

CULCYT

Cultura Científica y Tecnológica

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

ISSN: 2007 - 0411



Michèle Castelmani
SCULTURA SU LEGNO
2012

Enero - Abril, 2013. Año 10, N° 49. Especial N° 1



**Universidad Autónoma
de
Ciudad Juárez**

Directorio

Lic. Ricardo Duarte Jáquez
Rector

MC David Ramírez Perea
Secretario General

Mtro. Ramón Chavira Chavira
**Director General de Difusión
Cultural y Divulgación Científica**

Mtro. Francisco López Hernández
**Director
Instituto de Ingeniería y Tecnología**

Dr. Jaime Romero González
**Coordinador
Investigación y Posgrado, IIT**

Taller Editorial CULCyT

Instituto de Ingeniería y Tecnología
Av. Del Charro 619 Nte.
Edificio "E", 1^{er} Piso



Portada: Taller de Geppetto. VGA.

CULCyT

Fundador y Director Editorial

Dr. Victoriano Garza Almanza

Comité Editorial

Dr. Mohammad Badii
Dr. Cuauhtémoc Calderón
Dra. Lucy Mar Camacho
Dr. Pedro Cesar Cantú
Dr. Rutilio García
Dr. Victoriano Garza
Dr. Jorge A. Ordóñez
Dr. Jorge E. Rodas
Dra. Edna Rico
Dr. Jaime Romero
Dr. Barry Thatcher
Dr. Gilberto Velázquez

Columnas

Dr. Victoriano Garza
Dr. Jorge A. Ordoñez
Dr. Jorge E. Rodas O.
Dr. Jorge Salas-Plata

Ilustración

MI M^a Esther Vega

CULCyT. Cultura Científica y Tecnológica.

Año 10, Núm. 49, Enero-Abril 2013. Especial N° 1. Es una publicación académica multidisciplinaria publicada tetramestralmente por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, a través del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT). Av. Del Charro 619 Nte., CP 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, Teléfono/fax (656) 688 4800 al 09.

Correo electrónico: vgarza@uacj.mx

Editor responsable: Victoriano Garza Almanza.

Reserva de Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2010-113011261700-102

ISSN: 2007-0411

Webmaster: Mtro. Leonardo Arroyo

Web: <http://www2.uacj.mx/IIT/CULCYT/default.htm>

CULCyT Cultura Científica y Tecnológica tiene como misión contribuir a la formación integral de los jóvenes universitarios y fomentar el interés público por la ciencia y la tecnología.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores. Se autoriza la reproducción total o parcial, siempre y cuando se cite la fuente.

CULCyT

Contenido

Enero - Abril, 2013. Año 10, N° 49: Especial N° 1.

EDITORIAL

CARTA DEL EDITOR

- 3 SUSTENTABILIDAD Y EL AGUA

ARTICULOS ORIGINALES

BIOLOGÍA

- 4 COMPARACIÓN DE DOS SUSTITUTOS DE LECHE EN LA SALA DE CRIANZA DE UN ESTABLO COMERCIAL
Josefa Imelda Ramos Guevara, Cecilia Figueroa Valenzuela, Irma Delia Enríquez Anchondo, Juan Alberto Quintero Elisea, Verónica Trillo Morales

TECNOLOGÍA

- 13 PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ALCANTARILLA PARA DISMINUIR LAS OBSTRUCCIONES POR RESIDUOS SÓLIDOS
Marisol Martínez, Lázaro Rico, Jesús Andrés Hernández Gómez, Jaime Romero González, Aide Aracely Maldonado Macías

LOGÍSTICA

- 26 LA LOGÍSTICA INTERNACIONAL Y SU IMPACTO EN LA EFICIENCIA DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN MAQUILADORAS DE CIUDAD JUÁREZ
Julio Blanco Fernández, Jorge Luis García Alcaraz, Liliana Avelar Sosa, Aidé Araceli Maldonado Macías, Ismael Canales Valdivieso

INTERVENCIÓN SOCIAL

- 42 APLICACIÓN DE EJES DE INTERVENCIÓN COMUNITARIA PARA LA RECUPERACIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS EN LA COLONIA AMPLIACIÓN PLUTARCO ELÍAS CALLES (PARQUE HAWAII) DE CIUDAD JUÁREZ

Olga Rosa Ortiz Gutiérrez, Violeta González Gil, Nora Loreto Quintana, Martha Griselda Solís Moreno

