



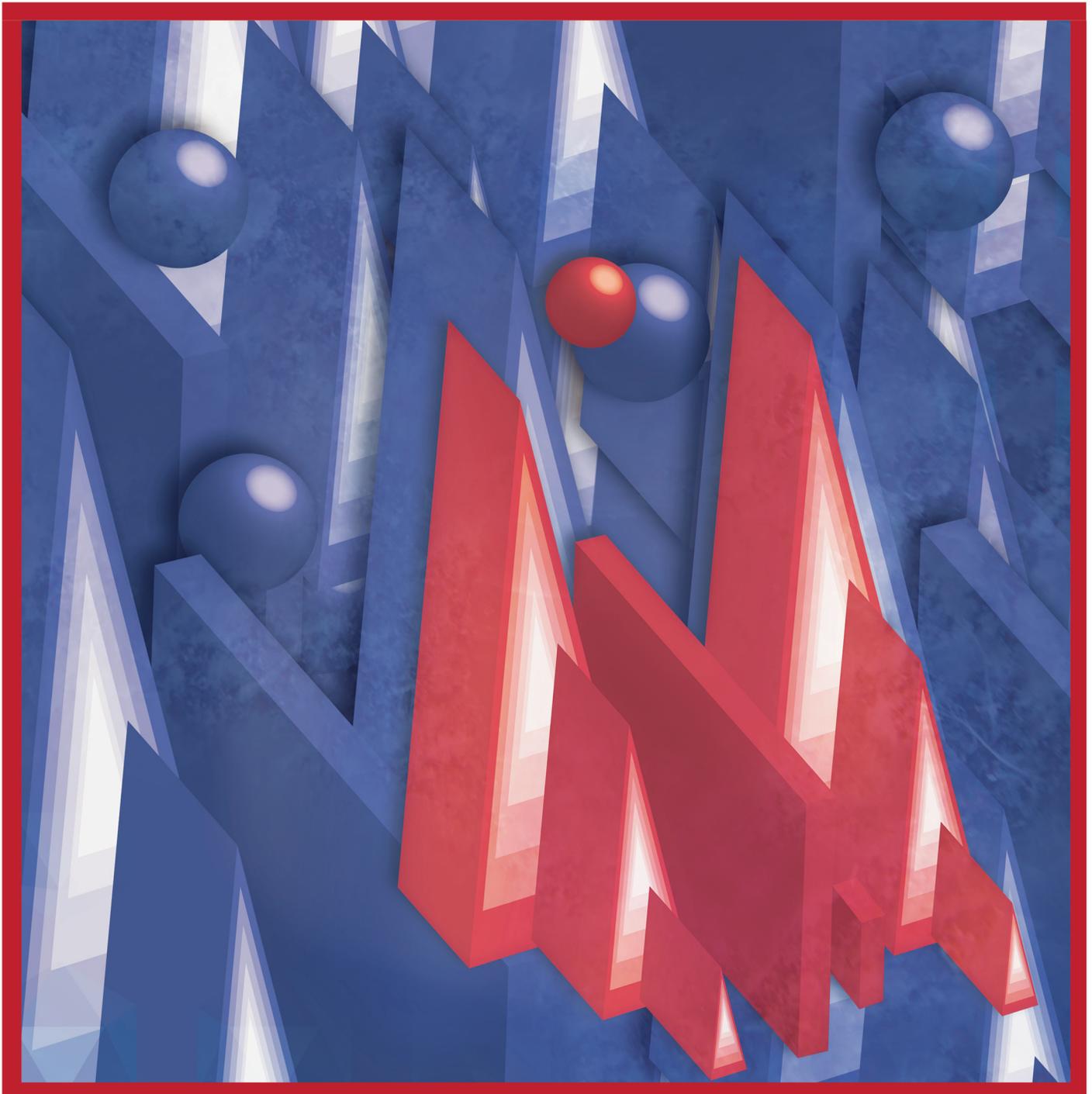
**ITSON**

Educar para  
Trascender

Enero - junio 2014

# La Sociedad Académica

Año 22, número 43  
ISSN 2007 - 2562





# La Sociedad **Académica**

Año XXII, No. 43 (enero-junio de 2014).



# Directorio

---

Dr. Isidro Roberto Cruz Medina  
**Rector**

Dr. Jesús Héctor Hernández López  
**Vicerrector Académico**

Mtro. Jaime René Pablos Tavares  
**Vicerrector Administrativo**

Mtro. Misael Marchena Morales  
**Secretario de Rectoría**

Dra. Imelda Lorena Vázquez Jiménez  
**Directora de Ciencias Económico  
Administrativas**

Dra. Guadalupe de la Paz Ross Argüelles  
**Directora de Ciencias Sociales y  
Humanidades**

Dr. Joaquín Cortez González  
**Director de Ingeniería y Tecnología**

Dr. Jaime Garatuza Payán  
**Director de Recursos Naturales**

Mtro. Daniel Antonio Rendón Chaidez  
**Director de Unidad Navojoa**

Dr. Mario Alberto Vázquez García  
**Director de Unidad Guaymas**

## CONSEJO EDITORIAL

Dr. José Antonio Beristáin Jiménez, Dra. Ramona Imelda García López, Dr. Adolfo Soto Cota, Dr. Jaime López Cervantes y Dr. Javier José Vales García.

## EDICIÓN

Mtra. Marisela González Román  
*Responsable de la Oficina de Publicaciones.*  
Lic. Dulce Zyanya Islas Lee  
*Administradora de la revista "La Sociedad Académica".*

Diseño: Marco Braulio Garibaldi Villarreal y Adolfo Guadalupe Félix Murrieta.

LA SOCIEDAD ACADÉMICA, Año 22, No. 43, enero-junio 2014, es una publicación semestral editada por el Instituto Tecnológico de Sonora, a través de la Oficina de Publicaciones. 5 de Febrero No. 818 sur Apdo. 335 C.P. 85000. Ciudad Obregón, Sonora, México.  
Tel: (644) 4100900, <http://www.itson.mx>, [sacademi@itson.edu.mx](mailto:sacademi@itson.edu.mx), Editor responsable: Mtra. Marisela González Román. Reservas de Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2013-092715124600-102, ISSN:2007-2562. Impresa por Zone Graphics; Leonardo Magaña #965 Ote. Col. Municipio Libre, Ciudad Obregón, Sonora, este número se terminó de imprimir el 13 de junio de 2014 con un tiraje de 300 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Tecnológico de Sonora.

# La Sociedad Académica

La Sociedad Académica es una publicación semestral publicada por el Instituto Tecnológico de Sonora. Los artículos firmados, son responsabilidad absoluta de sus autores por lo que no necesariamente reflejan el punto de vista de la Institución. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos de esta revista siempre que se den los créditos correspondientes a los autores.

## COMITÉ REVISOR

Dr. Alejandro Arellano González, Dr. Carlos Armando Jacobo Hernández, Dra. Dora Yolanda Ramos Estrada, Dra. Edna Rosalba Meza Escalante, Dra. Guadalupe Eugenia Ramírez Martínez, Dr. Germán Eduardo Dévora Isiordia, Dra. Lorena Márquez Ibarra, Dra. María Mercedes Meza Montenegro, Dra. Maritza Arellano Gil, Dr. Fernando Rivera Acuña, Dr. Juan Francisco Hernández Chávez, Dr. Omar Cuevas Salazar, Mtra. Ana Cecilia Leyva Pacheco, Mtra. Ana Myriam Valenzuela Araiza, Mtro. Carlos Humberto Beltrán Vidaurri, Mtra. Claudia Selene Tapia Ruelas, Mtra. Erika Ivett Acosta Mellado, Mtra. Jesús Nereida Aceves López, Mtro. José Fernando Lozoya Villegas, Mtro. Jorge Saldívar Cabrales, Mtra. Laura Elisa Gassós Ortega, Mtra. María Guadalupe Méndez Castillo, Mtra. Nora Edith González Navarro y Mtra. Raquel Ivonne Velasco Cepeda.

# Contenido

---

Número 43 (enero-junio de 2014).

## Artículos

- 09-14** **Establecimiento de un Sistema Eco-hidrológico de Monitoreo para la Adaptabilidad ante el Cambio Climático.** María Fernanda Lares Orozco, Enrico Arturo Yepez González, Jaime Garatuzza Payán, Luis Carlos Valdez Torres, Tonantzin Tarín Terrazas, Juan Isaac Gámez Badouin, David Encinas Yepis y Armando Canales Elourdy.
- 15-19** **Caracterización de aguas residuales agropecuarias procedentes del Valle del Yaqui.** María Fernanda Navarro Aguirre, Karina Guadalupe Coronado Apodaca, David Federico Noriega Domínguez, Ruth Gabriela Ulloa Mercado, Pablo Gortáres Moroyoqui, Edna Rosalba Meza Escalante y Denisse Serrano Palacios.
- 21-24** **Evaluación sanitaria de la leche utilizada para elaborar queso fresco en Cd. Obregón, Sonora.** Jorge Alberto Robles Mascareño, Viveca Armenta Valenzuela, Juan Francisco Hernández Chávez y Maribel Castro Urrea.
- 25-29** **Grado de aceptación de Moodle en alumnos de ITSON según el Modelo TAM.** Thania Araceli Gutiérrez Gamboa y Javier Mauricio Pinto Valverde.
- 31-34** **Implementar una estrategia deportiva para mejorar la actividad física en alumnos de una universidad.** Margarita Sánchez Duarte, Alejandra Isabel Castro Robles, Julia Xóchitl Peralta García, Rosario Alicia Gálvez Chan, Omar Cuevas Salazar y Eddy Jacobb Tolano Fierros.
- 35-39** **Diferencias en el autoconcepto de estudiantes de bachillerato con y sin reportes de victimización por ciberbullying.** Ángel Alberto Valdés Cuervo, Carolina Alcántar Nieblas, Ana Carolina Reyes Rodríguez, Gisela Margarita Torres Acuña y Maricela Urías Murrieta.
- 41-45** **Implementación de las 5 S's en la venta de alimentos preparados.** Evaristo Javalera Vázquez, Edna Lilia Félix Rendón y María del Rocío Juárez Bojórquez.
- 47-52** **Normas y lineamientos**

Es compromiso ineludible de las universidades asociadas a la ANUIES, poner a disposición de la comunidad los resultados de la investigación; así, órganos informativos, de difusión y divulgación de la ciencia en las instituciones, tienden a fortalecer las relaciones existentes entre académicos, investigadores y grupos colegiados de sus diferentes áreas del conocimiento.

La Sociedad Académica en su edición 43 presenta a los interesados, estudios con avances en las áreas de ciencias del agua, agronómico-veterinarias, tecnológicas, deportivas, psico-educativas, sociales y económicas; mismas que se espera sean útiles al lector.

Las Instituciones de Educación Superior como ITSON, cumplen su responsabilidad social colocando al alcance de la gente sus promesas de innovación científica, su cultura y creaciones artísticas, sus eventos y espacios diversos de interacción, sus métodos y estrategias probadas, el deporte y la formación integral; que sea para bien de todos.







---

---

# Establecimiento de un Sistema Eco-hidrológico de Monitoreo para la Adaptabilidad ante el Cambio Climático

---

---

María Fernanda Lares Orozco, Enrico Arturo Yopez González, Jaime Garatuza Payán, Luis Carlos Valdez Torres, Tonantzin Tarín Terrazas, Juan Isaac Gámez Badouin, David Encinas Yepis y Armando Canales Elourdy.

*Departamento de Ciencias del Agua y del Medio Ambiente.*

*enrico.yopez@itson.edu.mx*

## RESUMEN

El cambio climático es un fenómeno que afecta a todos los grupos sociales, países y regiones. Para definir medidas adecuadas de adaptación y mitigación, es necesario contar con proyecciones y escenarios futuros que guíen las acciones de la población y los gobiernos. Sin embargo, para generar estos escenarios en el sur de Sonora se encontró que la información existente relativa al monitoreo de las variables climáticas y sus interacciones con el medio natural y socioeconómico, es de difícil acceso e incompleta, propiciando así que la capacidad para producir escenarios de cambio climático locales sea limitada. El presente proyecto, busca obtener líneas base de datos e información hidrometeorológica y eco-fisiológica de las plantas de la región, a través del establecimiento del Sistema Eco-hidrológico de Monitoreo para la Adaptabilidad ante el Cambio Climático (SEMACC) basado en una estación meteorológica automatizada y una plantación experimental de especies arbustivas representativas del sur de Sonora.

**Palabras clave:** meteorología, zonas áridas, plantas xerofitas.

## Introducción

Todos los grupos sociales, países, regiones y ecosistemas son vulnerables a los efectos del cambio climático, lo cual está en función de la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa de los actores. La adaptación puede reducir la sensibilidad al cambio climático, mientras que la mitigación puede reducir la exposición (IPCC, 2007). Es importante entender la adaptación como la habilidad de un sistema

para ajustarse al cambio climático para disminuir los riesgos generados en la sociedad, los recursos naturales, los servicios ambientales y las actividades productivas y económicas, a través de la reducción de la vulnerabilidad (INE, 2009). La vulnerabilidad ante algunos impactos del cambio climático puede reducirse de forma significativa con una adecuada conservación de los ecosistemas y una buena gestión de las cuencas hidrográficas (INE, 2009).

Para poder definir medidas adecuadas de adaptación y mitigación, es necesario contar con proyecciones locales y escenarios futuros que guíen las acciones de la población y los gobiernos. Sin embargo, para generar estos escenarios se encontró que la información existente en el sur de Sonora relativa al monitoreo de las variables climáticas y sus interacciones con el medio natural y socioeconómico, es de difícil acceso e incompleta, propiciando así que la capacidad de producir escenarios de cambio climático locales sea limitada. Para avanzar con la capacidad instalada en la región para el monitoreo ambiental que sirva para generar líneas base de datos para la creación de escenarios de cambio climático, el Cuerpo Académico de Ciencias de Agua con el apoyo del Departamento de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Sonora, propusieron crear el Sistema Eco-hidrológico de Monitoreo para la Adaptabilidad ante el Cambio Climático (SEMACC). Este sistema pretende establecer un observatorio de monitoreo ambiental automatizado y una plantación experimental de especies arbustivas representativas del sur de Sonora, que provea de datos relativos a las variables climáticas de la localidad y el comportamiento eco-fisiológico de las plantas de zonas áridas para la generación de líneas base de datos que sirvan para la construcción de escenarios de adaptabilidad ante el cambio climático en la región del sur de Sonora.

En la primera etapa del SEMACC, se estableció el Observatorio Nánari, que cuenta con una estación meteorológica automatizada y una plantación experimental dentro del Campus Nánari del Instituto Tecnológico de Sonora. Para el establecimiento del observatorio, se seleccionó un sitio con coordenadas latitud 27° 29.58' y longitud - 109° 58.17' ubicado

al norte del Campus Náinari del ITSON, entre el invernadero y las oficinas de Residencias, en la zona del campus más próxima a la Laguna del Náinari y el Parque Ostimuri (Figura 1).



Figura 1. Localización de sitios de monitoreo del Observatorio Náinari del SEMACC en Ciudad Obregón Sonora dentro de las instalaciones del campus Náinari del Instituto Tecnológico de Sonora. Imagen Tomada de Google Earth, 2013.

## Metodología

### *Estación Meteorológica*

La infraestructura central de monitoreo del Observatorio Náinari es una estación meteorológica completamente automatizada. Esta estación mide las siguientes variables meteorológicas: temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, precipitación, presión barométrica, flujo de calor y humedad del suelo, radiación solar incidente, radiación reflejada y radiación fotosintéticamente activa. Para su instalación, se acondicionó un área construyendo una base de concreto delimitada con una reja para montar un tripié y proteger el equipo de la estación. Todos los sensores se conectaron a una consola de control que regula las frecuencias de colección de datos (Figura 2). Esta consola de control se encuentra conectada a una batería de 12 V y a un panel de celdas fotovoltaicas a través de un controlador de carga. La consola y la batería están instaladas dentro de una caja de intemperie para su protección, son monitoreados cada minuto y cada 15 minutos se genera un promedio para cada variable que es el que queda registrado en memoria dura, excepto para precipitación que realiza una suma aritmética.



Figura 2. Estación Meteorológica Automatizada del Observatorio Náinari del SEMACC.

### *Plantación Experimental de Monitoreo*

#### *Eco-fisiológico*

El segundo componente de monitoreo esencial del Observatorio Náinari es la Plantación Experimental de Monitoreo Eco-fisiológico de plantas de la región del sur de Sonora, con esta plantación se busca monitorear la respuesta eco-fisiológica de la vegetación regional a la variación climática. La Plantación Experimental se encuentra situada a 15 metros de la estación meteorológica logrando así que los datos obtenidos de ambos sitios sean complementarios y representen el comportamiento en tiempo real de las variables

atmósfera-suelo-planta de esta plantación. Para el establecimiento de la plantación se seleccionaron 49 individuos de 8 especies distintas representativas del sur de Sonora (Turner, 2005; Sánchez-Mejía et al., 2007). Se delimitó un área cercada de 33 metros de largo por 15 metros de ancho y se removió el suelo con un tractor y cincel para prepararlo para el trasplante. Para cada arbusto se excavó un pozo de 50 cm. de

## Resultados y discusión

### Variación Hidrometeorológica

El Observatorio Náinari inició su funcionamiento el día 22 de junio del 2012, a partir de esa fecha, la Estación Meteorológica Automatizada, monitorea en tiempo real las variables meteorológicas guardando

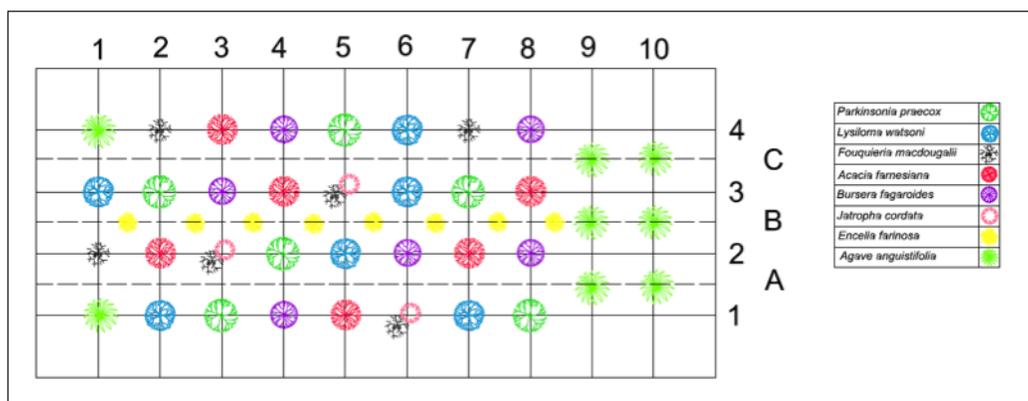


Figura 4. Plantación Experimental del Observatorio Náinari del SEMACC. En la parte superior, de izquierda a derecha individuos de las siguientes especies: Lysiloma watsoni (tepehuaje), Parkinsonia praecox (palo verde), Fouquieria macdougalii (ocotillo) y Bursera odorata (torote blanco).

profundidad, las especies fueron trasplantadas al área dentro de un cuadrante como lo muestra la Figura 3. Se establecieron las especies Parkinsonia praecox (palo verde), Lysiloma watsoni (tepehuaje), Acacia farnesiana (vinorama), Bursera odorata (torote blanco), Fouquieria macdougalii (ocotillo) y Jatropha Cordata (torote). Los individuos de la especie Encelia farinosa se trasplantaron a lo largo de una fila secundaria, y se creó un cuadrante secundario para la especie Agave angustifolia (Figura 4).



