva, 2003; Samboni et al., 2007).

Es así como se ha propuesto que a través de una comunidad biológica se puede realizar una evaluación de la calidad del agua (Barbour et al., 1999). Dentro de los grupos propuestos como bioindicadores, ha sido ampliamente documentado que la presencia o ausencia de algas puede ser una herramienta útil, siendo de bajo costo y fácil implementación, si se compara con los análisis químicos o de toxicidad (Alvarez, 2004). Wang y Lewis (1997) demostraron que las comunidades de algas responden ante el exceso de nutrientes y sustancias tóxicas funcionando como bioindicadores de la calidad del agua.



Figura 1. Algas consideradas como bioindicadores (*Spirogyra* spp., *Ulva* californica, *Ulothrix tenerrima*, respectivamente).

Considerando que hay pocos estudios relativos a la ficoflora de la Cuenca del Alto de Lerma (Herrera, 1951; Ludlow-Wiechers et al., 2003), esta investigación sería una primera aproximación para conocer la diversidad algal y su potencial en los sistemas lacustres utilizando como modelo el apantle del canal las garzas cercano a la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Lerma.

### Objetivo

Realizar una caracterización de la diversidad ficológica del apantle de las garzas, con la finalidad de conocer el potencial de estos organismos como bioindicadores, de algunos parámetros.

### Área de estudio

Localización: El área de estudio forma parte de la cuenca del Alto Lerma, se encuentra ubicado frente a la Universidad Autónoma Metropolitana en el municipio de Lerma de Villada, Estado de México (Figura 2).

Para estudiar la comunidad de una localidad en un ambiente lótico se considera que es suficiente establecer una unidad de 500 m (Zúñiga et al., 2004), a partir de esto se propone que se realice de 700 m considerando el trabajo de Ramírez-Martínez en el 2016 (sin publicar), donde se ha realizado una previa caracterización biótica y abiótica en 7 puntos del área de estudio, que en esta propuesta serán retomados.



Figura 2. Localización del área de estudio, Google Earth (2018).

### Materiales y métodos

#### Recorridos de campo durante el mes de marzo-mayo del 2018.

- A partir de cada punto se establecerá un cuadrante de 10 m, con la finalidad de tener una unidad que defina cada ambiente del área de estudio.
- A este tipo de unidades se les asocia la información de las características fisicoquímicas del agua y de las formas de crecimientos algas recolectadas (Zúñiga et al., 2004).
- Considerando que existe aporte de aguas residuales dentro del apantle (Ramírez-Martínez, 2016), se tomarán las precauciones pertinentes durante el muestreo y el almacenamiento, evitando afectar la integridad del personal involucrado.
- Es indispensable el uso de una libreta de campo, así como el formato para campo, la cinta métrica, navaja de bolsillo y espátula.

### Recolección

La recolecta se realizará de las algas visibles (costras, filamentos, etc.), presentes en el cuadrante de 10 m extrayendo información de su hábitat y tomando una muestra de 4 cm<sup>2</sup> del crecimiento algal, se extraerán los especímenes completos incluyendo las partes basales asociadas con el sustrato esto con la ayuda de espátulas, teniendo mucha precaución para evitar el maltrato del alga considerando que las algas de agua dulce son delicadas.

Para la identificación se colocaran las muestras en tubos de ensayo previamente esterilizados con 70% de alcohol (Peña-Salamanca, 2005; Zúñiga et al., 2004). Los datos de campo que se registraran son: fecha de colecta, zona en la que se encontró, profundidad y color de los especímenes, características del hábitat, porcentaje de cobertura y los parámetros fisicoquímicos registrados en el punto con la finalidad de hacer una correcta identificación (Florez et al., 2010).

### Parámetros fisicoquímicos

In situ se medirán los parámetros de temperatura, pH, sólidos disueltos totales, potencial de oxidación-reducción, conductividad eléctrica con Multiparámetro Oakton™ Waterproof PC 450 Portable Multi Parameter, la turbidez (Turbidímetro HACH 2100Qis), oxígeno disuelto por el método Winkler (Kit modelo 5860-01 LaMotte®) y la alcalinidad (0.01 N J.T Baker®), tras la previa calibración de los equipos de medición.

### Identificación del material ficológico

El material recolectado una vez en el laboratorio debe de ser observado con el uso de microscopios y estereoscopios para la identificación, ya que se considerará la morfología del material ficológico recolectado (Belcher y Swale, 1976). Para determinar las especies se utilizarán claves taxonómicas, así como catálogos. Después de determinar la especie pueden ser montados en hojas de herbario o conservados en una solución de formalina al 5% (Zúñiga et al., 2004). En el caso de ser algas de tipo costroso se dejarán sobre el sustrato colectado y se dejarán secar al aire libre, pero cada una de las especies identificadas deben tener incorporadas etiquetas con el nombre de la especie, la fecha de colecta, localidad, nombre del colector y el que determino la especie, así como las coordenadas y aspectos importantes que permitan tener un amplio criterio sobre la especie encontrada (Florez et al., 2010).