- 51 EMBARAZO EN ADOLESCENTES: PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA O DE INTERVENCIÓN SOCIAL
Verónica Trillo Morales, Nora Loreto Quintana, Cecilia Figueroa Valenzuela

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

EDUCACIÓN

- 60 ARRIBANDO A LA INTEGRAL DEFINIDA CON EL GEOGEBRA
Francisco López Hernández, Natividad Nieto Saldaña, Antonio Antolín Fonseca, Pedro López Hernández
- 67 FORTALECIMIENTO DE LA FORMACION INTEGRAL DE LOS ALUMNOS MEDIANTE SU PARTICIPACIÓN EN FOROS INTERNACIONALES
Alberto Rodríguez Esparza, Servio Tulio de la Cruz, Víctor Hernández Jacobo, René Noriega Armendáriz, Susana Alonso López

SUSTENTABILIDAD

- 74 AGUA: RECURSO QUE DEBEMOS CUIDAR
Susana Alonso Lopéz, Elsa Ordoñez Casanova, Guillermina Martínez Moreno, Julieta Roybal Bustillos

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

- 88 ESTRATEGIA DE MERCADO PARA PROSCAN: TECNOLOGÍA DE ESCANEEO PARA LA CARNE
Javier Olaf Sánchez Pérez, Alejandro Fornelli Martin del Campo

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

- 93 TRAYENDO A LA LUZ A LOS VERBOS LIGEROS DEL TIPO 'HACER' EN INGLÉS Y ESPAÑOL
Deida Perea Irigoyen, Sussan Róo y Sánchez

Carta del Editor

Sustentabilidad y el agua

Todo mundo sabe que el agua es vida, que es un recurso valioso, que los animales y plantas la necesitan y que sin ella moriríamos; pero no todo mundo sabe que millones de personas aún no tienen acceso a agua limpia, que miles mueren diariamente por su falta o por su calidad, que los acuíferos están siendo vaciados, que los ríos son usualmente compartidos por dos países creando conflictos internacionales, y como si esto no fuera poco, conforme pasa el tiempo es cada vez más difícil de conseguir esa agua limpia. La palabra sustentabilidad viene a la mente; son necesarios grupos de investigación interdisciplinarios que dediquen su tiempo a la disponibilidad, reuso, calidad, impacto en la salud, política, economía, leyes e ingeniería para resolver los problemas relacionados con el agua.

Dr. Jaime Romero González
Editor Invitado y
Responsable del presente numero

COMPARACIÓN DE DOS SUSTITUTOS DE LECHE EN LA SALA DE CRIANZA DE UN ESTABLO COMERCIAL

¹Josefa Imelda Ramos Guevara, ²Cecilia Figueroa Valenzuela, ¹Irma Delia Enríquez Anchondo, ¹Juan Alberto Quintero Elisea, ³Veronica Trillo Morales

¹Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Ciencias Biomédicas

²Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia Unidad Multidisciplinaria de Casas Grandes

³Programa de Enfermería Unidad Multidisciplinaria de Casas Grandes

RESUMEN

Se realizó un estudio en el cual se utilizaron 66 hembras y 68 machos de la raza *Holstein*, los cuales fueron divididos en 2 grupos de 33 hembras y 34 machos para el uso de un sustituto lechero denominado *Hi-bloom*, para compararlo después con el sustituto de leche *Calva-lac*. El estudio tuvo una duración de 3 meses, en el cual se evaluaron diferentes parámetros como: peso, altura, y sexo. La toma de pesos fue registrada los días 0, 7, 14, 28, 42, 49, 62, 80, obteniendo un peso promedio de 44.4 kg el último día. La altura; independientemente del grupo, se tomó en dos ocasiones: el día 0 y el día 80; donde se obtuvo un promedio de 75.2 cm. Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de evaluar el impacto de cada uno de los sustitutos en los parámetros antes mencionados.

Palabras clave: Sustituto de leche, *Holstein*, *Hi-bloom*, *Calva-lac*.

INTRODUCCIÓN

Se han implementado diversas alternativas para llevar a cabo el manejo y la alimentación de las becerras, éstas alternativas la constituyen la crianza artificial de becerras para reemplazo, sistema que puede ser adoptado en casi cualquier explotación lechera. Una de las ventajas más notables en la crianza artificial es la posibilidad de utilizar sustitutos lecheros, cuyos precios son inferiores a la leche entera. Con el conocimiento actual es posible diseñar estrategias de manejo que permitan el empleo de sustitutos lecheros en la alimentación de terneros, ya que reduce el costo de la crianza.