Figura 3. Distribución de individuos por especie en la Plantación Experimental del Observatorio Náinari, SEMACC.

promedios cada 15 minutos, creando un récord histórico de la climatología local que servirá como línea base para la creación de escenarios de cambio climático en la región. La Figura 5 muestra los promedios diarios del primer año de datos ininterrumpidos obtenidos de la estación meteorológica del Observatorio Náinari, 22 de junio del 2012 al 22 de Junio del 2013.

Un monitoreo continuo tiene la ventaja de detectar la estrecha relación que existe entre las distintas variables ambientales monitoreadas, así como su comportamiento a lo largo de las estaciones del año como lo muestra la Figura 6. Por ejemplo, el sur de Sonora está dominado por lluvias monzónicas que por su naturaleza son escasas, intermitentes y erráticas (Lizárraga-Celaya et al., 2010), lo cual es evidenciado en el récord de lluvias que se tiene en el Observatorio Náinari (Figura 5). Así mismo es evidente como esta variación de la precipitación rigiere la disponibilidad de agua en el suelo (Figura 5), lo cual podría tener una influencia en la respuesta de la vegetación (ver abajo). Así mismo se puede observar que la nubosidad presentada en los días lluviosos es concordante con la baja disponibilidad de radiación solar (Figura 5), como lo muestra la coincidencia de los bajos valores de radiación y con los valores de lluvia. Estos datos pueden ser analizados y

utilizados para comprender el funcionamiento del sistema atmósfera-suelo-planta y modelar su comportamiento hacia a la adaptabilidad al cambio climático (Cavazos & Arriaga-Ramírez, 2012).

Este monitoreo continuo permite también apreciar los periodos de transición entre las estaciones del año en la región. Por ejemplo, en la Figura 5 es posible identificar el verano entre los meses julio y septiembre al observar los constantes pulsos de precipitación, los altos valores de radiación, las temperaturas promedio superiores a los 30° C, las temperaturas máximas mayores a 40°C y las temperaturas mínimas de entre los 24 y los 30°C. Entre septiembre y octubre se observa un periodo

de transición, donde las temperaturas promedio se mantienen entre los 28 y 32°C y las temperaturas máximas ya no sobrepasan los 40°C, sin embargo, las temperaturas mínimas se mantienen entre los 24 y 28°C y las lluvias continúan. En octubre dejan de presentarse precipitaciones, al mismo tiempo que la radiación solar empieza a disminuir, las temperaturas máximas se mantienen debajo de los 35°C y las temperaturas mínimas alcanzan valores menores a los 20°C, consistentes con el otoño. La identificación de estos periodos es importante debido a que algunas de las consecuencias del cambio climático son precisamente cambios en los periodos de transición y la longitud de las estaciones (IPCC, 2007).

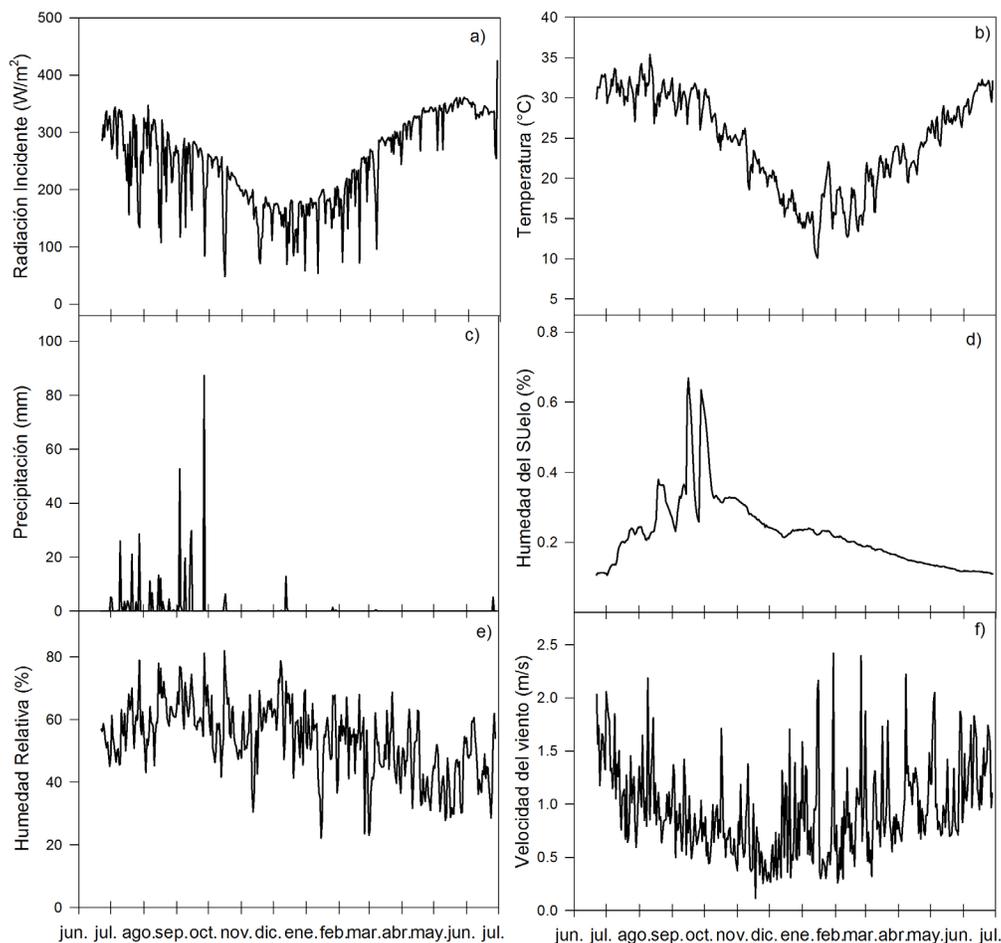


Figura 5. Promedios diarios obtenidos del Observatorio Nánari del 22 de junio al 22 de junio del 2013. En orden descendente y de izquierda a derecha los parámetros meteorológicos mostrados son: radiación incidente (a), temperatura del aire (b), precipitación (c), humedad del suelo (d), humedad relativa (e), velocidad del viento (f).

## Respuesta eco-fisiológica de la vegetación

Las plantas absorben y pierden agua continuamente. El alto porcentaje de agua que las plantas pierden se evapora por medio de los estomas en las hojas por medio de la transpiración (Taiz y Zeiger, 2007). Este proceso depende de la temperatura y el déficit de presión de vapor, la velocidad del aire y el estatus hídrico de la planta. El potencial hídrico es una medida del estatus hídrico de la planta (i.e nivel de estrés; Taiz y Zeiger, 2007), y su valor depende de la disponibilidad de agua en la rizósfera y del aumento o disminución de la cantidad de agua que la planta pierde a través de la transpiración. Para comprender el estatus hídrico de las diferentes especies de la plantación experimental del Observatorio Nánari del SEMACC, se realizaron mediciones del potencial hídrico de 5 de estas especies. En la Figura 6, se muestra el potencial hídrico durante la madrugada y el medio día de las especies monitoreadas en la plantación experimental, en donde se puede observar un importante contraste del nivel de estrés que pueden alcanzar las diferentes especies durante la temporada de crecimiento (verano-otoño). En la figura es notable que durante la madrugada, el potencial hídrico apenas sobrepasa 1.5 MPa y mientras que, al llegar el medio día la variación entre las especies es mucho más notoria y destaca que las tres leguminosas (Palo Verde, Vinorama y Tepehuaje) alcanzan un potencial hídrico más negativo (más estrés) que sus contrapartes. Esta predisposición hídrica tiene una consecuencia importante sobre la supervivencia de las plantas y en el balance de agua del ecosistema (Plaut et al., 2012, 2013).

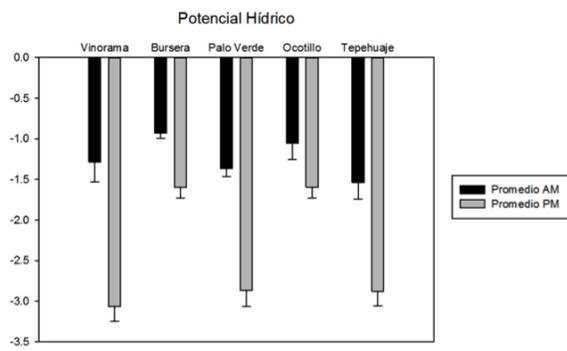


Figura 6. Potencial hídrico (MPa) de las especies *Acacia farnesiana* (Vinorama), *Bursera odorata* (Bursera), *Parkinsonia praecox* (Palo verde), *Fouquieria macdougalii* (Ocotillo) y *Lysiloma watsoni* (Tepehuaje) de la Plantación Experimental del Observatorio Nánari del SEMACC.

Además del control funcional que el potencial hídrico ejerce en las relaciones hídricas de las

plantas, la transpiración tiene un segundo control ambiental fundamental que es la demanda evaporativa de la atmósfera, expresada como el déficit de presión de vapor (Plaut et al., 2012). Esta relación ha sido comprobada en las especies establecidas en el SEMACC, donde utilizando los datos meteorológicos para calcular el déficit de presión de vapor y midiendo variables fisiológicas de las especies como la conductividad estomática y la temperatura de la hoja, para calcular la transpiración se vislumbra una importante relación (Figura 7). Es sin embargo, notable una diferencia entre las tasas de transpiración de las diferentes especies. Otro aspecto que influye en la transpiración es el contenido de agua del suelo y su capacidad de conducir el agua a las raíces. Todos estos parámetros son variantes entre especies por lo que su entendimiento detallado es fundamental para conocer la respuesta ecosistémica a los cambios ambientales. Los resultados de la Plantación Experimental, sugieren que las plantas de ecosistemas áridos y estacionales secos, han desarrollado adaptaciones para el mejor uso del agua, ya que estos organismos se ven expuestos a condiciones ambientales extremas, como altas temperaturas y escasez de humedad.

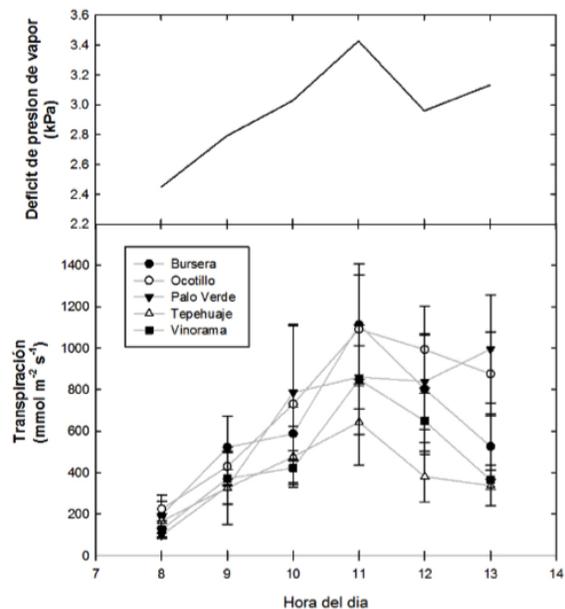


Figura 7. Tasas de transpiración promedio de 5 especies representativas de los ecosistemas semiáridos del sur de Sonora. Cada punto integra las mediciones de 6 individuos de cada especie.

## Conclusiones y recomendaciones

Con la instalación de la estructura de monitoreo

ambiental del Observatorio Náinari, se están conformando líneas base de variables climáticas locales así como al comportamiento eco-fisiológico de las plantas de zonas áridas. La Estación Meteorológica Automatizada genera récords de datos ininterrumpidos de variables hidrometeorológicas, los cuales pueden ser utilizados a largo plazo para distintos análisis como: calcular la evapotranspiración potencial que es utilizada en la cuantificación de las demandas hídricas de la vegetación e identificar sus variaciones debido al aumento de las temperaturas; identificar variaciones en los patrones temporales y espaciales de precipitación y temperatura, modelar su comportamiento ante el cambio climático así como registrar y proyectar el comportamiento de eventos extremos como ciclones, sequías, heladas y ondas de calor, proporcionando a los tomadores de decisiones información cuantitativa necesaria para la planificación y gestión de los recursos hídricos de la región bajo escenarios de cambio climático. El conocimiento del comportamiento eco-fisiológico de las plantas a través del monitoreo de aspectos como el potencial hídrico y la transpiración, aunado a la información de variables climáticas como la radiación solar, temperatura, precipitación, humedad relativa y la humedad del suelo, permite observar el comportamiento y las estrategias de adaptación de la vegetación a las variabilidades climáticas, para así comprender los efectos que tiene el cambio climático podría tener en la vegetación de los ecosistemas locales. La falta de conocimiento sobre la variabilidad del clima y la respuesta de los socioecosistemas limita la capacidad de modelar o proyectar el cambio en el futuro (i.e. crear escenarios), y mucho menos predecir la respuesta de los ecosistemas o la sociedad a estos cambios. La información generada por el Observatorio Náinari, nos permitirá a largo plazo, crear escenarios de cambio climático para la región, disminuyendo la incertidumbre relativa a las actuales proyecciones, ya que se contará con récords históricos certeros para los modelos predictivos. Estos escenarios son un elemento indispensable para el desarrollo de estrategias de adaptación y mitigación ante el cambio climático en la región del sur de Sonora.

## Referencias

Cavazos, T. y Arriaga-Ramírez, S. (2012). Downscaled climate change scenarios for Baja California and the North American monsoon during the 21<sup>st</sup> century. *Journal of Climate*, 25, 5904-5915.

INE (2009). México, Cuarta Comunicación Nacional

ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. México: INE.

IPCC (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza: IPCC.

Lizárraga-Celaya, C., Watts, C. J., Rodríguez, J. C., Garatuzza-Payán, J., Scott, R. L. y Sáiz-Hernández, J. (2010). Spatio-temporal variations in surface characteristics over the North American Monsoon region. *Journal of Arid Environments*, 74, 540-548.

Plaut, J. A., Wadsworth, D. W., Pangle, R., Yepez, E. A., McDowell, N. y Pockman, W. T. (2013). Reduced response to precipitation pulses precedes mortality in a piñon-juniper woodland subject to prolonged drought. *New Phytologist* 200, 375-387

Plaut, J. A., Yepez, E. A., Hill, J., Pangle, R., Johnson, J., Sperry, J. S., Pockman, W. T. y McDowell, N. G. (2012). Hydraulic limits on water use under experimental drought in a piñon-juniper woodland. *Plant Cell and Environment*. 35(9), 1601-1617.

Sánchez-Mejía, Z. M., Serrano-Grijalva, L., Peñuelas-Rubio, O., Pérez-Ruiz, E. R., Siqueiros-Ruvalcaba, E. y García-Calleja, M. T. (2007). Composición florística y estructura de la comunidad vegetal del límite del desierto de Sonora y la selva baja caducifolia (Noroeste de México). *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 3-1, 74-83.

Taiz, L. y Zeiger, E. (2007). *Plant Physiology*, Third Edition. Sunderland, USA: Sinauer Associates.

Turner, R., Bowers, J. y Burgess, T. (2005). *Sonoran Desert Plants: An Ecological Atlas*. USA: The University of Arizona Press.

---

---

# Caracterización de aguas residuales procedentes del Valle del Yaqui

---

---

María Fernanda Navarro Aguirre<sup>1</sup>, Karina Guadalupe Coronado Apodaca<sup>1</sup>, David Federico Noriega Domínguez<sup>1</sup>, Ruth Gabriela Ulloa Mercado<sup>2</sup>, Pablo Gortáres Moroyoqui<sup>2</sup>, Edna Rosalba Meza Escalante<sup>1</sup> y Denisse Serrano Palacios<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente* y <sup>2</sup>*Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias*.

denisse.serrano@itson.edu.mx

## RESUMEN

Las Aguas Residuales (AR) generadas por los diferentes sectores productivos, cuentan con características propias de la fuente de origen, lo que determina el nivel de afectación a los cuerpos receptores. El presente trabajo tuvo como objetivo el muestreo y caracterización de las AR producidas en el Valle del Yaqui, municipio de Cajeme, Sonora; determinando los parámetros de DQO, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> y Sólidos (ST, SVT). El sitio de muestreo se dividió en tres zonas, según la fuente de AR de procedencia: como zona agrícola, mixta y pecuaria. Las AR provenientes de actividades del sector pecuario presentaron las concentraciones más altas en los diferentes parámetros analizados, así mismo sobrepasan los límites máximos permisibles estipulados por la norma NOM-001-SEMARNAT-1996. Por último, la zona mixta tuvo un aumento de concentración en todos los parámetros, comprobando el efecto negativo que puede tener el AR pecuaria sobre las agrícolas cuando estas se mezclan.

**Palabras clave:** caracterización, agua residual agrícola, agua residual pecuaria.

## Introducción

Las aguas residuales provienen de distintas fuentes: domésticas o urbanas, industriales, agrícolas y pluviales. Debido a la intensa explotación del sector agropecuario, las aguas generadas representan una fuente de nutrientes causantes de fenómenos como la eutrofización en los cuerpos receptores de aguas donde son descargadas (Ramalho, 1996). El caudal de las aguas residuales municipales (las cuales corresponden al sistema de alcantarillado municipal, urbano y rural) generadas en el país se calcula en 235 m<sup>3</sup>/s, de las cuales sólo 93.6 m<sup>3</sup>/s son tratadas antes de su descarga

(CONAGUA, 2012). En la parte sur del Estado de Sonora, se localiza el Valle del Yaqui, mismo que según reportes anteriores, presenta una generación anual aproximada de 500 millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales, las cuales son descargadas directamente al Mar de Cortés (Gortáres y Castro, 1993). Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es la caracterización de las aguas residuales descargadas en los diferentes drenes colectores del Valle del Yaqui correspondientes a aguas residuales de uso agrícola, pecuario y mixtos, mediante el uso técnicas estandarizadas, con la finalidad de tener datos sobre las características fisicoquímicas de dichas aguas, y la influencia de la fuente generadora sobre la composición de la misma. Así mismo, este estudio ampliará los conocimientos con respecto a la caracterización de aguas residuales provenientes del Valle del Yaqui, ya que no existen datos o reportes actualizados en los últimos 10 años.

## Fundamentación teórica

El territorio Nacional Mexicano cuenta con un total de 198 millones de hectáreas, de las cuales 145 millones están destinadas a la explotación del sector agropecuario; alrededor de 30 millones de esas hectáreas son destinadas para el uso agrícola (FAO, 2009). El Estado de Sonora, es reconocido a nivel nacional e internacional debido a su gran explotación agropecuaria, destacando la producción de trigo, hortalizas, frutas y actividades pecuarias como porcícolas y avícolas (Escalante, Catalán y Basurto, 2013). Dentro del territorio mencionado, se ubica en la parte sur el Valle del Yaqui, que cuenta con 225 mil hectáreas utilizadas para el sector agrícola (INEEC, 2008). Así mismo, otro sector productor importante en el estado es la porcicultura, sector en el cual destaca como principal productor nacional, siendo el Valle del Yaqui el segundo principal productor del Estado de Sonora (Cervantes, Cabrales y Yescas, 2007; INEGI, 2007). En México, la producción porcina se lleva a cabo en granjas, las cuales se clasifican acorde a dos criterios: Con base en el número de animales, se pueden clasificar en granjas grandes (>8000), medianas (>2500) y pequeñas (hasta 2500). En cuanto a la tecnología pueden ser granjas tecnificadas, semitecnificadas y no tecnificadas. De acuerdo a esta última clasificación, el porcentaje actual aproximado es de 50, 20 y 30%, respectivamente (Hernández, Rebollar, Rojo, García, Guzmán,

Martínez y Díaz, 2008; Garzón y Buelna, 2014). La NOM-001-SEMARNAT-1996, establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) de descargas en bienes nacionales, por lo cual las aguas residuales generadas por los diferentes sectores en el Valle del Yaqui deben cumplir con las especificaciones de ésta, para evitar afectaciones en la salud y medio ambiente.

