



ITSON
Educar para
Trascender

La Sociedad Académica

Enero - Junio de 2017

Año 25, número 49
ISSN 2007 - 2562

EX-
PLO
RA.



La Sociedad **Académica**

Año XXV, No. 49 (enero-junio de 2017).

Directorio

Dr. Javier José Vales García
Rector

Dr. Jaime Garatuza Payán
Vicerrector Académico

Dr. Javier Rolando Reyna Granados
Vicerrector Administrativo

Mtro. Omar Gerardo Badilla Palafox
Secretario de Rectoría

Mtra. Mirna Yudit Chávez Rivera
**Directora de Ciencias Económico
Administrativas**

Dr. Christian Oswaldo Acosta Quiroz
**Director de Ciencias Sociales
y Humanidades**

Mtro. Javier Portugal Vásquez
Director de Ingeniería y Tecnología

Dr. Jaime López Cervantes
Director de Recursos Naturales

Dr. Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez
Director de Unidad Navojoa

Dr. Domingo Villavicencio Aguilar
Director de Unidad Guaymas

CONSEJO EDITORIAL

Dr. José Antonio Beristáin Jiménez, Dra. Ramona Imelda García López, Dr. Adolfo Soto Cota, Dr. Jaime López Cervantes, Dra. Sonia Beatriz Echeverría Castro y Dra. Guadalupe Eugenia Ramírez Martínez.

EDICIÓN

Mtra. Dulce Zyanya Islas Lee
Responsable de la Oficina de Publicaciones.
Lic. Adolfo Félix Murrieta
Administrador de la revista
"La Sociedad Académica".
Martha Yolanda Soto Arvayo
Diseño de portada.

La Sociedad Académica, Año 25, No. 49, enero-junio 2017, 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, Editor responsable: Mtra. Dulce Zyanya Islas Lee. Reserva 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 10 de junio de 2017 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. Carlos Armando Jacobo Hernández, Dra. Cynthia Beatriz Pérez Castro, Dr. Eddy Jacobo Tolano Fierros, Dr. Fernando Rivera Acuña, Dr. José Clemente Leyva Corona, Dra. Laura Fernanda Barrera Hernández, Dr. Luis Adrián Castro Quiroa, Dra. Lourdes Mariana Díaz Tenorio, Dra. Mirsha Alicia Sotelo Castillo, Dra. Olga Nidia Campas Baypoli, Dr. Ovidio Alejandro Villaseñor López, Dra. Raquel García Flores, Dr. René Daniel Fornés Rivera, Dra. Ruth Gabriela Ulloa Mercado, Dra. Teresa Iveth Sotelo Quiñonez, Mtro. Alfredo Chacón Wismann, Mtro. Julio César Ansaldo Leyva, Mtro. Ricardo Telésforo Solís Granados y Mtro. Pavel Giap Pérez Corral.

Contenido

Número 49 (enero-junio de 2017)

Práctica de actividad física y sedentarismo en adolescentes de Cd. Obregón Sonora. Ramón Mario Flores Barrón y Eddy Jacobb Tolano Fierro.	7
Efecto de un plan de preparación psicológica sobre la concentración, atención y relajación de un boxeador profesional. Karen Yutzil Félix Tlatoa, Alejandra Isabel Castro Robles, Yanira Dennise Leyva Gámez y Clara Isabel Gallardo Quintero.	13
Plan de mantenimiento preventivo en corte y maquinado de una empresa de la región. René Daniel Fornés Rivera, Moisés Ricardo Larios Ibarra, Armando de Jesús Torres Sánchez, Israel Escárcega Flores y Juan Rodrigo Márquez Plata.	24
Opinión de profesores sobre la nueva propuesta para el curso de Fundamentos de Matemáticas. Laura Lillián Acuña Michel, Omar Cuevas Salazar, Julia Xochitl Peralta García y Yurico Dulce Teresa Rivera Fernández.	31
Calidad sensorial de galletas con stevia. Laura Elisa Gassós Ortega, Nory Olán Alvarado, María Isabel Estrada Alvarado, Saúl Ruíz Cruz y Luis Alberto Cira Chávez.	38
Interpretación de las lesiones histológicas de Circovirus Porcino Tipo 2 (PCV2). José de la Luz Luevano Adame, Alejandra Gastelum Castañeda, Jesús Raymundo Cedillo Cobián, Ángel David Cota Valdez, Concepción Díaz Rayo, Javier Arturo Munguía Xóchihua, Juan Francisco Hernández Chávez y Ramón Miguel Molina Barrios.	44
La hormona anti-mulleriana como un marcador endócrino asociado a la fertilidad postparto en Vacas Holstein. Andrea Dahnae Del Río Avilés, Eduardo Nieto Villanueva, Miguel Ángel Sánchez Castro, Ricardo Zamorano Algandar, José Florentino Torres Simental, María Guadalupe Méndez Castillo, Sadrac Acosta Bauza, Alberto Torres Garaygordobil y Pablo Luna Nevárez.	50
Normas y lineamientos para publicar	57

En la actual edición No. 49 se ha visto reflejado un compendio de conocimiento desarrollado a partir de diferentes perspectivas de investigadores, los cuales, comprenden que el conocimiento se construye, por lo que han elegido ser protagonistas en el desarrollo del mismo, partiendo del principio *“el proceso de aprendizaje concluye al momento de ser divulgados los resultados”*.

Esta edición se gesta en diversas áreas, como: sociocultural, biotecnología y alimentos, matemáticas, agronomía y veterinaria; las cuales comparten espacio en este número que estamos orgullosos de presentarles, en vísperas del 25 aniversario de la revista. Estaremos honrados de que nos acompañen y formen parte de la historia de nuestra publicación.

Práctica de actividad física y sedentarismo en adolescentes de Cd. Obregón Sonora

Ramón Mario Flores Barrón y Eddy Jacobb Tolano Fierro.

*Departamento de Sociocultural,
Instituto Tecnológico de Sonora
eddy.tolano@itson.edu.mx*

Resumen

La actividad física permite gozar de una buena salud, condición física y reducir el riesgo de padecer enfermedades. Los adolescentes representan una población propensa a padecer sedentarismo, por ello se investigaron motivos y hábitos de actividad física deportiva y el sedentarismo de alumnos de 12 y 16 años de Cd. Obregón, Sonora. Mediante una investigación básica, no experimental descriptiva se aplicó la encuesta que Tercedor realizó en 2001, obteniendo como resultado que más del 70% de las personas dedica de tres a cinco días de la semana a realizar actividad física extraescolar, cumpliendo con las recomendaciones que otorga la OMS para mantenerse saludable. También se identificó que los principales motivos por los que realizan ejercicio son: por gusto, diversión y convivencia; sin embargo, la población que no realiza actividad física expresa que es por pereza y falta de tiempo.

Palabras clave: actividad física, salud, sedentarismo, enfermedades.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) determinó que el sedentarismo es una forma de vida caracterizada por la ausencia de actividad física o la tendencia a la falta

de movimiento, provocando enfermedades crónicas degenerativas siendo las principales la obesidad, hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2, mismas que ocasionan alrededor de dos millones de muertes anuales en el mundo. La actividad física con los años ha venido disminuyendo debido a factores como el cambio de vida de la población, en donde las facilidades y comodidades como el desarrollo tecnológico favorecen nuestras vidas, pero también ha incrementado el número de personas que son inactivas debido a que pasan más tiempo sentados frente a monitores, televisión e internet, además del uso de la comunidad de transporte que no requiere ningún esfuerzo físico y la mala alimentación, repercutiendo en el aumento de personas sedentarias, lo cual ocasiona obesidad y sobrepeso que son factores de riesgo para la salud y principales causas de muerte en el mundo (OMS, 2010).

Un referente de la práctica de la actividad física, lo ofrece García (2010), quién realizó un estudio para medir la actividad física habitual de los adolescentes de la zona de Murcia, España, en relación a los niveles de actividad física por género, la competencia motriz, el entorno y las instalaciones que tienen influencia en la práctica de actividad física. Como resultado se identificó que el nivel de actividad física es bajo debido a la escasa práctica físico-deportivo y aprovechamiento activo de su tiempo de ocio. Además, se obtuvieron datos de que los niveles de actividad física disminuyen con la edad, siendo los más elevados los que se practican durante el periodo escolar.

En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición realizada en 2012 midió la actividad física de los jóvenes en su tiempo libre. Como resultado se registró que el 58.6% de los niños y adolescentes de 10 a 14 años, no refieren haber realizado alguna actividad física en conjunto durante los últimos 12 meses previos a la encuesta, mientras que el 38.9% realizó una o dos actividades y 2.5% más de tres actividades; la actividad más frecuente para este grupo de edad es el fútbol soccer. De acuerdo con la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en México 22.7% de los adolescentes entre 15 y 18 años son inactivos, 18.3% son moderadamente activos y 59% son activos.

La práctica regular de la actividad física tiene efectos beneficiosos sobre las articulaciones, potencia efectos psicológicos positivos para la salud, aumenta la autoestima y produce, en general, bienestar a los individuos que lo practican de manera muy eficiente (Serra, Cambra, Saltó, Roura, Rodríguez, Vallbona y Salleras, 1994). También es consistente el hallazgo de que niveles bajos de actividad física son importantes determinantes del desarrollo y mantenimiento de la obesidad, cuya prevalencia alcanza niveles alarmantes en la actualidad (Varo, Martínez y Martínez-González, 2003). A partir de la situación actual, presente en todo el mundo y en particular en México, donde la población inactiva va en aumento, se identifican barreras para la actividad física según datos extraídos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Shamah, Cuevas, Rivera y Hernández, 2016), tales como: la falta de tiempo (56.8%), falta de espacios adecuados

y seguros (37.7%), falta de motivación (34%), la preferencia por actividades sedentarias (32.1%), la falta de actividad física en familia (31%), problemas de salud (27.5%) y el desagrado a realizar actividad física (16.5%). Por ello se plantea indagar los datos relacionados con la actividad física en adolescentes de nivel secundaria que viven en Ciudad Obregón, Sonora. El objetivo que se persigue con esta investigación es analizar los motivos y hábitos de actividad física deportiva y el sedentarismo de los alumnos de secundaria, planteando recomendaciones a los adolescentes que conduzcan la toma de decisiones para mejorar su estilo de vida.

Fundamentación teórica

En el año 2010, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la actividad física como cualquier movimiento corporal que sea producido por los músculos o que requiera un gasto energético. El Colegio Americano de Medicina del Deporte en (2008), la define como cualquier conducta que consiste en movimientos corporales producidos por la contracción de los músculos esqueléticos y que produce aumentos sustanciales en el gasto de energía del cuerpo (Araya Vargas, s.f.). Realizar actividad física trae consigo beneficios para la salud sin importar edad, género o raza (OMS, 2010). La actividad física ayuda a mantener un peso saludable, reducir los riesgos de sufrir depresión y una disminución de las funciones cognitivas a medida que envejece. Así mismo, se fortalece el corazón y los pulmones cuando se realiza actividad física moderada o intensa; las funciones del corazón mejoran, el bombeo de sangre aumenta y se distribuye a los pulmones

y al resto del cuerpo, en consecuencia, circula más sangre en los músculos y el oxígeno aumenta en la sangre. Además, ayuda al organismo a controlar las concentraciones de glucosa e insulina en la sangre lo cual reduce la posibilidad de padecer diabetes tipo 2, también puede ayudar a disminuir el sobrepeso y la obesidad con el consumo adecuados de alimentos. Estudios realizados en México por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT; Medina y Barquera, 2012) plantean que la inactividad física es considerada como uno de los factores de riesgo de mortalidad más importante en México y está asociada con la aparición y falta de control de diversas enfermedades crónicas como la obesidad, hipertensión, diabetes mellitus, osteoporosis y ciertos tipos de cáncer. Por ello, promover la actividad física es importante y fue reconocido en el Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria (ANSA; Secretaría de Salud, 2010).

Los adolescentes son un grupo de riesgo debido a que, por un lado, han aumentado de manera importante la inactividad física y las conductas sedentarias como resultado del uso indiscriminado de la tecnología, particularmente la televisión, internet, entre otros. Estimaciones de diferentes estudios sugieren que una gran proporción de jóvenes en países desarrollados y en vías de desarrollo ven más de 4 horas por día la TV, el doble de tiempo máximo recomendado; por otro lado, en la adolescencia se establecen patrones de conducta que persistirán a lo largo de la vida y pueden tener un efecto deterioro para la salud (OMS, 2010).

Metodología

Descripción de participantes: la población objeto de estudio en esta investigación está constituida por el alumnado de Educación Secundaria con edades entre 12 y 16 años de una zona al poniente de Ciudad Obregón, Sonora.

Se determinó una muestra representativa del 20% de la población estudiantil mediante un muestreo aleatorio simple representativo.

Tipo de investigación: el diseño de la investigación es de tipo no experimental descriptivo y el método utilizado es la encuesta. El instrumento utilizado para la encuesta es un cuestionario que consta de 4 preguntas, cada una de ellas con opciones de respuesta. Concretamente se utilizaron varios ítems de la herramienta publicada por Tercedor (2001), la cual es una traducción del “*Yesterday Activity Checklist*” creado por Sallis y Patrick (1994), validada para niños de 10 años por Tercedor. Jiménez y López (1998) y posteriormente adaptada por Casimiro en su tesis doctoral (1999) para adolescentes de 12 a 15 años (García, 2010).

Procedimiento

Derivado del análisis de la literatura que explica la situación de la práctica de la activación física se llevó a cabo el siguiente procedimiento, con el fin de dar cumplimiento al objetivo planteado.

Selección de la población: para identificar la población objeto de estudio se recuperó una base de datos del sistema de educación estatal referente a las escuelas secundarias públicas ubicadas en Cd. Obregón Sonora.

Posteriormente, se preparó la selección de dos secundarias de la zona, usando el muestreo aleatorio. Las secundarias seleccionadas fueron Óscar Romero Carpena y Federal #4.

Autorización para la aplicación de la encuesta: una vez identificadas las escuelas, se procedió a visitar a las autoridades correspondientes para informar sobre el proyecto de investigación y la aplicación de la encuesta.

Recolección de datos: para la obtención de los datos y con previa autorización, se aplicó la encuesta en la Secundaria Óscar Romero Carpena a 21 grupos de 1ro, 2do y 3er grado del turno vespertino, en total 243 alumnos encuestados; en la Secundaria Federal #4 se autorizó la aplicación a 16 grupos de 1ro y 2do grado del turno matutino, con un total 215 estudiantes.

Análisis de los datos: una vez terminado el trabajo de campo los datos obtenidos se tabularon mediante el paquete de programa informático SPSS para Windows, versión 13.0., que posibilitó la puesta en práctica de las técnicas estadísticas de análisis descriptivo.

Resultados y discusión

Para concluir se presentaron los resultados con base a un análisis documental de otros estudios similares, tanto en el ámbito nacional como internacional, mismos que permitieron profundizar y contrastar los resultados que se obtuvieron. Finalmente se plantearon recomendaciones de propuestas que permitan mejorar la calidad de vida de los adolescentes de Ciudad Obregón, Sonora.

Práctica de actividad física o deportiva fuera de las horas de clase.

El 39% de los alumnos realizan actividad física de vez en cuando, el 12% solamente la realiza los fines de semana, el 33% frecuentemente, mientras que el resto sólo en vacaciones o nunca. Con el análisis de los datos obtenidos se identificó que más del 70% de los jóvenes de Cd. Obregón, Sonora realiza actividades físicas fuera del horario de clases durante la semana, por lo cual la actividad física de la zona es alta en comparación con otras partes del mundo, como el estudio realizado en Murcia, España e incluso, en comparación con los índices de la república, donde se estima que el 22,7% de los adolescentes en México son inactivos y el 18.3% son moderada mente activos, considerando que la población joven no tiene la práctica de actividad física debido a la preferencia de uso de la tecnología, según reporta la OMS, (2010). Días a la semana fuera del horario de clases en que se realiza actividad física, de cierta intensidad. El 49% realiza actividad física de 1 a 2 días, el 30% de 3 a 5 días y el 17% más de 5 días, mientras que un 4% no realiza actividad física por lo cual se demuestra que la población es activa físicamente, ya que según la OMS (2010) en sus recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud en adolescentes plantea que la cantidad de días sugeridos para mantener un ritmo de vida saludable, evitar enfermedades futuras y mantener un peso ideal es entre 3 y 5 días. Principales motivos por los que se practica actividad física.

El 20% realiza actividad física porque es bueno para su salud mientras que un 54% los

hace porque les gusta y se divierten, el 6% por encontrarse con amigos, el 5% por salir de lo habitual, el 8% por que les gusta competir. El 3% por que les gustaría ser carrera en el deporte y un 4% por otros motivos. Según lo indica Bianchi y Brinnitzer (2000) entre los motivos de atribución casual más elegidos por los adolescentes para la práctica de ejercicio físico están: la propia elección, la influencia de la familia y la influencia de grupos pares, lo cual indica que los amigos influyen significativamente sobre los niveles de actividad física.

Principales motivos por los que no se practica actividad física.

El 11% de los estudiantes indica que no practica actividades físicas porque no les gusta, el 23% porque no tiene tiempo, el 11% por pereza, el 8% porque no tiene con quien realizarlo, el 7% porque no se le dan bien las actividades, el 13% no cuenta con instalaciones cercanas, al 7% no los dejan sus padres y el 20% por otras razones no expresadas. La inactividad física es un problema mundial, muestra de ello es que en México los adolescentes pasan en promedio de 3 a 4 horas diarias frente al televisor, monitor y otros distractores tecnológicos, por ejemplo, en los resultados obtenidos de la investigación realizada en las secundarias de Cd. Obregón, más del 50% de los encuestados emplean su tiempo libre u ocio en practicar el sedentarismo pasivo.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en la encuesta, es importante promover no solo el

incremento de la actividad física moderada y vigorosa, incluyendo actividades deportivas, sino también la disminución de actividades sedentarias. Es importante establecer alianzas y trabajar en conjunto con las escuelas, la sociedad, la Secretaría de Salud e instituciones del deporte para facilitar el acceso a la actividad física recreativa y deportiva, así como el mantenimiento de espacios adecuados para la práctica de actividad física.