Los terneros son sensibles a las condiciones de alimentación durante su vida temprana, sobre todo cuando se están

adaptando a su nuevo entorno y ganando fuerza. Aunque la leche fresca proporciona el alimento excelente durante este periodo, no hay necesidad de utilizar estas dietas caras si se pueden usar sustitutos de leche que proporcionarían lo mismo que la leche fresca (*Marshall y Smith, 1972*).

La identificación de una alta calidad y fuente de proteína de bajo costo ha sido un reto. La inmunidad pasiva mejora cuando el calostro se ha dado en cantidades adecuadas de inmunoglobulinas y los terneros son alimentados durante sus primeras 6 horas después del nacimiento (*Quigley et al., 2001*).

El sustituto de calostro se ha elaborado para proporcionar inmunoglobulinas exógenas cuando el calostro maternal es bajo en

inmunoglobulinas o no es disponible debido a un problema de la vaca. El sustituto de calostro se elabora a partir de las secreciones de lácteos (leche o calostro), sangre de ternero o yemas de huevo (*Quigley et al., 2001*).

En México ha habido un gran interés en los sistemas de producción de leche debido a la falta de suministro de leche y su gran demanda de una creciente población humana. Una manera de resolver este problema es la alimentación de terneras con sustituto de leche comercial. El sustituto de la leche es un excelente alimento para los terneros antes del destete, además están diseñados con un suministro adecuado de componentes nutritivos para promover un consumo temprano de concentrado a fin de proporcionar un crecimiento aceptable de los terneros. Con la alimentación de los terneros con sustituto de leche es posible obtener una buena adaptación a dietas equilibradas, porque se estimula con un alimento iniciador mezclado con el sustituto y esto tiene un efecto importante sobre el consumo, desarrollo del rumen y el rendimiento de los terneros antes y después del destete. La leche entera es un alimento esencial para un becerro; sin embargo, la demanda de este producto para humanos ha promovido el uso de sustitutos de leche, con la reducción de los costos de alimentación líquida, buenos resultados en el aumento de peso y rentabilidad económica (*Saucedo-Quintero et al., 2004*). En los Estados Unidos un poco más del 50 % del ganado lechero son alimentados con sustituto de leche en algún momento antes del destete (*Heinrichs et al., 1995*).

El consumo de los becerros a edades tempranas es lo más deseable debido a que con esto se permite que los animales tengan un destete temprano y un desarrollo rápido

del rumen. Un método que puede fomentar el consumo temprano es igualando la consistencia y el sabor, ya que utilizando un sabor similar se pueden influenciar las preferencias en los animales jóvenes y con esto incrementar el consumo a edades tempranas. (*Thomsen y Rindsig, 1980*). Varios ingredientes han sido incorporados para dar una textura a los sustitutos de leche. El criterio en que se basan para la selección de los ingredientes que se utilizan esta el valor nutritivo de este así como su costo y disponibilidad. (*Wallace et al., 1951*).

Durante muchos años ha habido un deseo de los ganaderos asegurar un sustituto de leche para la cría de los terneros jóvenes, sin embargo la leche descremada ha demostrado ser un excelente sustituto de la leche entera después de que el ternero ha alcanzado la edad de dos o tres semanas, el suministro de leche descremada también es limitado especialmente por los productores lecheros. La única diferencia entre la leche entera y la leche descremada es el contenido de grasa, de modo que la alimentación con leche descremada debe ser en conjunto con otros alimentos tales como el maíz, y la avena. Los granos proporcionaran los carbohidratos necesarios que servirán como fuente de energía; esta ración además de contener lo anterior también debe llevar una cantidad suficiente de vitaminas y minerales.

La utilización de los suplementos líquidos, tales como melaza, urea y la mezcla de estas, se han utilizado por varios años, pero son limitados los datos de rendimiento principalmente en el crecimiento de ganado de carne y leche. Los suplementos líquidos que son principalmente de melaza y urea o de otras fuentes de nitrógeno no proteico, con agregado de vitamina y minerales, ahora están ampliamente distribuidos. El fosfato de

amonio podría ser una fuente exitosa de nitrógeno no proteico, el fosforo en la sangre es mayor cuando el fosfato de amonio es añadido a la ración (*Van Horn et al., 1971*).