## Metodología

### Zona de muestreo

La zona de muestreo se ubicó al sur de Cd. Obregón, Sonora, donde se localiza el Valle del Yaqui, tomando un área de estudio de aproximadamente 288 km<sup>2</sup> (Figura 1). Ésta última, fue dividida en tres zonas de muestreo, la primera se centró en muestras de agua residual mixta, es decir, donde convergen aguas residuales agrícolas y pecuarias, la segunda contenía sólo aguas residuales agrícolas y la tercera únicamente aguas residuales de fuentes pecuarias, esto con la finalidad de comparar la influencia de cada sector en las características obtenidas en las aguas residuales producidas y descargas en bienes nacionales, como el Mar de Cortés. El muestreo se llevó a cabo, recolectando 8 muestras de cada zona, 4 de ellas antes de entrar a la actividad productiva, mismas que correspondían al agua proveniente de los canales de distribución (influentes), mientras que las otras 4 muestras, se colectaron en puntos determinados después de que las aguas son utilizadas por los diferentes sectores (efluentes). Cabe mencionar, que cada punto de muestreo se realizó de forma integrada con la finalidad de realizar un muestreo más representativo, es decir, la muestra integrada o compuesta se obtuvo por la mezcla de 4 muestras puntuales tomadas individualmente de diferentes sitios simultáneamente, lo más cerca posible el uno del otro.

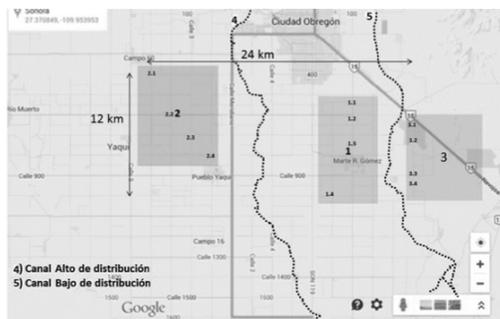


Figura 1. Área de muestreo de las Aguas Residuales: 1) Mixta (agrícola y pecuaria); 2) Agrícola; y 3) Pecuaria; el punto 4 y 5 representa los canales de distribución de agua (influentes).

### Caracterización de aguas residuales agropecuarias

Las muestras obtenidas de los influentes y efluentes de cada punto de muestreo se analizaron por triplicado inmediatamente después del muestreo, mediante el uso de técnicas analíticas colorimétricas para determinar DQO soluble (DQOs), N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, P-PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>, Sólidos Totales (ST) y Sólidos Totales Volátiles (STV) (APHA, 1999). La determinación de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> se realizó acorde a la técnica de la columna reductora de cadmio (NMX-AA-081-1986).

## Resultados y discusión

Los resultados promedio de las muestras analizadas de los influentes del sector agropecuario, muestran concentraciones de 10±8 mg DQOs/l, 0.1±0.1 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/l y 0.1±0.2 mg N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>+ N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l, por lo que se considera que los valores de cada parámetro, están muy por debajo de los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, considerando poco relevante la aportación sobre la concentración obtenida en las muestras de los efluentes.

En los gráficos del 1 al 5 se observan las diferentes concentraciones de todos los parámetros analizados en las distintas zonas de muestreo de los efluentes. Se aprecia claramente que el agua residual procedente de fuentes agrícolas presenta concentraciones muy bajas comparadas con los dos otros tipos de descargas, siendo muy similares con las de los influentes. Por otra parte, se observa que las aguas procedentes de fuentes pecuarias presentan las más altas concentraciones de los distintos parámetros (DQOs, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, P-PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>, ST y STV) con base en esto y observando el incremento en las concentraciones de los parámetros mencionados en los puntos de los efluentes mixtos, se logra inferir en que la influencia de las descargas de aguas pecuarias son relevantes sobre la composición de los efluentes mixtos.

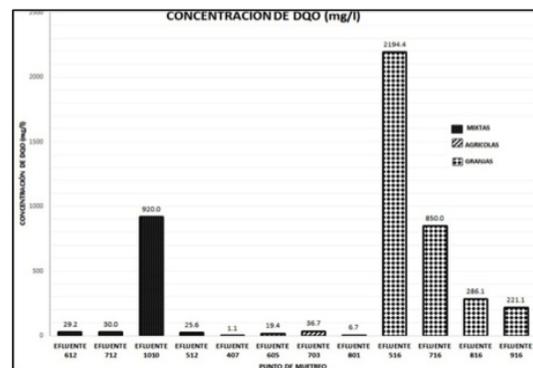


Gráfico 1. Concentración de DQOs (mg/l).

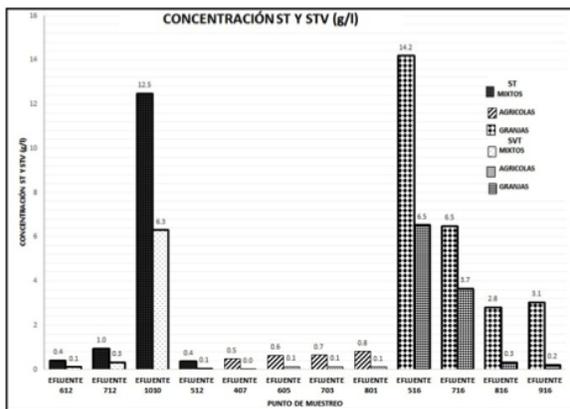


Gráfico 2. Concentración de ST y STV (mg/l).

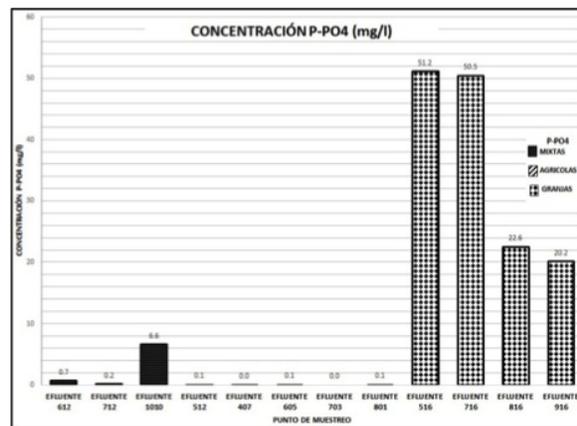


Gráfico 5. Concentración de P-PO4-3 (mg/l).

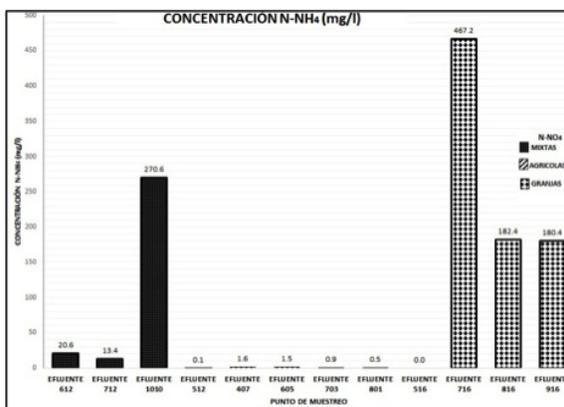


Gráfico 3. Concentración de N-NH4+ (mg/l).

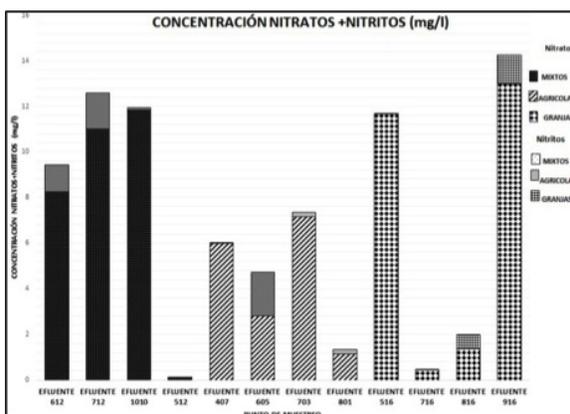


Gráfico 4. Concentración de N-NO3- + NO2- (mg/l).

En la Tabla 1, se presenta la comparación de los datos obtenidos en este estudio con respecto a otras investigaciones realizadas tanto en la región del Valle Yaqui como en otras regiones de México, al igual que su comparación con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, que regula las descargas de aguas a bienes nacionales. Con respecto a las concentraciones obtenidas en estudios anteriores de aguas residuales agrícolas, se observan concentraciones parecidas en cuanto a los efluentes de la zona agrícola de este estudio para los parámetros como los fosfatos y sólidos, por otra parte, los efluentes pecuarios muestran una menor concentración con respecto a los valores dereferencia obtenidos en otros estudios de aguas residuales similares. Cabe mencionar, que los puntos de muestreo cuentan en su mayoría con tratamientos de tipo anaerobio previo a la descarga; sin embargo, al comparar los datos de los efluentes pecuarios con los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, se observa que las concentraciones obtenidas se encuentran por encima de los límites máximos permisibles por lo cual se deben de tomar medidas correctivas en este tipo de efluentes para evitar posibles efectos nocivos sobre el medio en el que se realiza la descarga.

Tabla 1. Comparación de los valores promedio de los parámetros fisicoquímicos del agua residual de cada sector obtenidos en el presente estudio con la NOM-001-semarnat-1996 y reportes de otros estudios similares.

| Tipo de muestra<br>Parámetro                 | VALOR MEDIO MIXTO | VALOR MEDIO AGRÍCOLA | VALOR MEDIO PECUARIO | <sup>1</sup> REFERENCIA AGUAS RESIDUALES AGRÍCOLA | <sup>2</sup> REFERENCIA AGUAS RESIDUALES PECUARIAS | <sup>3</sup> NOM-001-SEMARNAT-1996 |
|--|-------------------|----------------------|----------------------|---|--|------------------------------------|
| DQO (mg/l)                                   | 251.2±446         | 20.9±15              | 452.4±346            | N/A   | 797.0  | 405.4                              |
| N-NH <sub>4</sub> (mg/l)                     | 76.2±130          | 1.0±1                | 276.7±165            | N/A   | N/A  | N/A                                |
| P-PO <sub>4</sub> (mg/l)                     | 1.9±3             | 0.0                  | 31.1±17              | 0.8-20.8  | N/A  | 10.0                               |
| N-NO <sub>3</sub> + N-NO <sub>2</sub> (mg/l) | 8.6±6             | 4.5±6                | 5.6±8                | N/A   | N/A  | 25.0                               |
| ST (g/l)                                     | 3.6±6             | 0.7±0                | 4.2±2                | 0.4-6.7   | 0.2  | 0.1                                |
| SV (g/l)                                     | 1.7±3             | 0.1±0                | 1.4±2                | N/A   | 0.0  | N/A                                |

1. Cámara (1993), 2. Garzón y Buelna (2014), 3. SEMARNAT (1996).  
N/A: No Aplica

### Conclusiones y recomendaciones

Los resultados obtenidos en este estudio, muestran que el agua residual más contaminado, es la que recibe aporte de las granjas pecuarias, ya que al ser comparadas las concentraciones obtenidas en este tipo de agua residual con la norma mexicana de descarga en bienes nacionales, sobrepasa los LMP en tres de los parámetros analizados: DQO, P-PO<sub>4</sub><sup>-3</sup> y ST. Por lo cual, se concluye que el efecto de estas aguas sobre las agrícolas (aguas residuales mixtas) son negativos, mostrando un aumento en las concentraciones de los parámetros evaluados y por tanto, no cumpliendo con los LMP descrito en las normas de descarga. Cabe señalar, que existe la posibilidad de que las concentraciones de algunos de los parámetros analizados presenten un efecto de dilución al irse mezclado en su recorrido con otras fuentes de descargas de aguas, o incluso una biodegradación durante su largo recorrido hasta la zona de descarga en el Mar de Cortés. Se espera en trabajos posteriores, evaluar los parámetros en el punto final de descarga, pudiendo inferir a ciencia cierta si ocurre o no una auto purificación de las aguas residuales.

### Referencias

APHA (1999). Standard Methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association. Washington D.C. 937.

Cámara-Durán, O. A. (1993). Impacto de la agricultura bajo riego sobre la calidad del agua: caso

del Valle del Yaqui, Sonora. Calidad ambiental para el desarrollo sustentable, pp II 56-II 63. México D.F.

Cervantes, F. J., Saldivar-Cabrales, J. y Yescas, J. F. (2007). Estrategias para el aprovechamiento de desechos porcinos en la agricultura. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales, 3 (1), 3-12.

CONAGUA (2012). Estadísticas del Agua en México, Edición 2012. Recuperado el 3 de abril del 2014 de: [ftp://ftp.conagua.gob.mx/SINA/Atlas\\_digital2012/SGP-1-13\\_v.pdf](ftp://ftp.conagua.gob.mx/SINA/Atlas_digital2012/SGP-1-13_v.pdf)

Escalante, R., Catalán, H. y Basurto, S. (2013). Determinantes del crédito en el sector agropecuario mexicano: un análisis mediante un modelo Probit. Cuadernos de Desarrollo Rural, 10(71), 101-124.

FAO (2009). La FAO en México, más de 60 años de cooperación: 1945 – 2009. México: Fuente 8 Vuelta, SA de CV.

Garzón, M. A. y Buelna, G. (2014). Caracterización de aguas residuales porcinas y su tratamiento por diferentes procesos en México. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 30 (1), 65-79.

Gortáres, P. y Castro, L. (1993). Determinación de la calidad de las principales aguas residuales del valle del Yaqui. Calidad ambiental para el desarrollo sustentable, México.

Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., Rojo-Rubio, R., García-Salazar, J. A., Guzmán-Soria, E.,

Martínez-Tinajero, J. y Díaz-Carreño, M. A. (2008). Rentabilidad privada de las granjas porcinas en el sur del Estado de México. *Universidad y ciencia*. 24 (2): 117-124.

INEEC (2008). Diagnóstico de contaminantes orgánicos persistentes (COP) en el Valle del Yaqui. Recuperado el 3 de abril del 2014 de: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/sqre/2008\\_rep\\_final\\_cop\\_yaqui.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/sqre/2008_rep_final_cop_yaqui.pdf)

INEGI (2007). La porcicultura en Sonora. Recuperado el 3 de abril del 2014 de: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/agropecuaria/2007/ganderia/porci\\_son/PorciculSon.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/agropecuaria/2007/ganderia/porci_son/PorciculSon.pdf)

NMX-NMX-AA-081-1986. Contaminación de agua. Determinación de nitrógeno de nitrato. Con agua marina método de reducción de nitrato a nitrito.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Ramalho, R. S. (1996). *Introduction to Wastewater Treatment Processes*, 2da Edición. Editorial: Reverté, S.A. España.

SEMARNAT (1996). Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Diario Oficial de la Federación*. 6 de enero de 1997.



---

---

# Evaluación sanitaria de la leche utilizada para elaborar queso fresco en Cd. Obregón, Sonora

---

---

Jorge Alberto Robles Mascareño, Viveca Armenta Valenzuela, Juan Francisco Hernández Chávez y Maribel Castro Urrea.

*Departamento de Ciencias Agronómicas y Veterinarias.*

*jorge.robles@itson.edu.mx*

## RESUMEN

Las enfermedades provocadas por el consumo de leche o sus productos cuando está contaminada es un problema común de salud pública. En el presente trabajo se aplicaron métodos rápidos para la detección de microorganismos como *Brucella* spp, *Staphylococcus* spp, coliformes totales y mesófilos aerobios, así como identificación de residuos de antibióticos del grupo betalactámicos y tetraciclinas. Se analizaron 60 muestras de leche cruda de establecimientos elaboradores de queso fresco de Cd. Obregón. Los resultados del estudio muestra que el 11.66% fueron positivas a la presencia de anticuerpos de *Brucella* spp, el 50% de las muestras están fuera de los límites especificados para *Staphylococcus* spp., mesófilos aerobios y coliformes totales. No se detectaron residuos de antibióticos. El tiempo de retiro de los antibióticos en el ganado productor de leche es el adecuado. De acuerdo con los resultados es necesario mejorar el manejo y procesamiento de la leche.

**Palabras clave:** leche, antibióticos, *Brucella*, pasteurización.

## Introducción

Debido a la importancia de la calidad microbiológica de los alimentos de origen animal sobre la salud de los consumidores, es necesario realizar algunas determinaciones que den información del estado sanitario de los productos, además de probar técnicas de análisis que existen en el mercado para de esta manera reducir el tiempo de espera de resultados confiables, ya que una de las limitantes más importantes es el largo tiempo de espera que se tiene al aplicar las técnicas indicadas por la Secretaría de Salud como son las establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas. En el caso de la leche y los productos lácteos, estos son alimentos que históricamente han sido asociados en muchos de los brotes de enfermedades por consumo

de alimentos, por lo que es importante verificar en qué condiciones sanitarias se producen y almacenan. Determinar la calidad microbiológica de la leche que se utiliza para la elaboración de queso fresco, en plantas que se encuentran registradas en la Coordinación Regional de Regulación Sanitaria de la Jurisdicción Sanitaria #4 de la Secretaría de Salud en Cd. Obregón, Sonora, mediante la utilización de métodos rápidos comerciales.

## Fundamentación teórica

### *Características de la leche*

La leche es el único material producido por la naturaleza para funcionar exclusivamente como fuente de alimento. Por esto, es un factor fundamental que influye sobre el valor de aceptación y que constituye una fuente nutritiva, no superada por ningún otro alimento conocido por el ser humano (Sabena, 2009).

La leche, sin otra denominación, es el producto íntegro y fresco del ordeño completo, en condiciones de higiene, de vacas lecheras, sanas, bien alimentadas y en reposo, exentas de calostro y que cumplan con los caracteres físicos y bacteriológicos (Sabena, 2009).

### *Fuentes de contaminación de la leche cruda*

La leche es un producto que no está exento de riesgos ya que puede contaminarse en cada uno de los múltiples pasos que van desde su secreción de la vaca hasta su consumo. Los dos grupos de riesgo principales a los que se expone la leche y por tanto el consumidor son: microbiológicos y químicos. Hay que resaltar que las vías de contaminación son enormes y variadas y pueden ser desde el propio animal (piel y materia fecal), hasta los ganaderos, transportistas, materiales y superficies, agua, suelo o aire, entre otras (González, 2001).

### *Control de contaminación*

La estrategia para prevenir la contaminación de la leche incluye el control integral de varios factores que pueden resumirse en unos pocos principios fundamentales, en función del origen de los microorganismos. Si se pretende obtener

leche de buena calidad microbiológica, la atención debe centrarse en los procesos de producción y a mantener las vacas con una adecuada sanidad, muy especialmente en lo que a mastitis se refiere. El origen de la contaminación microbiana de la leche puede provenir tanto de la ubre como del medio ambiente y equipo de ordeño (Magariños, 2001).