La escuela, con el fin de promover la salud, debe fomentar en los alumnos la importancia que tiene la actividad física y el ejercicio en su vida, ya que realizarlo trae consigo muchos beneficios a su salud, así como un óptimo desarrollo.

A partir de los resultados de esta investigación se plantean las siguientes recomendaciones:

- 1) Los jóvenes deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa;
- 2) La actividad física que dura más de 60 minutos reporta beneficios adicionales para la salud;
- 3) La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica aunque convendría incorporar actividades vigorosas, en particular para fortalecer los músculos y los huesos, como mínimo tres veces a la semana. Se propone a los jóvenes realizar diariamente actividades físicas en forma de juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela y las actividades comunitarias.

Se realiza ejercicio con mayor gusto cuando se escoge una actividad que le guste y que se adapte a su forma de vida. Finalmente,

se plantean la importancia de indagar los gustos relacionados con la actividad física de los niños y los adolescentes y, a partir de ello, proponer estrategias donde se vincule sociedad, sector salud y educativo, a través de la promoción de la actividad física, la salud y una correcta alimentación de modo tal que se eleve la calidad de vida de esta población.

Referencias

- Araya Vargas, G. (s.f.). Actividad física, ejercicio y deporte: conceptos. Escuela de Educación Física y Deportes. Universidad de Costa Rica. Recuperado en: <http://www.edufi.ucr.ac.cr/pdf/trans/Actividad%20f%edsica,%20ejercicio%20y%20deporte.pdf>
- Casimiro, A. J. (1999). Comparación, evolución y relación de hábitos saludables y nivel de condición física-salud en escolares, entre final de educación primaria (12 años) y final de educación secundaria obligatoria (16 años). Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- García, E. (2010). Niveles de actividad física habitual en escolares de 10 a 12 años de la región de Murcia. Tesis de doctorado, Facultad de educación, Universidad de Murcia.
- Medina, C., Barquera, S. y Janssen. I. (2012). Resultados de actividad física y sedentarismo en personas de 10 a 69 años. Recuperado en: <http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/ActividadFisica.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Recuperado en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44441/1/9789243599977_spa.pdf
- Secretaría de Salud (2010). Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria: estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. México DF: Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud de la Secretaría de Salud.
- Serra Majem, L., De Cambra, S., Saltó, E., Roura, E., Rodríguez, F., Vallbona, C. y Salleras, L. (1994). Consejo y prescripción de ejercicio. Medicina Clínica. Barcelona; 102(1): 100-108.
- Shamah, T., Cuevas, L., Rivera, J. y Hernández, M. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. Instituto Nacional de la Salud Pública. Secretaría de Salud.
- Tercedor, P. (2001). Actividad física, condición física y salud. Sevilla: Wanceulen.
- Tercedor, P., Jiménez, M. J. y López, B. (1998). La promoción de la actividad física orientada hacia la salud. Un camino por hacer. Motricidad, 4, 203-217.

Efecto de un plan de preparación psicológica sobre la concentración, atención y relajación de un boxeador profesional

Karen Yutzil Félix Tlatoa, Alejandra Isabel Castro Robles, Yanira Dennise Leyva Gámez y Clara Isabel Gallardo Quintero.

*Departamento de Sociocultural,
Instituto Tecnológico de Sonora.
ftky84@hotmail.com*

Resumen

Este estudio reporta resultados de la implementación de un programa de preparación psicológica (PPP), en un boxeador profesional sobre motivación, ansiedad, estrés, actitud hacia la competencia, autoestima y concentración. El enfoque del mismo es cuantitativo, con alcance correlacional y del tipo cuasiexperimental. Se aplicaron en dos momentos de la investigación una serie de baterías psicológicas al atleta (pre-post), permitiendo el diagnóstico psicológico del boxeador antes de un combate. Se diseñó e implementó un PPP, se midieron indicadores de las variables estudiadas (post). Se analizaron estadísticamente y se compararon los datos arrojados por las baterías (pre-post), reportando que el nivel de motivación del deportista se mantiene en mediano, no presenta ningún tipo de ansiedad y tiene un estímulo de estrés positivo; mantiene actitud positiva ante la competencia y demuestra nivel alto de autoestima; sin embargo, su nivel de concentración es deficiente. Se concluye que presenta falsa confianza y no demuestra ansiedad.

Palabras Clave: preparación psicológica, entrenamiento deportivo, box.

Introducción

La preparación psicológica enfocada al alto rendimiento va encaminada fundamentalmente a mejorar el trabajo mental del competidor, buscando potenciar las capacidades motrices (capacidades condicionales, coordinativas y cognitivas), para obtener resultados deportivos favorables. Básicamente, la preparación del deportista está basada en el desarrollo simultáneo, sistemático y planificado, de un proceso biológico, un proceso pedagógico y un proceso psicológico; los cuales racionalmente entroncados, tienden a la optimización del deportista para la competencia.

Ribetti (2011), realizó un estudio cuya finalidad fue determinar las técnicas de intervención psicológica, que un grupo de entrenadores deportivos profesionales empleaban en la preparación de sus atletas; dicha investigación de tipo cualitativa-descriptiva y corte transaccional consistió en la aplicación del *Cuestionario sobre Habilidades Psicológicas* en el Deporte de Martín-Otero y Valentín (2003), a una muestra no probabilística de 20 entrenadores deportivos de la ciudad de Rosario, Argentina y donde cada entrenador tenía a su cargo a 30 atletas de diversos deportes. El instrumento abordó los ejes de: forma de motivar a los deportistas, empleo de técnicas de relajación, concentración, control de ansiedad, tiempo de entrenamiento de ansiedad, tiempo dedicado a empleo de técnicas de psicológicas, entre otras. La aplicación del cuestionario fue en físico (cara a cara). Se procedió al análisis de los datos obtenidos, encontrando como principales resultados que los entrenadores fomentan la motivación en sus atletas a

través de la técnica de establecimiento de objetivos, la promoción de tareas desafiantes, realistas y alcanzables; así como el uso de refuerzos verbales positivo y palabras de aliento. Refieren desconocimiento general de técnicas de relajación pero favorecen la concentración y la ansiedad a través de conversaciones grupales e individuales y el entrenamiento lúdico.

El estudio concluye que aunque los entrenadores consideran que es vital la preparación psicológica en el entrenamiento deportivo, su práctica es insuficiente y asistemática. El entrenamiento deportivo debe contemplar la variable psicológica pues ésta contribuye a mejorar el rendimiento deportivo y la autorrealización personal del atleta.

En este mismo orden de ideas, el estudio propuesto por Suárez, González y Domínguez (2010), consistió en la elaboración de un plan de acción que mejorara el proceso psicológico de boxeadores de la categoría 15-16 años de la Escuela de Iniciación Deportiva Escolar (EIDE) en La Habana, Cuba. Se abordó desde el punto de vista pedagógico y partiendo del diagnóstico y la determinación de limitaciones y potencialidades de los procesos psicológicos presentados en cada periodo de la preparación. El estudio fue de carácter cualitativo-descriptivo, analizando el comportamiento de los procesos psicológicos en estos deportistas a lo largo del periodo de entrenamiento; empleando la técnica de observación, revisión bibliográfica y análisis de síntesis de los test utilizados y los resultados sobresalientes Test 10 deseos (realización personal 33%),

test de cualidades volitivas (se presenta en periodo competitivo), Test de relación entre deportista y entrenador (democrática 52%), inventario de la personalidad (neurotismo-estabilidad), Test de relación interpersonal con el entrenador (predomina el aspecto cognitivo 16.5), Test de Motivos de Butt (Agresividad 19 y Suficiencia 15), IDARE (Ansiedad de rasgo 28) y Actitud para la competencia (Valoración de las fuerzas del contrario 20); esta investigación concluye que la intervención psicológica logra una mejoría en el alto rendimiento deportivo.

Otros estudios como el propuesto por Ordoqui (2013), identifican las causas del insuficiente rendimiento competitivo de atletas en relación al nivel de rendimiento deportivo. El enfoque de esta investigación fue cualitativo de alcance exploratorio en un estudio de caso, se empleó la técnica de observación siguiendo las fases de la aplicación del psicodiagnóstico en la variable de control psicológico del atleta durante el entrenamiento deportivo. Los resultados más importantes del psicodiagnóstico reportaron que el atleta posee un bajo control emocional por sobreexcitación y que es vital el establecimiento de metas, siendo éste un procedimiento adecuado para intervenir el mencionado proceso. Además, el análisis del producto de la actividad sugiere un manejo inadecuado de la excitación emocional durante las acciones combativas; dando lugar a la necesidad de implementar un psicodiagnóstico dinámico y procedimientos de intervención, que permitan optimizar el control emocional competitivo.

En la actualidad, los entrenadores y técnicos deportivos dividen en períodos o etapas los componentes fisiológicos, técnicos y tácticos de la preparación de los deportistas. Ante esto, Denies (s.f) asevera que la preparación psicológica del deportista así como las ciencias involucradas debe operar de acuerdo con la misma filosofía: dividir el entrenamiento en fases, donde cada una contemple sus objetivos; respondiendo a que la planificación del progreso de un deportista se vuelve más racional y eficiente.

Según Suárez, González y Domínguez (2010), es necesario realizar un análisis del proceso psicológico en que se encuentran los boxeadores, para determinar el plan de acción de la intervención para cada periodo de entrenamiento. Un recurso utilizado por los psicólogos deportivos para encontrar el estado psicológico del deportista es el psicodiagnóstico. De esta manera, Ordoqui (2013), identifica las causas del insuficiente rendimiento competitivo de un boxeador, donde el manejo inadecuado de la excitación emocional, es una variable considerada al momento de ejecutar una intervención psicológica.

Pensado y Russell (2014), en el artículo sobre el diseño del plan de preparación psicológicas en jóvenes, brindan una propuesta alternativa para la planificación de la preparación psicológica en estas categorías visto desde la perspectiva del entrenador, donde se facilita a través de un instrumento con contenidos que facilitan el desarrollo del proceso de entrenamiento, competencia y el periodo de tránsito. Concluye que el nivel de conocimiento sobre el tema en los entrenadores

es bajo, el de los metodólogos es nivel medio; el enfoque manejado está enfocado a la alta competencia; por ello, este estudio se adapta a las necesidades de la categoría juvenil y las condiciones del entrenador.

Ortín, Olmedilla, Lozano, y Andreú (s.f). mencionan los pasos que le anteceden a los días de competencia, como controlar las variables psicológicas, el papel del entrenador y el compromiso del deportista a través de intervenciones guiadas.

Considerando los estudios previamente mencionados es que se plantea la necesidad de investigar sobre la relación que una intervención de este tipo tiene sobre el rendimiento y resultados de un deportista así como determinar el papel que juega el aspecto psicológico. Para el presente artículo se consideró como objeto de estudio a un deportista de alto rendimiento, específicamente de la disciplina del boxeo.

El deportista mostró interés en mejorar sus resultados, incrementar el número de peleas ganadas y ser rankeado entre los mejores boxeadores de México, siendo esto un factor de motivación para el atleta. La actual planificación de entrenamiento del boxeador no contempla la preparación psicológica en su estructura, siendo esta planificación un soporte para el rendimiento deportivo a nivel mental, establecimiento de objetivos, excitación emocional requerida en los deportes de combate, por lo que se realiza la siguiente interrogante: ¿Cuál es el efecto de implementar un programa de preparación psicológica en un boxeador profesional, próximo a un combate, trabajando las variables de ansiedad y estrés?

Fundamentación teórica

Pérez (2008) define a la *psicología* como la disciplina que investiga sobre los procesos mentales de personas y animales; donde esta disciplina analiza las tres dimensiones de tales procesos: cognitiva, afectiva y conductual. La metodología de estudio de la psicología se divide en dos grandes ramas: aquella que entiende esta disciplina como una ciencia básica (también denominada experimental) y emplea una metodología científica-cuantitativa (contrasta hipótesis con variables que pueden cuantificarse en el marco de un entorno de experimentación) y otra que busca comprender el fenómeno psicológico mediante metodologías cualitativas, que enriquezcan la descripción y ayuden a comprender los procesos. La psicología se divide en varias áreas de especialización y una de ellas es la *psicología del deporte* (Peréz y Gardey, 2012).

La *psicología del deporte* es un área de especialización de la psicología, formando parte de las llamadas ciencias del deporte y sus bases teóricas y aplicaciones están relacionadas con aquellos países e instituciones deportivas, que mayores logros han obtenido en competencia deportiva. El principal supuesto de la *psicología del deporte* es que el éxito o el fracaso del rendimiento deportivo, puede ser dimensionado en función de la preparación psicológica del deportista; incorporando programas de entrenamiento psicológico que optimicen el comportamiento deportivo antes, durante y después de la competencia. Esta intervención psicológica está dirigida a controlar factores emocionales, manejo del estrés y tensión emocional, la forma en

que se afronta el dolor y ansiedad (Vargas y Blanco, 2008).

El trabajo del psicólogo deportivo consiste, según lo asegurado por Pulgarin (2004), en proporcionar entrenamiento en inoculación del estrés, entrenar la relajación muscular y las visualizaciones, entrenar técnicas de respiración y control de ansiedad y por último, en entrenar el control del dolor.

Dentro de la intervención psicológica se pueden trabajar distintas variables que pueden dar al deportista mayor control de sus emociones ante distintas etapas de preparación. Las variables psicológicas son: motivación, ansiedad, estrés, autoconfianza y atención/concentración. Moueth (2015) explica que la motivación puede definirse simplemente como la dirección e intensidad del esfuerzo, donde la dirección del esfuerzo se refiere a lo que el individuo busca o a las situaciones por las que se siente atraído; es decir, un sujeto puede estar motivado para desplazarse de una punta a otra de la ciudad a fin de practicar un determinado deporte; mientras que la intensidad se refiere a la cantidad de empeño que la persona emplea en una situación determinada, por ejemplo: un alumno puede asistir a una clase (se aproxima a la situación), pero sin invertir mucho esfuerzo en la misma. Este autor también indica que la motivación es la fuerza que activa y dirige el comportamiento. La motivación es la fuerza impulsora de nuestra conducta; lo que determina en buena medida y casi siempre el éxito o fracaso, en el sentido de que lleva al individuo a utilizar en mayor medida sus capacidades reales.

Por otra parte, la ansiedad se define como un conjunto de reacciones emocionales negativas suscitadas por una situación (estímulos), en la que puede ocurrir algo amenazante, aversivo, nocivo, peligroso o simplemente no deseado. Pueden incluir sensaciones de nerviosismo, tensión, preocupación y aprensión, relacionadas con la activación del organismo Ajzenberg (s.f). Este mismo autor hace referencia a la atención y concentración como a la habilidad para dirigir y mantener la atención en los aspectos más relevantes de la tarea que se está realizando ignorando todo lo demás (hacia un solo objeto o estímulo). El trabajo de la concentración está basado en aprender a focalizar la atención en los estímulos relevantes y dejar a un lado los estímulos irrelevantes (Moueth, 2015). Dentro del boxeo las variables psicológicas de ansiedad y autoconfianza son de vital importancia para el desempeño deportivo. Peña (2012) describe al boxeo como un deporte psicológicamente intenso, cualquier pequeña inseguridad hace que el rival parezca invencible. Es por ello que todo boxeador debe entrenar su mente junto con sus cualidades físicas, ya que cualquier error dentro del ring, puede acabar con la preparación previa a la competición.

Metodología

Participante: para la realización del presente estudio de caso, participó un boxeador profesional del género masculino, originario de Cd. Obregón, Sonora, de 21 años, con un peso de 56 kilos, compitiendo así dentro de la clasificación “Súper gallo”.

Instrumentos: con el fin de obtener la información necesaria para conocer el rendimiento psicológico del atleta, se seleccionaron los siguientes instrumentos citados por Moueth (2015), en el Diplomado de Psicología aplicado al entrenamiento deportivo: Inventario de rendimiento psicológico (Loehr, 1990); Test de los motivos deportivos (Butt, 1987), Test de relaciones interpersonales con el entrenador (Lossier & Vallerand, 1995); Inventario de autoestima (Coopersmith, 1994); Test de los 10 deseos (González, 2010); Test APC: Actitud para la competencia (Minnev y Boranova, 1969); Test de Perfil de estados de ánimo POMS (Balaguer, Meliá y García-Mérita, 1996) y Test de valoración de cualidades volitivas para el entrenador (Gorbunov, 1988 ; García, 2004). Que evalúan el rendimiento psicológico en motivación, ansiedad y estrés, actitud y autoestima, concentración y relaciones interpersonales con el entrenador.

Tipo de investigación: el estudio presenta un enfoque cuantitativo, con alcance correlacional y cuasiexperimental, al medir el comportamiento de diversas variables después de su manipulación y a partir de la implementación de una preprueba (pre) y postprueba (post).

Procedimiento: 1. Aplicación de todas las pruebas psicológicas para el boxeador con excepción del test de valoración de cualidades volitivas, donde el entrenador evaluó al deportista. La aplicación de los test se planeó par 3 días de entrenamiento.

2. Análisis e interpretación de los resultados. Los test se interpretaron siguiendo la metodología de cada uno de ellos, los cuales están validados por cada autor que lo realizó.

3. Elaboración del psicodiagnóstico utilizando los datos arrojados por los instrumentos, donde se analizan las variables psicológicas con el formato que manejan cada uno de los instrumentos.