La nutrición de proteínas en el becerro depende principalmente del porcentaje de aminoácidos esenciales así como de su digestión y absorción. En estudios realizados se encontró que la adición de Metionina en los sustitutos de leche que contienen proteína de soya ayuda a mejorar el rendimiento de los becerros (*Kanjanapruthipong, 1998*). Es por eso que la proteína de soya es muy atractiva debido al alto valor nutritivo (*Nitsan et al., 1971*). La mayoría de los estudios que se han realizado son sobre proteína de soya ya que generalmente es la que contiene una mayor cantidad de proteína y se puede incorporar fácilmente a los sustitutos de leche de la dieta, además de que los animales jóvenes la digieren fácilmente (*Wittenberg e Ingals, 1979*).

Se ha incrementado el interés en las habas como fuente de proteína en las dietas de los animales, debido a que poseen 25-29% de PC, lo cual es un poco más bajo que el que posee la proteína de soya y respecto a la cantidad de aminoácidos es similar (*Wittenberg e Ingals, 1979*).

Durante años, los investigadores de universidades y de industrias han buscado alternativas económicas para las proteínas de la leche en los sustitutos para becerras. Las proteínas lácteas como la caseína, la leche descremada en polvo y el concentrado de proteína del suero de leche cada vez están más caros y más escasos, pues se han desarrollado nuevos usos para ellas en la industria de los alimentos para consumo humano. Por lo tanto, es necesario que los científicos pecuarios encuentren

subproductos proteínicos que no compitan con la cadena alimentaria para el hombre, a fin de poder usarlos como ingredientes en los sustitutos de leche (*Quigley et al., 2001*)

Los ingredientes que se han evaluado en estas formulaciones son las proteínas de soya (harina de soya, concentrado de proteína de soya y aislado de soya), el aislado de trigo, la proteína de papa, la harina de pescado, el plasma animal deshidratado por aspersion, los eritrocitos desecados por aspersion, la harina de carne, la harina de arvejas y otros. Todos ellos se han comparado experimentalmente con el concentrado de proteínas del suero de leche, algunos con más éxito que otros. Un subproducto que en tiempos recientes está atrayendo la atención como ingrediente proteínico para las formas de los sustitutos de leche para los becerros es la proteína del huevo. El huevo entero deshidratado por aspersion es un subproducto elaborado con los huevos que se rechazan para consumo humano, los cuales se recolectan, procesan, pasteurizan y deshidratan por aspersion para obtener un producto rico tanto en grasa como en proteína. Debido a la calidad y a la digestibilidad de los aminoácidos del huevo, se le considera como excelente para la mayoría de los animales, por lo que sus subproductos lo son también para las fórmulas de los sustitutos de leche. (*Quigley et al., 2001*)

Debido a la ventaja de precio la proteína de pescado se evaluó para la preparación de sustitutos de leche en conjunto con la soya ya que son menos costosos que la leche descremada en polvo. El ternero es sensible a la calidad de las proteínas en su ración líquida, deben ser digestibles y con un perfil favorable de aminoácidos esenciales. (*Huber, 1975*).

Un novedoso sustituto de la leche, es hecho a base de harina de maíz (nixtamal), este sustituirá hasta un 50% de los carbohidratos de leche descremada sin efectos perjudiciales sobre la tasa de crecimiento y eficiencia de la alimentación (Díaz-Castaneda y Brisson, 1987) y aunados a productos de proteína de pescado que son algo prometedores (Jenkins et al., 1982), estos productos podrían convertirse en fuentes de energía y proteínas comparables a la leche en polvo descremada.

El efecto de la alimentación líquida adicional de leche o sustituto de leche a los terneros han sido evaluados en general con el aumento de la ingesta de nutrientes consumidos, ingestas de forraje (Jasper y Weary, 2002), aumento de la ganancia de peso (Brown et al., 2005) y una mayor deposición de grasa y proteína (Díaz et al., 2001). La implementación de programas para la alimentación de becerras es una de las vías para lograr mayor eficiencia en la producción lechera, ya que en la etapa predestete se utilizan cantidades reducidas de leche o sustitutos de leche durante un corto período de tiempo (Jasper y Weary, 2002). La necesidad del consumo de concentrado iniciador durante la primera semana es indispensable para que la becerro desarrolle el rumen adecuadamente (Coverdale et al., 2004).