### Metodología

Se realizó un muestreo en 10 colonias de Ciudad Obregón, Sonora. Se ubicaron las empresas dedicadas a la elaboración de quesos, según censo de la Oficina de Control Sanitario de la Jurisdicción Sanitaria #4, se tomaron 60 muestras en bolsa de plástico estéril de aproximadamente 250 ml. de la leche almacenada en los tanques de enfriamiento y/o tanques de transportes principalmente. En el laboratorio se procedió a realizar análisis bacteriológicos por medio de kits comerciales rápidos.

#### a) Prueba de anillo en leche

Se llevó a cabo la prueba de anillo en leche para la determinación de anticuerpos de *Brucella*. Según la técnica de la Prueba de Anillo en Leche (PAL).

Se colocó 1 ml. de leche cruda en un tubo de cristal, se le agregó 30 microlitros del reactivo, el cual contiene antígeno de *Brucella* con una concentración celular del 4%. Ambos se encontraban a temperatura ambiente. Se agitó la mezcla, haciendo movimientos circulares hasta homogenizar, posteriormente se colocó en la incubadora a una temperatura de 37°C, por un tiempo de 1 hora.

#### b) Placas PetriFilm

Se realizaron 5 diluciones décuples en tubos con 9 ml. de agua peptonada, se tomaron las 3 últimas diluciones para realizar el conteo bacteriano. Fueron sembradas en placas del sistema Petrifilm, para determinar: cuenta total, cuenta de *Staphylococcus aureus* y cuenta de coliformes totales.

#### c) Detección de residuos de antibiótico

Se determinó la presencia de antibióticos, por medio de Snap Beta-lactámicos, del laboratorio IDEXX, el cual sirve para detectar residuos de: Penicilina G, amoxicilina, ampicilina, ceftiofur, cefapirina.

Snap para Tetraciclinas del laboratorio IDEXX, para detectar residuos de: Clortetraciclina, oxytetraciclina y doxiciclina.

## Resultados y discusión

La leche de bovino utilizada para la elaboración de queso fresco no debe contener patógenos ni compuestos químicos ajenos a su composición original, que puedan afectar la salud de los consumidores finales, ya que regularmente se somete a un proceso de pasteurización, que no garantiza la eliminación del 100% de los microorganismos ni la destrucción de compuestos químicos resistentes al calor.

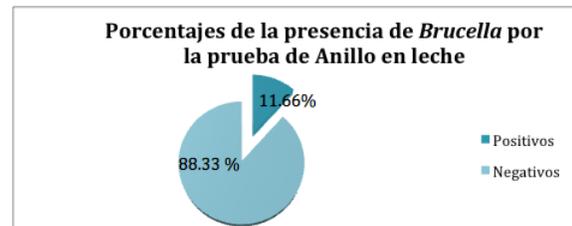


Figura 1. Resultados a la prueba de anillo en leche de las muestras analizadas.

De las 60 muestras analizadas para la determinación de anticuerpos de *Brucella* spp. (Figura 1), fueron 7 muestras positivas y 53 muestras resultaron negativas; la brucelosis no es considerada una enfermedad del tipo que ponga en riesgo la vida de los pacientes, pero si puede ser incapacitante por periodos diversos de tiempo, situación que puede ser evitada en los casos de venta de quesos con la pasteurización de la leche, pero no todos los elaboradores de dicho producto aplican el proceso, como se muestra en la Figura 2, sólo la mitad de los productores pasteurizan, además, se encuentra el hecho de que estos establecimientos reciben materia prima de más de un proveedor por día y que en ocasiones mezclan la leche de cabras para abaratar costos de producción, lo que dificulta su verificación y control, e incumplimiento de las normas NOM-041-ZOO-1995 y NOM-022-SSA-1994.



Figura 2. Porcentajes de establecimientos que aplican pasteurización.

En el Estado de Sonora, la mayor parte de su territorio se encuentra libre de brucelosis en ganado,

exceptuando el sur del Estado, que se encuentra en fase de erradicación, lo cual supone una tendencia a disminuir los casos humanos. Lo que se contradice por lo reportado en el boletín epidemiológico del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, ya que en Sonora en el 2009 se reportaron 112 casos, en 2010 hubo 259, y hasta la última semana de enero del 2011 se habían reportado 37 casos (Secretaría de Salud, 2011).

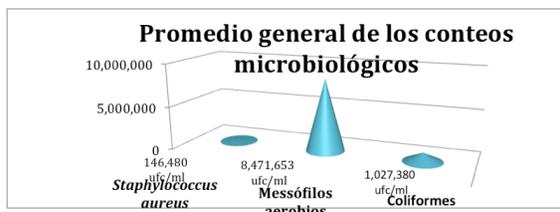


Figura 3. Determinación de los microorganismos indicadores presentes en las muestras de leche.

Además de las determinaciones anteriores, otra de las preocupaciones es la cantidad microbiana que puede encontrarse en la leche.

Los resultados obtenidos fueron comparados con las especificaciones para leche cruda de vaca que se establecen en la NMX-F-700-COFOCALEC-2004, donde se menciona que la leche debe de cumplir con el parámetro de bacterias mesófilas aerobias de igual o menor a 100,000 ufc/ml y no mayor a 1,200,000 ufc/ml. En el caso de *Staphylococcus aureus* y coliformes totales, no se encontraron especificaciones dentro de la normatividad, pero es necesario tomar en cuenta que la existencia de estas bacterias en la leche son de riesgo para la salud y de importancia sanitaria.

La leche es un excelente medio de cultivo para numerosos microorganismos, por su elevado contenido en agua, su pH casi neutro y su riqueza en alimentos microbianos. Esto, es ideal para que *Staphylococcus aureus* se desarrolle, ya que son bacterias fermentadoras y por ello son de gran importancia desde el punto de vista sanitario; los cuales pueden causar mastitis (en animales) y provocar enfermedades o intoxicaciones en los humanos. Mientras que las bacterias coliformes, pueden provocar daños a la salud como: vómito, diarrea, dolor abdominal, fiebre, cefalea y en casos más severos hasta la muerte (Torres y Castillo, 2006).

Los resultados de los análisis para la detección de antibióticos fueron el 100% de las muestras negativas, por lo que se cumple con las especificaciones que se enlistan en la NMX-F-425-1983 y NOM-184-

SSA1-2002; esto es de gran relevancia por la importancia en salud pública, ya que los grupos de antibióticos que son utilizados por la ganadería bovina, por su alta efectividad y rápida eliminación también son administrados en humanos (Camacho, 2002).

Por ello es importante tener en cuenta que existen problemas que se pueden presentar en el ser humano al consumir leche con residuos de antibiótico, como son reacciones alérgicas a personas con hipersensibilidad a ciertos medicamentos, así como la inducción de fenómenos de resistencia bacteriana a los antibióticos por la ingestión de bajas dosis, que puede causar una alteración en la microflora intestinal del hombre (El Ergonomista, 2011).

### Conclusiones y recomendaciones

Existe presencia de *Brucella* spp en la leche utilizada para la elaboración de queso fresco.

El 50% de los elaboradores de queso fresco pasteuriza ocasionalmente la leche que utiliza, por lo que este producto puede representar un peligro para la diseminación de enfermedades para los consumidores.

Los resultados de los análisis microbiológicos muestran una falta de higiene en el procesamiento de la leche.

Para las bacterias mesófilas aerobias, 10 de los 20 establecimientos no cumplieron con la normatividad, mientras que para *Staphylococcus aureus* y coliformes totales, aun cuando no existe normatividad que los regule en la leche cruda, los resultados obtenidos en la mayoría de los establecimientos fueron altos y pueden afectar la salud de los consumidores.

El manejo del tiempo de retiro de antibióticos betalactámicos y tetraciclinas en el ganado bovino en el municipio de Cajeme es adecuado.

Es necesario hacer un estudio más extenso de todos los poblados cercanos al municipio de Cajeme, para identificar y controlar la producción de quesos que se introducen en el comercio local.

Es necesario que haya una mayor verificación sanitaria por parte de las autoridades encargadas de la salud pública.

## Referencias

Camacho, D. L. M., Salazar, S. M., Cruz, L. B., Gutiérrez, S. I., Hernández, R. P. E., Peñaloza, C. I. y Nambo, M. O. (2002). Residuos de antibióticos en leche cruda comercializada en la región Tierra Caliente, de Guerrero, México. Revista electrónica de Veterinaria (REDVET), núm. 02. pp 1695.

El Ergonomista (s.f.). Alteraciones de la leche. Productos Lácteos. Recuperado 20/11/2010 en <http://elergomista.com/alimentos/lacteos.htm>

González, R. F. y Juan, G. (2001). Los riesgos microbiológicos. Recuperado 05/11/2010 en: <http://www.monografias.com/trabajos53/leche-cubana/leche-cubana2.shtml>

Magariños, H. (2001). Guía para la pequeña y mediana empresa. Producción higiénica de la leche cruda. pp 5-9, 11, 14, 16,34.

Sabena, G. (2009). Curso de Producción láctea; capítulo 5. Microbiología de la leche cruda. Recuperado 15/12/2010 en <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/crecimiento-microorganismos>

Secretaría de Salud (2011). Boletín Epidemiología Núm. 52. Vol. 27. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

Torres-Vitela, M. R. y Castillo, A. A. (2006). Microbiología de los alimentos. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. pp 47-49.

---

---

# Grado de aceptación de Moodle en alumnos de ITSON según el Modelo TAM

---

---

Thania Araceli Gutiérrez Gamboa y Mauricio Javier Pinto Valverde.

*Ingeniería en Software.*

*thania\_gg01@hotmail.com*

## RESUMEN

El propósito de realizar este estudio fue conocer el grado de aceptación que tiene la plataforma de aprendizaje virtual Moodle en alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) más específicamente de los programas de Ingeniero en Software (ISW) e Ingeniero en Mecatrónica (IMT), según el Modelo de Aceptación Tecnológica TAM. El estudio se hizo con tres grupos de alumnos de estos programas, dos ISW y uno de IMT donde a cada uno de los participantes se les aplicó una encuesta de acuerdo al Modelo TAM, en el resultado del estudio se pudo observar que la mayoría de los estudiantes tienen buen grado de aceptación, pero en las evaluaciones específicas de las características de Moodle, exámenes, tareas, comunicación, consulta de recursos, la comunicación no mostró tan buenos resultados como en las demás características.

**Palabras Clave:** TAM, Moodle, ITSON, Plataformas Virtuales, SAETI2.

## Introducción

La educación en México ha ido evolucionando de tal forma que el acceso al conocimiento es más sencillo; antes la única forma de llevar una clase era dentro de un salón, con el maestro siempre presente monitoreando y explicando todas las actividades de estudio, hoy en día las cosas han cambiado de forma significativa.

Antes que nada se debe saber qué es un ambiente de aprendizaje, éste se refiere a las paredes, el mobiliario, su distribución, los espacios muertos, las personas, la decoración, es decir, todo lo que habla del tipo de actividades que se realizan, de la comunicación entre los alumnos de los distintos grupos, de los intereses de alumnos y profesores, de las relaciones con el exterior (Forneiro, 2008).

Por lo tanto cuando se habla del ambiente de

aprendizaje virtual o, como es llamado en inglés el Virtual Learning Environment (VLE), existe un problema de acuerdo a la definición anterior, debido a que en la mayoría de los casos, un ambiente virtual rara vez se encuentra dentro del salón de clases, además de que la interacción alumno-profesor en muy pocas ocasiones será presencial.

Se podría decir que para un VLE es necesaria una redefinición de los elementos organizativos del aprendizaje, en relación a: los agentes involucrados, los espacios donde se llevan a cabo las actividades formativas, los tiempos y secuencias de aprendizajes. Se dice que para el correcto funcionamiento de un espacio virtual que facilite la interacción social y la construcción de conocimiento, se requiere siempre la intervención de un profesor/tutor que realice el seguimiento y la moderación (Gros-Salvat y Silva-Quiroz, 2005).

Bacino, Massa y Zangara (2012) definen que el E-Learning o también conocido como aprendizaje extendido, se trata de una clase en un aula tradicional que se transforma en un aula extendida, para que el alumno pueda completar mejor su aprendizaje al realizar actividades de una forma virtual, como uso de plataformas educativas, como Moodle, eCollage, Blackboard Academic Suite, entre otras.

B-Learning o blended-learning “es una mezcla entre procesos de enseñanza-aprendizaje en espacios presenciales con otros que tienen lugar en la virtualidad, mediante el uso de ordenadores y aulas virtuales. A través de este modelo de enseñanza semipresencial los docentes cuentan con un espacio en el desarrollar y generar múltiples situaciones de aprendizaje” (Fariña-Vargas, González-González y Area-Moreira, 2003).

En el Instituto Tecnológico de Sonora se presentan estos tres tipos de aprendizaje, E-Learning, B-Learning, y clases completamente virtuales, la plataforma más utilizada por los profesores que se encargan de impartir este tipo de materias es SAETI2.

En dicha plataforma, los maestros pueden administrar sus cursos, publicar asignaciones, mantener comunicación mediante foros o mensajes privados, aplicar exámenes, entre otras cosas.

Aun así, maestros han optado por recurrir a otros recursos para poder tener una mejor experiencia con el aprendizaje extendido, virtual y semipresencial, apoyándose en plataformas de software libre, entre ellas Moodle que es Sistema de Gestión de Aprendizaje, una herramienta informática, habitualmente de gran tamaño, que permite la gestión y presentación de materiales educativos a estudiantes. Esta plataforma ha sido utilizada en ITSON por maestros los cuales no se sienten cómodos utilizando SAETI2.

Una vez que se ha utilizado la plataforma, es necesario evaluar cómo es la experiencia de los alumnos al utilizarla, con la finalidad de determinar, ¿qué grado de aprobación tiene Moodle en los alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora con base en el Modelo de Aceptación Tecnológica por sus siglas en inglés (TAM) para mejorar el proceso de aprendizaje de los alumnos de Licenciatura de Ingeniero en Software e Ingeniero en Mecatrónica?

Conocer el grado de aprobación de la plataforma Moodle beneficiará a los maestros y estudiantes de ITSON, ya que los maestros podrán tomar una decisión al momento de programar sus clases, sabrán si sus estudiantes se encuentran realmente convencidos de utilizar la plataforma para el aprendizaje en línea.

### Fundamentación teórica

Moodle es una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados (Moodle, 2014).

Como se ha mencionado anteriormente, se evaluará Moodle de acuerdo al Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM); éste fue desarrollado por Fred D. Davis en 1999 y el propósito del modelo es explicar los factores que determinan el uso de las tecnologías de información por los usuarios en diferentes áreas.

Este modelo se basa en dos variables de antecedentes o externas que son la Utilidad Percibida (UP) y Facilidad de uso percibida (FUP), la primera se refiere a qué tanto una persona está utilizando el sistema o qué tanta utilidad le ve a éste y cuánto cree que mejora su desempeño en la actividad a realizar. La segunda se refiere a si le es más sencillo a una persona el realizar su trabajo con el sistema evaluado que de la manera anterior.

De estas dos variables se vinculan la Actitud por el Uso (AU) e Intención de Uso (IU) ya que aunque el usuario esté informado de los usos que le puede dar al sistema esto no significa que lo vaya a utilizar, o si el usuario se frustra o le parece tedioso el uso del sistema, no importará que tan útil es (ver Figura 1). Es por esto que son estas 4 variables las que se toman en cuenta según el Modelo TAM para saber el grado de aceptación de los usuarios a un sistema en específico y evaluación del uso actual del sistema (Yong Varela, rivas Tocar y Chaparro, 2010).

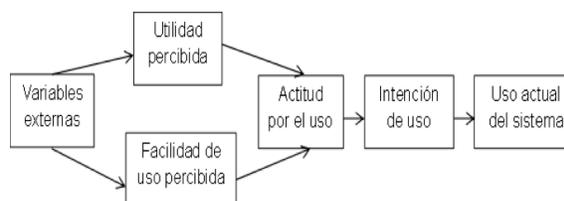


Figura 1. (Davis, 1989) Variables a considerar en el Modelo TAM.

El estudio se llevó a cabo por medio de LimeSurvey, que es una plataforma open source para la aplicación de encuestas en línea, escrita en PHP y las bases de datos que utiliza son de MySQL.

### Metodología

Los usuarios a evaluar Moodle con el Modelo TAM fueron 50 estudiantes de la licenciatura de Ingeniería en Software (ISW) y licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica (IMT) de ITSON que ya habían utilizado Moodle, de los cuales 29 son estudiantes de ISW y 21 de IMT.

Para poder evaluar esto se realizó una investigación cuantitativa, se aplicaron encuestas del tipo descriptivas a los alumnos de ISW e IMT para saber cuál fue el grado de aceptación que tienen hacia Moodle. Esta se hizo por medio de un cuestionario en el cual las preguntas de éste fueron en forma de matriz y las opciones de respuestas fueron acorde a la escala de Likert evaluando qué tan de acuerdo están con respecto a las afirmaciones hechas. Este cuestionario fue dividido por secciones de acuerdo a las variables del Modelo TAM que son Utilidad Percibida (UP), Facilidad de Uso Percibida (FUP), Actitud por el Uso (AU) e Intención de Uso (IU) con aproximadamente 15 preguntas por sección. También contó con una sección de control en la cual los usuarios evaluaron SAETI2, por último tenía un bloque para comentarios sobre estas dos plataformas.

En cada una de las secciones mencionadas anteriormente se realizaron preguntas que abarcaran las características principales de Moodle como las actividades, ya sean tareas, glosarios, entre otros. La consulta de recursos del curso como documentos, videos, la realización de exámenes, la comunicación entre profesor-alumno y entre los mismos alumnos. Así se podrá saber cuáles de estas actividades son las más y menos aceptadas por los alumnos.

Se reunió a los alumnos encuestados en un aula de ITSON para la realización del estudio, se decidió hacer de esta manera y no de manera virtual ya que en caso de que existieran dudas estas se pudieran aclarar en el momento.

Al evaluar las características específicas, la que resalta por los resultados un tanto negativos sería la comunicación ya sea entre alumnos o maestro-alumno. En la primera variable UP de la comunicación entre alumnos dice que el 28% de los estudiantes no veía utilidad a esta característica de Moodle, al 20% le es indiferente y al 52% le parecía útil el uso de Moodle como herramienta de comunicación hacia sus compañeros. En las siguientes variables FUP y AU son porcentajes aproximadamente similares, esto nos indica que alrededor del 50% tiene buen grado de aceptación hacia esta característica en específico, pero ya en la variable IU el 46.94% no tiene intención de usar Moodle para comunicarse con sus compañeros,

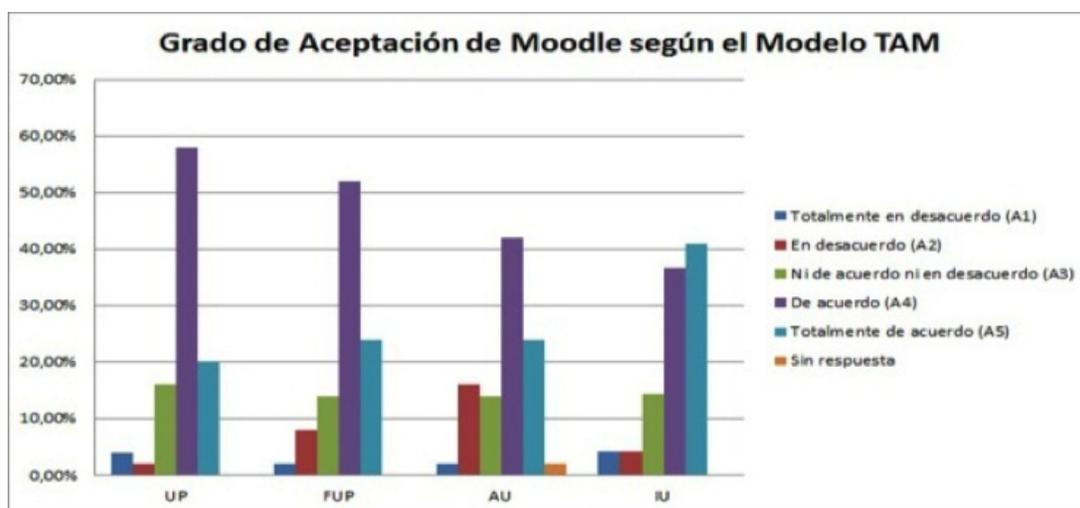


Figura 2. Gráfica de resultados del grado de aceptación de Moodle.