4. Diseño de un plan de preparación psicológica. El diseño consideró el periodo de entrenamiento en el que se encuentra el boxeador, las características del deporte y del mismo atleta; así como la determinación de objetivos general de entrenamiento, físicos, técnicos y tácticos, selección de técnicas de concentración, atención, relajación, (estas técnicas trabajan: manejo de ansiedad, estrés, motivación y agresividad), como se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1.

Establecimiento de objetivos para el plan de preparación psicológica.

<u>Objetivo General del Plan de Entrenamiento</u> : Lograr que el sujeto de estudio obtenga el triunfo en su pelea contra su contrincante.
<u>Objetivo Físico</u> : Desarrollar las capacidades condicionales para mejorar la resistencia, fuerza, rapidez y flexibilidad, partiendo de las bases actuales del boxeador.
<u>Objetivo Técnico</u> : Optimizar los movimientos del boxeador, de tal manera que los realice de una manera automatizada.
<u>Objetivo Táctico- Estratégico</u> : Desarrollar las características tácticas sobresalientes del boxeador para el desarrollo de estrategias que ayuden a presentar un mejor desempeño. Estudiar las deficiencias tácticas del contrincante para la detección de las áreas de oportunidad del mismo por medio del análisis de videos.
<u>Objetivo Psicológico</u> : Determinar el efecto de la preparación psicológica de un boxeador que disputará por el título profesional, que contribuyan a la propuesta de estrategias que optimice sus condiciones psicológicas en su rendimiento, por medio de la aplicación de test psicológicos

5. Implementación de plan de preparación psicológica. Las intervenciones para el control del estrés y ansiedad tuvo una duración de dos meses y medio, terminando en la semana de la pelea por el título con una o dos sesiones de una hora cada semana.

6. Aplicación post de batería de pruebas al boxeador, se emplearon los mismos test del momento pre de este estudio y bajo igualdad de condiciones del atleta y del medio.

7. Análisis e interpretación de los resultados de los test se interpretaron siguiendo la metodología de cada uno de ellos, los cuales están validados por cada autor que lo realizó.

8. Elaboración del informe de resultados en función de los datos obtenidos de la aplicación de

intervenciones psicológicas durante el periodo competitivo con el diseño cuasiexperimental del caso de estudio con prueba pre y post del plan de preparación psicológica como parte del plan de entrenamiento deportivo del boxeador.

Resultados y discusión

La preparación psicológica del caso de estudio presentado en esta investigación, parte de los resultados obtenidos de los test aplicados antes de la implementación del plan de preparación psicológica y después del combate.

La Tabla 2 refleja el inventario psicológico con que cuenta el boxeador antes de su pelea con las variables de control del estrés, concentración, motivación y actitud.

Tabla 2.

Inventario De Rendimiento Psicológico antes y después de la competencia.

Aspecto	Resultado Pre-competitivo	Resultado Post-competitivo
Control Del Estrés	22 Tiempo para mejorar	24 Tiempo para mejorar
Concentración	24 Tiempo para mejorar	26 Habilidades Excelentes
Motivación	20 Tiempo para mejorar	22 Tiempo para mejorar
Actitud	30 Habilidades Excelentes	30 Habilidades Excelentes

Dentro del test Inventario de Rendimiento Psicológico, aplicado antes y después de la competición y discutiendo con la forma de calificar los test, donde utiliza criterios de nivel de mejoría significativa y no significativa; dentro de control del estrés y la motivación se obtuvo mejoría no significativa, ya que los datos arrojados no reflejan un cambio en la interpretación final en la evaluación y se mantiene el valor de “Tiempo para Mejorar”; para la variable concentración se obtuvo mejoría significativa, pues se logró un cambio en la interpretación “Habilidades Excelentes”; por otra parte, la variable de actitud se mantuvo en “Habilidades Excelentes”.

En la Tabla 3 se expresa las distintas áreas de motivación que puede manejar un deportista, como pueden ser: conflicto, rivalidad, suficiencia, cooperación y agresividad.

Tabla 3.

Test De Los Motivos Deportivos.

Aspecto	Resultado Pre - Competitivos	Resultado Post - Competitivos
Conflicto	2 Significativo	2 Significativo
Rivalidad	2 No Significativo	2 No Significativo
Suficiencia	2 No Significativo	4 Significativo
Cooperación	3 No significativo	4 Significativo
Agresividad	3 Significativo	2 No Significativo

Dentro del test Motivos Deportivos de D.S. Butt valora bajo los criterios de significancia, en los resultados aplicados antes y después de la competición se obtuvo el siguiente resultado: en el área de conflicto se mantiene el nivel de significativo, el test maneja de 2 puntos en adelante como significativo; para las áreas de “Rivalidad, Suficiencia y Agresividad” mantener un nivel de 3 puntos conserva en positivo la cualidad, en este caso la rivalidad se mantiene en dos puntos siendo no significativo, lo que hace referencia a que debe trabajarse esa área, la agresividad baja un punto después del combate y la suficiencia logró un nivel de puntuación significativa, lo que representa una mejoría en el deportista. Para la variable “Cooperación” se logró una puntuación de 4 puntos después de la pelea y el rango aceptable como significativo es de 4 y 5 puntos.

La Tabla 4 presenta los resultados sobre la relación interpersonal del boxeador con los entrenadores, el test considera aspectos cognitivos, emocionales y conductuales; el primer aspecto el cognitivo es la percepción que tiene el boxeador sobre el entrenador en criterios de planificación y lo que considera necesario para lograr su entrenamiento; por otro lado, el aspecto emocional muestra la relación afectiva y estrecha entre el boxeador y el entrenador y por último el aspecto conductual, modera la relación de trabajo que debe existir entre los participantes.

Tabla 4.

Test de relaciones interpersonales con el entrenador.

Aspecto	Puntuación Pre - Competitiva	Puntuación Post - Competitiva
Aspecto Cognitivo	6 Satisfactorio	7 Muy Satisfactorio
Aspecto Emocional	8 Muy Satisfactorio	8 Muy Satisfactorio
Aspecto Conductual	7 Muy Satisfactorio	7 Muy Satisfactorio

Los resultados para los aspectos “Cognitivo, Emocional y Conductual” entre la relación entre boxeador y entrenador terminaron muy satisfactorio después del combate, es necesario mencionar que el aspecto cognitivo donde el boxeador tiene una idea del trabajo que realiza su entrenador, inició con una escala de 6 considerada satisfactorio, sin embargo, después de la competencia su percepción cambió a escala de 7 subiendo a muy satisfactorio, los otros dos aspectos se mantuvieron en el rango de escala más alto que marca el test de relaciones interpersonales con el entrenador.

El test de APC mide cuatro indicadores relacionado con la actitud en competencia, las cuales son: Entereza de la fuerzas (CE), Valoración de la fuerza de los contrarios (CON), Significado de la competencia (SIG), y Orientación hacia las opiniones de otras personas (OP), a través de escalas de actitud (considera actitud baja, actitud promedio y actitud alta) además, evalúa de forma cualitativa cada una de las áreas determinando el nivel de disposición psíquica de su estado.

Tabla 5.

Resultados del Test APC: Actitud para la competencia aplicada a un boxeador.

Indicador	Resultado pre-competitivos	Resultado post-competitivos
Certeza de la fuerza (CE)	3 Actitud alta / Seguro de sus fuerza	3 Actitud alta / Seguro de sus fuerza
Valoración de la fuerza de los contrarios (CON)	3 Actitud baja / Subvaloración de la fuerza del contrario	4 Promedio o igual posibilidad
Significado de la competencia (SIG)	7 Actitud alta / Gran deseo de participar	7 Actitud alta / Gran deseo de participar

La aplicación del test APC arrojó datos que indican que el boxeador mantiene una actitud alta en la certeza de su fuerza (CE), por lo que siente seguridad en su fuerza; para el indicador de valoración de la fuerza de los contrarios (CON), se nota que éste subió de actitud baja a actitud promedio, por lo que subvaloraba la fuerza del contrario antes de su pelea y en la evaluación después del combate su percepción cambia a considerar que tienen las mismas posibilidades; en el indicador significado de la competencia (SIG) mantiene una actitud alta por el deseo de la pelea; por último el indicador orientación hacia las opiniones de otras personas (OP) arroja que el boxeador tiene una alta orientación hacia las opiniones de las personas que lo rodean. El inventario de Coopersmith permite conocer el nivel de autoestima de los individuos en alta, media o baja.

Tabla 6.

Inventario de autoestima (Coopersmith, 1994).

Ítem	Resultado pre-competitivos	Resultado post-competitivos
Sentido Positivo	7 de 8 puntos	8 de 8 puntos
Sentido Negativo	14 de 17 puntos	14 de 17 puntos
	Calificación General del Test: 21 puntos = Nivel alto de autoestima	Calificación General del Test: 22 puntos = Nivel alto de autoestima

Dentro del test Inventario de autoestima aplicado antes y después de la competición se obtuvieron cambios no significativos, ya que no refleja un cambio en los resultados del test, sin embargo, el deportista obtuvo un nivel alto de autoestima en ambos, lo que es un resultado satisfactorio para éste.

Conclusiones

La preparación psicológica del boxeador en estudio resultó con un óptimo desarrollo, a pesar de no tener planificadas sesiones de intervención psicológica, es preciso señalar que se deben trabajar aspectos de visualización competitiva y seguridad, para no desencadenar un estrés precompetitivo y no abatirse durante su preparación; a su vez es necesario trabajar constantemente con sesiones de intervención psicológica, para así mejorar y mantener sus variables psicológicas de motivación, ansiedad, estrés, confianza y atención/concentración estables, con el fin de no descuidar su estado psicológico actual; ya que, es un estado que

se debe monitorear constantemente, pues las emociones varían por factores ajenos al deporte, como podrían ser: problemas familiares, pareja, amigos, miedos, preocupaciones económicas y medios de comunicación.

Se concluye que el deportista presenta una mediana motivación, un rango de excelencia en lo que respecta a la variable de actitud hacia la competencia, la motivación básica manifestada es el resultado deportivo en sus peleas y la agresividad es significativa, por lo que es positiva la presencia de ésta, sin embargo el deportista subestima al rival Mouet (2015) que cita a Loehr (1990) y Butt (1987) este aspecto afecta el rendimiento debido a la falsa confianza que expresó.

Por otro lado, el boxeador no presenta ansiedad somática o cognitiva; sin embargo, se encontró estrés positivo (eustress), lo que favorece a la transformación de estímulos motivantes ante situaciones determinadas por la pelea y responder de forma correcta en la misma, este estrés positivo le da la activación a lograr un buen resultado deportivo basado en su plan de combate (Mouet, 2015).

En referencia a las variables de Actitud y Autoestima el boxeador presenta una actitud positiva ante la competencia al transformar crisis en oportunidad y pensar positivamente; por lo que se considera un deportista con nivel alto de autoestima con actitud de habilidades excelentes (Loehr, 1990; Coopersmith, 1994). La variable de Concentración presenta deficiencias de atención, lo cual perjudicó al resultado final y rendimiento durante el combate; resultando ser necesario trabajar

en sus objetivos para cuidar la motivación orientada a la tarea de cada entrenamiento y los combates (Loehr, 1990).

El control psicológico de un deportista, así como el diseño de una intervención (de ser necesaria); es de suma importancia porque acompaña de manera adecuada el desarrollo deportivo y psicológico de los atletas; impulsa el progreso, ayuda a formar las bases de una mente fuerte y madura; enseña a los deportistas a utilizar su estado psicológico y emocional para alcanzar sus objetivos tanto deportivos como de vida; ayuda a detectar conductas, emociones, pensamientos y actitudes problemáticas en el entrenamiento y vida competitiva del deportista, así como mejorando su desempeño en ambos ámbitos.

Referencias

- Ajzenberg, H. (s.f.). El control de la ansiedad en deportes de combate: judo y esgrima. Menteydeporte.com. Recuperado: <http://www.menteydeporte.com.ar/pdf/el-control-de-la-ansiedad-en-deportes-combate-judo-y-esgrima.pdf>
- Denies, W. (s.f.). Reflexiones sobre la preparación psicológica del deportista. Revista EDU-FISICA. Recuperado <http://www.edu-fisica.com/>
- Moueth, M. (2015). Diplomado de Psicología aplicada al entrenamiento “Temas: Motivación, Ansiedad y Estrés, Autoconfianza, Concentración y atención en el rendimiento deportivo”. Cd. Obregón, Sonora.
- Ordoqui, J. (2013). Psicodiagnóstico y propuesta de intervención en el deporte de boxeo. Un estudio de caso. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd186/psicodiagnostico-e-intervencion-en-el-boxeo.htm>
- Ortín, F., Olmedilla, A., Lozano, F. y Andreú, M. (s.f.). Metodología para la preparación psicológica

- del deportista ante la competición. *Cienciadeporte.eweb.unex.es*, España. Recuperado: <http://cienciadeporte.eweb.unex.es/congreso/04%20val/pdf/p15.pdf>
- Pensado y J. Russell, L. (2014). ¿Cómo diseñar el plan de preparación psicológica en los jóvenes deportistas? *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 19, N° 195, Agosto de 2014. Recuperado: <http://www.efdeportes.com>
- Peña, O. (2012). Psicología en el boxeo. Recuperado de: <http://boxeototal.com/psicologia-en-el-boxeo/>
- Peréz, J. y Gardey, A. (2012). Definición de psicología. Actualizado 2012. Recuperado: <http://definicion.de/psicologia/>
- Pulgarin, M. C. (1996). Diseño de un programa de entrenamiento psicológico en un equipo femenino de voleibol. *Revista de Psicología del Deporte* 9-10, 65-75
- Ribetti, R. (2011). Técnicas de intervención psicológicas en el deporte utilizadas por los entrenadores deportivos. Tesis. Recuperado de: <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC111877.pdf>
- Suárez, S., González, J. y Dominguez, J. (2010). Plan de acción para mejorar los procesos psicológicos en los boxeadores de la categoría 15-16 años de la EIDE “Mártires de Barbados” en la estructuración del macrociclo de entrenamiento. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd143/procesos-psicologicos-en-los-boxeadores.htm>
- Vargas, J. y Blanco, R. (2008). La intervención psicológica en el deporte organizado: Un instrumento para la detección de necesidades. Recuperado de http://www.conductitlan.net/notas_boletin_investigacion/55_psicologia_del_deporte.pdf

Plan de mantenimiento preventivo en corte y maquinado de una empresa de la región

René Daniel Fornés Rivera¹, Moisés Ricardo Larios Ibarra¹, Armando de Jesús Torres Sánchez¹, Israel Escárcega Flores² y Juan Rodrigo Márquez Plata².

¹ Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico de Sonora

*² Ingeniero Industrial y de Sistemas, Instituto Tecnológico de Sonora
rene.fornes@itson.edu.mx*

Resumen

La necesidad de incrementar la producción ayuda a buscar soluciones a problemáticas que impiden alcanzar este objetivo, se busca mantener las máquinas en condiciones garantizando la entrega de productos. Lo cual no se logra debido a falta de capacitación, demoras en mantenimiento, paros de producción y falta de repuestos. El objetivo fue elaborar un plan de mantenimiento preventivo a máquinas de corte y maquinado, que permita mantenerlas en óptimas condiciones operativas y seguras. Por lo anterior, se desarrolló la siguiente metodología: a) asignar la responsabilidad al departamento de mantenimiento; b) Identificar y recopilar información técnica de las máquinas del área de corte y maquinado; c) seleccionar periodos de los mantenimientos; d) realizar los formatos de mantenimiento preventivo; e) realizar los programas de mantenimiento preventivo, f) Redactar el plan de mantenimiento; y g) entregar el plan para su uso. Como resultado, se elaboró el plan de mantenimiento preventivo cumpliendo el objetivo planteado.

Palabras clave: mantenimiento, plan, productivo, maquinado.

Introducción

Desde que el hombre creó máquinas que le permitían agilizar su labor o bien producir bienes a gran escala para la satisfacción de un mercado, estas han presentado problemas que les impiden tener un funcionamiento óptimo. De esta forma nace el mantenimiento, que en la década de los veinte es considerado una actividad muy costosa pero necesaria. En los años cincuenta la máquina es integrada por dos factores que son: la máquina propiamente dicha y el servicio que ésta proporciona, en donde el servicio se mantiene y el recurso se preserva; industriales de Estados Unidos y Francia se dan a la tarea de ir más a fondo en este tema y se dan cuenta que es posible mantener las máquinas trabajando por periodos más largos de tiempo si se vigila el estado físico de sus partes reemplazando o sustituyéndolas antes de que estén sufriendo un daño teniendo como objetivo la máxima disponibilidad a un costo mínimo (Mendez, 2011). En México en la década de 1920, se establecen fábricas que dependían de estadounidenses, como Ford y Simmons, se desarrolla la industria minera y petrolera, la textil, alimentos y la del calzado. No existía un cuidado adecuado y las máquinas eran atendidas solo cuando estas sufrían alguna avería. Aunque la tecnología había llegado las técnicas para mantener estas modernas máquinas seguía sin presentarse, solo se ponía atención cuando estas fallaban y era necesario repararlas (Yescas, 2004).

La empresa se dedica a la fabricación y comercialización de implementos agrícolas; desde tornillos o herramienta ferretera, hasta equipos pesados como niveladores que pueden llegar a medir 15 metros de largo, donde en sus procesos de producción no existe un registro histórico de fallas, se presentan accidentes como golpes, heridas cortantes, fracturas y hasta la pérdida de dedos de la mano, tiempos muertos de hasta semanas, interrupción de labores por retrasos en producción como de los clientes que no reciben sus productos en el tiempo acordado; dichas fallas se producen por motores quemados por el mismo personal en el bajo o nulo conocimiento en relación al cuidado de sus equipos, uso diario y sobrecalentamientos.