La rentabilidad es, sin duda, uno de los aspectos que más preocupa hoy al ganadero. Frente a una competencia interna y externa cada día más fuerte y agresiva, resulta fundamental ser eficiente y competitivo para esto se ofrece el utilizar un sustituto lechero en un establo comercial. El objetivo de este estudio es evaluar dos diferentes sustitutos de leche, *Calva-lac* y *Hi-bloom*, evaluando el impacto de cada uno

de los sustitutos en la ganancia de peso y la altura según el sexo del becerro.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones del establo lechero "Lechería Escobar" el cual se ubica en Ciudad Juárez, Chihuahua; México que cuenta con una altitud de 1,120msnm, se encuentra localizada en las coordenadas geográficas 31°44'22"N, 106°29'13"O. El clima es desértico por lo tanto es extremo, la temperatura varía mucho de una estación a otra, las máximas sobre los 35 °C en verano y en invierno se pueden dar heladas de más de -10 °C. El promedio anual de lluvia es de 260 mm, siendo Agosto el mes donde más llueve. Los inviernos son frescos durante el día y fríos en las noches, con temperaturas entre los 14.9 C y 0 C. (Altamirano y Villa, 1988).

Del establo comercial, se tomaron 66 hembras y 68 machos de la raza *Holstein* los cuales tuvieron un peso promedio de 44.4 kg, y una altura promedio de 75.2 cm; estos fueron divididos en dos grupos de 33 hembras y 34 machos para el uso del sustituto lechero *Hi-bloom* y de la misma forma otros dos grupos de 33 hembras y 34 machos para compararlo con el sustituto de leche *Calva-lac*.

El sustituto de leche *Hi-bloom* contiene raciones de cereales (cebada, trigo y maíz) de primera calidad; contiene proteínas de alta calidad procedentes de fuentes digeribles, altos niveles de fibra digestible para promover la función del abomaso, altos niveles de minerales, oligoelementos, cobre, zinc y vitamina B12.

El sustituto de leche *Calva-lac* a su vez está constituido de proteína cruda, grasa cruda, fibra cruda, ceniza, minerales

adicionados, vitamina D3, vitamina E, vitamina C, contiene proteína de origen lácteo y de calidad comestible, balanceo óptimo de aminoácidos, microorganismos benéficos micro-encapsulados y anticuerpos específicos contra *Salmonella*, *E. Coli*, *Coronavirus* y *Rotavirus*.

Con el propósito de evaluar a los dos sustitutos, se utilizaron cuatro líneas en el establo; en las primeras dos líneas se alimentó a la mitad de la población con el sustituto lechero *Calva-lac* (la línea 16 con 34 machos y línea 15 con 33 hembras), y las líneas restantes fueron alimentadas con el sustituto *Hi bloom* (línea 14 con 33 hembras y línea 13 con 34 machos). Durante los primeros 15 días se tomó el peso y altura a todos los animales, así como la revisión del certificado de vacunas y la aplicación de vitaminas antes de empezar el estudio o bien la comparación de los sustitutos.

Las becerras fueron medidas por un periodo de 3 meses después de tomar su peso y altura inicial. Se realizaron 8 muestreos de ganancia de peso los días 0, 7, 14, 28, 42, 49, 62, 80. Los muestreos de altura fueron 2, el inicial y el final a los 80 días.

RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos, los becerros presentan una mejor asimilación a los sustitutos lecheros en base a cereales (*Hi-bloom*) en comparación con los sustitutos de origen lácteo (*Calva-lac*). La fig.1 muestra a los dos sustitutos en base al peso obtenido, observándose que la ganancia de peso fue mejor en el grupo que recibió el sustituto de *Hi-bloom*. Incluso se puede apreciar que las hembras que se alimentaron con el *Hi-bloom* pesaron al final más que los machos que ingerían el *Calva-lac*.