### Resultados y discusión

En general se puede ver que los alumnos tienen un buen grado de aceptación hacia el uso de Moodle ya que mostraron un porcentaje del 78% de utilidad percibida para la mejora de su aprendizaje; un 76% de Facilidad de uso percibida; un 66% en la variable actitud por el uso, lo que se puede observar que las personas que no estaban cómodas con el uso de Moodle, les era indiferente usarlo o no y el 77.55% de los encuestados tienen gran intención de uso hacia la plataforma en general (ver Figura 2). En la comparación sobre utilidad de Moodle o SAETI2 la mayoría siendo esta de 34%, se mostró indiferente.

al 24.49% le es indiferente, y sólo el 28.57% tiene intención de comunicarse por medio de esta plataforma con sus compañeros para actividades de clase (ver Figura 3).

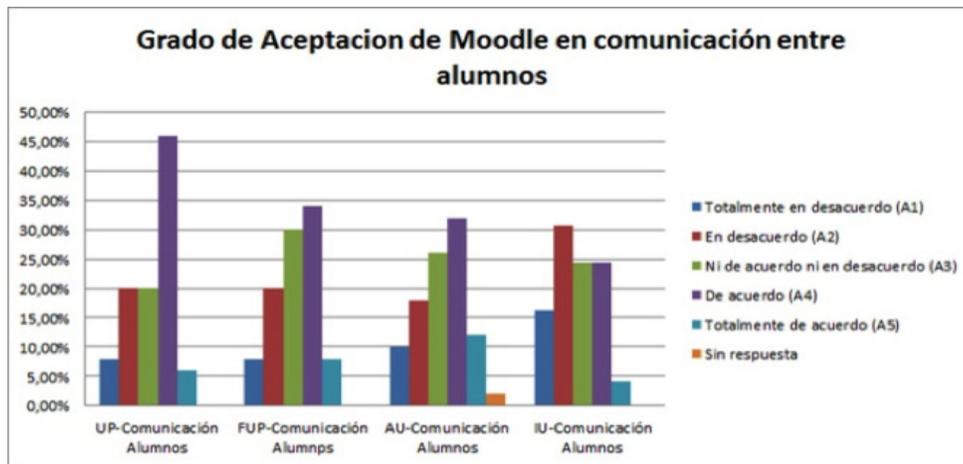


Figura 3. Resultados del grado de Aceptación de la característica de Comunicación entre alumnos.

En esta misma característica de comunicación pero dando un enfoque hacia la comunicación entre maestro alumno, en la variable de Utilidad Percibida el 48% de los estudiantes ve de gran utilidad Moodle como forma de comunicación, al 42% le es indiferente la forma de comunicación con su profesor y sólo el 10% no le ve utilidad a ésta.

En Facilidad de uso percibida, sólo 16% de los alumnos no está de acuerdo que esta herramienta les facilite la comunicación con su profesor, al 26% de estos le parece indiferente comunicarse por Moodle o por algún otro medio y el 58% está de acuerdo en que esta si les hace la comunicación más sencilla con

el maestro. En actitud por el uso el 28% no estaban cómodos o no les gusta usar Moodle como forma de comunicación con su profesor, al 26% les da igual el uso de ésta, y al 44% les parece cómodo el usar esta plataforma para comunicación con el profesor.

Ya evaluando la Intención de uso, el 46.94% no tiene intención de usar Moodle para comunicarse con el maestro al 24.49% le es indiferente, y sólo el 28.57% tiene intención de usar Moodle para esta característica en específico (ver Figura 4). En las demás características como evaluaciones, tareas, consulta de recursos de curso, tuvieron un buen grado de aceptación.

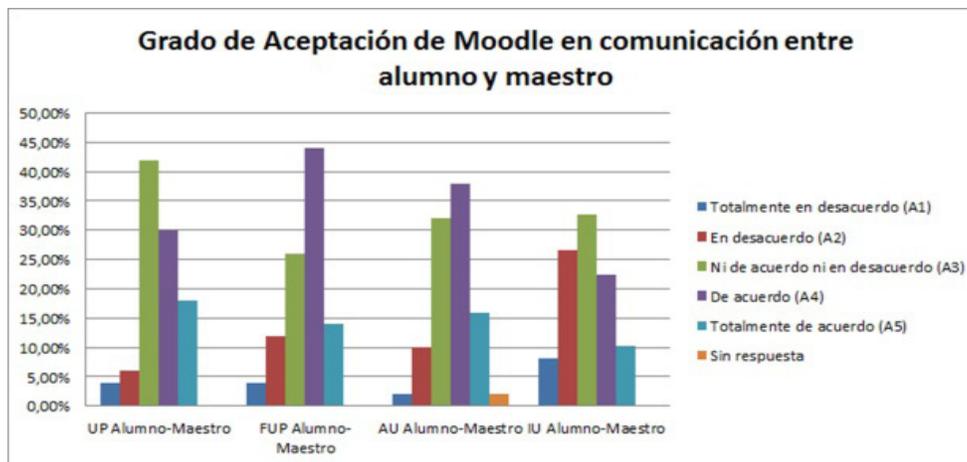


Figura 4. Resultados del grado de aceptación de la característica de Moodle Comunicación entre alumno y maestro.

## Conclusiones y recomendaciones

Viendo a detalle todos los resultados, se puede concluir que Moodle tiene un buen grado de aceptación entre los alumnos de ISW e IMT ya que le ven utilidad, les parece sencillo de usar y les facilita su trabajo.

Pero algo que se debe de destacar de esto, es que los alumnos no ven Moodle como medio de comunicación con sus demás compañeros o con el profesor, que prefieren otros medios como el Correo electrónico o Facebook, esto se debe de tomar en cuenta por parte de los profesores y alumnos ya que deberán llegar a un acuerdo para que la comunicación entre el grupo no se pierda. Si la comunicación será por medio de Moodle, los alumnos deberán comprometerse a estar revisando continuamente la plataforma para cualquier actualización del curso.

Otro punto importante es que se puede observar que a gran parte de los alumnos en realidad les es indiferente el uso de esta plataforma o el uso de SAETI2, ya que en las preguntas de la sección que evaluaba a éste tiene resultados muy similares a Moodle. En conclusión se puede decir que los alumnos de ITSON están abiertos al uso de plataformas de aprendizaje virtual, y que Moodle como se dijo anteriormente tiene un buen grado de aceptación de parte de los estudiantes de ISW e IMT.

## Referencias

Bacino, G., Massa, S. M. y Zangara, A. (2012). El empleo de una herramienta colaborativa en un entorno Moodle para Aprendizaje Basado en Problemas. *XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 965- 969.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 319-339.

Fariña-Vargas, E., González-González, C. y Area-Moreira, M. (2013). ¿Qué uso hacen de las aulas virtuales los docentes universitarios? *RED. Revista de Educación a Distancia*.

Forneiro, M. L. (2008). Observación y evaluación del ambiente de aprendizaje en educación infantil: dimensiones y variables a considerar. *Revista Iberoamericana de Educación*. No 47, 49-70.

Gros-Salvat, B. y Silva-Quiroz, J. (2005). La Formación del Profesorado Como Docente en los Espacios virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)*.

Moodle (2 de Agosto de 2014). Recuperado el 20 de Septiembre de 2014, de Moodle: [https://docs.moodle.org/all/es/Acerca\\_de\\_Moodle](https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle)

Mota-Macías, J. M. (2013). *Estudio sobre la Interoperabilidad de Moodle con herramientas externas*. Barcelona.

Yong-Varela, L. A., Rivas-Tovar, L. A. y Chaparro, J. (2010). Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM): Un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC . *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 187-203.



---

---

# Implementar una estrategia para mejorar la actividad física en alumnos de una universidad

---

---

Margarita Sánchez Duarte<sup>1</sup>, Alejandra Isabel Castro Robles<sup>1</sup>, Julia Xóchitl Peralta García<sup>2</sup>, Rosario Alicia Gálvez Chan<sup>3</sup>, Omar Cuevas Salazar<sup>2</sup> y Eddy Jacobb Tolano Fierros<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Departamento de Sociocultural*, <sup>2</sup>*Departamento de Matemáticas* y <sup>3</sup>*Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias*.

omar.cuevas@itson.edu.mx

## RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo implementar una estrategia que mejore la actividad física de los alumnos, la cual fue aplicada a 211 alumnos inscritos en la materia de Vida Saludable del Instituto Tecnológico de Sonora. La estrategia consistió en el diseño personal de un plan de acondicionamiento físico, acorde a las características y capacidades funcionales del alumno utilizando medios y métodos pertinentes, realizándose evaluaciones al inicio y final de semestre como medidas de control, tanto para hombres como para mujeres. Se realizaron pruebas de hipótesis para probar la igualdad de medias para dos muestras emparejadas, utilizando el estadístico t, obteniendo en las 10 pruebas físicas, un valor  $p < 0.001$ , por lo que, los resultados muestran una mejoría significativa. Es importante la implementación de estrategias deportivas que planeen, diseñen, controlen los avances y desempeño de los alumnos para contribuir en la formación integral durante su estadía universitaria.

**Palabras clave:** actividades físicas, deportes, formación integral.

## Introducción

La importancia de implementar una estrategia deportiva radica en que los alumnos universitarios logren desarrollar un acondicionamiento físico acorde a sus características individuales. El acondicionamiento físico se define como un proceso de formación individual por el cual se pueden desarrollar capacidades y habilidades físicas, necesarias para la salud y contribuir de una manera integral a su educación (Barrera, 2010).

En el programa permanente de cultura de la actividad física en la población universitaria García (2006)

menciona que el ejercicio profesional supervisado, pretende que la comunidad universitaria posea un programa sistemático de actividad física para lograr liberar al cuerpo y la mente de la actividad cotidiana laboral, estudiantil y familiar, estimulando su participación en cualquier actividad que realice, ayudando a canalizar la agresividad y el estrés por medio de la práctica de la actividad física del cuerpo.

En un estudio realizado por Méndez (2011) establece que la actividad física debe ser parte de la formación integral del profesional, porque mejora la calidad de vida y alcanza un estado saludable tanto del cuerpo como de la mente. La condición o actividad física es el conjunto de atributos que los individuos tienen o consiguen y que están relacionados con la capacidad de desarrollar.

La materia de Vida Saludable se ofrece a todos los alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora en su segundo semestre de la carrera universitaria, ésta forma parte de los cursos del bloque de Formación General y tiene como fin que el alumno termine con un plan de bienestar físico indispensable para su desarrollo integral durante su estadía universitaria.

El objetivo de ésta investigación es implementar una estrategia para mejorar la actividad física del alumno, a través de un plan de acondicionamiento físico.

## Fundamentación teórica

La actividad física es cualquier movimiento del cuerpo producido por los músculos y huesos que produce un gasto de energía y el ejercicio físico es el conjunto de ensayos de ejecución que permite adquirir mayor habilidad y facilidad en un trabajo físico, en un deporte o en otra actividad. En los ejercicios físicos la práctica continua produce agilidad y soltura (García, 2006). Sin embargo, López (2006), menciona que las actividades deportivas comunes no son bien consideradas en los jóvenes universitarios, porque se niegan a trotar, caminar o correr.

La ANUIES tiene como visión para el 2020, que el deporte en las Instituciones de Educación Superior (IES) contribuirá a equilibrar la salud psicológica y física de los alumnos, así como al fortalecimiento de la disciplina, la capacidad del trabajo en equipo y los valores en general. El deporte en las IES es una actividad que propicia la formación integral del

estudiante (ANUIES, 2005).

El acondicionamiento físico es un concepto que engloba la actividad física y el ejercicio físico para lograr un rendimiento óptimo sin poner en riesgo la salud del individuo, logrando con ello mejorar su calidad de vida. Algunas de las ventajas del acondicionamiento físico es que disminuye el riesgo de desarrollar problemas de salud, incrementa el rendimiento humano y previene enfermedades (Donate, s.f.).

Villegas y Ortín (2010) elaboraron un manual para el desarrollo de las capacidades físicas a través de juegos atléticos de ejecución simple, donde señalan que es fundamental que desde edades tempranas se inicie con este tipo de actividades, que desarrollen cada una de sus capacidades físicas condicionales de una forma adecuada a sus edades, ya que permitirá que el sujeto adquiera las herramientas necesarias para solucionar la problemática que se presente en determinado momento.

Por su parte, Castañeda et al. (2005) menciona que la formación de una persona que se inicia en algún deporte, depende del trabajo realizado durante un periodo, donde se tome en cuenta diferentes aspectos como la motivación, buena planeación, estrategias, técnicas y métodos adecuados para encaminarlos a que no abandonen la práctica de actividad física y ésta se convierta en un hábito.

Las capacidades físicas condicionales de cada individuo se definen como las condiciones internas de cada organismo, que se mejoran por medio del acondicionamiento físico y estas son: flexibilidad, fuerza, resistencia y velocidad. Por lo que una parte de la estrategia deportiva implica realizar una evaluación inicial y final de la capacidad física y funcional del individuo para llevar a cabo un programa de entrenamiento personalizado ya sea con ejercicios de tipo aeróbico o anaeróbico. Los ejercicios aeróbicos son de larga duración, baja intensidad, continuos beneficiando los sistemas cardiovascular y respiratorio y los ejercicios anaeróbicos tiene que ver con movimientos de resistencia y fuerza muscular.

### **Metodología**

La investigación realizada es de tipo cuantitativo, con diseño de investigación no experimental transversal. En el estudio se consideraron variables como género, fuerza en extremidades superiores, fuerza en tronco, fuerza en extremidades inferiores, rapidez y resistencia. Para conocer el estado físico del alumno,

se realizaron cinco pruebas físicas al inicio y al final del semestre, las cuales fueron: la primera prueba fue conocer el número de abdominales realizadas en 1 minuto; la segunda, determinar el número de lagartijas realizadas en 1 minuto; la tercera, fuerza de extremidades inferiores con la prueba de salto largo sin impulso (en metros); cuarta, la rapidez en 40 metros planos (en segundos); y la quinta prueba resistencia en 1000 metros (en minutos).

En el semestre Enero-Mayo de 2013 se inscribieron un total de 1,324 alumnos en la materia de Vida Saludable y participaron en esta investigación 211 alumnos, de los cuales el 56.3% eran hombres y 43.6% mujeres, con un promedio de edad entre 18 y 24 años.

El procedimiento utilizado en la presente investigación fue el siguiente:

- Aplicación de pruebas físicas para conocer el nivel de acondicionamiento de los alumnos al inicio y al final de semestre, a través de cinco pruebas físicas, que midieron fuerza, resistencia y velocidad; para ambos sexos.
- Diseño personal de un plan de acondicionamiento físico, acorde a las capacidades condicionales del alumno utilizando medios y métodos coherentes.
- Se recolectaron los datos y para su análisis, se realizaron pruebas de hipótesis para probar la igualdad de medias para dos muestras emparejadas, utilizando el estadístico t. Se realizaron 10 pruebas de hipótesis 5 para hombres y 5 para mujeres.

### **Resultados y discusión**

El estudio muestra que participaron el 15.95% de alumnos del total de alumnos inscritos, representando un 58.1% del sexo masculino y 41.8% del femenino. No todos los alumnos participaron en todas las pruebas físicas aplicadas, pero todos los alumnos considerados realizaron las pruebas físicas de inicio y final.

En la evaluación inicial, la primera prueba de abdominales en 1 minuto los hombres realizaron en promedio 30.7 abdominales y las mujeres 21.3 y en la evaluación final los hombres hicieron 37.9 y las mujeres 29.9, presentando una mejoría del 23.5% hombres y 40.37% en mujeres. En la segunda prueba de fuerza de extremidades superiores con lagartijas en 1 minuto, los hombres realizaron en promedio 24.2 lagartijas y las mujeres 14.7 y en la evaluación final los hombres 29.3 y las mujeres 19.3, presentando una mejoría del 19.18% hombres y 28.76% en mujeres (ver Figura 1).

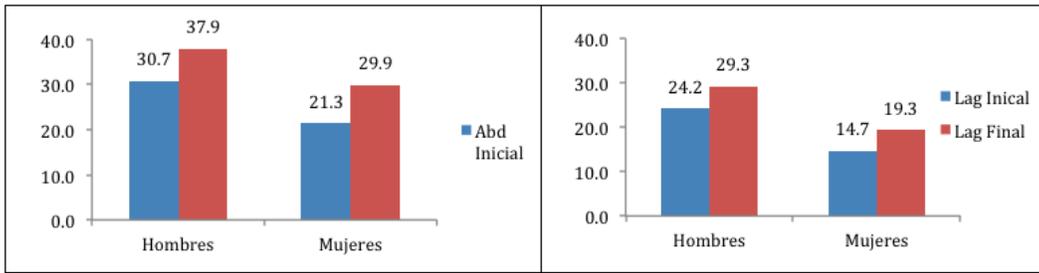


Figura 1. Evaluación de fuerza en tronco de abdominales en 1 minuto y lagartijas en 1 minuto.

En la tercera prueba de salto largo sin carrera de impulso, la distancia promedio alcanzada en metros por los hombres al inicio fue del 1.93 y mujeres 1.31 y en la evaluación final los hombres obtuvieron 2.01 y las mujeres 1.38, mejorando la prueba en hombres el 4.15% y mujeres 5.3%. En esta prueba participaron en las evaluaciones inicial y final 85 hombres y 90 mujeres solamente (ver Figura 2).

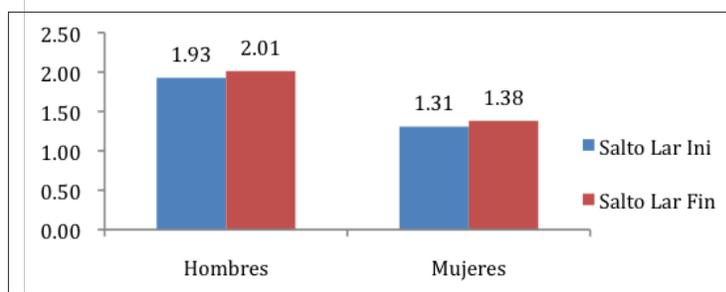


Figura 2. Fuerza de extremidades inferiores prueba salto largo sin impulso (metros).

En la cuarta prueba que mide rapidez en 40 metros con salida alta, los hombres en promedio hicieron 8.07 segundos y final 7.17; las mujeres presentaron un tiempo de 10.52 segundos al inicio y final 8.77, mejorando los hombres un 11.15% y 16.63% en mujeres (ver Figura 3). En esta prueba sólo participaron 50 hombres y 56 mujeres. La última prueba de resistencia con la prueba de 1000 metros, los hombres hicieron en promedio 5.77 minutos y al final 5.07, en cuanto a las mujeres en promedio al inicio hicieron 7.98 segundos y al final 7.17, presentando ambos una mejoría del 8.19% en mujeres y 9.7% en hombres (ver Figura 3). En esta prueba sólo participaron 29 hombres y 34 mujeres.