Planteamiento del problema

Constantemente existen máquinas con daños y fallas que pudieron haber sido evitados. Debido a la falta de documentación histórica de fallas de las mismas, las cuales están descuidadas en sus servicios programados, ajustes de tornillería y calibraciones y lubricación, provocando que éstas paren de improviso, por lo anterior existe la necesidad de elaborar un plan que permita mantener en óptimas condiciones la maquinaria del área de corte y maquinado en el proceso de producción de implementos agrícolas.

Objetivo

Elaborar un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas del área de corte y maquinado que permita a la empresa mantenerlas en óptimas condiciones operativas y seguras.

Fundamentación teórica

Se iniciará con la definición “mantener” que según la Real Academia Española, es conservar algo en su ser, darle vigor y permanencia (RAE, 2013). Los departamentos de mantenimiento buscan no solo solucionar las fallas que se producen en los equipos, sino, más bien a prevenirlas, anticiparse para que no se produzcan; esto lleva a formar personas capacitadas y estudiadas que buscan prevenir las fallas antes de que sucedan; sin embargo se busca aumentar y hacer confiable la producción, evitar las pérdidas por averías y sus costos asociados, estas fueron algunas de las necesidades que provocaron el nacimiento de el mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo, el mantenimiento proactivo, en muchas empresas dedican sus esfuerzos solo al mantenimiento correctivo y no se cuestionan si esta forma de trabajar es la más indicada y si se obtiene con ello un máximo beneficio (García, 2003).

Las estrategias que normalmente se realizan, siendo la confiabilidad, mantenibilidad y la soportabilidad los pilares más importantes para lograr el éxito las cuales son: a) mantenimiento predictivo o basado en la condición, consiste en realizar inspecciones a intervalos regulares de tiempo y tomar acciones para prevenir las fallas y sus consecuencias; b) mantenimiento preventivo o basado en el tiempo, consiste en reacondicionar o sustituir los componentes de un equipo o el equipo en su totalidad, independientemente de su estado en ese momento; c) mantenimiento detectivo o búsqueda de fallas, consiste en la inspección regular de las funciones internas de los

equipos para ver si están fallando y en caso repararlas; d) mantenimiento correctivo o a la rotura, consiste en la reparación o sustitución de un equipo una vez que este ya ha fallado, normalmente surge de una urgencia; y e) mantenimiento mejorativo o rediseños, consiste en la modificación o rediseño de las condiciones originales del equipo o la manera de que este está instalado (Mantenimiento Mundial, 2013).

Por su parte Ruiz-Pinzón (2009) argumenta que son importantes los beneficios de la implementación de un programa de mantenimiento a maquinaria pesada aumentando la disponibilidad y confiabilidad de las mismas. El plan de mantenimiento es un documento que contiene el conjunto de tareas de mantenimiento programado que se deben realizar en una planta para asegurar los niveles de disponibilidad que se hayan establecido. Es un documento vivo, pues sufre de continuas modificaciones, fruto del análisis de las incidencias que se van produciendo en la planta y del análisis de los diversos indicadores de gestión (García, 2010).

El mantenimiento correctivo es el que genera modificaciones en el plan de mantenimiento: el análisis de determinadas averías añade nuevas tareas a realizar, para evitar que determinados fallos se repitan. Por último, la instalación cambia con el tiempo: se adquieren nuevas máquinas, se cambia el plan de producción, lo que conlleva un cambio en la criticidad de los equipos (García, 2010). Las causas de fallo de una máquina son también numerosas y muy diversas. No suelen

ser las mismas cuando el fallo se produce en el inicio de la vida útil de la máquina que cuando se produce al final de su vida útil (Sánchez, Pérez, Sancho y Rodríguez, 2009).

Según Cortez (2007) el mantenimiento en sí, es un estado de ánimo, es una toma de conciencia de la necesidad de estar atento a las contingencias que se pueden presentar en la continuidad de la producción. Para ello, el responsable que determine su planificación debe tener los conocimientos técnicos y científicos adecuados que le permitan detectar los puntos vulnerables que pueden presentar los componentes de las máquinas y equipos sometidos a trabajo continuado y sostenido, que va asociado a seguridad y se refiere a todas las actividades que estén encaminadas a eliminar o reducir los riesgos causantes de accidentes en el personal (González, González y Mateo, 2006).

Metodología

El objeto de estudio es el área de corte y maquinado de una planta de implementos agrícolas, los materiales fueron: manuales de las máquinas, información proporcionada por el personal con más antigüedad e información obtenida de manuales de equipos similares y entrevistas con operadores de los equipos. La investigación fue de tipo exploratoria. Para el cumplimiento del objetivo se desarrolló la siguiente metodología: a) asignar la responsabilidad al departamento de mantenimiento; b) Identificar y recopilar información técnica de las máquinas del área de corte y maquinado; c) seleccionar periodos de los mantenimientos; d) realizar los formatos de mantenimiento preventivo;

e) realizar los programas de mantenimiento preventivo, f) Redactar el plan de mantenimiento; y g) entregar el plan para su uso.

Resultados y discusión

1. Asignar la responsabilidad al departamento de mantenimiento. Se realizó una reunión con el personal del departamento de mantenimiento, supervisor de producción y al jefe del departamento de seguridad e higiene industrial para la ejecución del plan de mantenimiento, así como la constante retroalimentación del mismo con el fin de mantener actualizados los programas.

2. Identificar y recopilar información técnica de las máquinas del área de corte y maquinado. A través de un recorrido efectuado se realizó una lista de las máquinas anotando en ella su número, nombre, función y sus características las cuales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.

Lista de máquinas.

Num.	Nombre	Funciones	Características
1	Prensa	Doblar	Capacidad 120 ton. Bomba hidráulica Enerpac 220 V, 25 lt., pistón 2" X 24", Modelo Indefinido
2	Prensa	Doblar	Capacidad 120 ton. Bomba hidráulica Enerpac 220 V, 25 lt., pistón 2" X 24", Modelo Indefinido
3	Prensa	Doblar	Capacidad 120 ton. Bomba hidráulica Enerpac 220 V, 25 lt., pistón 2" X 24", Modelo Indefinido
1	Cizalla de lamina	Cortar	Marca Accurshear, modelo 725012
1	Cizalla	Cortar, Punzonar	Marca indefinida, 220 V,
2	Cizalla	Cortar, Punzonar	Marca indefinida, 220 V,
5	Taladro	Barrenar	Marca Ibarria, modelo B120, 220V, con bomba refrigerante
1	Pantógrafo	Cortar	Marca indefinida, Oxicorte, mesa de corte .70 mt X .70 mt, avance con motor imantado 110V, 1 antorcha Victor.
2	Pantógrafo	Cortar	Marca Victor, Avance automatico con lector óptico Linatrol, 110V, mesa de corte 1.70 mt X 4 mt, 4 antorchas Victor
6	Taladro	Barrenar	Marca Ibarria, modelo B60, 220V, con bomba refrigerante
7	Taladro	Barrenar	Marca Ibarria, modelo B120, 220V, con bomba refrigerante
8	Taladro	Barrenar	Marca indefinida modelo indefinido 220V, con bomba refrigerante, función radial.
9	Taladro	Barrenar	Marca indefinida modelo indefinido, 220V, con bomba refrigerante, función radial.
1	Dobladora de tubo	Doblar	Marca indefinida, bomba hidráulica desmontable, 110 V.
1	Segueta	Cortar	Marca Hy-Mech, modelo S20, bomba refrigerante
2	Segueta	Cortar	Marca Hy-Mech, modelo S20, bomba refrigerante
3	Segueta	Cortar	Marca Hy-Mech, modelo S20, bomba refrigerante
1	Dobladora	Doblar, Troquelar	Marca Accurpress, modelo 25012, 250 ton, 220 V,

Fuente: Elaborada por el autor (2016).

3. Seleccionar periodos de los mantenimientos. Con base a la información ya recopilada de las distintas fuentes se determinaron los distintos periodos de mantenimiento, tomando en cuenta las horas de trabajo diario y las partes que la conforman, así como sus características físicas tales como baleros, motores eléctricos, chumaceras, sistemas hidráulicos o neumáticos.

4. Realizar los formatos de mantenimiento preventivo. Se realizaron los formatos de mantenimiento a cada familia de máquinas que como ejemplo se puede observar el mantenimiento preventivo a taladros, ver figura 1.

Mantenimiento Preventivo a Taladros Formato MP04
 Departamento de Mantenimiento Folio: _____

Mantenimiento correspondiente al mes de: _____ Taladro No.: _____

	B	M	Corregido?
Ajuste de tornillos y tuercas			
Niveles de aceite			
Ruidos extraños			
Fugas de aceite			
Estado de los botones de avance			
Bomba de refrigerante			
Cableado eléctrico			
Ajuste de tierra física			
Estado físico en general			
Lámpara			

Periodo para el mantenimiento: Mensual
 Próxima revisión: _____
 Realizó: _____
 Nombre y firma: _____

Si algún punto no fue corregido es necesario elaborar una Solicitud de Mantenimiento para su corrección.

Mantenimientos correspondientes al operador

	B	M	Comentario
Limpieza en general			
Engrasar chumaceras			

Mantenimiento Anual

	Comentarios
Cambio de balanzas	
Servicio al motor (véase formato MP06)	
Lavado general	
Refría en general (cada 3 años)	

Figura 1. Formato de mantenimiento preventivo para taladros.

Fuente: Elaborada por el autor (2016).

5. Realizar los programas de mantenimiento preventivo. Se realizó un recopilado de los mantenimientos preventivos de las máquinas según su género en un periodo de un año que permitió visualizar de manera ordenada los tiempos en que se requerirán los antes mencionados. En la figura 2 se muestra un ejemplo del programa de mantenimientos preventivos a los taladros en un período de un año.

Programa de Mantenimientos Preventivos a Taladros
 Departamento de Mantenimiento
 Formato requerido MP04

Mantenimiento Preventivo Anual:
 Mantenimiento Preventivo Mensual:

Taladro	Descripción	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Servicio												
2	Servicio												
3	Servicio												
4	Servicio												
5	CVM												
6	CVM												
7	CVM												
8	CVM												
9	CVM												
10	PEO												
11	PEO												
12	Alm. Gral.												
13	Fundición												
14	Mant.												

Favor de poner en el recuadro correspondiente al folio del formato de mantenimiento preventivo realizado

Figura 2. Programa de mantenimiento preventivo a taladros.

Fuente: Elaborada por el autor (2016).

En la figura 2 se observa el programa de mantenimientos preventivos a taladros en un periodo de un año.

6. Redactar el plan de mantenimiento. Con la totalidad de los programas de mantenimiento que fueron realizados se elaboró el plan de mantenimiento preventivo plasmado en un calendario anual que contiene la totalidad de ellos así también la fecha tentativa en que se llevarán a cabo, ver figura 3 (se muestran las partes que conforman el plan de mantenimiento).



Figura 3. Diagrama de contenido del plan de mantenimientos preventivos.
Fuente: Elaborada por el autor.

7. Entregar el plan para su uso. Con la finalidad de que sea usado se entregó el plan de mantenimiento preventivo, el cual se observa sólo la carátula, ver figura 4.

 Plan de Mantenimientos Preventivos de Corte y Maquinado Departamento de mantenimiento											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Segueta 1	Segueta 2	Prensa 1	Prensa 1	Prensa 1	Prensa 1	Prensa 1	Prensa 1	Prensa 1	Prensa 1	Prensa 1	Prensa 1
Prensa 1	Prensa 1	Prensa 2	Prensa 2	Prensa 2	Prensa 2	Prensa 2	Prensa 2	Prensa 2	Prensa 2	Prensa 2	Prensa 2
Prensa 2	Prensa 2	Prensa 3	Prensa 3	Prensa 3	Prensa 3	Prensa 3	Prensa 3	Prensa 3	Prensa 3	Prensa 3	Prensa 3
Prensa 3	Prensa 3	Prensa 10	Prensa 10	Prensa 10	Prensa 10	Prensa 10	Prensa 10	Prensa 10	Prensa 10	Prensa 10	Prensa 10
Prensa 10	Taladro 5	Ceala 2	Taladro 1		Dobladora tubo		Taladro 8			Ceala 1	
Taladro 5	Prensa 10	Pantógrafo chico			Pantógrafo chico						
		Taladro 1									
		Segueta 3									

Figura 4. Plan de mantenimiento preventivo de corte y maquinado.
Fuente: Elaborada por el autor (2016).

Para su uso se hizo entrega del plan de mantenimiento preventivo de las máquinas del área de corte y maquinado en la empresa en cuestión cumpliendo con todos los requerimientos solicitados por el gerente de planta.

La administración reconoce que es importante el contar con un programa de mantenimiento preventivo, ya que reduce costos y accidentes, como lo menciona Yescas (2004), al darle una alta importancia al mantenimiento y no sólo a las fallas que se van presentando, de igual forma

Méndez (2011) sostiene que los reemplazos a tiempo de refacciones son ahorros sustanciales para la empresa y maximiza la disponibilidad de los equipos y baja costos, incrementa la disponibilidad y confiabilidad, coincidiendo con Ruiz-Pinzón (2009).

Conclusiones y recomendaciones

Con la realización de este proyecto se alcanzó el objetivo planteado al contar la empresa con un plan de mantenimiento preventivo brindando una guía para la realización de los trabajos establecidos en el mismo, apoyando a que los equipos y máquinas instaladas permanezcan en óptimas condiciones de funcionamiento. De la misma manera se recomienda llevar a cabo cursos de capacitación, actualización y de concientización al realizar la retroalimentación del plan de mantenimiento constantemente con el objetivo de mantenerlo lo más actualizado posible con los cambio que se presentan día a día en la operación de los equipos.

Referencias

Cortés, J. M. (2007). Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. España: Tébar, R.L.

González, A., González, D. y Mateo, P. (2006). Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales. España: Fundación Confemetal.

García, S. (2003). Organización y gestión integral de mantenimiento. Díaz de Santos.

García, S. (2010). Operación de centrales de ciclo combinado. Diaz de Santos.

Mantenimiento Mundial (2013). Obtenido de <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/her/tip.asp>

Mendez, A. G. (2011). itsteziutlan. Obtenido de http://www.itsteziutlan.edu.mx/site2010/index.php?option=com_content&view=article&id=

685:conceptos-basicos-sobre-mantenimiento-industrial&catid=27:artlos&Itemid=288

RAE (2013). Real Academia de la Lengua Española. Madrid.

Ruiz-Pinzón, J. D. (2009). Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa inverglobal inc ltda. Obtenido de <http://www.academia.edu/9191828/IMPLEMENTACION%20DE%20UN%20PROGRAMA%20DE%20MANTENIMIENTO%20PREVENTIVO%20PARA%20LA%20MAQUINARIA%20PESADA%20DE%20LA%20EMPRESA%20INVERGLOBAL%20INC%20LTDA>

Sánchez, F., Pérez, A., Sancho, J. y Rodríguez, P. (2009). Mantenimiento mecánico de máquinas. España: Universidad Jaume I. Servicio de comunicacion y publicaciones.

Yescas, E. (2004). Sonoraes. Obtenido de Sonoraes: <http://www.sonoraes.com/deFondo-SE03.html>

Opinión de profesores sobre la nueva propuesta para el curso de Fundamentos de Matemáticas

Laura Lillían Acuña Michel, Omar Cuevas Salazar, Julia Xochitl Peralta García y Yurico Dulce Teresa Rivera Fernández.

*Departamento de Matemáticas,
Instituto Tecnológico de Sonora
laura.acuna@itson.edu.mx*

Resumen

Este trabajo tiene como propósito conocer la opinión de los profesores sobre la nueva propuesta para el curso de Fundamentos de Matemáticas (FM), que se imparte en el primer semestre de las carreras de Ingeniería del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), con la finalidad de establecer mejoras a la misma. El diseño de la investigación es de tipo experimental con enfoque cualitativo. En el estudio participaron 10 profesores que recibieron la capacitación para impartir la materia de FM con el nuevo material. Se aplicó una encuesta antes y después de la capacitación. El análisis de la información se realizó categorizando las preguntas. Los resultados obtenidos arrojaron que: existe una relación entre los temas del curso, se utiliza más la representación gráfica para analizar las diferentes problemáticas y en cada tema se inicia con una problemática. Los profesores recomendaron incluir el uso de la tecnología dentro de la nueva propuesta.

Palabras clave: enseñanza de las matemáticas, nivel superior, solución de problemas.

Introducción

El primer acercamiento que tienen los alumnos con las matemáticas es en la infancia donde sus primeras experiencias son decisivas para lograr su gusto o desinterés sobre ellas. Erazo y Ospina (2013) mencionan que desde la labor docente se hace notable que existe una actitud de apatía y falta de compromiso de los estudiantes frente a las matemáticas. Por su parte Gamboa (2014) sostiene que gran cantidad de alumnos han llegado a considerar a las matemáticas como un obstáculo que les impide lograr sus objetivos escolares y en ocasiones, son consideradas como un factor decisivo al momento de escoger futuras ramas de formación académica.

Existen instrumentos implementados internacionalmente para conocer el nivel de aprendizaje de las matemáticas en los alumnos, uno de ellos es el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) y el otro es el Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA), el objetivo primordial de TIMSS es evaluar “qué saben” mediante el análisis del currículo diseñado, impartido y logrado, por lo contrario a este estudio el PISA busca determinar “qué son capaces de hacer los alumnos con sus conocimientos” (EACEA y Eurydice, 2011).

Tanto las evaluaciones de TIMSS como PISA han arrojado resultados desfavorables en la mayoría de los países, situando a los alumnos en un nivel bajo en su aprendizaje de las matemáticas (EACEA y Eurydice, 2011). Tomando en consideración los puntos de varios autores Gamboa (2014) clasifica en tres categorías los factores que determinan

el rendimiento escolar de los estudiantes: (a) Factores familiares: incluye características socioeconómicas y culturales; (b) Factores escolares: infraestructura escolar, prácticas didácticas, recursos educativos, características de los profesores; y (c) Factores relacionados al alumnado: habilidades, motivación, actitudes, entre otros. Por su parte Marin (2001) menciona que para que se produzca un aprendizaje significativo es necesario que el material a aprender sea altamente significativo por lo que debe estar bien estructurado, coherente, claro y organizado, no arbitrario ni confuso.