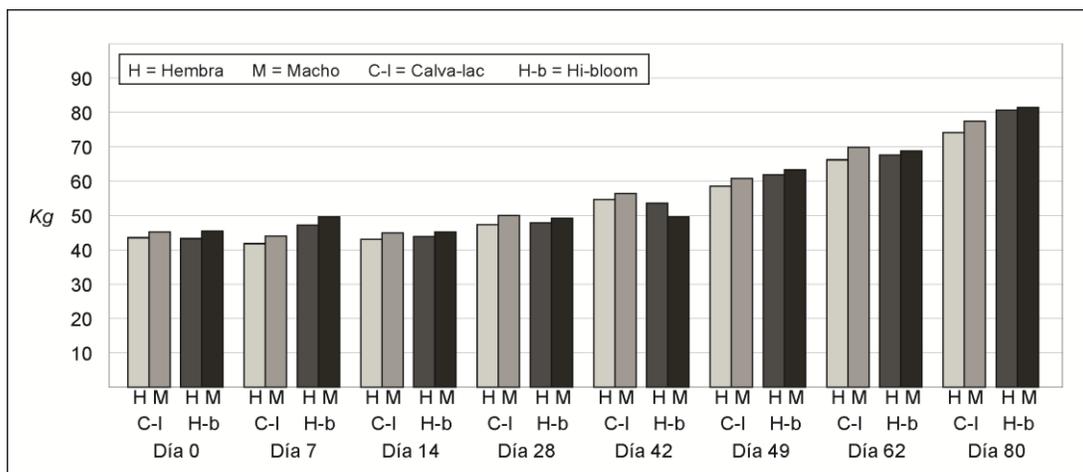


Fig. 1. Efecto del Tratamiento de los Dos Sustitutos en Relación al Sexo y al Peso.

En la fig. 2 se pueden apreciar los valores de la altura inicial y final tanto en machos como hembras en los dos grupos de comparación, en los cuales se observa un

incremento en los valores de la misma, con una discreta superioridad en los animales tratados con *Hi-bloom*.

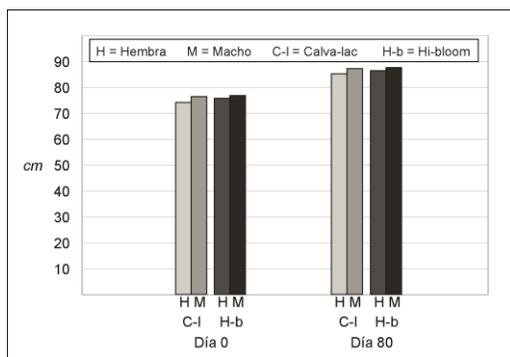


Fig. 2. Efecto del Tratamiento de los Dos Sustitutos en Relación al Sexo y la Altura.

Los terneros alimentados con el sustituto de leche hecho a base de cereales, presentaron un aumento de peso no significativo a los alimentados con proteína láctea, lo cual se indica en la tabla 1, donde se reporta el promedio de los resultados obtenidos por ambos tratamientos en relación al peso, donde nuevamente es evidente los mejores resultados obtenidos con *Hi-bloom*.

Tabla 1. Efecto del Tratamiento (peso promedio por sustituto).

	Tratamiento	
	Calva-lac (Peso Medio Kg)*	Hi-bloom (Peso Medio Kg)*
Día 0	44.40 ± 0.42	44.40 ± 0.47
Día 7	42.98 ± 0.44	48.48 ± 0.63
Día 14	44.04 ± 0.44	44.63 ± 0.43
Día 28	48.74 ± 0.57	48.62 ± 0.53
Día 42	55.57 ± 0.59	54.72 ± 0.50
Día 49	59.70 ± 0.70	62.65 ± 0.60
Día 62	68.07 ± 0.77	68.27 ± 0.71
Día 80	75.84 ± 0.96	81.11 ± 0.98

*Machos y Hembras

En la tabla 2 se muestra de manera concreta la altura promedio en ambos grupos

con una leve ventaja en el tratamiento con *Hi-bloom*.

Tabla 2. Efecto del Tratamiento (altura promedio por sustituto).

	Tratamiento	
	Calva-lac (Altura Media cm)*	Hi-bloom (Altura Media cm)*
Día 0	75.35 ± 0.27	76.29 ± 0.34
Día 80	86.26 ± 0.40	87.09 ± 0.31

*Machos y Hembras

En las tablas 3 y 4 se refleja de manera unificada las diferencias de peso y altura en machos y hembras sin distinción de tratamiento, observándose mayor ganancia en las dos evaluaciones en los machos.

Tabla 3. Efecto del peso por el Sexo, independientemente del Tratamiento.