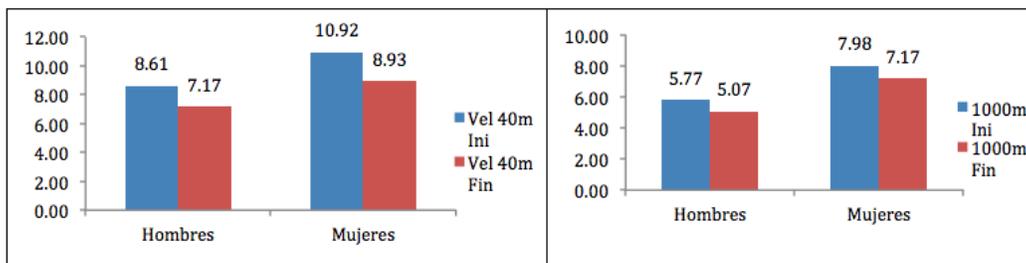


Figura 3. Rapidez con la prueba de 40 metros salida alta y Resistencia con la prueba de 1000 metros.

Se realizaron además, pruebas de hipótesis para probar la igualdad de medias para dos muestras emparejadas, utilizando el estadístico t. En las 10 pruebas físicas se obtuvo un valor  $p < 0.001$ , por lo que se rechaza que las medias son iguales, resultando con esto una mejoría significativa en el acondicionamiento físico de los alumnos, al compararse las pruebas físicas de inicio y final de semestre.

Los resultados en este estudio, concuerdan con los encontrados por Castellanos, Rodríguez y López (2005), quienes realizaron una investigación con estudiantes de la especialidad en Medicina y Estomatología en una universidad de Cuba, los cuales fueron sometidos a un programa de rendimiento y se les aplicaron pruebas físicas como la resistencia, lagartijas, abdominales y salto largo sin impulso; al final del proceso después de ser evaluados, presentaron diferencias significativas en las pruebas de resistencia, lagartijas y abdominales, con una significancia menor a .001, no así, en salto largo, que resultó no significativa.

### Conclusiones y recomendaciones

Después de aplicada y evaluada la estrategia deportiva, se observan diferencias significativas tanto en hombres y mujeres entre la prueba inicial y final de fuerza en tronco de abdominales y lagartijas, fuerza de extremidades inferiores con la prueba de salto largo sin impulso, la rapidez con la prueba de 40 metros salida alta y la resistencia con la prueba de 1000 metros, por lo que se acepta el objetivo planteado, ya que esta estrategia si contribuye significativamente al desarrollo de las capacidades físicas.

Es importante tomar en cuenta que la materia de Vida Saludable, implica que los sujetos estén inscritos en diferentes deportes, por lo que cada uno de ellos presentan características diferentes, lo cual en cierta manera influye en el resultado, para ello es necesario unificar criterios de evaluación para cada deporte.

Los maestros de la materia de Vida Saludable deben poner una mayor atención en el manejo de datos que arrojen este tipo de pruebas, ya que esto permitirá que logren identificar dificultades y/o mejoras en sus alumnos al estar en el proceso de evaluación física. Además, es necesario siempre mantener motivados a los alumnos para que no abandonen el proceso, y tengan la convicción de mejorar y sobre todo ya después de terminada la materia continúen con el hábito de actividad física.

### Referencias

ANUIES (2005). II. Estructura de la Función, 9.9 Deporte. Líneas estratégicas de desarrollo, México, agosto de 2011. Recuperado de: [http://www.anui.es.mx/servicios/d\\_estrategicos/documentos\\_estrategicos/pnecs/44.htm](http://www.anui.es.mx/servicios/d_estrategicos/documentos_estrategicos/pnecs/44.htm)

Barrera, P. I. (2010). Educación Física y los principios del entrenamiento. Revista Digital Buenos Aires,

Año15, No 147. Recuperado el 10 de Julio de 2014 de <http://www.efdeportes.com/efd147/educacion-fisica-y-los-principios-del-entrenamiento.htm>

Castañeda, J., Salt, M., Romero, E. y Fleitas, I. (2005). Programa de formación básica en el atletismo para niños talentos de 10-11 años. Revista digital Buenos Aires, Año 10, No. 89. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd89/atl.htm>

Donate, F. I. (s.f.). Caracterización del acondicionamiento físico. Recuperado 4 de abril de 2014 de <http://www.felipeisidro.com/CURSO/NIVEL%201.1-CARACTERISTICAS%20DEL%20ACONDICIONAMIENTO%20FISICO.pdf>

García, L. (2006). Programa permanente de cultura de la actividad física en la población universitaria. Guatemala.

Hernández, A. I., García, M. E. y Oña, A. (2002). Demanda y práctica de actividades físico-deportivas de tiempo libre entre la comunidad universitaria almeriense. Revista motricidad, 8, 111-139. Recuperado 4 de agosto de 2014 de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2279032>

Instituto Tecnológico de Sonora (2013). Lectura 01 “La Administración y el Deporte” UC1, LDCFD. Recuperado 8 de Abril de 2013 de [http://ldcfd.escuelavirtual.net/rep/Tetra10/lecturas/Admon\\_deportiva/01\\_lectura\\_La\\_administracion\\_y\\_el\\_deporte.pdf](http://ldcfd.escuelavirtual.net/rep/Tetra10/lecturas/Admon_deportiva/01_lectura_La_administracion_y_el_deporte.pdf)

López, B. J. (2006). Actividad física en estudiantes universitarios: prevalencia, características y tendencia. Medicina interna de México, 22, 189-96. Recuperado 9 de mayo de 2014 de <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2006/mim063e.pdf>

Méndez, M. E. y Vega, J. A. (2011). Normas de evaluación y desarrollo de una intervención educativa para la mejora de los niveles de aptitud física de estudiantes universitarios del TEC. Investiga TEC, 12, 12-14.

Villegas y Ortín (2010). Desarrollo de capacidades físicas y habilidades motrices básicas a través de juegos atléticos de ejecución simple. Revista Digital Buenos Aires, Año 15, No 145. <http://www.efdeportes.com/>

---

---

# Diferencias en el autoconcepto de estudiantes de bachillerato con y sin reportes de victimización por ciberbullying

---

---

Ángel Alberto Valdés Cuervo, Carolina Alcántar Nieblas, Ana Carolina Reyes Rodríguez, Gisela Margarita Torres Acuña y Maricela Urías Murrieta.

*Departamento de Educación.*

*anacarolinareyes@gmail.com*

## RESUMEN

El presente estudio se propuso determinar las diferencias en el autoconcepto académico, familiar, social y físico en víctimas y no víctimas de ciberbullying. Se seleccionaron de forma aleatoria a 222 estudiantes de bachilleratos públicos del noroeste de México, con edades entre los 15 y 19 años a las cuales se les administró la escala de Autoconcepto de Shavelson, Hubner y Stanton (1976) y el cuestionario acerca de ciberbullying de Valdés, Carlos, Quintana y Wendlandt (2014). Se encontró que los estudiantes que no reportaron haber sido víctimas de ciberbullying tienen un mejor autoconcepto físico y familiar que el grupo de víctimas. Esta investigación sugiere que el autoconcepto debe de ser considerado en los programas dirigidos a crear factores de protección en las víctimas, los cuales deben enfocarse a atender los aspectos que lo disminuyen.

**Palabras claves:** autoconcepto, ciberbullying, víctimas.

## Introducción

El bullying se caracteriza por un uso deliberado y sistemático de la agresión con la intención de infligir dolor físico y/o emocional que ocurre en el marco de una relación desigual de poder entre el agresor y la víctima (Olweus, 1993; Pearce, 2008).

El desarrollo tecnológico, y la mayor penetración de la tecnología en la sociedad han revolucionado las formas en que los estudiantes se relacionan entre sí. Junto con las nuevas posibilidades de comunicación que facilitan las tecnologías han permitido la aparición de un nuevo tipo de violencia entre pares denominado 'ciberbullying' que comprende actos agresivos intencionales de manera repetida hacia los pares mediante el uso de formas electrónicas

(Kessel, O'Donnell, Stueve y Coulter, 2012).

Las consecuencias de ser víctima de ciberbullying van desde un daño emocional como la angustia y un alto grado de incertidumbre, resultado de saber que existe algún material electrónico (fotografía, mensaje, video) que afecta la integridad personal y está disponible públicamente las 24 horas del día, hasta el suicidio, fenómeno más extremo presente en algunos casos de ciberbullying (Feinberg y Robey, 2009).

Diversas son las investigaciones que se han realizado para tratar de entender y ofrecer un marco de referencia a la sociedad educativa con el fin de posibilitar intervenciones para el control y prevención de este creciente fenómeno, entre dichas investigaciones destacan aquellas que estudian las características de índole personal de los actores involucrados en el fenómeno del bullying y el ciberbullying.

De acuerdo con De la Torre, Cruz, De la Villa y Casanova (2008), el autoconcepto es una variable capaz de predecir la participación de los estudiantes en situaciones de violencia escolar. De acuerdo con Denegri, Opazo y Martínez (2006) el autoconcepto es el conjunto de pensamientos que tiene el individuo de sí mismo, incluyendo atributos, rasgos de personalidad y demás características que lo integran. Este se estructura a medida que el sujeto madura y tiene experiencias de vida (tanto positivas como negativas) se ve afectado de forma importante por las relaciones familiares y sociales que el individuo mantenga en su entorno.

La necesidad de realizar el presente estudio parte de los hallazgos que evidencian que el ciberbullying es un fenómeno que se encuentra presente en las escuelas en México en porcentajes que varían según los reportes desde el 7% al 20% (Del Río, Bringue, Sádaba y González, 2009; Vega, González y Quintero, 2013). Para la creación de programas de prevención del ciberbullying es importante realizar estudios centrados en características de índole personal como la empatía, las habilidades sociales y el autoconcepto. El indagar acerca del autoconcepto que poseen víctimas y agresores de ciberbullying permite comprender la influencia que tiene la percepción de sí mismo en el comportamiento

social, y en particular con la presencia de victimización por parte de los pares mediante medios tecnológicos.

El objetivo de este estudio fue determinar las diferencias de víctimas y no víctimas de ciberbullying en los autoconceptos: (a) Académico, que involucra la percepción del individuo acerca de su desempeño escolar y habilidades cognitivas, (b) Familiar, el cual comprende la valoración de su contexto familiar, (c) Social, integra la imagen del individuo con respecto a sus relaciones interpersonales y (d) Físico, que involucra la percepción acerca de cualidades físicas y atléticas. Para guiar el estudio se planteó la hipótesis de que el autoconcepto académico, físico, social y familiar de los estudiantes sin reportes de victimización por ciberbullying es significativamente mejor que el de los estudiantes con reportes de victimización.

### **Fundamentación teórica**

No se puede negar que es una revolución que llegó para quedarse y que ha favorecido en gran medida la comunicación rápida y sin límites. Es un hecho innegable que los adolescentes tienen un gran apego por las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), ya que éstas les brindan mejores formas de mantenerse informados, pero también es cierto que la Internet les proporciona al mismo tiempo acceso a todo tipo de actos de violencia, ya que permiten fácilmente la divulgación de amenazas, chantajes, discriminaciones fotos y videos dañinos para la integridad de las persona.

Según Hernández y Solano (2007) existen dos tipos de victimización por ciberbullying: la primera es la reforzadora de la violencia ya efectuada (ejemplo: cuando un estudiante agresor hace uso de las TIC para reforzar la violencia que es efectuada de manera presencial en el salón de clases o en la escuela); y la segunda es la detonante, que se sirve de las TIC para ejercer violencia contra una víctima sin precedentes (ejemplo: el agresor eligió a su víctima probablemente sin conocerla, pero eso no es impedimento para ejercer violencia contra ella), en este último caso el anonimato es una característica principal.

El ciberbullying presenta una serie de características que lo diferencian de otras formas de violencia, tales como: (a) Exige el uso y dominio de las TIC, (b) Es un acoso indirecto, (c) Constituye un acto de violencia camuflada en la que el agresor puede ser un completo desconocido, (d) Existe en muchos casos un desconocimiento del agresor que aumenta el sentimiento de impotencia de la víctima, (e) Irrumpe

ámbitos de privacidad y seguridad aparente seguridad como es el hogar familiar, desarrollando el sentimiento de desprotección total y (f) Se hace público, más personas pueden percatarse rápidamente (Hernández y Solano, 2007).

Entre las consecuencias de ser víctima de ciberbullying se han observado una baja autoestima, insomnio, ansiedad, infelicidad, pérdida de confianza en sí mismo y complicaciones académicas (García et al., 2012). Todos estos síntomas pueden desencadenar una depresión severa que incluso puede llevar al suicidio (Kessel et al., 2012).

Una de las variables de tipo personal con mayor interés en los últimos años por su relación con diversos comportamientos de las personas es el autoconcepto, el cual juega un papel muy importante en el desarrollo de la personalidad, ya que está en la base del funcionamiento personal, social y profesional. Esnaola, Goñi y Madariaga (2008) afirman que la satisfacción personal depende en gran medida un autoconcepto positivo, el sentirse bien consigo mismo puede verse reflejado en la manera como las personas se relacionan con las demás.

El autoconcepto es una construcción cognitiva-social que considera un contenido valorativo emocional sobre uno mismo que actúa como mediador del estado afectivo general y de la orientación motivacional (Loperena, 2008). Éste constructo se integra en una estructura jerárquica, en ella intervienen el autoconcepto académico y el no académico y en éste a su vez, se engloban el autoconcepto físico, personal y social (Esnaola et al., 2008).

### **Metodología**

#### *Tipo de estudio*

Se realizó un estudio con un enfoque cuantitativo de tipo transeccional y de alcance comparativo.

#### *Participantes*

La población estuvo constituida por 1,000 estudiantes de cuatro bachilleratos públicos del Noroeste de México. Se llevó a cabo un muestreo polietápico, donde en una primera etapa se realizó un muestreo no probabilístico del cual se seleccionaron a 222 estudiantes. Posteriormente en una segunda etapa, se seleccionó por conveniencia una submuestra atendiendo si los estudiantes reportaron o no ser víctimas de ciberbullying.

El grupo de las víctimas fue conformado por un total de 74 (66.2%) estudiantes, donde 30 (40.5%) fueron mujeres y 44 (59.5%) hombres, este tuvo un promedio de edad de 17.1 años, con un mínimo de 15 y un máximo de 19 años. Por su parte, los que no reportaron ser víctimas fueron 146 (33.8%) estudiantes de los cuales 74 (50.7%) eran mujeres y 72 (49%) hombres, tuvieron un promedio de edad de 16.8 años, con un mínimo de 15 y un máximo de 19 años de edad.

### Instrumentos

Escala de Autoconcepto (Escala de Shavelson, Hubner y Stanton, 1976). Consta de 46 ítems que evalúan el autoconcepto 'Social', 'Familiar', 'Académico' y 'Físico'. Se realizó un análisis de la fiabilidad de los ítems por cada dimensión como resultado de la cual se consideraron únicamente aquellos que tuvieran una correlación mayor o igual a .30 con los demás ítems. Atendiendo al criterio anterior la escala quedó conformada de la siguiente manera: (a) 'Autoconcepto Académico', con un Alfa de Cronbach de .84 se integró por ocho; (b) 'Autoconcepto Físico', obtuvo un Alfa de Cronbach de .83 y lo conformaron ocho indicadores; (c) 'Autoconcepto Social', con un Alfa de Cronbach de .73 se integró por dos indicadores y (d) 'Autoconcepto Familiar', alcanzó un Alfa de Cronbach de .77 se conformó por cuatro afirmaciones. El instrumento se respondió con una escala tipo Likert con cuatro opciones de respuesta que van desde Totalmente en desacuerdo (1) hasta Totalmente de acuerdo (4), los puntajes más altos indicaron un mejor autoconcepto.

Escala de Victimización-Ciberbullying (Valdés, Carlos, Quintana y Wendlandt, 2014). Se integró por ocho indicadores que midieron la frecuencia con que los estudiantes reportaron realizar o recibir de distintas formas de agresión mediante las TIC. Las víctimas, lo conformaron todos aquellos estudiantes que reportaron una o más veces alguna forma de victimización por parte de sus compañeros a través de un medio electrónico en el transcurso del último mes; por su parte las no víctimas, fueron los estudiantes que no reportaron sufrir ningún tipo de agresión. El instrumento se respondió con una escala tipo Likert con cinco opciones de respuesta y su confiabilidad fue de .91.

### Procedimiento

Para obtener la información primeramente se obtuvo el consentimiento de los directivos y profesores de la institución. Posteriormente, se solicitó la participación voluntaria e informada de los estudiantes

garantizándoles la confidencialidad de la información.

## Resultados y discusión

### Reportes de ciberbullying

Se encontró que los conductas de ciberbullying más frecuentes fueron aquellas que implicaron denigración, acoso de la víctima o exclusión social de la víctima (ver Tabla 1).

Tabla 1. Estudiantes con reportes de ciberbullying.

| Tipo                     | Algunas veces<br>(1 o 2 veces al mes) |      | A veces<br>(3 a 4 veces al mes) |     | Casi siempre<br>(5 a 7 veces al mes) |     | Siempre<br>(Más de 7 veces) |     |
|--------------------------|---------------------------------------|------|---------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
|                          | f                                     | %    | f                               | %   | f                                    | %   | f                           | %   |
| Acoso                    | 18                                    | 6.5  | 16                              | 5.7 | 7                                    | 2.6 | 4                           | 1.3 |
| Exclusión social         | 27                                    | 9.6  | 6                               | 2.2 | 1                                    | .4  | 2                           | .8  |
| Invasión a la privacidad | 4                                     | 1.3  | 6                               | 2.2 | 0                                    | 0   | 0                           | 0   |
| Denigración              | 32                                    | 11.4 | 10                              | 3.5 | 3                                    | .9  | 1                           | .4  |
| Robo de identidad        | 4                                     | 1.3  | 4                               | 1.3 | 1                                    | .4  | 0                           | 0   |

### Diferencias en el autoconcepto de estudiantes con y sin reportes de victimización

Con una prueba t de Student para muestras independientes se encontraron diferencias significativas en los autoconceptos físico y familiar de los grupos de estudiantes con y sin reportes de victimización, presentando en ambos un mejor autoconcepto el grupo que no reportó victimización (ver Tabla 2).