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) como institución de nivel superior no se encuentra exento de los problemas existentes en el aprendizaje de las matemáticas, pues se cuenta con un alto índice de reprobación en el curso de Fundamentos de Matemáticas.

Del 2014 a la fecha el índice de reprobación promedio de los estudiantes oscila entre el 55.3% que fue el más bajo y el 68% que fue el más alto; por lo que resulta necesario realizar estudios que permitan detectar áreas de oportunidad para mejorar el desempeño y aprovechamiento de los alumnos.

Los maestros del Departamento de Matemáticas con el propósito de hacer frente a esta problemática, han implementado programas de asesorías impartidas por maestros durante algunos semestres, mismos que fueron suspendidas por la poca demanda que se presentó por parte de los alumnos; otro programa de asesorías que ofrece la institución es el de los alumnos de la tutoría par, donde también existe poca demanda por

parte de los alumnos, sin embargo se siguen ofreciendo cada semestre. La implementación de estas estrategias no ha sido suficiente para reducir la reprobación en este curso. Otra medida que puede implementarse para verificar que se estén cumpliendo con los objetivos de aprendizaje, es realizar una revisión periódica del currículo, donde el contenido puede adaptarse y mejorarse (EACEA y Eurydice, 2011). A este respecto, un grupo de profesores que imparten el curso de Fundamentos de Matemáticas del ITSON se dio a la tarea de revisar el material utilizado en la impartición de la materia decidiendo realizar una nueva propuesta con la finalidad de mejorar el aprendizaje de los alumnos.

Cuevas y Peralta (2016) mencionan que la estructura de los temas en la nueva propuesta cuenta con una breve introducción a las situaciones y conceptos que se desarrollan mediante procedimientos antes que a reglas, axiomas, proposiciones o definiciones, es decir, se pretende contextualizar con situaciones dentro de la misma matemática, que permitan que algún concepto de la matemática emerja como resultado de alguna necesidad previamente establecida.

Después de terminada la propuesta del curso de fundamentos de matemáticas, se dio capacitación a los profesores del Departamento de Matemáticas, debido a que cualquier cambio realizado en el currículo debe llevarse a la práctica de forma gradual y para conseguir que los objetivos curriculares se trasladen efectivamente a la práctica docente en el aula debe brindarse una capacitación al profesorado (EACEA y Eurydice, 2011).

Objetivo

Categorizar la opinión de los profesores derivada del curso de capacitación sobre la nueva propuesta del curso de Fundamentos de Matemáticas que se oferta para las carreras de Ingeniería del ITSON, con la finalidad de realizar mejoras a la misma.

Preguntas de investigación

¿Qué opinión tienen los profesores sobre la nueva propuesta para el curso de Fundamentos de Matemáticas?

Justificación

En toda innovación educativa debe considerarse lo que el profesor piensa acerca de ella, debido a que él es quien actúa directamente sobre el currículum y es el eje de las mejoras en las prácticas de la enseñanza. A este respecto Páez y Figueroa (2008) hacen mención a la importancia de realizar un análisis sobre el pensamiento del profesor para conocer sus concepciones y creencias, ya que forman parte de sus procesos mentales y los manifiestan en la práctica pedagógica. De aquí la importancia de analizar la opinión de los profesores del ITSON sobre la nueva propuesta del curso de Fundamentos de Matemáticas.

Fundamentación Teórica

El docente, en su papel de guía en el proceso de enseñanza y aprendizaje, debe implementar en las actividades de mediación, espacios que generen el desarrollo de actitudes, la curiosidad, el asombro, el deseo de descubrir, la capacidad de analizar y criticar su entorno, partiendo de sus conocimientos, experiencias, y de la interacción (Araya, 2014), lo cual puede ser logrado introduciendo situaciones

problemas para la generación del aprendizaje.

La nueva enseñanza de las matemáticas trata de enfrentar al alumno a problemas que sean apropiados a su nivel de conocimientos e intereses para poner en juego los conceptos, procedimientos y actitudes buscadas, por lo que resulta importante cuidar el material utilizado en la clase. Lo que se debe considerar como recurso didáctico no es el material concreto o visual, sino la situación didáctica integral, que atiende tanto a la práctica como al discurso, de la que emergen las técnicas y estructuras conceptuales matemáticas (Godino, 2003).

Metodología

El presente estudio es una investigación experimental ya que existe manipulación de la variable independiente (método de enseñanza), pero con enfoque cualitativo, ya que la recolección de la información se realiza sin medición numérica (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Puesto que los datos se recolectaron en un solo momento, el diseño es de tipo transeccional; además, será descriptivo ya que se pretende categorizar la opinión de los docentes con respecto a las distintas propuestas del curso de Fundamentos de Matemáticas.

Participantes

La población se conforma de 86 maestros que imparten cursos en el departamento de matemáticas del ITSON. Se tomó una muestra no probabilística de 10 docentes seleccionados por conveniencia cuyo criterio fue que estuvieran programados en el curso de Fundamentos de Matemáticas (FM) a impartirse en el semestre de enero-mayo, a los cuales se les invitó a participar en un taller

sobre una nueva propuesta para la enseñanza del curso de Fundamentos de Matemáticas.

Instrumentos

Se utilizaron dos instrumentos tipo encuesta con preguntas abiertas para recolectar la opinión de los docentes en cuanto al curso de FM. El primer instrumento fue una encuesta que se aplicó previo al inicio del taller y tenía como finalidad conocer el punto de vista de los docentes sobre la estructura del contenido del curso de FM y la forma como ésta se imparte, así como de la expectativa de impartición del taller sobre la nueva propuesta para el curso. La encuesta previa constó de seis preguntas abiertas.

El segundo instrumento también fue una encuesta que se aplicó al final de la impartición del taller y pretendía recolectar información sobre la nueva propuesta del curso de FM, así como de la impartición del mismo. La encuesta final constaba de siete preguntas abiertas.

Ambos instrumentos fueron validados en cuanto a su contenido a través de juicio de expertos. Las encuestas fueron enviadas y revisadas por tres maestros expertos en el área. Las recomendaciones realizadas por los expertos fueron incluidas, obteniendo así, la versión final de los instrumentos.

Procedimiento

El procedimiento utilizado para la recolección y análisis de información, fue el siguiente:

1. Una vez elaborada la nueva propuesta para el curso de fundamentos, se planeó la impartición del taller para los docentes.

2. Se eligió a los 10 docentes para capacitarlos y se le invitó a participar.

3. Se impartió el taller en las instalaciones del Instituto, la cual consistió de 5 sesiones de 2 horas cada una y se abordaron los dos primeros capítulos de siete que contiene la nueva propuesta.

4. Al inicio de la primera sesión se aplicó la encuesta previa a los docentes asistentes al taller.

5. En la última sesión del taller se aplicó la encuesta final.

6. Las respuestas a las preguntas abiertas de ambos instrumentos se analizaron categorizando cada una de las preguntas individuales, es decir identificando alguna similitud entre las ellas y posteriormente determinado la frecuencia para cada una de las categorías.

Resultados y discusión

Para dar respuesta al objetivo del presente estudio, que consistió en conocer la opinión de los profesores del Departamento de Matemáticas sobre la nueva propuesta del curso de FM, se analizaron las respuestas a las preguntas de las encuestas previa y final que se aplicaron. Los resultados para cada pregunta de ambos instrumentos fueron los que a continuación se describen.

En la Tabla 1 se muestran los resultados de las seis preguntas correspondientes a la encuesta previa, aplicada antes de la capacitación. En la primera columna aparece el cuestionamiento

relacionado al número de pregunta, en la segunda columna está la categoría, que es la agrupación de respuestas similares y en la tercer columna aparece el porcentaje de maestros que emitió su comentario de acuerdo a la categoría.

Tabla 1.

Resultados de la encuesta previa, aplicada a los maestros asistentes al taller .

Cuestionamiento respecto a:	Categoría	Porcentaje
1. La importancia del curso de FM en la formación académica del alumno.	Refuerza conocimientos previos que se supone debe tener el alumno.	40%
	Proporciona las herramientas necesarias para cursos posteriores.	80%
2. Si el orden de los temas en el curso actual de FM permite facilitar el aprendizaje de los alumnos.	Sí, por la secuencia gradual.	70%
3. Si se requiere eliminar o agregar temas en el curso actual de FM.	Todos los temas son necesarios y relevantes.	60%
4. Realizar algún cambio en el curso de FM.	Nuevo material para que aprenda de manera fácil y divertida.	30%
	Incluir problemas en contexto real.	20%
	Ningún cambio.	30%
5. Si el enfoque actual del curso de FM es el adecuado	Apegarse al contexto de las carreras.	20%
	Es el adecuado.	50%
	No es el adecuado, hay un alto índice de reprobación.	10%
6. Expectativa sobre el taller de la nueva propuesta de FM	Mejorar la enseñanza del curso.	60%
	Novedosa en la didáctica de la enseñanza de la matemática.	20%
	Conocer la nueva propuesta.	20%

Algunos puntos importantes que se señalaron y fueron comentados por algunos maestros en la encuesta previa fue la importancia de incluir problemas en el contexto real (sin especificar en cuáles) y el uso de la tecnología.

En la *Tabla 2* se muestran los resultados de cinco preguntas correspondientes a la encuesta final aplicada después de la capacitación de la nueva propuesta del curso de Fundamentos de Matemáticas.

Tabla 2.

Resultados de la encuesta final, aplicada a los maestros asistentes al taller.

Cuestionamiento respecto a:	Categoría	Porcentaje
1. Opinión sobre la nueva propuesta del curso de FM.	Le parece bien, iniciando cada tema con una problemática.	50%
	Arriesgado al no definir primeramente los conceptos.	10%
2. Si el orden de los temas en la nueva propuesta del curso de FM permite facilitar el aprendizaje de los alumnos.	Les parece bien el orden de los temas	100%
3. Si es necesario realizar algún cambio en la nueva propuesta del curso de FM	Incluir uso de tecnología	50%
	Aplicaciones en contexto real	10%
	No es necesario ningún cambio	40%
4. Si encuentra diferencia entre ambos enfoques	El aspecto gráfico	30%
	La forma como se abordan, relacionado los temas	60%
5. Si cumplió con las expectativas el taller	Sí	100%

A partir de la encuesta final aplicada a los maestros que asistieron a la capacitación, ellos opinan que en la nueva propuesta: (1) existe una relación entre los temas del curso, apareciendo conforme se requieren y no de forma secuencial considerando su dificultad; (2) se tiene un uso más gráfico para analizar los temas; y (3) en cada tema se inicia con una problemática. En comentarios generales, algunos maestros comentaron la importancia de incluir el uso de la tecnología dentro de la nueva propuesta.

Conclusiones y recomendaciones

Dando respuesta a la pregunta de investigación de este trabajo ¿Qué opinión tienen los profesores sobre la nueva propuesta para el curso de Fundamentos de Matemáticas?, se puede decir que los profesores consideran importante la impartición del curso de FM, ya que proporciona las herramientas necesarias para los cursos posteriores. Además comentaron, que el orden como fueron abordados los temas era el adecuado tanto para la forma de enseñanza actual como para la nueva propuesta.

Los profesores también comentaron que el iniciar con un problema dentro de la misma matemática y apoyándose en el uso de representaciones gráficas ayudaría a los alumnos a comprender mejor el tema abordado, a este respecto Godino (2010), comenta que las características más importantes de la actividad matemática es el uso de diversos sistemas de expresión y representación, y que además del lenguaje natural deben utilizarse figuras geométricas, gráficas, diagramas y esquemas para la comprensión y aprendizaje en los alumnos.

Por último recomendaron incluir en la nueva propuesta problemas en contexto real e incorporar el uso de la tecnología, tal como lo menciona Juan, Huertas, Cuypers y Loch (2012), que las tecnologías educativas están cambiando la forma de impartir la enseñanza a

un nivel superior, pues muchos profesores se han visto en la necesidad de probar nuevas estrategias docentes como el soporte en línea, el aprendizaje multidisciplinar colaborativo y la integración del software matemáticos. En la actualidad los departamentos universitarios de todo el mundo, han hecho uso de sus capacidades tecnológicas para diseñar nuevos planes de estudio, que promuevan la comprensión conceptual y no solo los conocimientos procedimentales, por todo ello se puede concluir que el Departamento de Matemáticas del ITSON debe empezar a adoptar este tipo de esquemas para promover aprendizajes más significativos en los alumnos.

Referencias

- Araya, N. (2014). Las habilidades del pensamiento y el aprendizaje significativo en matemática, de escolares de quinto grado en Costa Rica. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 1-30. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44731371003>
- Cuevas, O. y Peralta, J. X. (2016). Prólogo. *Fundamentos de Matemáticas: Una propuesta para su aprendizaje y enseñanza*. Ciudad Obregón, Sonora, México: Tabook.
- EACEA y Eurydice (2011). *La enseñanza de las matemáticas en Europa: retos comunes y políticas nacionales*. Bruselas: Eurydice. ISBN 978-92-9201-287-8. Recuperado de http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/132ES.pdf
- Erazo, J. y Ospina, L. (2013). Una estrategia para la enseñanza de ecuaciones lineales con una incógnita en el marco de la pedagogía conceptual. Universidad del Quindío, Armenia Colombia. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2599/1/ErazoEstrategiaAsocolme2011.pdf>
- Gamboa, R. (2014). Relationship between Affective Dimension and Math Learning. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.18-2.6>
- Godino, J. D. (2010). Marcos teóricos sobre el conocimiento y el aprendizaje matemático. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/marcos_teoricos_ddm.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta. ed.). México: McGraw-Hill.
- Juan, Á. A., Huertas, M. A., Cuypers, H. y Loch, B. (2012). Aprendizaje virtual de las matemáticas. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 9() 86-91. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78023415007>
- Marin, M. (2001). Estudio de los ambientes de enseñanza-aprendizaje generados en redes de ordenadores (Tesis Doctoral). Dialnet. Recuperada de <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t25293.pdf>
- Páez, H. y Figueroa, N. (2008). Pensamiento didáctico del docente universitario. Una perspectiva desde la reflexión sobre su práctica pedagógica. *Fundamentos en Humanidades*, IX(18) 111-136. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18411970006>

Calidad sensorial de galletas con stevia

Laura Elisa Gassós Ortega, Nory Olán Alvarado, María Isabel Estrada Alvarado, Saúl Ruíz Cruz y Luis Alberto Cira Chávez.

Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias,
Instituto Tecnológico de Sonora.
laura.gassos@itson.edu.mx

Resumen

La aplicación de sustitutos de azúcar en galletas es de interés para la industria alimentaria, esto posibilita el desarrollo de productos bajos en calorías. El objetivo de la presente investigación fue reducir el retrogusto en galletas producido por stevia. Se elaboraron galletas disminuyendo la cantidad de azúcar en 20 (GS80) y 50% (GS50) e incorporando svetia (marca comercial) con base en el poder edulcorante de stevia. La formulación GS50 fue la que se calificó con menor retrogusto por el panel ($p > 0.05$), sin embargo su textura fue más blanda que el control y solo fue preferida por el 5% de los panelistas. Es posible disminuir el retrogusto provocado por stevia, pero es necesario introducir otros ingredientes en la formulación para mejorar la textura y otras cualidades sensoriales.

Palabras clave: stevia, retrogusto, textura.

Introducción

Las galletas son productos con gran aceptación por los consumidores. El azúcar es uno de sus ingredientes principales que contribuye en las características de sabor y textura durante el horneado (Gao, Brennan, Manson y Brennan 2016). Se sabe que el

consumo excesivo de este tipo de productos, altos en calorías, ocasiona problemas dentales, obesidad, diabetes tipo 2, colesterol alto y enfermedades coronarias.

Los edulcorantes artificiales e intensos como aspartame, acesulfame-K y sucralosa se han utilizado como sustitutos de azúcar en productos bajos en calorías. Sin embargo, dejan un sabor residual que afecta el gusto del consumidor (Kutyla-Kupidura, Sikora, Krystyan, Dobosz, Kowalski, Pysz y Tomasik, 2016). Stevia es un edulcorante natural, intenso, que se está probando en formulaciones de productos de panificación de humedad intermedia. Se ha demostrado que la adición del 50% de stevia en formulaciones de bollos, reduce la respuesta glucémica y no afecta las propiedades de textura de este producto (Gao *et al.*, 2016). No obstante, la mayoría de las investigaciones se enfocan en la evaluación de la textura y el color (Walter & Soliah, 2010; Zahn, Forker, Krügel & Rohm, 2013; Gao *et al.*, 2016) y no consideran la evaluación del sabor. Los edulcorantes intensos, incluyendo stevia, dejan un sabor residual llamado retrogusto, que no es del agrado del consumidor. El objetivo de la presente investigación fue reducir el retrogusto en galletas con stevia.

Hipótesis

Al menos una formulación con svetia GS80 o GS50 tendrá menor retrogusto y mayor preferencia que la formulación control.

Fundamentación teórica

Funcionalidad de Sacarosa. La sacarosa o azúcar de mesa tiene varias propiedades

funcionales en los alimentos que son difíciles de sustituir en su totalidad. Provee el sabor dulce y el placer de la palatabilidad en los alimentos, también al interactuar con otros ingredientes contribuye en el color, sabor y aroma. Además disminuye la actividad de agua ya que es higroscópica, extendiendo la vida de anaquel de los productos alimenticios.

La sacarosa es una fuente primaria de energía en el metabolismo celular. Provee 4 kilocalorías por gramo y la glucosa necesaria para la nutrición del cerebro y el sistema nervioso central (Goldfein & Slavin, 2015).