	Sexo	
	Machos (Peso Medio Kg)	Hembras (Peso Medio Kg)
Día 0	44.40 ± 0.42	44.40 ± 0.47
Día 7	42.98 ± 0.44	48.48 ± 0.63
Día 14	44.04 ± 0.44	44.63 ± 0.43
Día 28	48.74 ± 0.57	48.62 ± 0.53
Día 42	55.57 ± 0.59	54.72 ± 0.50
Día 49	59.70 ± 0.70	62.65 ± 0.60
Día 62	68.07 ± 0.77	68.27 ± 0.71
Día 80	75.84 ± 0.96	81.11 ± 0.98

Tabla 4. Efecto de la Altura por el Sexo, independientemente del Tratamiento.

	Sexo	
	Machos (Altura Media cm)	Hembras (Altura Media cm)
Día 0	76.63 ± 0.29	74.98 ± 0.31
Día 80	87.46 ± 0.31	85.87 ± 0.38

Los resultados obtenidos demuestran que la alimentación y manejo de becerros de raza lechera en condiciones artificiales es viable y como consecuencia se reafirma, además, que esta es una manera para incrementar la productividad de los establos lecheros ya que no es necesario alimentar a los becerros con la leche materna.

CONCLUSIÓN

Las características anatómicas y fisiológicas de los terneros le confieren una adaptabilidad y una elevada potencialidad de su sistema digestivo que le permite el tránsito de un alimento como es la leche entera o sustituto de leche, es necesario señalar esta práctica ya que existe la necesidad de realizar un correcto manejo del mismo, de forma que se logre compatibilizar un crecimiento armónico de cada una de las etapas del desarrollo. Con el conocimiento actual que se tiene, de la utilización de los sustitutos, es posible explicar adecuadamente las ganancias que se obtienen, así como diseñar estrategias de manejo que permitan desarrollar sistemas de explotación y utilización de sustitutos lecheros correspondientes a las condiciones presentes en nuestro país.

Esta tecnología es aplicable en cualquier sistema de producción pero principalmente en sistemas intensivos de producción de leche en donde las becerras se críen de manera artificial y bajo condiciones controladas de alimentación y manejo. Esta práctica es de utilidad para pequeñas, medianas y grandes explotaciones dedicadas a la producción de leche, permitiéndoles disminuir la mortalidad durante las primeras semanas de vida de la becerria, al mismo tiempo reduciendo los costos de alimentación en la etapa de crianza.

Al evaluar el impacto de cada uno de los sustitutos lecheros observamos que hubo un ligero aumento en la ganancia de peso y altura con el sustituto *Hi-bloom*; aunque se presentaron enfermedades como la neumonía o problemas de broncoaspiración, estas cursaron su ciclo sin mayores problemas. En comparación, con el sustituto *Calva-lac* se presentaron enfermedades como úlceras gástricas y timpanismo; causando un incremento en los gastos médicos para el tratamiento de los becerros, a diferencia del sustituto *Hi-bloom* que es un sustituto muy económico, ahorrándonos por cada 3 meses \$3362 pesos y \$13448 pesos al año; una diferencia muy considerable al momento de buscar un sustituto de buena calidad y a mejor precio.

Se debe continuar profundizando en el estudio de la utilización de los sustitutos lecheros con el propósito de mejorar el comportamiento animal, a fin de aumentar la eficiencia y garantizar el aporte de nutrientes necesarios en calidad y cantidad para lograr un adecuado desarrollo y crecimiento de la becerria. Aunado a esto, el becerro recién nacido debe tener un buen comienzo proporcionándole un ambiente limpio, seco y dándole el calostro dentro de las primeras horas luego del parto.

REFERENCIAS

- Altamirano, G. y Villa, G. 1988. *Chihuahua, una historia compartida 1824-1921*. México, Gobierno del Estado de Chihuahua, Instituto de Investigaciones Dr. José Ma. Luis Mora, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. 416 p.
- Brown, E.G. VandeHaar, M.J. Daniels, K.M. Liesman, J.S. Chapin, L.T. Forrest, J.W. Akers, R.M. Pearson, R.E. Weber Nielsen, M.S. 2005. *Effect of Increasing Energy and Protein Intake on Mammary Development in Heifer Calves*. Journal of Dairy Science, 88 (2): 595-603.