Tabla 2. Comparación entre los tipos de autoconcepto en estudiantes con y sin reportes de victimización por ciberbullying.

| Tipo                     | Algunas veces<br>(1 o 2 veces al mes) |      | A veces<br>(3 a 4 veces al mes) |     | Casi siempre<br>(5 a 7 veces al mes) |     | Siempre<br>(Más de 7 veces) |     |
|--------------------------|---------------------------------------|------|---------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
|                          | f                                     | %    | f                               | %   | f                                    | %   | f                           | %   |
| Acoso                    | 18                                    | 6.5  | 16                              | 5.7 | 7                                    | 2.6 | 4                           | 1.3 |
| Exclusión social         | 27                                    | 9.6  | 6                               | 2.2 | 1                                    | .4  | 2                           | .8  |
| Invasión a la privacidad | 4                                     | 1.3  | 6                               | 2.2 | 0                                    | 0   | 0                           | 0   |
| Denigración              | 32                                    | 11.4 | 10                              | 3.5 | 3                                    | .9  | 1                           | .4  |
| Robo de identidad        | 4                                     | 1.3  | 4                               | 1.3 | 1                                    | .4  | 0                           | 0   |

p ≤ .05

Los resultados encontrados en la presente investigación corroboran que el ciberbullying es un fenómeno que se encuentra presente en diversas formas en estudiantes de nivel medio superior (Lucio, 2009; Velázquez, 2009). Se mostró que el autoconcepto es una variable relevante en la comprensión del fenómeno del ciberbullying, al evidenciar que el autoconcepto físico y familiar del grupo de estudiantes sin reportes de victimización es significativamente más positivo que el del grupo que presenta reportes de victimización, lo que implica que el grupo de no víctimas tienen una mejor imagen física de sí mismos y de sus familias. Estos hallazgos coinciden con otros estudios donde se ha reportado que las víctimas poseen un autoconcepto más desfavorable que los otros estudiantes que no lo son (Esnalao et al., 2008; Loperena, 2008; Valdés, Sánchez y Carlos, 2012).

### Conclusiones y recomendaciones

Los hallazgos del presente estudio sugieren que el autoconcepto debe de ser considerado en los programas dirigidos a crear factores de protección en las víctimas. Para esto se sugiere promover en las víctimas una imagen más positiva de los mismos como estudiantes e indagar en los aspectos del contexto familiar que favorecen una percepción desfavorable del mismo como punto de partida para intervenciones al respecto.

Por último, se invita a realizar investigaciones acerca del ciberbullying considerando estas y otras variables de contexto desde un enfoque ecológico, lo que permitirá crear un acercamiento en la comprensión de este nuevo fenómeno con la finalidad de obtener recursos para el control de este tipo de violencia desde la escuela.

### Referencias

Esnalao, I., Goñi, A. y Madariaga, J. (2008). El autoconcepto perspectivas de la investigación. *Revista Psicodidáctica*, 13(1), 69-96.

Denegri, M., Opazo, C. y Martínez, G. (2007). Aprendizaje cooperativo y autoconcepto en estudiantes chilenos. *Revista de Pedagogía*, 28(81), 13-41.

De la Torre, M., Cruz, M., De la Villa y Casanova, P. (2008). Relaciones entre violencia escolar y autoconcepto multidimensional en adolescentes de educación secundaria obligatoria. *European Journal of Education and Psychology*, 1(2), 57-70.

Del Río, J., Bringue, X., Sádaba, C. y González, D. (2009). Ciberbullying: Un análisis comparativo en estudiantes de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Venezuela. *Trípodos*, Número Especial, 307-316.

Feinberg, T. y Robey, N. (2009). Cyberbullying. *Principal Leadership*, 9 (1), 10-14.

Kessel, S., O'Donnell, L., Stuve, A. y Coulter, S. (2012). Cyberbullying, bullying de la escuela, y de psicología angustia: un censo regional de estudiantes de la enseñanza. *American Journal of Public Health*, 102(1), 171-177. doi:10.2105/AJPH.2011.300308

Loperena, M. (2008). El autoconcepto en niños de cuatro a seis años. *Tiempo de Educar*, 8(18), 307-327.

Lucio, L. (2009). El cyberbullying en estudiantes del nivel medio superior en México. Ponencia X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Veracruz, México, COMIE.

García, M., Martínez, G., Atenógenes, H., González, S., Sánchez, R., Martínez, G. y Barrientos, M. (2012). Factores de riesgo y consecuencias del cyberbullying en un grupo de adolescentes. Asociación con bullying Tradicional. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 69(6), 463-474.

Hernández, M. y Solano, I. (2007). Cyberbullying un problema de acoso escolar. *Revista de Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(1), 17-36. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3314/331427206002.pdf>

Oliveros, M., Amemiya, I., Condorima, Y., Oliveros, R., Barrientos, A. y Rivas, B. (2012). Ciberbullying: Nueva tecnología electrónica al servicio del acoso escolar en alumnos de dos distritos de Lima, Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*, 73 (1), 13-18. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/804/641>

Pearce, J. (2008). ¿Qué se puede hacer con el agresor? En M. Elliot (Ed.), *Intimidación. Una guía práctica para combatir el miedo en las escuelas* (pp. 157-186). México: Fondo de Cultura Económica.

Shavelson, R., Hubner, J. y Stanton, C. (1976). Self concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46, 407-441.

Valdés, A., Carlos, E., Quintana, T. y Wendlandt, T.

(2014). Differences in types and technological means by which Mexican high schools students perform cyberbullying: Its relationship with traditional bullying. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 4(1), 105-113. doi: 10.5539/jedp.v4n1p105.

Valdés, A., Sánchez, P. y Carlos, E. (2012). Autoconcepto social y ajuste escolar de estudiantes de educación media con conductas de hostigamiento en la escuela. *Educación y Ciencia*, 2(5), 97-107.

Vega, M., González, G. y Quintero, P. (2013). Ciberacoso: Victimización de alumnos en escuelas secundarias públicas de Tlaquepaque, Jalisco, México. *Revista Educación y Desarrollo*, 25(2), 13-20.

Velázquez, L. (2009). Cyberbullying. El crudo problema de la victimización en línea. X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Veracruz, México, COMIE.



---

---

# Implementación de las 5 S's en la venta de alimentos preparados

---

---

Evaristo Javalera Vázquez<sup>1</sup>, Edna Lilia Félix Rendón<sup>2</sup>  
y María del Rocío Juárez Bojórquez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Departamento de Ingeniería Industrial y*  
<sup>2</sup>*Departamento de Contaduría y Finanzas.*

*felixedna@hotmail.com*

## Introducción

Las 5 S's manejan puntos esenciales como el orden, la disponibilidad, la cantidad, el lugar y tiempo que se requieran de los productos, utensilios necesarios para realizar ciertas tareas dentro del lugar de las operaciones, también la limpieza y calidad, es importante por lo tanto en el presente informe se pretende dar a conocer un buen sistema de mejora aplicable para cualquier área, en este caso será de venta de alimentos.

Toda empresa se preocupa en aplicar la metodología de las 5 S's de Hiroyuki Hirano, puesto que la mercadotecnia está sustentada en la mejora continua tanto en sus áreas como en sus procesos. Se busca lograr una mejora al sistema actual, ya que hoy en día la competencia cada vez innova sus procesos, para que sus productos sean los exitosos y productivos en el mercado.

Ya que el mercado de alimentos preparados está en constante crecimiento, es importante cuidar la imagen del producto, es por eso que la empresa en estudio se da el tiempo y espacio en brindar a sus clientes una imagen de vanguardia y calidad tanto en sus productos como en sus procesos e instalaciones, para así mantenerse en el mercado o bien delante de sus competidores.

Así el presente ensayo se limita al área en la que se encuentra el producto a la vista de los clientes ya sea en el mostrador o en anaqueles, tomando en cuenta todo lo que se encuentra en el área como los utensilios, los productos y las instalaciones.

El sistema de mejora continua al que se hace referencia, no sólo aplica en los sistemas de alimentos preparados, ya que con este modelo de acciones preventivas se tendrá un área de acción bien clasificada, ordenada, limpia y con una buena disponibilidad por parte del personal, en sacar adelante la productividad del área en mención.

## Desarrollo

La teoría o bien dicho la metodología de la mejora continua de las 5 S's, viene a formar los cimientos de cualquier otra disciplina o herramienta de mejora. Es conocido que si se han aplicado las 5 S's, y aun así no se logra alguna mejora o no se encontraron cambios satisfactorios en la situación actual, se asegura que cualquier otro sistema de mejora continua estaría destinado al fracaso.

Se dice que un buen sistema de mejora es aquel que inicia con las 5 S's, es conocida así (5 S's) porque cada una de las palabras en japonés de la metodología inicia con la letra "S".

Las palabras que conforman las 5 S's son las siguientes:

Seiri ----- Seleccionar

Seiton ----- Organizar

Seiso ----- Limpiar

Seiketsu ----- Estandarizar

Shitsuke ----- Seguimiento

Para Socconini (2008), las 5 S's son definidas como una disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo, mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza.

En cualquier lugar o empresa donde se lleven a cabo determinadas actividades, es de suma importancia darse el tiempo y espacio para la aplicación de las 5 S's, ya que esto representa calidad en sus procesos y productos, que se verá reflejado en la preferencia de los usuarios o clientes y así estar en el liderato de sus competidores en el mercado.

El llevar acabo la metodología de las 5 S's se logra desaparecer aspectos que bajan la productividad como: averías en las instalaciones y maquinaria, producto defectuosos que deterioran la calidad, tardanzas en inventarios, movimientos y traslados inútiles, tiempo destinado para cambiar herramientas, entre otros.

Ello porque con la clasificación, el orden y la

limpieza se genera una apropiada situación del trabajo, obteniendo una buena imagen ante los clientes, buena cooperación y trabajo en equipo, mejor conocimiento de puesto, mayor espacio, orgullo del lugar en el que se trabaja, mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.

Algunos motivos o circunstancias para implementar las 5 S's es cuando se ocupa o se necesita más tiempo para producir, ya que lo que tarda para realizar ciertas actividades dentro del área de trabajo, no satisface el que se requiere para producir, o para cambiar ciertas maquinarias o el uso de ellas mismas.

También cuando se emplean nuevos sistemas de administración, se requiere la metodología de las 5 S's, ya que éstas en gran parte dependen de la calidad (disciplina) del personal que labora en el área en estudio.

Algunas de las áreas donde se aplica este sistema de mejora continua son: hogar, oficinas, portafolios, talleres, vehículos, áreas de producción, áreas de uso común, almacenes, y otros.

Una vez que se decide implementar las 5 S's, el liderazgo de la dirección de la empresa juega un papel importante igual que el apoyo de los integrantes del área de trabajo, que demuestren disciplina y entusiasmo en los objetivos.

Con disciplina y el entusiasmo de todo el equipo de trabajo, no sólo se hará que luzcan sus áreas más ordenadas y limpias, sino que eliminarán tiempos de búsqueda de equipo o herramientas necesarias para las actividades a realizar, logrando así una mayor productividad a gran escala.

El tiempo para la aplicación de las 5 S's no se puede definir, se da un tiempo estimado de uno a seis meses, y este tiempo se distribuye en seis etapas a las cuales se les asigna a cada una un mes, estas son: planeación, y preparación, el clasificar, ordenar, limpieza, estandarizar y por último el seguimiento y como ésta no tiene fin se le asigna aún así el mismo tiempo que a las anteriores etapas.

Una explicación más detallada de las 5 S's, de cada uno de sus pilares dentro de su estructura, se dan a conocer a continuación, analizando algunas ventajas o beneficios de su aplicación en un área de trabajo.

Seiri (separar); Rovira (2011) menciona que al separar incluye la clasificación de objetos que están en el área donde desempeñan las actividades, a su

vez los clasifica en dos categorías: los necesarios y no necesarios, estos últimos hay que donarlos, retirarlos o eliminarlos.

Para Cantú (2006) el Seiri consiste en retirar del área de trabajo todos aquellos objetos y herramientas que no son necesarios para realizar las tareas diarias, dejando sólo aquellos que se requieran para trabajar productivamente y con calidad.

La aplicación de las acciones Seiri están relacionadas con la seguridad además de eso permite: liberar espacio útil en planta y oficinas, reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo, mejorar el control visual de utensilios de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros, facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en su turno, etcétera, preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

El propósito de separar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de mantenimiento o de áreas cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio, donar, transferir o eliminar.

En ocasiones, se tiene a las áreas de trabajo llenas de objetos que no se utilizan a corto plazo o definitivamente nunca se utilizarán, y lo único que ocasionan son limitaciones en los movimientos que se realizan para llevar a cabo las actividades.

Como se pudo apreciar, es recomendable aplicar esos procesos en cualquier área, más aun en la venta de los alimentos, el tener libre el mostrador y bien separado los utensilios necesarios para tales actividades, donde los clientes serán atendidos, al igual que los anaqueles en perfecto estado para la visualización de los productos hacia los clientes.

Seiton (ordenar); según Socconini (2008) consiste en organizar el trabajo, estableciendo un lugar

específico para cada cosa, de manera que se facilite su identificación, localización, disposición y regreso al mismo lugar después de su utilización.

Cantú (2006) menciona que el Seiton se basa en el principio de colocar cada cosa en su lugar para localizarla más fácil y rápidamente cuando se necesita, lo que reduce el tiempo dedicado a buscar las herramientas de trabajo, con áreas limpias y promoviendo una cultura de orden.

Algunos de los beneficios que pueden obtener los trabajadores con la aplicación de Seiton son: facilitar el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo, se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial, el aseo y limpieza, también se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad, aumenta la presentación y la estética del lugar de trabajo se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo, se libera espacio, el ambiente de trabajo es más agradable, la seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios el área de trabajo y el uso de cubrebocas y otros aditamentos de protección transparente, especialmente los de alto riesgo.

En esta sección se trata de ubicar los elementos útiles o necesarios al alcance mínimo de los trabajadores para que su localización sea rápida después de su uso y una vez utilizada de nuevo, se regrese al lugar predestinado para su ubicación, esto es para los utensilios, equipos, manuales, elementos de mantenimiento y conservación, estén en buen estado.

Además de obtener beneficios los trabajadores, la empresa también puede mejorar en algunos aspectos favorables como organización, ya que puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas, eliminación de pérdidas por errores, mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo, el estado de los equipos se mejora y se evitan averías, se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa, mejora de la productividad global de la planta.

Para una empresa que maneja alimentos es de gran importancia organizar tanto los productos, al igual que los utensilios y contenedores que se manejan en el área de elaboración y venta de los alimentos en el lugar, así como la cantidad de éstos mismos para sus disponibilidad ya sea para su utilización o venta y de igual manera su regreso al lugar destinado para su ubicación, para evitar pérdidas de tiempo al tratar de encontrar estos elementos o también evitar la falta de existencias de productos ya terminados, al tener determinada una cantidad para su disponibilidad y

así eliminar las ventas perdidas.

Seiso (limpiar); Rovira (2011) lo define como limpiar el entorno de trabajo, incluidas las máquinas y herramientas, lo mismo que pisos paredes y otras áreas del lugar de trabajo y maneja el axioma que dice “seiso” significa verificar.

El seiso, Cantú (2006) lo asigna como mantener el área de trabajo limpia. Se crea un ambiente propicio para la producción de un bien o servicio de calidad y se mantiene un ambiente agradable, obteniendo así una ayuda a la mejora del estado de ánimo del personal, las máquinas duran más tiempo y se trabaja en un ambiente más saludable.

Se entiende en este apartado (limpiar) como una vez despejado (seiri) separado y ordenado (seiton) el espacio de trabajo, es más fácil limpiarlo (seiso), consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad y en realizar acciones necesarias para que no vuelvan aparecer, asegurando que todos los medios se encuentren en perfecto estado de operación.

Algunos de los beneficios que pueden obtenerse con la aplicación de seiso dentro de un sistema laboral, de sus instalaciones y de igual manera de sus operarios son los siguientes: reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes, mejora el bienestar físico y mental del trabajador, se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad, los problemas o deterioros se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza, la limpieza conduce a un aumento significativo de la efectividad global del equipo, se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.

Seiso es mucho más que limpiar, promueve a buscar fuentes de suciedad y contaminación para cortar de raíz este mal y así mantener impecable el área, de no buscar la solución de raíz de este mal se haría el trabajo de limpieza más tardado y a mayor costo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria y equipo.

Como se define en este apartado, la limpieza juega un papel importante tanto en la vida diaria, al igual que en un negocio y más, al referirnos a la elaboración de alimentos, ya que está regida por la limpieza, tanto en los productos, como en los procesos, el personal y las instalaciones.

Cabe destacar que esta etapa, es muy importante ya que existen instituciones que realizan inspecciones de la limpieza e higiene en la elaboración de alimentos para su posterior venta, como lo es la Secretaría de Salubridad e Higiene, este instituto brinda cursos sobre manejo e higiene en la elaboración de alimentos.

Seiketsu (estandarizar); Socconini (2008) lo define como el lograr que los procedimientos, prácticas y actividades se ejecuten consistentemente y de manera regular para asegurar que la selección, la organización y la limpieza se mantengan en el área de trabajo.

El Seiketsu, Cantú (2006) lo maneja como todo lo relacionado con el estado de la salud física y mental que requiere una persona para estar en condiciones óptimas y así poder desempeñar sus responsabilidades con calidad, consiste en aplicar las tres primeras “S”, sugiere observar hábitos de aseo personal, vestimenta adecuada, uso de equipo de protección, revisión médica, descanso adecuado, actitud positiva en el trabajo, alimentación adecuada, etcétera.

Permite seguidamente eliminar las causas que originan el desorden y el desaseo, estabiliza la situación y permite la acumulación de conocimiento y experiencia de tan modo que formaliza el estándar y lo hace visible para todos.

Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con las acciones ya realizadas.

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. Esta cuarta “S” está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

Se trata de estabilizar el funcionamiento de todas las reglas definidas en las etapas precedentes, con el mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando lo que se ha realizado y aprobado anteriormente, con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión de los elementos encontrados para poder darles una solución.

Cuando se hace mención de la cuarta “S” dentro de un negocio de manejo de alimentos es importante mantener los avances obtenidos mediante una buena selección de los productos, utensilios dentro del área de trabajo, tener la cantidad y en el lugar indicado cada elemento y mantener la limpieza general, todo esto sin dejar caer los logros y al mismo tiempo manejar

estándares de producción y calidad para cada proceso, área, etcétera, y de esta manera no descuidar la mejora ya lograda.

El llevar a cabo la cuarta “S” el Seiketsu, se obtienen algunos beneficios que se mencionan a continuación:

Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo, se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente, los operarios aprenden a conocer a profundidad el equipo, se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios, la dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares, se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo, los tiempos de intervención se mejoran e incrementa la productividad de la planta 5 S’s.

Shitsuke (disciplina): en suma se trata de la mejora alcanzada con las 4 S’s anteriores esta se debe convertir en una rutina, en una práctica más de nuestro quehacer diario. Es el crecimiento a nivel humano y personal, a nivel de autodisciplina y autosatisfacción.

Al Shitsuke, Cantú (2006) lo maneja como el efecto de las cuatro primeras “S” desaparecerá si no se cuenta con la disciplina necesaria que ayude a incorporarlas en los hábitos diarios. Consiste en fomentar el apego a los estándares establecidos como parte de la aplicación de las cuatro “S”.

Si no hay una disciplina y no se adquieren los hábitos correctos, por no seguir las normas y procedimientos diseñados en cada fase, todo el trabajo y esfuerzo personal realizado durante la implantación de las cuatro primeras “S” habrán de servir de muy poco.

La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. En lo que se refiere a la implantación de las 5 S’s, la disciplina es muy importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras “S” se deteriora rápidamente.

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de las otras “S” que se explicaron anteriormente. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y sólo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

Algunos beneficios de aplicar shitsuke es que se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa, la disciplina es una forma de cambiar hábitos, se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas, la moral en el trabajo se incrementa el cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas, el sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegar cada día.