### Consideraciones finales

El tipo de estudio que se propone es de tipo prospectivo ya que se desea saber la composición de algas hasta determinar cada una de las especies, con la finalidad de determinar la presencia de alguna alga indicadora de contaminación dentro del área de estudio (Peña-Salamanca et al., 2005). Considerando que las algas tienen un amplio intervalo de tolerancia a condiciones extremas de pH, temperatura, turbidez, OD, es pertinente realizar los estudios en períodos de estabilidad en el flujo del agua preferentemente antes de la temporada de lluvias o 3 semanas después de estas (Zúñiga et al., 2004). Es así como el periodo propuesto nos permite caracterizar las comunidades algales que son típicas de este ambiente y esta época.

El orden en la recolecta de muestras, así como el procesamiento en campo y la preservación deben determinarse antes de realizar un trabajo. Con este estudio se puede conocer la diversidad de algas y proponer una especie que pueda ser implementada como bioindicador tomando en cuenta una serie de características: que sea fácil de observar, recolectar, identificar y que se encuentre de forma abundante para la realización de muestreos repetidos (Wilcox et al., 2003).

En esta propuesta se han considerado las dificultades propias de un ambiente lótico, así que la metodología mencionada anteriormente permite conocer la riqueza de especies en un segmento del apantle, favoreciendo futuros estudios prospectivos sobre la variación espacial y temporal de las comunidades algales. Esto permite acrecentar el acervo de conocimiento del apantle de manera integrativa, considerando así el trabajo realizado con anterioridad por otros alumnos de la universidad.

### Referencias

- Alvarez, N. O. (2004). Alternativas de monitoreo de calidad de aguas: algas como bioindicadores. *Revista Acta Nova*, 2(4):515-517 p.
- Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. (1999). *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, D.C. 6-22 p.
- Belcher H. & Swale S. (1976). *A Beginner's Guide to Freshwater Algae*. Institute of Terrestrial Ecology, Natural Environmental Research Council, London
- Florez-Leiva, L., Gavito, B., Díaz-Ruiz, M., Camacho, O., & Díaz-Pulido, G. (2010). Recolección y preservación de macroalgas marinas: Una guía para estudios ficológicos. *Intropica*, 5, 97-103. doi: <http://dx.doi.org/10.21676/23897864.157>
- Herrera, T. (1951). Algunos datos ecológicos sobre la vegetación de Lerma. *Botanical Sciences*, 13: 1-3. doi: 10.17129/botsci.972
- Ludlow-Wiechers, B., Almeida-Leñero, L., & Sugiura, Y. (2003). Palinomorfo del holoceno en la cuenca alta del Río Lerma, Estado de México, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 72: 59-105.
- Peña-Salamanca, E. J., M.L. Palacios-Peñaranda y N. Ospina-Álvarez. (2005). Algas como indicadoras de contaminación. *Universidad del Valle, Cali, Colombia*. 75-104 p.
- Ramírez-Martínez, L.J. (2016). *Visión Transdisciplinaria del Canal de las Garzas, Camino al rescate de socio-ecosistemas lacustres en el Valle de Toluca*. Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Lerma. (Sin Publicar).
- Samboni Ruiz, N., & Carvajal Escobar, Y., & Escobar, J. (2007). Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua. *Ingeniería e Investigación*, 27 (3), 172-181.
- Shiva, V. (2003). *Las guerras del agua: privatización, contaminación y lucro*. Siglo XXI editores. D.F., México. 1ed., 15-21 p.
- Wang, W., & Lewis, M. A. (1997). *Metal accumulation by aquatic macrophytes*. *Plants for Environment Studies*. CRL Press. Florida, N. Y. 367-416.
- Wilcox, B., Günther, E., Duin, K., & Maybaum, H. (2003). *Manual for Watershed health and water quality*. Institute for Sustainable Development, AECOS, INC. <https://www.denix.osd.mil/denix/PublicLibrary/Watershed/wqmsec06b.html> Accessed, pp. 27.
- Zúñiga, F. B., Prieto, J. L. P., Gonzáles, H. D., Bistrain, R. P., Jiménez, E. C., & Carranza, M. D. C. D. (2004). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. *Universidad Nacional Autónoma de México*. (2) 293-335 p.