Funcionalidad de stevia. Este edulcorante se obtiene de las hojas de la planta *Stevia rebaudiana Bertoni*. Se compone de una mezcla compleja de glucósidos diterpenos, que incluyen esteviósidos, esteviolbiósidos, rebaudiósidos (A, B, C, D, F) y dulcósidos (Panpatil & Polasa, 2008). *Stevia* no provee calorías y tampoco afecta los niveles de insulina, ni de las hormonas incretínicas que regulan la homeostasis de la glucosa (Anton *et al.*, 2010; Romero, 2007). Su poder edulcorante es de 250 a 300 veces más dulce que la sacarosa, es estable a temperaturas superiores a 200°C, está aprobado como un aditivo seguro por organismos internacionales como el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), la FDA y la OMS (Panpatil & Polasa, 2008).

Metodología

Materias primas

Los ingredientes empleados para la preparación de galletas fueron harina de trigo (Los Gallos, México), azúcar morena (Zulka,

México), mantequilla (Iberia, México), huevos crudos, esencia de vainilla (Deiman, México) y edulcorante marca Svetia (México) con 0.5% de stevia, como sustituto de azúcar.

Preparación de Galletas

Se elaboraron galletas convencionales de acuerdo a las formulaciones de la Tabla 1 disminuyendo el azúcar e incorporando svetia de la siguiente manera: galletas control (100% de azúcar) galletas con 50% y 80% de azúcar, GS50 y GS80, respectivamente. Las cantidades de stevia fueron calculadas con base en las equivalencias del poder edulcorante entre el azúcar y el edulcorante, donde cada 5 g de sacarosa, fueron sustituidos por 42 mg de stevia. Mantequilla, azúcar y svetia se mezclaron con la ayuda de una batidora eléctrica a velocidad media hasta obtener una textura cremosa. Posteriormente, se incorporaron huevo y saborizante de vainilla, finalmente se agregó la harina lentamente. La masa de cada tratamiento se estiró hasta 1 cm de grosor, se cortaron círculos de 5 cm de diámetro. Las galletas se hornearon a 190 °C por 9 min, después se enfriaron a temperatura ambiente por 1 h para empacarse en bolsas de plástico y se almacenaron a temperatura ambiente durante 24 horas.

Análisis sensorial

Se realizó una prueba de análisis descriptivo comparativo con clasificación hedónica de cinco puntos (1-extremadamente, 5-nada). 50 jueces no entrenados evaluaron los parámetros de textura (suave, dura, seca y granulosa) y sabor (dulce, leche y huevo). Adicional a esto se analizó la preferencia entre el control y las galletas con svetia GS50 y GS80 (Pedrero y Pangborn, 1989).

Tabla 1.

Formulaciones de galletas control y galletas preparadas con svetia.

Ingredientes	Control	GS50	GS80
Harina de trigo	220 g	220 g	220 g
Azúcar Morena	230 g	115 g	184 g
Mantequilla	125 g	125 g	125 g
Huevos frescos	110 g	110 g	110 g
Vainilla	5 mL	5 mL	5 mL
Svetia	0	0.966 g	0.386 g

Galleta con 50% de azúcar GS50; Galleta con 80% de azúcar GS80.

Conteo de calorías

Para determinar la diferencia de calorías entre la galleta control y las galletas con distintas concentraciones de stevia se realizó el conteo de calorías con el software NUTRISYS®.

Análisis estadístico

Los datos generados (textura y sabor) se analizaron comparando las medianas mediante una prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis (Wayne, 2004) en textura y sabor comparando las medianas, con un nivel de significancia de 0.05. Los datos se procesaron en el software Statgraphic Ver. 5.1.

Resultados y discusión

Análisis sensorial. La evaluación sensorial mostró que la formulación GS50 fue la mejor calificada en cuanto al sabor dulce (figura 1a), con menos retrogusto, comparada con las otras dos mezclas ($p < 0.05$), sin embargo, su textura (figura 1b) fue más blanda que el control y la formulación GS80. En los resultados de preferencias (figura 2) las galletas de mayor aceptación fueron el control con 55%, seguida de las GS80 con 40% y solo 5% para las GS50.

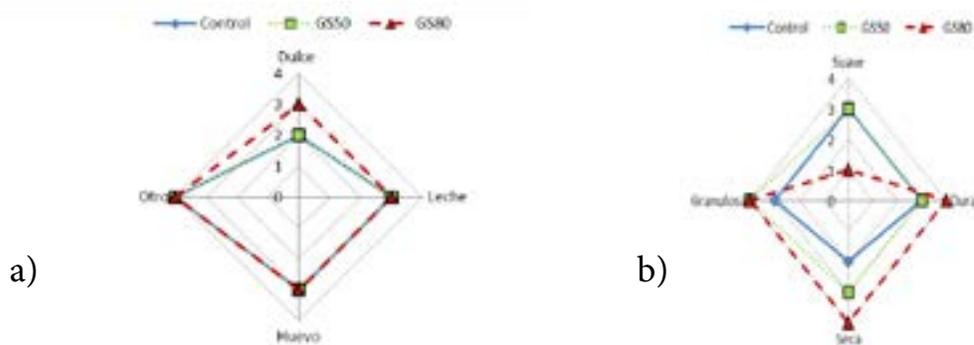


Figura 1. Comparación de las medianas de los descriptores del sabor (a) y textura (b) de galletas formuladas con svetia

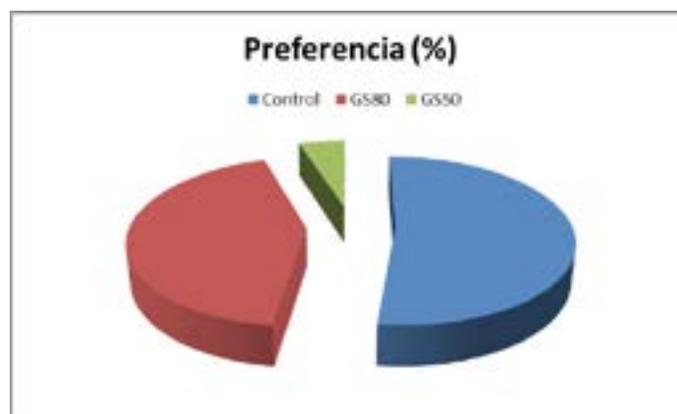


Figura 2. Preferencia de galletas formuladas con diferentes concentraciones de stevia mostrada en frecuencias en control, GS80, GS50.

Aunque esta última mezcla fue la de mejor sabor, el efecto sobre la textura influyó para su rechazo. Se ha observado que el efecto de la sustitución de azúcar por stevia en bollos reduce la respuesta glicémica in vitro, sin embargo las sustituciones mayores del 50% con stevia afectan desfavorablemente la textura y la calidad sensorial (Gao et al., 2016; Karp, Wyrwicz, Kurek y Wierzbicka, 2016). Estudios previos (Savitha, Indrani y Prakash, 2008) también han reportado el ablandamiento en productos de panificación al sustituir el azúcar con edulcorantes intensos no nutritivos como alcoholes de azúcar. Si bien no se estableció un análisis de color, en la figura 3 se aprecian cambios significativos, como el desarrollo de colores grisáceos por no producirse la reacción de caramelización ni la reacción de Maillard. La falta de oscurecimiento también se observó en la superficie de las galletas con stevia (figura 3).



Figura 3. Color en galletas con formuladas con stevia

Conteo de Calorías. El cálculo de calorías por 100 g de galletas fue de 330.50 kcal para el control, 327.49 kcal para la GS80 y 322.06 kcal para la GS50. El efecto de la stevia sobre las calorías fue muy bajo, obteniéndose una reducción de 3 y 8 kcal de las galletas GS80 y GS50, respectivamente. Esto podría ser por el aporte calórico de los otros ingredientes como la harina, la margarina y el huevo. Tey, Salleh, Henry y Forde (2016) observaron que el consumo de bebidas endulzadas con edulcorantes sintéticos como stevia y aspartame, comparadas con sacarosa, conducen a respuestas similares de glucosa posprandial e insulina en sangre. Además concluyeron que los edulcorantes sintéticos tienen una influencia mínima en la ingesta calórica diaria en ese tipo de productos.

Conclusiones y recomendaciones

Como lo muestran los resultados de la evaluación sensorial, fue posible disminuir el retrogusto en galletas sustituyendo el azúcar con el 50% de sveltia con base en el poder edulcorante. No obstante la formulación con sveltia GS50 afectó la textura haciéndola más blanda y de menor preferencia. Las galletas GS80 resultaron muy similares al control en cuanto a textura y sabor, pero las de mayor preferencia por los panelistas siguieron siendo las galletas con azúcar. Además la cantidad de calorías que se logra disminuir al sustituir azúcar por sveltia no es significativa, 0.91% y 2.55% para GS80 y GS50, respectivamente.

Estos resultados sugieren que el incremento en los niveles de sveltia en las galletas, disminuyen su calidad sensorial, principalmente textura y color y el contenido energético sigue siendo similar a la formulación control. Aun así, será necesario probar otras estrategias como la adición de fuentes de fibras que favorezca la disminución del índice glucémico, el uso de edulcorantes de volumen para elaborar galletas bajas en aporte calórico y mejoradores de textura y color que resulten en galletas de mayor preferencia por los panelistas.

Referencias

- Anton, S. D., Martin, C. K., Han, H., Coulon, S., Cefalu, W. T., Geiselman, P. y Williamson, D. A. (2010). Effects of stevia, aspartame, and sucrose on food intake, satiety, and postprandial glucose and insulin levels. *Appetite*, 55(1), 37-43.
- Gao, J., Brennan, M. A., Mason, S. L. y Brennan, C. S. (2016). Effect of sugar replacement with stevianna and inulin on the texture and predictive glycaemic response of muffins. *International Journal of Food Science & Technology*, 51(9), 1979-1987.
- Goldfein, K. R. y Slavin, J. L. (2015). Why sugar is added to food: food science 101. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14(5), 644-656.
- Karp, S., Wyrwicz, J., Kurek, M. y Wierzbicka, A. (2016). Physical properties of muffins sweetened with steviol glycosides as the sucrose replacement. *Food Science and Biotechnology*, 25(6), 1591-1596.
- Kutyła-Kupidura, E. M., Sikora, M., Krystyan, M., Dobosz, A., Kowalski, S., Pysz, M. y Tomasik, P. (2016). Properties of Sugar-Free Cookies with Xylitol, Sucralose, Acesulfame K and Their Blends. *Journal of Food Process Engineering*, 4(39), 321-329.
- Panpatil, V. V. y Polasa, K. (2008). Assessment of stevia (*Stevia rebaudiana*)--Natural sweetener: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 45(6), 467.
- Pedrero, D. L. y Pangborn, R. (1989). Evaluación sensorial de los alimentos: Métodos analíticos. México. Ed. Alhambra.
- Romero, A. (2007). Polipéptido insulínico dependiente de glucosa y péptido semejante al glucagón tipo 1: acciones fisiológicas e implicaciones en la diabetes tipo 2 y la obesidad. *Revista de endocrinología y nutrición*, 15(3), 156-164.
- Savitha, Y. S., Indrani, D. y Prakash, J. (2008). Effect of replacement of sugar with sucralose and maltodextrin on rheological characteristics of wheat flour dough and quality of soft dough biscuits. *Journal of Texture Studies*, 39, 605-616.
- Tey, S. L., Salleh, N. B., Henry, J. y Forde, C. G. (2016). Effects of aspartame-, monk fruit-, stevia-and sucrose-sweetened beverages on postprandial glucose, insulin and energy intake. *International Journal of Obesity*, 41(3), 450-457.
- Wayne, D. (2004). Bioestadística: Base para el análisis

de las ciencias de la salud. México: Editorial
Limusa S.A.

Walter, J. M. y Soliah, L. (2010). Objective Measures of Baked Products Made with Stevia. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(9), A54.

Zahn, S., Forker, A., Krügel, L. y Rohm, H. (2013). Combined use of rebaudioside A and fibres for partial sucrose replacement in muffins. *LWT-Food Science and Technology*, 50(2), 695-701.

Interpretación de las lesiones histológicas de circovirus porcino tipo 2 (PCV-2)

José de la Luz Luevano Adame¹, Alejandra Gastelum Castañeda¹, Jesús Raymundo Cedillo Cobián¹, Ángel David Cota Valdez¹, Concepcion Díaz Rayo², Javier Arturo Munguía Xóchihua¹, Juan Francisco Hernández Chávez¹ y Ramón Miguel Molina Barrios¹.

¹*Departamento de Ciencias Agronómicas y Veterinarias.*

²*Diagnóstico Integral en Patología Animal.*

Instituto Tecnológico de Sonora

jose_emvz@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo describir las lesiones histológicas que causa la infección de circovirus porcino tipo 2 (PCV-2). Con este fin, se consultaron casos clínicos asociados a la infección por PCV-2; se seleccionaron 13 de un total de 281 casos remitidos al Laboratorio de Diagnóstico Integral en Patología Animal (DIPA) entre los años 2013-2015. Los cortes histológicos vistos al microscopio mostraron lesiones en linfonódulos, bazo, tonsilas, pulmón, íleon (placas de Peyer) y riñón. Las principales fueron depleción linfocitaria en diferentes grados, así como la hiperplasia de células reticuloendoteliales y presencia de células multinucleadas (células gigantes) en pulmón, bazo, linfonódulos y placas de Peyer. La lesión en riñón se limita a un infiltrado de células linfocitarias. Asociando los resultados a la infección por PCV-2.

Palabras clave: PCV-2, depleción linfocitaria, células reticuloendoteliales, células gigantes.

Introducción

El circovirus porcino (PCV) fue descrito en los años 70, como un virus contaminante de la línea celular del riñón de cerdo PK-15 (ATCC-CCL33). Estudios revelaron que era un virus muy pequeño, sin envoltura, con un diámetro de 17 nm y de simetría icosaédrica, el cual presentaba un genoma de DNA circular.

En 1997 se le asoció a una enfermedad que afectaba a cerdos de transición, llamada síndrome multisistémico de desmedro postdestete (PMWS, por sus siglas en inglés). Los signos observados eran pérdida de peso, palidez corporal, alteraciones respiratorias y, en algunos casos diarrea e ictericia (Rodríguez, 2012). Las lesiones más frecuentemente observadas eran neumonía intersticial y linfadenopatía generalizada (nódulos linfáticos). Por otro lado, las lesiones observadas en menor frecuencia eran hepatitis, nefritis, y pancreatitis no supurativa (Rodríguez, 2012). Posteriormente se realizaron estudios de secuenciación genómica, los cuales demostraron que el genotipo de PCV presente en cerdos infectados con PMWS, era diferente al genotipo de PCV que contaminaba persistentemente la línea celular PK-15 (Ambroggi, Romanini, Carranza, Pelliza, Di cola y Sánchez, 2005; Krakwka, Ellis, Mcnelly, Waldner y Allan 2005; Rodríguez, 2012).

Por lo que se sugirió la denominación PCV tipo 1 (PCV-1) considerado apatógeno y PCV tipo 2 (PCV-2) para el circovirus asociado a PMWS (Chaiyakul, Kupfer y Czub, 2008). Recientemente el PCV-2 ha sido asociado a varios síndromes clínicos, que se encuentran

divididos en infecciones pre y post natales, causando problemas reproductivos en cerdas, y enfermedad respiratoria, como parte del complejo respiratorio porcino, tremor congénito en lechones lactantes y el síndrome de dermatitis y nefropatía porcina (SDNP por sus siglas en inglés) (Noriega, Reyes y Bucarrey, 2007). Además, se le ha asociado a otras infecciones como la enteritis granulomatosa, linfadenitis necrotizante y posiblemente epidermitis exudativa. Pero solo el PMWS y el cuadro reproductivo han sido comprobados, los circovirus se replican en células del sistema inmune, principalmente en los monocitos y los macrófagos, donde no originan efecto citopático en la célula infectada (Torres, 2007).

Epidemiología

El PCV-2 tiene como hospedadores naturales al cerdo doméstico y el jabalí. En el cerdo, la transmisión de PCV-2 es muy rápida por lo que es casi imposible encontrar granjas porcinas seronegativas a la enfermedad (Noriega *et al.*, 2007; Torres, 2007).

A lo largo de diferentes investigaciones se ha demostrado la presencia del virus en las secreciones nasales y oculares, heces y semen, y se ha señalado a la vía nasal como la posible ruta de transmisión horizontal dentro de las granjas. La mayoría de las veces los brotes de PMWS se han relacionado con la entrada de animales nuevos. Aunque también se han visto afectadas algunas granjas con alta bioseguridad y sin la entrada de animales nuevos, por lo que se presume que la enfermedad se transmite por semen (Ambrogi *et al.*, 2005; Torres, 2007).

La signología que presenta PCV-2 es: desmedro, disnea, aumento de tamaño de los nódulos linfoides, diarrea, palidez e ictericia (esta última en fase crónica). Otros signos que también suelen aparecer son, tos, pirexia, úlceras gástricas, desordenes del sistema nervioso central y muerte súbita (Torres, 2007). Las lesiones que aparecen durante la necropsia son: un incremento generalizado del tamaño de los linfonódulos superficiales como los inguinales, o los mesentéricos, ausencia de colapso pulmonar, edema pulmonar, hidrotórax e hidropericardio (Ambrogi *et al.*, 2005; Torres, 2007).

Microscópicamente se observa depleción linfoide, inflamación granulomatosa de los tejidos linfoides, hígado, páncreas y otros órganos. En pulmón se observa una neumonía intersticial de diversidad variable, se pueden encontrar células gigantes en el intersticio pulmonar. En los riñones se presenta una nefritis intersticial linfocitaria. Los macrófagos de zonas ricas en células B de los tejidos linfoides contienen a menudo acúmulo de cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos de tamaño variable. La depleción linfoide, inflamación granulomatosa y cuerpos de inclusión se identifican preferentemente en tonsilas, ganglios linfáticos y placas de Peyer. (Ambrogi *et al.*, 2005; Wiederkerh, Sydler, Brgnera, Pospischil, Buergi y Sidler, 2008).