Empresas que se dedican a la venta de alimentos no pasan desapercibidos todos los pasos de las 5 S's y menos el quinto paso (autodisciplina), como en toda área donde se aplican las 5 S's la autodisciplina llegará a tomar el quinto y último escalón en la filosofía de la mejora continua, en este apartado los avances no se pueden ver o medir sólo se observan en el comportamiento tanto de la dirección como de los obreros en la puesta en escena y mantener las metas realizadas y continuar con la selección y luego determinar su disponibilidad con la limpieza e higiene, bajo determinados estándares, todo esto mantenerlos con la autodisciplina de la mejora continua para la elaboración y venta de alimentos dentro de la microempresa.

Al darse a conocer que la aplicación de las 5 S's ha sido un éxito y se ha logrado un hábito el realizar las actividades de la metodología, entonces se puede autorizar la visita de otras empresas, para ver los logros obtenidos con la aplicación de la metodología de la mejora continua, y esto traerá a la empresa el orgullo de los avances obtenidos.

### **Conclusión**

Se ha llegado a concluir que realmente la doctrina de la mejora continua de las 5 S's está presente en cualquier situación, en todo momento, ya que sus principales pasos son generales en el sistema de vida de todo ciudadano que formamos una sociedad, que trata de sobrevivir de la mejor manera a cada instante, cuidando su nivel de vida, ya sea en el ámbito laboral, familiar y en la vida cotidiana.

Las áreas donde se aplican las 5 S's van desde empresas de grandes dimensiones, hasta el más compacto portafolio, y aun así es aplicable y de suma importancia la mejora continua que brindan las 5 S's. Como se hizo mención, en el manejo de alimentos tiene elevada importancia, las 5 S's en sus apartados mencionan la limpieza y dan los cuidados que se deben tener en el manejo de alimentos.

Por último, en la metodología expuesta se le debe de dar la importancia equitativa a cada uno de sus pasos tanto en el separar lo necesario de lo no necesario, como el ordenar la ubicación y su disponibilidad de cada elemento, el hacer uso de la limpieza constante y el evitar accidentes a causa de la suciedad en maquinarias y equipo de ciertas áreas, pero no olvidemos la continuidad de los tres primeros pasos y junto con ello manejar estándares de calidad para no dejar caer el trabajo ya realizado y no olvidar que para lograr todo esto, la dirección y obreros tengan disciplina para colaborar en la mejora continua y así lograr ser un ejemplo de la aplicación de las 5 S's.

Para el éxito en la implementación de las 5 S's como una disciplina para lograr mejoras en el lugar de trabajo, se recomienda la capacitación constante del personal que labora en dicho establecimiento, sobre los beneficios, la importancia y los objetivos de la metodología en mención, mediante folletos o cursos sobre el tema.

### **Referencias**

- Cantú, H. (2006). *Desarrollo de una Cultura de Calidad*. México: Editorial Mc Graw Hill Interamericana.
- Rosas, D. (2005). 5 S's. Recuperado el 18 de abril del 2013, de [http://www.paritarios.cl/especial\\_las\\_5s.html](http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.html)
- Rovira, C. (2011). *Las 5 S's en Ingeniería Industrial*. Recuperado el 23 de febrero de 2013 de [http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/5slascincos/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/5slascincos/)
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing "Paso a paso"*. México: Editorial Norma.



# Normas y lineamientos

---

---

## Normas para Presentar Artículos La Sociedad Académica

La revista “La Sociedad Académica” tiene como objetivos estratégicos: Impactar favorablemente en el desarrollo de la imagen institucional, divulgando el conocimiento desarrollado y contribuir en la conformación de redes de colaboración tanto internas como externas a través de la difusión de las publicaciones de diversas corrientes filosóficas, científicas, técnicas y humanistas en el marco de su normatividad, a fin de elevar la cultura organizacional e impactar positivamente en el desarrollo de la comunidad universitaria; por ello semestralmente, se invita a presentar artículos para la presente edición.

El Comité Editorial de la Revista “La Sociedad Académica” sólo someterá a dictamen de su cartera de especialistas, artículos que no hayan aparecido en otros medios impresos o en línea y que no estén en proceso editorial de otra publicación. Podrá participar toda la comunidad universitaria del ITSON así como de otras IES.

### REQUISITOS

El artículo a dictaminar deberá presentar las siguientes especificaciones formales:

a) Sujetarse a los lineamientos de la guía de redacción de artículos de La Sociedad Académica (enviar correo a: [sacademi@itson.edu.mx](mailto:sacademi@itson.edu.mx) para pedir guía de redacción).

b) Los trabajos deberán estar redactados en word con letra arial 12, en hoja tamaño carta a espacio y medio, con márgenes a los cuatro costados de 3 cm y con una extensión de 8 cuartillas, incluyendo gráficas y referencias (si excede o incumple, se regresará automáticamente al autor para que lo adapte).

c) La primera hoja debe incluir un título; sencillo, claro y directamente relacionado con el objetivo (que no deberá exceder 15 palabras).

d) Agregue además el nombre completo, institución de procedencia, departamento de adscripción y correo electrónico de cada uno de los autores.

e) Incluya un resumen del artículo, el cual, no deberá rebasar las 150 palabras.

f) Identifique y seleccione las palabras clave de su trabajo para incluir al menos tres y máximo seis palabras.

g) El trabajo deberá contar con los siguientes apartados:

• **Introducción:** se sugiere utilizar una redacción clara y sencilla. La introducción incluye la contextualización y/o antecedentes del trabajo, el planteamiento del problema o tema objeto de estudio, el objetivo e hipótesis si existieran.

• **Fundamentación teórica:** presentar su marco de referencia con los principales elementos que dan sustento al desarrollo del trabajo, con las citas correspondientes. Es muy importante que en la revisión teórica se incluya a los autores más importantes y reconocidos del área que estén abordando.

• **Metodología:** incluye la descripción de sujetos, instrumentos, procedimiento y tipo de investigación. El procedimiento debe ser tan claro y detallado que pueda replicarse.

• **Resultados y discusión:** en este apartado deben incluirse los principales hallazgos encontrados, incluyendo cuadros y/o figuras, con la finalidad de mostrar lo más claro posible estos resultados; así como los parámetros estadísticos. También se debe incluir la explicación y argumentación de los resultados y comparación con otros autores.

• **Conclusiones:** resaltar las más importantes de la investigación, haciendo particular énfasis en la respuesta a los objetivos planteados en la introducción e indicando si se cumplió o no con los mismos. Se pueden incluir algunas recomendaciones o sugerencias propuestas por el investigador.

• **Referencias:** al final del artículo se incluirá la lista de referencias, presentadas por orden alfabético. Todas las citas que sean mencionadas en el cuerpo del trabajo, deben aparecer en la lista de referencias y no debe incluirse en dicho apartado la literatura que no haya sido citada en el texto. Se recomienda que la bibliografía consultada no pase de 10 años de haber sido publicada.

• **Citas:** en el texto, deberán incluir el apellido del autor y la fecha de publicación de su obra. Se deberá mencionar la fuente directamente consultada; por ejemplo, si lo consultado fue un abstract, será señalada la referencia de éste último y no del artículo completo. Las citas pueden incluirse en tres formatos dentro del cuerpo del trabajo:

1. Fernández (2008), menciona que...
2. Con relación a lo anterior, el estudio sostiene que... (Fernández, 2008).
3. En 2008 Fernández realizó un estudio sobre....

### **Ejemplos de citas:**

**Un autor:** “Castro (1998) llegó a conclusiones diferentes” o “en un reciente estudio se llegó a conclusiones diferentes ... (Castro, 1998).

**Dos autores:** “Borbón y Rodríguez (1980) muestran resultados similares...”

**Más de dos autores:** cuando un trabajo tenga tres, cuatro o más autores, cítelos a todos la primera vez que se presente la referencia; en citas subsecuentes, incluya únicamente el apellido del primer autor, seguido de et al. (sin cursivas y con un punto después de “al”) y el año, si se trata de la primera cita de la referencia dentro de un párrafo.

Ejemplo:

Wasserstein, Zapulla, Rosen, Gerstman y Rock (1994) encontraron que (primera cita en el texto).  
Wasserstein, et al. (1994) encontraron que (así quedarán en lo subsecuente del trabajo).

### **Otras recomendaciones al momento de citar:**

Cuando un trabajo no tiene fecha de publicación, cite en el texto el nombre del autor, seguido de una coma y la abreviatura s. f., para indicar “sin fecha”.

Cuando se citen varias obras en una misma oración, se colocarán en orden alfabético y -si están entre paréntesis- separadas por un punto y coma. Ejemplo “En diversos estudios (Hidalgo, 1969; Poire y Ollier, 1977; SARH, 1977) recomiendan los métodos tradicionales”.

Los trabajos no publicados, productos de simposium, conferencias, paneles, etcétera, se citan solamente en el texto y con los datos necesarios, ejemplo: “Esta propuesta ha sido presentada en diversos foros (R. López, Alternativas para rehuso de agua. V Simposium Nacional de Ciencias del Agua. Torreón, Coah., 1986), ha manifestado su postura en torno a la explotación irracional de la tierra”.

Cuando el autor cite a otro autor; deberá indicarse primeramente el apellido del autor original y la fecha entre paréntesis seguido de una coma, después el apellido del revisor y el año de la publicación, ejemplo:  
“Thompson (1985), citado por Alfaro (2001) sugiere modificar las conclusiones del estudio”.

• **Recomendaciones adicionales sobre Referencias:** las referencias utilizadas en la elaboración del artículo, deberán aparecer al final del mismo, bajo las siguientes normas:

**1. Deberá llevar el título de “Referencias”.**

**2. El listado se organiza en orden alfabético.** Cuando ordene varios trabajos realizados por el mismo autor, proporcione el nombre de éste en la primera referencia y en las subsecuentes, utilice las siguientes reglas para alfabeticar las entradas:

a) Las entradas de un sólo autor por el mismo autor se ordenan por el año de publicación, primero el más antiguo.

b) Las entradas de un sólo autor preceden a las de autor múltiple, que comienzan con el mismo apellido.

c) Las referencias con el mismo primer autor y segundo o tercer autores diferentes se ordenan alfabéticamente por el apellido del segundo autor o, si éste tiene el mismo apellido, se tomará el del tercero y así sucesivamente.

d) Las referencias con los mismos autores en la misma sucesión se ordenan por el año de publicación, con el más antiguo en primer lugar.

e) Las referencias con el mismo autor (o con los mismo dos o más autores en el mismo orden) con la misma fecha de publicación se ordenan alfabéticamente por el título (excluyendo los artículos) que sigue a la fecha.

**3. Todas las referencias llevan sangría francesa y a espacio sencillo.**

**4. Colocar los datos de la fuente consultada, de la siguiente manera:**

• **Cuando proviene de una revista**

Autor, A. A., Autor, B. B. & Autor, C.C. (Año de publicación). Título del artículo. Título de la revista, número, páginas en las que aparece el artículo citado.

Ejemplo: Nicoletti, P. L., Anderson, D. A & Paterson S. B. (1998). Utilization of the cord test in Brucellosis eradication. *Journal of the American Veterinary Medicine*, 151, 178-183.

• **Cuando proviene de libros**

Autor(es). (Año). Título. (Número de edición). Lugar de edición: Editorial.

Ejemplo: Franklin, S. y Terry G. (1991). *Principios de administración*. (7ma. ed.). México: Edit. Cía. Editorial Continental.

• **Cuando proviene de una fuente electrónica (Internet)**

Autor, A. A. (Año de publicación). Título del trabajo. Recuperado día, mes y año, de la fuente.

Ejemplo: García, R. I. (2004). Las comunidades de aprendizaje. Recuperado el 23 de octubre de 2006 de <http://www.monografias.com/documentos/27.pdf>

• **Cuando proviene de un artículo de revista científica en prensa**

Autor (en prensa). Nombre del artículo. Nombre de la revista.

Ejemplo: Zuckerman, M. & Kieffer, S. C. (en prensa). Race differences in FACE-ism. *Journal of personality and Social Psychology*.

• **Cuando proviene de un boletín informativo**

Autor. (fecha como aparece en el ejemplar). Nombre del artículo. Nombre del boletín, volumen, número de páginas.

Ejemplo: Brown, L. S. (1993, primavera). Antidomination training as a central component of diversity in clinical psychology education. *The Clinical Psychologist*, 46, 83-87.

• **Cuando proviene de una disertación doctoral no publicada**

Autor. (fecha). Nombre de la disertación. Disertación doctoral no publicada, nombre de la universidad, lugar.

Ejemplo: Wilfley, D. E. (1989). Interpersonal analyses of bulimia. Disertación doctoral no publicada, University of Missouri, Columbia, EE. UU.

• **Cuando proviene de una tesis de maestría no publicada**

Autor. (fecha). Nombre de la tesis. Tesis de maestría no publicada, nombre de la universidad, lugar.

Ejemplo: Almeida, D. M. (1990). Fathers participation in family work. Tesis de maestría no publicada, Universidad de Victoria, Columbia Británica, Canadá.

• **Cuando proviene de una enciclopedia o diccionario**

Nombre del editor (Ed.). (fecha). Nombre del diccionario o enciclopedia (número de edición, volúmenes). Ciudad: Editorial.

Ejemplo: Sadie, S. (Ed). (1980). The new Grove dictionary of music and musicians (6ª. ed., Vols. 1-20). Londres, Inglaterra: Macmillan.

• **Cuando proviene de un capítulo de un libro**

Autor. (fecha). Título del artículo o capítulo. El nombre de los editores del libro (Eds.), título del libro y (número de páginas del artículo o capítulo). Lugar de edición: Editorial.

Ejemplo: Massaro, D. (1992) Broadening the domain of the fuzzy logical modelo of perception. En H. L. Pick, Jr. Van den Broek & D.C. Knill (Eds.), Cognition: Conceptual and methodological issues (pp. 51-84). Washington, DC, EE. UU.: American Psychological Association.

• **Cuando proviene de un periódico (artículo con autor y sin autor)**

Autor. (fecha). Nombre del artículo. Nombre del periódico, página o páginas. Nombre del artículo. (fecha). Nombre del periódico, página o páginas.

Ejemplo: Schwartz, J. (1993, 30 de septiembre). Obesity affects economic, social status. The Washington Post, p. A12. New drug appears to sharply cut risk of death from heart failure. (1993, 15 de Julio). The Washington Post, pp. A1, A4

• **Cuando proviene de un organismo o empresa como autor**

Nombre completo de la empresa u organismo. (fecha). Nombre del libro. (número de edición) Lugar: Editorial (si el editor es el mismo organismo se pone la palabra Autor).

Ejemplo: American Psychiatric Association. (1991). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4ª. ed.) Washington, DC, EE. UU.: Autor

**NOTA:** *Cualquier otro tipo de referencia aquí no contemplada, basarse en las especificaciones del Manual de la APA para ver la forma de presentarse.*

**i) Cuadros, gráficas, mapas, esquemas e ilustraciones.**

Deberán incluir su respectiva fuente, aparecerán en hojas numeradas, después de la bibliografía. El autor enviará también los datos numéricos a partir de los cuales se generaron las gráficas. Todos los materiales gráficos irán respaldados en formatos .jpg o .gif, a 400 dpi de resolución; las gráficas deberán ser enviadas en Excel. En el texto, el autor indicará el lugar donde entrará cada uno de ellos, mediante la siguiente instrucción: “entra Figura 5”.

**j)** Una vez que el autor considere que su trabajo cumple con todo lo anterior entonces puede enviar su artículo al correo electrónico [sacademi@itson.edu.mx](mailto:sacademi@itson.edu.mx).

## **Lineamientos Generales para la Publicación de Artículos**

Los artículos propuestos serán evaluados por especialistas, a través del Consejo Editorial de la revista, y deberán tener las siguientes características:

1. Los trabajos deberán ser originales e inéditos. Cualquier artículo que haya sido publicado en algunos de los órganos informativos internos y externos al Instituto no podrá publicarse en La Sociedad Académica.
2. El título deberá ser atractivo, no ser demasiado extenso. En caso de que éste sea de una investigación deberá reducirlo y dentro de la investigación podrá hacer referencia al nombre original.
3. El lenguaje utilizado en los artículos deberá ser claro y sencillo, sin perjuicio del nivel informativo y adecuado al tipo de escrito elaborado.
4. Deberá evitar en lo posible el uso de abreviaturas, y en caso necesario, se deberá explicar su significado mediante el uso de paréntesis.
5. No incluir en el texto del artículo el nombre del autor o autores; así como en las propiedades del documento (en el caso del archivo electrónico).
6. Los artículos deberán ser enviados por el autor al correo de la revista: [sacademi@itson.edu.mx](mailto:sacademi@itson.edu.mx).

Para ser incluido en nuestra publicación, todo artículo será sometido a una base de selección y a un proceso de dictamen. En la primera fase el Comité Editorial seleccionará los artículos que correspondan con la línea editorial de la Revista y que cumplan con los requisitos académicos indispensables de un artículo científico. En la segunda etapa los trabajos seleccionados serán dictaminados por dos especialistas o más en la materia, los cuales emitirán su decisión de manera anónima. El resultado puede ser: a) aceptado, b) sujeto a cambios, y d) no aceptados. En todo caso, la evaluación será inapelable.

***IMPORTANTE: Una vez que el artículo sea aprobado, el autor se comprometerá a firmar una carta de cesión de derechos de exclusividad a la Revista y a dar su autorización para que, eventualmente, el artículo sea reproducido en formato impreso o digital.***

Los autores de artículos recibirán un ejemplar del número de la Revista en la que aparezca publicado su trabajo o podrán descargarla en la página de la universidad.



**ITSON**  
Educar para  
Trascender

**Año 22, No. 43**  
**(enero-junio de 2014)**  
**CONTENIDO**

**Establecimiento de un Sistema Eco-hidrológico de Monitoreo para la Adaptabilidad ante el Cambio Climático.**

María Fernanda Lares Orozco, Enrico Arturo Yopez González, Jaime Garatuza Payán, Luis Carlos Valdez Torres, Tonantzin Tarín Terrazas, Juan Isaac Gámez Badouin, David Encinas Yepis y Armando Canales Elourdy.

**Caracterización de aguas residuales agropecuarias procedentes del Valle del Yaqui.**

María Fernanda Navarro Aguirre, Karina Guadalupe Coronado Apodaca, David Federico Noriega Domínguez, Ruth Gabriela Ulloa Mercado, Pablo Gortáres Moroyoqui, Edna Rosalba Meza Escalante y Denisse Serrano Palacios.

**Evaluación sanitaria de la leche utilizada para elaborar queso fresco en Cd. Obregón, Sonora.**

Jorge Alberto Robles Mascareño, Viveca Armenta Valenzuela, Juan Francisco Hernández Chávez y Maribel Castro Urrea.

**Grado de aceptación de Moodle en alumnos de ITSON según el Modelo TAM.**

Thania Araceli Gutiérrez Gamboa y Javier Mauricio Pinto Valverde.

**Implementar una estrategia deportiva para mejorar la actividad física en alumnos de una universidad.**

Margarita Sánchez Duarte, Alejandra Isabel Castro Robles, Julia Xóchitl Peralta García, Rosario Alicia Gálvez Chan, Omar Cuevas Salazar y Eddy Jacobb Tolano Fierros.

**Diferencias en el autoconcepto de estudiantes de bachillerato con y sin reportes de victimización por ciberbullying.**

Ángel Alberto Valdés Cuervo, Carolina Alcántar Nieblas, Ana Carolina Reyes Rodríguez, Gisela Margarita Torres Acuña y Maricela Urías Murrieta.

**Implementación de las 5 S's en la venta de alimentos preparados.**

Evaristo Javalera Vázquez, Edna Lilia Félix Rendón y María del Rocío Juárez Bojórquez.