## La acuaponía como alternativa sustentable para la producción de peces y hortalizas

### Autores

Ilse Marlen Mercado Albarrán <sup>1</sup>  
Ricardo Beristain Cardoso <sup>1</sup>

2133068721@correo.ler.uam.mx  
r.beristain@correo.ler.uam.mx

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

### Introducción

La Acuaponía sugiere una alternativa de producción agropecuaria dirigida al desarrollo sostenible que favorece la seguridad alimentaria de zonas urbanas y rurales. Debido a la pérdida de suelos fértiles, al incremento de habitantes en zonas urbanas, pobreza en zonas rurales y a la contaminación de cuerpos de agua por las actividades antropogénicas.

La Acuaponía es una técnica de producción, que fusiona la ACUACULTURA (PECES):

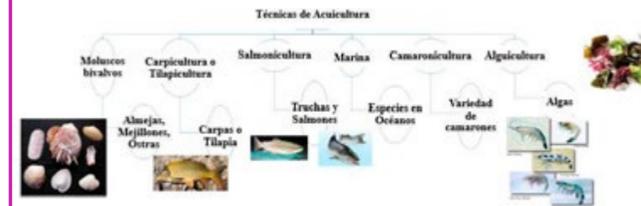


Figura 1. Clasificación de técnicas acuícolas

### HIDROPONÍA (HORTALIZAS):



Figura 2. Clasificación de técnicas hidropónicas.

Y en conjunto con MICROORGANISMOS ayudan a biotransformar los compuestos nitrogenados, fosfatados y carbonados generados en la acuicultura, para ser aprovechados por la hidroponía.

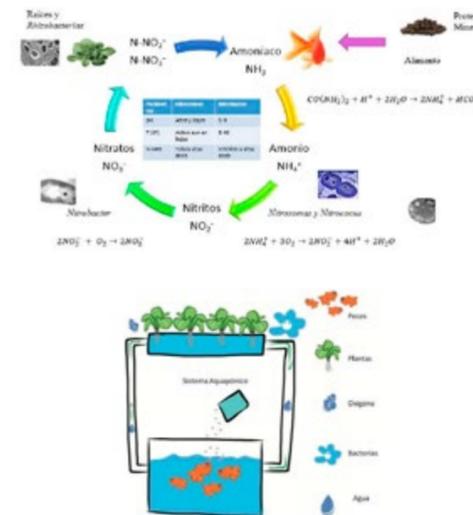


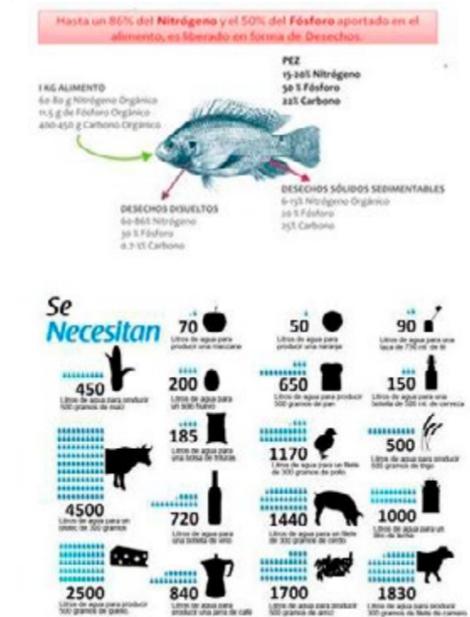
Figura 3. Sistema acuapónico convencional.

Los sistemas acuapónicos además de ser innovadores, ofrecen ventajas y desventajas (figura 4) con respecto a los métodos de producción convencionales.

Ventajas	Desventajas
Inerte química y biológicamente (0 % plagas).	Costo inicial de instalación general es alto.
Los iones y aniones esenciales están disponibles para las plantas.	Diseño cuidadoso para minimizar riesgos.
Menor consumo de agua (90%) y Poco espacio (1/4).	Ante cualquier falla existe una alta probabilidad de pérdida completa de producción.
Menor tiempo y mayor velocidad de crecimiento (1/2).	Lograr equilibrio en el ecosistema.
Retorno rápido de inversión	

Figura 4. Comparación entre un cultivo convencional Vs. Acuaponía

¿Sabías que?



A continuación en la figura 5 se muestra un ejemplo de un sistema acuapónico (tilapia-lechuga), que se encuentra actualmente operando y con cada ciclo se ha demostrado que este tipo de sistemas son rentables.



Figura 5. Sistema acuapónico



2018, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma  
Av. Hidalgo Poniente 46, Col. La Estación, C. P. 52006, Lerma de Villada  
Municipio de Lerma, Estado de México, México

# **Caleidoscopio científico:**

**una mirada a la investigación en la UAM-Lerma  
a través de monografías científicas**