Objetivo

Interpretar las lesiones histológicas causadas por PCV-2, mediante el uso del microscopio óptico con el fin de brindar al estudiante o médico veterinario una base sólida de interpretación de la enfermedad.

Metodología

Se realizó un estudio de las lesiones causadas por PCV-2 en el Departamento de Patología Veterinaria del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) procedentes de casos de diferentes granjas de la región.

Número de muestras analizadas: se elaboró un análisis de 281 casos remitidos al Laboratorio de Diagnóstico Integral en Patología Animal (DIPA), que se encuentra ubicado dentro de las instalaciones del ITSON unidad Náinari. De los cuales se tomaron 13 casos asociados a PCV-2 por medio de la prueba de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) y por el diagnóstico histopatológico, durante 2013-2015.

Procesamiento de las muestras: las muestras fueron fijadas en formalina al 10%, después se realizó el procesamiento histológico de rutina, que consiste en hacer cortes de 3-5 micras de espesor y teñidos con hematoxilina y eosina mediante la descripción del fabricante (Leica Biosystems) para ser analizados bajo el microscopio óptico. Los tejidos que se procesaron fueron de íleon, linfonódulos, bazo, pulmones, tonsilas y riñones.

Estudios complementarios: se realizó la técnica de inmunohistoquímica (IHQ) frente a PCV-2 con anticuerpo monoclonal específico, se utilizó el método recomendado por el kit de Histostain (sistema de detección LAB-SA).

Resultados y discusión

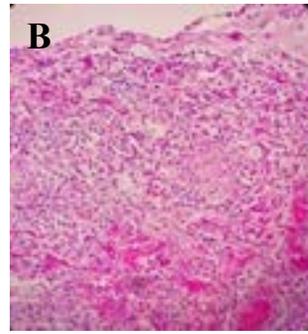
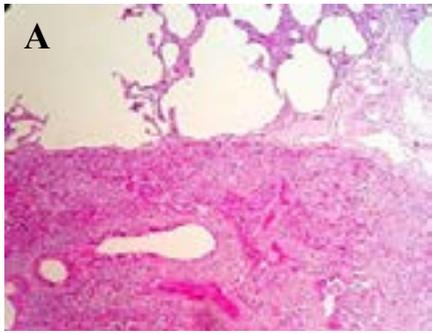
En el análisis microscópico, las lesiones se aprecian en íleon (placas de peyer), tonsilas, ganglios linfáticos, bazo, pulmón y riñón. Las lesiones encontradas se encuentran en la *Tabla 1*.

Tabla 1.

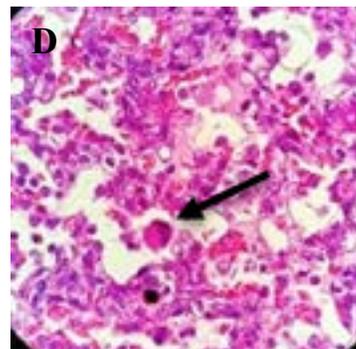
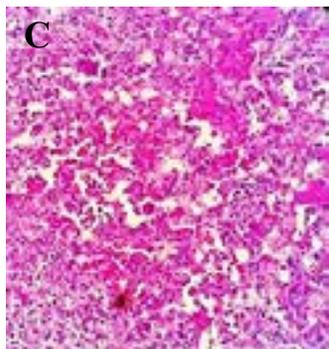
Lesiones Encontradas.

Órgano	Lesiones	Interpretación
Pulmón	Neumonía intersticial de moderada a severa con presencia de células multinucleadas (fig. A, B, C, D)	Infección por PCV-2
Linfonódulos	Depleción linfoide moderada con hiperplasia de células reticuloendoteliales (fig. E)	Infección incipiente
Linfonódulos	Depleción linfoide moderada con hiperplasia de células reticuloendoteliales y presencia de células multinucleadas (fig. F)	Infección activa por PCV-2 PMWS
Bazo	Depleción linfoide ligera en bazo (fig. G)	Inmunodepresión
Íleon	Placas de Peyer prominentes y depleción linfoide (fig. H)	Inmunodepresión
Íleon	Depleción linfoide en placas de Peyer e hiperplasia de células reticuloendoteliales (fig. I)	Infección por PCV-2
Riñón	Nefritis moderada con infiltrado linfohistiocitario. (fig. J)	PCV-2 se encuentra replicándose en el organismo.

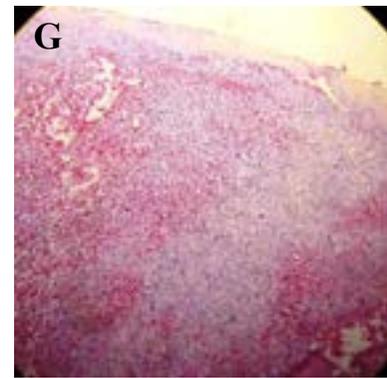
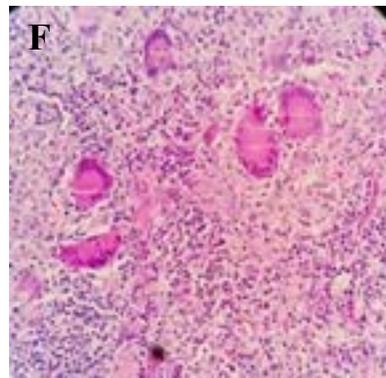
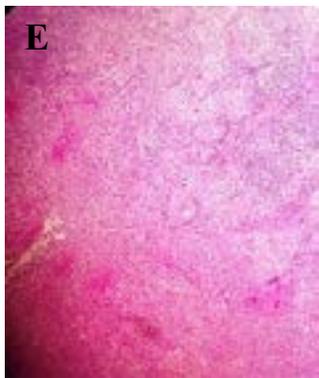
Fuente: Elaboración propia.



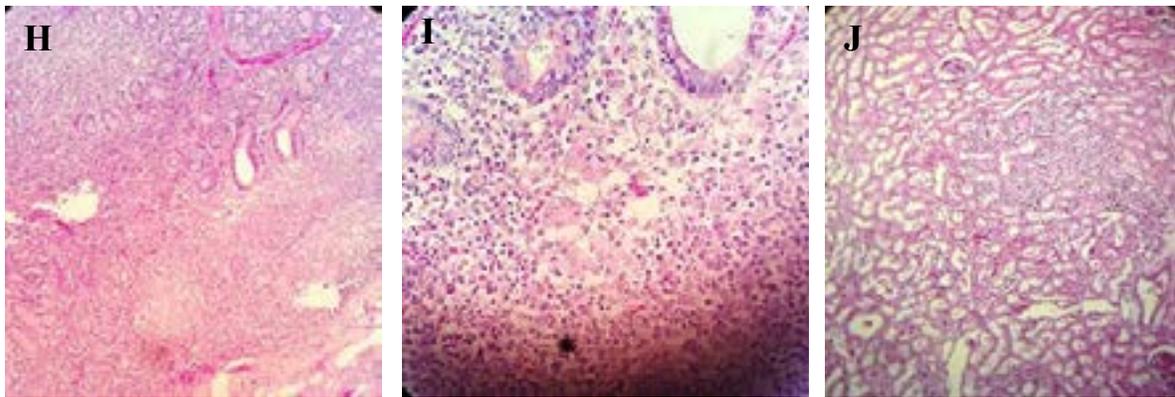
Corte histológico de pulmón, A) obsérvese un incremento en el intersticio pulmonar causado por la proliferación de células linfoides (neumonía intersticial moderada). B) incremento en el número de células fagocíticas (hiperplasia de células reticuloendoteliales), se observa un incremento en el citoplasma de la célula.



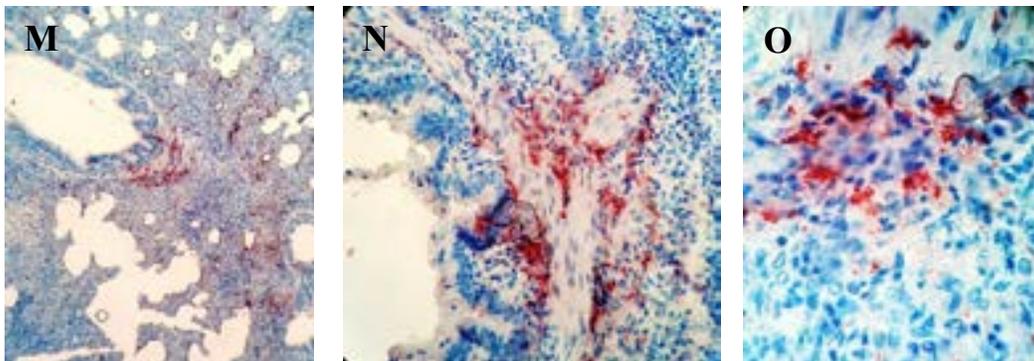
Corte histológico de pulmón, C, D) neumonía intersticial y presencia de células con un citoplasma acidófilo y núcleos basófilos a la periferia (Células multinucleadas).



Corte histológico de linfonódulo. E) Disminución marcada de los centros germinativos (depleción linfocitaria severa). F) presencia de células con citoplasma gigante acidófilo y núcleos en la periferia en forma de herradura (células gigantes). Corte histológico de Bazo. G) disminución de la población de células linfoides (depleción).



Corte histológico de Íleon, placas de Peyer. H) Disminución de población linfoide en placas de peyer (depleción linfocitaria severa). I) hiperplasia de células reticuloendoteliales y presencia de células multinucleadas. Corte histológico de riñón. J) células linfoides infiltradas en el tejido renal (infiltrado linfohistiocitario).



Cortes de pulmón M, N, O) Cortes histológicos de pulmón positivos a PCV-2 por el método de Inmunohistoquímica (Reacción en color rojo, muestra la presencia del antígeno viral) (Histostain SP).

Las lesiones microscópicas encontradas en los diferentes órganos coinciden con los que se encuentran descritos en la literatura, entre los cuales se encuentran depleción linfocitaria, inflamación granulomatosa o presencia de células multinucleadas en bazo, ganglios linfáticos, íleon, tonsilas y pulmón. (Ambrogi *et al.*, 2005; Torres, 2007; Gavaudan *et al.*, 2008; Krakwka *et al.*, 2005). En riñón se puede encontrar infiltración linfohistiocitaria y en pulmón la lesión puede delimitarse a una neumonía intersticial desde leve a moderada (Krakwka *et al.*, 2005; Torres, 2007).

Las lesiones encontradas en los casos analizados fueron depleción linfoide e hiperplasia de células reticuloendoteliales, así como la presencia de células gigantes en bazo, ganglios

linfáticos y placas de Peyer, además de la presencia de neumonía intersticial moderada e infiltrado linfocitario en riñón.

Conclusiones

La infección por PCV-2 representa una pérdida económica considerable desde hace mucho tiempo. Esto se debe a que la mayoría de las veces la enfermedad no es diagnosticada, ya que se suele confundir con otras infecciones virales, por lo que es de gran importancia conocer las lesiones que ocasiona PCV-2. Las lesiones características son la depleción linfocítica en diferentes etapas, así como la hiperplasia de células reticuloendoteliales y la presencia de células multinucleadas. En pulmón se presenta una neumonía intersticial de ligera a moderada además de poder encontrar las células multinucleadas. El hallazgo de la hiperplasia de células reticuloendoteliales y las células multinucleadas se encuentra cuando la infección presenta el cuadro clínico.

Referencias

Ambrogio, A., Romanini, S., Carranza, A., Pelliza, B., Di cola, G. y Sánchez, P. (2005). Síndrome multisistémico de desmejoramiento posdestete (SMDP) en cerdos criados al aire libre en una granja situada en Argentina. *Rev Col Cienc Pec.*; 18:3.

Chaiyakul, M., Kupfer, L. y Czub, M. (2008). Analysis of porcine circovirus strains: search for the origin and genetic determinants of virulence. *Proceedings of the international pig veterinary society congress.*

Gavaudan, S., Batocci, S., Briscolini, S., Mancini, P. y Morandi, F. (2008). Characterization of porcine circovirus type 2 (PCV2) in wild

boars in central Italy. *Proceedings of the international pig veterinary society congress.*

Krakwka, S., Ellis, J., Mcnelly, F., Waldner, C. y Allan, G. (2005). Features of porcine circovirus-2 disease: correlations between lesions, amount and distribution of virus, and clinical outcome. *J Vet Diagn Invest*; 17:213-222.

Noriega, J., Reyes, P. y Bucarey, S. (2007). Porcine circovirus: a small virus that causes a great problem. *Centro biotecnológico veterinario, Universidad de Chile.*

Rodríguez, C. (2012). La patogénesis de la infección por circovirus porcino tipo 2. *ALBEITAR, universidad central de Venezuela.*

Torres, M. (2007). Enfermedades asociadas al circovirus porcino tipo 2. *Arch. Latinoam. Prod. Animal*: 155-157.

Wiederkehr, D., Sydler, T., Brgnera, E., Pospischil, A., Buergi, E. y Sidler, X. (2008). Pathogenic differences of porcine circovirus type 2 genotypes in Switzerland. *Proceedings of the international pig veterinary society congress.*

La hormona anti-mulleriana como un marcador endócrino asociado a la fertilidad postparto en Vacas Holstein

Andrea Dahnae Del Río Avilés, Eduardo Nieto Villanueva, Miguel Ángel Sánchez Castro, Ricardo Zamorano Algandar, José Florentino Torres Simental, María Guadalupe Méndez Castillo, Sadrac Acosta Bauza, Alberto Torres Garaygordobil y Pablo Luna Nevárez.

Departamento de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Instituto Tecnológico de Sonora. pluna@itson.edu.mx

Resumen

El objetivo de esta investigación fue estudiar la relación de la Hormona Anti-Mulleriana (AMH) con la actividad folicular y fertilidad postparto en ganado lechero. Se utilizaron 37 vacas Holstein sometidas al protocolo de sincronización de ovulación Ovsynch. Al final del tratamiento se extrajeron 8mL de sangre de la vena coccígea para determinar los niveles séricos (pg/mL) de AMH y se midió el tamaño folicular por medio de ultrasonografía. Posterior a la inseminación artificial se diagnosticó la preñez y se estimó el número de servicios por concepción y el intervalo de días abiertos. La concentración de AMH no se relacionó con el tamaño folicular; sin embargo, niveles de AMH superiores a 300 pg/mL se asociaron positivamente con tasa de preñez, servicios por concepción y días abiertos ($P < 0.05$). En conclusión, el nivel sérico de AMH puede considerarse como un marcador endócrino de variables indicativas de la fertilidad postparto en vacas Holstein.

Palabras clave: AMH, días abiertos, tamaño folicular, tasa de preñez.

Introducción

La rentabilidad de un hato lechero depende de la eficiencia reproductiva, por ello muchos programas de regulación del ciclo estral son utilizados como estrategia para mejorar los parámetros productivos del hato. El protocolo de sincronización más usado es el Ovsynch, sin embargo, su eficiencia no es óptima, ya que del 30 al 40% de las vacas tratadas no responden favorablemente con este protocolo, situación que se traduce en pérdidas económicas para los productores (Fricke y Shaver, 2001; Geary et al., 2001). Por lo anterior, se considera necesario implementar herramientas que permitan ser más precisos al controlar la respuesta del ganado sometido a tratamientos hormonales para la sincronización, con la finalidad de mejorar la rentabilidad de los mismos. Actualmente, algunos biomarcadores predictivos asociados a la fisiología del bovino han sido descubiertos, destacando entre ellos la AMH, la cual es una hormona que recientemente ha sido asociada de manera positiva con el número de folículos antrales, la función ovárica y la fertilidad de la vaca (Jimenez-Krassel, Sheetz, Neuder, Ireland, Pursley, Smith, Templeman, Ferris, Roudebush, Mossa, Lonergan y Evans, 2015). La identificación de un marcador fisiológico de la actividad ovulatoria y posterior tasa de preñez, podría ser una herramienta de gran utilidad para predecir la capacidad reproductiva de vacas Holstein sometidas a un programa de sincronización de la ovulación.

Con base en lo anterior, existe la posibilidad de que los niveles séricos de AMH se relacionen con la respuesta reproductiva de

vacas Holstein sometidas a un programa de sincronización de la ovulación. El objetivo del presente estudio fue relacionar los niveles de la AMH con la actividad folicular y fertilidad postparto de vacas Holstein sincronizadas con el protocolo Ovsynch.

Fundamentación teórica

La hormona Anti-Mulleriana (AMH) pertenece a un grupo muy importante de hormonas reproductivas debido a su papel en la diferenciación sexual durante el desarrollo fetal. Sin embargo, existe evidencia que indica que esta hormona también tiene varias funciones fisiológicas importantes después del nacimiento (Claes, 2014). En la actualidad, la AMH es el mejor marcador endócrino de la reserva folicular ovárica y de respuesta al tratamiento de estimulación ovárica en mujeres (Gruijters, Visser, Durlinger y Themmen, 2003; Durocher, Morin y Blondin, 2006; Visser, Jong, Laven y Themmen, 2006; Ireland, Ward, Jimenez-Krassel, Ireland, Smith, Lonergan y Evans, 2007). Observaciones similares han sido reportadas en el bovino (De Vet et al., 2002; Broekmans, Visser, Laven, Broer, Themmen y Fauser, 2008). Recientemente se ha demostrado que las concentraciones de AMH pueden predecir la población folicular y el número de ovocitos en vacas y vaquillas (Ireland et al., 2007). De la misma forma, se ha demostrado que las concentraciones de AMH en suero antes de la superovulación, están altamente correlacionadas con el número de ovulaciones después del tratamiento (Rico, Fabre, Médigue, Di Clemente, Clément, Bontoux, Touzé, Dupont, Briant, Rémy, Beckers y Monniaux, 2009).

Scheetz(2010)mencionaquelasconcentraciones séricas de la AMH son muy variables entre vacas nulíparas, adultas y jóvenes. Por su parte, Visser et al. (2006) indicaron que el número total de folículos sanos dentro de los ovarios se encuentra altamente relacionado a los niveles circulantes de AMH. De manera similar, Ireland et al. (2008) demostraron que el conteo de folículos antrales posee una fuerte correlación positiva ($r=0.88$, $P<0.01$) con las alteraciones en las concentraciones circulantes de hormona anti-mulleriana, por lo que sugieren que esta hormona puede ser utilizada como un marcador endocrino confiable para predecir el número relativo de folículos y ovocitos morfológicamente sanos en los ovarios.

La Hormona Anti-Mulleriana también ha sido clasificada como el mejor marcador predictivo de la respuesta ovárica a un tratamiento de superestimulación, tal como se define por el número de ovocitos recogidos en técnicas de reproducción asistida (Muttukrishna, Suharjono, McGarrigle y Sathanandan, 2004; Muttukrishna, Suharjono, McGarrigle, Walkim, Khadum, Ranieri y Serhal, 2005). Con base en lo anterior, es posible que las concentraciones de AMH posean una relación con la eficiencia reproductiva postparto de vacas lecheras sometidas a un programa de sincronización de la ovulación. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue relacionar los niveles de la AMH con la actividad folicular y fertilidad postparto de vacas Holstein sincronizadas con el protocolo Ovsynch.

Metodología

Sitio experimental

El presente estudio se realizó de Noviembre del 2015 a Febrero del 2016 en la Unidad Académica de Investigación en Producción Lechera del Instituto Tecnológico de Sonora, ubicada en el Block 910 del Valle del Yaqui, Sonora, ubicada (LN: 27°20', LO:109°54', 46 msnm) en el Block 910 del valle del Yaqui, Ciudad Obregón, Sonora.

Unidades experimentales

Fueron utilizadas 37 Vacas Holstein con una condición corporal de 2.5 a 3.0 (en escala del 1 al 5, donde 1=emaciada y 5=obesa), las cuales recibieron una inspección ultrasonográfica a los 30, 45 y 60 días posteriores al parto para evaluar el proceso de involución uterina y la actividad ovárica.

Medición de la AMH

Cuando las vacas completaron los 60 días postparto correspondientes a su periodo de espera voluntario, fueron sometidas al protocolo de sincronización ovsynch. A los nueve días de iniciado el protocolo se extrajeron 8 mL de sangre de la vena coccígea de cada vaca para determinar sus niveles séricos de AMH por medio de la técnica de ELISA, utilizando el kit comercial "Anti-Müllerian Hormone (AMH) ELISA Sample Test Kit for Bovine Blood Serum" (Minitube Of America, Inc®, USA). De acuerdo a la concentración de la hormona, las vacas fueron clasificadas en una de dos categorías: nivel alto (> 300 pg/mL) y normal (< 300 pg/mL). El mismo día (9 d) se realizaron mediciones del tamaño folicular (TF) por medio de ultrasonografía transrectal. La inseminación

artificial (IA) se realizó el día 10 del protocolo utilizando la técnica recto-cervical, mientras que el diagnóstico de gestación se realizó a los 35 días posteriores a la IA mediante una inspección ultrasonográfica, determinando de esta forma la variable de tasa de preñez (TP). En las vacas gestantes se determinó el número de servicios por concepción (SPC) y se estimó el intervalo en días abiertos (DA) del parto a la concepción.

Análisis estadístico

Se utilizaron los procedimientos PROC MEANS y PROC FREQ para determinar las medias y las frecuencias de las variables continuas y categóricas, respectivamente. Por medio de un análisis de correlación (PROC CORR) se determinó el grado de asociación entre los niveles séricos de AMH y las variables continuas (TF, SPC, DA). Un modelo de efectos mixtos fue utilizado (PROC MIXED) para analizar estadísticamente SPC y DA incluyendo el nivel sérico de AMH (alto y normal) como efecto fijo, así como el tamaño folicular, la edad, condición corporal y días en leche como covariables y el macho como efecto aleatorio. El mismo modelo antes descrito, fue utilizado a través del procedimiento PROC GLIMMIX para analizar la variable categórica TP. La opción PDIFF (LSMEANS) realizó las comparaciones entre medias de las variables reproductivas de acuerdo a la categorización por nivel de AMH.

Resultados y discusión

Los valores promedio y el error estándar para las variables relacionadas con la producción y reproducción de las vacas en estudio

se muestran en la Tabla 1. El análisis de correlación entre los niveles séricos de AMH y las variables continuas (Tabla 2), indicó que los niveles de AMH solo se correlacionaron negativamente con DA ($r = -0.3539$; $P = 0.0316$) y tuvieron una tendencia de asociación ($P < 0.010$) con SPC ($r = -0.2871$), pero no con TF ($r = 0.0667$; $P = 0.6948$).

Tabla 1.

Medias generales de las variables productivas y reproductivas de los animales de estudio.

Variable	n	Media \pm EE
<i>Edad (años)</i>	37	4.78 \pm 0.29
<i>Lactancias</i>	37	2.64 \pm 0.29
<i>Condición corporal</i>	37	3.59 \pm 0.06
<i>Tamaño folicular (mm)</i>	37	14.67 \pm 0.82
<i>Concentración de AMH (pg/mL)</i>	37	360.86 \pm 21.68
<i>Servicios por concepción</i>	37	1.75 \pm 0.12
<i>Días abiertos (d)</i>	37	129.56 \pm 10.91
<i>Tasa de preñez (%)</i>	37	43.24%

Tabla 2.

Análisis de correlación entre los niveles séricos de AMH y las variables continuas de los animales de estudio.

Variable	r	Probabilidad
<i>Tamaño folicular</i>	- 0.0667	0.6948
<i>Servicios por concepción</i>	- 0.2871	0.0849
<i>Días abiertos</i>	- 0.3539	0.0316

PROC CORR en SAS.

Las vacas con nivel alto de AMH recibieron -0.53 SPC ($P < 0.05$) en comparación con vacas con nivel normal (Tabla 3). Resultados similares fueron expuestos por Kim, Lee, Chang, Jee, Suh y Kim (2014), quienes encontraron una mayor tasa de fertilización en hembras con nivel intermedio de AMH en comparación con aquellas que mostraron niveles bajos. Adicionalmente, Ribeiro, Bisinotto, Lima, Greco, Morrison, Kumar, Thatcher y Santos (2014) reportaron que la concentración de Hormona Anti-Mulleriana se asoció positivamente con el mantenimiento de la gestación en la primera IA postparto, lo cual indica una reducción en el número de servicios por concepción a medida que se eleva la concentración de AMH. En el mismo sentido, las vacas con niveles altos de AMH mostraron una menor ($P < 0.05$) cantidad de DA (-46.88 d) en comparación con las vacas con niveles normales (Tabla 3), resultado que podría explicarse con lo expuesto por Takahashi, Fujito, Kazuka, Sugiyama, Ito e Isaka (2008), quienes mostraron que los ovocitos más propensos a ser fecundados son aquellos provenientes de vacas con altas concentraciones de esta hormona.

Tabla 3.

Número de servicios por concepción (SPC) y días abiertos (DA) de acuerdo a la categoría de los niveles de AMH.

Nivel AMH	n	SPC	DA
Normal (< 300 pg/mL)	15	2.07 ^a	158.04 ^a
Alto (> 300 pg/mL)	22	1.54 ^b	110.16 ^b

^{a,b} Literales diferentes indican diferencia estadística (P<0.05)

Las vacas con nivel alto de AMH tuvieron una TP +39% superior al grupo de vacas con nivel normal (Tabla 4), resultado que concuerda con un estudio realizado por Ribeiro et al. (2014) donde se menciona que la pérdida de la gestación entre los 30 y los 65 días fue mayor en vacas con niveles bajos de AMH respecto a vacas con niveles altos o intermedios. En base a estos resultados, es posible asumir que la AMH se relaciona con la fisiología reproductiva postparto de vacas lecheras y no únicamente con el reclutamiento inicial de folículos primordiales y primarios. En este sentido, estudios realizados por Irez, Ocal, Guralp, Cetin, Aydogan, y Sahmay (2011) y Lin, Yao, Zhang, Zhang, Yang y Yu(2013) mostraron que los niveles de AMH durante la estimulación ovárica controlada pueden influir en la calidad del ovocito, blastocito y embrión.

Tabla 4.

Tasa de preñez (TP) de acuerdo a la categoría de los niveles de AMH.

Nivel AMH	N	Tasa de preñez	
		n	%
Normal (< 300 pg/mL)	15	3	20 ^a
Alto (>300 pg/mL)	22	13	59 ^b

^{a,b} Literales diferentes indican diferencia estadística (P< 0.05) con la prueba chi-cuadrada. El diagnóstico de gestación se realizó a los 35 días posteriores a la IA mediante una inspección ultrasonográfica.

Conclusiones y recomendaciones

El presente estudio proporciona evidencia para considerar a la AMH como un marcador fisiológico predictivo de la fertilidad postparto en vacas de raza Holstein sometidas a un protocolo de sincronización de la ovulación, puesto que vacas con niveles altos de AMH (> 300 pg/mL) tuvieron una mayor tasa de preñez después de la IA, requirieron menos servicios por concepción y tuvieron menos días abiertos en comparación con vacas con niveles normales (< 300 pg/mL). Por otra parte, no hubo evidencia estadística para asociar el tamaño del folículo con las concentraciones séricas de AMH, por lo que se considera importante realizar estudios más exhaustivos en los que se modifiquen los días de muestreo para poder encontrar el momento más representativo que explique esta función ovárica, así como su posible efecto en el ambiente uterino y su influencia en la viabilidad del embrión posterior a la inseminación artificial.

Referencias

- Broekmans, F. J., Visser, J. A., Laven, J. S., Broer, S. L., Themmen, A. P. y Fauser, B. C. (2008). Anti-Müllerian hormone and ovarian dysfunction. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 19, 340-347.
- Claes, A. N. (2014). Anti-Müllerian hormone in stallions and mares: physiological variations, clinical applications, and molecular aspects. Kentucky, USA: University of Kentucky. Theses and Dissertations-Veterinary Science. Paper 18.
- De Vet, A., Loven, J. S., de Jong, F. H., Themmen, A. P. y Fauser, B. C. (2002) AntiMüllerian hormone serum levels: a putative marker for ovarian aging. *Fertility and Sterility*, 77, 357-362.
- Durocher, J., Morin, N. y Blondin, P. (2006). Effect of hormonal stimulation on bovine follicular response and oocyte developmental competence in a commercial operation. *Theriogenology*, 65, 102-115.
- Fricke, P. M. y Shaver, R. D. (2001). Manejando trastornos reproductivos en vacas lecheras. Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin.
- Geary, T. W., Whittier, J. C., Hallford, D. M. y MacNeil, M. D. (2001). Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and CO-Synch protocols. *Journal of Animal Science*, 79, 1-4.
- Grujters, M. J., Visser, J. A., Durlinger, A. L. y Themmen, A. P. (2003). Anti-Müllerian hormone and its role in ovarian function. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 211, 85-90.
- Ireland, J. J., Ward, F., Jimenez-Krassel, F., Ireland, J. L., Smith, G. W., Lonergan, P. y Evans, A. C. (2007). Follicle numbers are highly repeatable within individual animals but are inversely correlated with FSH concentrations and the proportion of good quality embryos after ovarian stimulation in cattle. *Human Reproduction*, 22:1687-1695.
- Ireland, J. L. H., Scheetz, D., Jimenez-Krassel, F., Themmen, A. P. N., Ward, F., Lonergan, P., Smith, G. W., Perez, G. I., Evans, A. C. O. y Ireland, J. J. (2008). Antral follicle count reliably predicts number of morphologically healthy oocytes and follicles in ovaries of young adult cattle. *Biology of Reproduction*, 79, 1219-1225.
- Ireland, J. J., Smith, G. W., Scheetz, D., Jimenez-Krassel, F., Folger, J. K., Ireland, J. L. H., Mossa, F., Lonergan, P. y Evans, A. C. O. (2011). Does size matter in females? An overview of the impact of the high variation in the ovarian reserve on ovarian function and fertility, utility of Anti-Müllerian Hormone as a diagnostic marker for fertility and causes of variation in the ovarian reserve in cattle. *Reproduction Fertility and Development*, 23, 1-14.
- Irez, T., Ocal, P., Guralp, O., Cetin, M., Aydogan, B. y Sahmay, S. (2011). Different serum Anti-Müllerian Hormone concentrations are associated with oocyte quality, embryo development parameters and IVF-ICSI outcomes. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 284, 1295-1301.
- Jimenez-Krassel, F., Scheetz, D., Neuder, L., Ireland, J., Pursley, J., Smith, G., Tempelman, R., Ferris, T., Roudebush, W., Mossa, F., Lonergan, P., Evans, A. y Ireland, J. (2015). Concentration of Anti-Müllerian Hormone in dairy heifers is positively associated with productive herd life. *Journal of Dairy Science*, 98, 3036-3045.
- Kim, J. H., Lee, J. R., Chang, H. J., Jee, B. C., Suh, C. S. y Kim, S. H. (2014). Anti-Müllerian Hormone levels in the follicular fluid of the preovulatory follicle: a predictor for oocyte fertilization and quality of embryo. *Journal of Korean Medical Science*, 29, 1266-1270.
- Lin, W. Q., Yao, L. N., Zhang, D. X., Zhang, W., Yang, X. J. y Yu, R. (2013). The predictive value of Anti-Mullerian Hormone on embryo quality, blastocyst development, and pregnancy rate following in vitro fertilization-embryo transfer (IVF-ET). *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 30, 649-655.

- Muttukrishna, S., Suharjono, H., McGarrigle, H. y Sathanandan, M. (2004). Inhibin B and Anti-Mullerian hormone: markers of ovarian response in IVF/ICSI patients?. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 111, 1248-1253.
- Muttukrishna, S., McGarrigle, H., Wakim, R., Khadum, I., Ranieri, D. M. y Serhal, P. (2005). Antral follicle count, anti-mullerian hormone and inhibin B: predictors of ovarian response in assisted reproductive technology?. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 112, 1384-1390.
- Ribeiro, E. S., Bisinotto, R. S., Lima, F. S., Greco, L. F., Morrison, A., Kumar, A., Thatcher, W. W. y Santos, J. E. P. (2014). Plasma Anti-Müllerian Hormone in adult dairy cows and associations with fertility. *Journal of Dairy Science*, 97, 6888-6900.
- Rico, C., Fabre, S., Médigue, C., Di Clemente, N., Clément, F., Bontoux, M., Touzé, J. L., Dupont, M., Briant, E., Rémy, B., Beckers, J. F. y Monniaux, D. (2009). Anti-Müllerian hormone is an endocrine marker of ovarian gonadotropin-responsive follicles and can help to predict superovulatory responses in the cow. *Biology of Reproduction*, 80, 50-59.
- Scheetz, D. M. (2010). Regulation and Role of Anti-Mullerian Hormone in Bovine Reproduction. Michigan State University. Thesis.
- Takahashi, C., Fujito, A., Kazuka, M., Sugiyama, R., Ito, H. y Isaka, K. (2008). Anti-Müllerian Hormone substance from follicular fluid is positively associated with success in oocyte fertilization during in vitro fertilization. *Fertility and Sterility*, 89, 586-591.
- Visser, J. A., de Jong, F. H., Laven, J. S. y Themmen, A. P. (2006). Anti-Müllerian hormone: a new marker for ovarian function. *Reproduction*, 131, 1-9

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 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 de 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

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

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 25, No. 49
(Enero - Junio de 2017)
CONTENIDO

Práctica de actividad física y sedentarismo en adolescentes de Cd. Obregón Sonora.

Ramón Mario Flores Barrón y Eddy Tolano Fierro.

Efecto de un plan de preparación psicológica sobre la concentración, atención y relajación de un boxeador profesional.

Karen Yutzil Félix Tlatoa, Alejandra Isabel Castro Robles, Yanira Dennise Leyva Gámez y Clara Isabel Gallardo Quintero.

Plan de mantenimiento preventivo en corte y maquinado de una empresa de la región.

René Daniel Fornés Rivera, Moisés Ricardo Larios Ibarra, Armando de Jesús Torres Sánchez, Israel Escárcega Flores y Juan Rodrigo Márquez Plata.

Opinión de profesores sobre la nueva propuesta para el curso de Fundamentos de Matemáticas.

Laura Lillián Acuña Michel, Omar Cuevas Salazar, Julia Xochitl Peralta García y Yurico Dulce Teresa Rivera Fernández.

Calidad sensorial de galletas con stevia.

Laura Elisa Gassós Ortega, Nory Olán Alvarado, María Isabel Estrada Alvarado, Saúl Ruiz Cruz y Luis Alberto Cira Chávez.

Interpretación de las lesiones histológicas de Circovirus Porcino Tipo 2 (PCV-2).

José de la Luz Luevano Adame, Alejandra Gastelum Castañeda, Jesús Raymundo Cedillo Cobián, Ángel David Cota Valdez, Concepcion Diaz Rayo, Javier Arturo Munguia Xóchihua, Juan Francisco Hernández Chávez y Ramón Miguel Molina Barrios.

La hormona anti-mulleriana como un marcador endócrino asociado a la fertilidad postparto en Vacas Holstein.

Andrea Dahnae Del Río Avilés, Eduardo Nieto Villanueva, Miguel Ángel Sánchez Castro, Ricardo Zamorano Algandar, José Florentino Torres Simental, María Guadalupe Méndez Castillo, Sadrac Acosta Bauza, Alberto Torres Garaygordobil y Pablo Luna Nevárez.