Bush, R.S. and Nicholson, J.W.G. 1986. *The effects of weaning schedule, duration of milk feeding and fishmeal on calf performance*. Can. J. Anim. Sci. 66:691-698.

Church, D.C. (ed.) 1979. *The ruminant animal digestive physiology and nutrition*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Coverdale, J.A. Tyler, H.D. Quigley III, J.D. Brumm J.A. 2004. *Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves*. Journal of Dairy Science 87 (8): 2554-2562.

Cunningham, J.G. 1999. *Fisiología Veterinaria*. México, McGraw-Hill Interamericana. Pp. 397-398.

Curiquén, E. y González, H. 2008. *Uso de manano oligosacáridos como una alternativa a los antibióticos*. [En línea]:

<http://www.agronomia.uchile.cl/u/download.jsp%3Fdocument%3D58311%26property%3Dattachment%26index%3D14%26content%3Dapplication/pdf&sa=U&ei=UMAAUcWCB0HF2QXvm4HIBA&ved=0CAcQFjAA&client=internal-uds-cse&usq=AFOjCNFSG0M7xMjaa8AvEt8IafGA7yAwJA>. [Consultado]: Abril 12, 2012.

Delgado, A. 2001. *Manejo de Ternaje*. Rev. Vet. Int. 12(2): 33-35.

Diaz, M.C. Van Amburgh, M.E. Smith, J.M. Kelsey, J.M. Hutten, E.L. 2001. *Composition of Growth of Holstein Calves Fed Milk Replacer from Birth to 105-Kilogram Body Weight*. Journal of Dairy Science 84 (4): 830-842.

Favela-Reyes, J.E. Acosta-López O. Hernández-Salgado J.R. Jaimes-Jaimes, J. 2006. *Evaluación de doxinal-d® como inductor indirecto de inmunidad en becerras holstein friesian en la comarca lagunera*. Revista Chapingo serie zonas aridas. 5: 61-66.

Fournier, A. 1998. *Votre future vache*. Producteur-de-Lait-Quebecois. 18: 34.

Heinrichs, A.J. Wells S.J. Losinger, W.C. 1995. *A study of the use of milk replacers for dairy calves in the United States*. Journal of Dairy Science 78(12): 2831-2837.

Huber J. T. 1975. *Fish protein concentrate and fish meal in calf milk replacers*. journal of dairy science 58 (3): 441-447.

Jasper, J. Weary, D.M. 2002. *Effects of Ad Libitum Milk Intake on Dairy Calves*. Journal of Dairy Science, 85 (11): 3054-3058.

Jenkins, K.J.; Emmons, D.B.; Larmond, E. Sauer, F.D. 1982. *Soluble, partially hydrolyzed fish protein concentrate in calf milk replacers*. Journal of Dairy Science 65 (5): 784-792.

Kanjanapruthipong, J. 1998. *Supplementation of milk replacers containing soy protein with threonine, methionine, and lysine in the diets of calves*. Journal of Dairy Science. 81(11): 2912-2915.

Marshall, S.P. y Smith, K.L. 1972. *Influence of nonfat milk diets on intake, growth, and energy utilization by young calves*. Journal of Dairy Science 55(3): 345-347.

McDonald, P. Edwards R. Grenhalgh, J.F.D. 1988. *Nutrición animal*. 4 ed. ACRIBIA. España.

Nitsan, Z. Volcani, R. Hasdai, A. Gordin, S. 1971. *Soybean protein substitute for milk protein in milk replacers for suckling calves*. Journal of Dairy Science. 55(6): 811-821.

Quigley, J.D. Strohbehn, R.E. Kost, C.J. O'Brien, M.M. 2001. *Formulations of colostrums supplements, colostrum replacers and acquisition of passive immunity in neonatal calves*. Journal of Dairy Science. 84: 2059-2065.

Ríos, J. Chico, C.F. Shultz T.A. Frometa, L. 1975. *Sistemas de suplementación para becerros destetados a pastoreo*. Agronomía Tropical 25(3): 235-241

Saucedo-Quintero J.S. Avendaño-Reyes, L. Álvarez-Valenzuela, F.D. Rentería-Evangelista, T.B. Moreno-Rosales, J.F. Montañón-Gómez, M.F. Medina-Basulto, G.E., Gallegos-de la Hoya, M.P. 2004. *Evaluation of four feeding systems for holstein calves in the mexicali valley, Mexico*. proceedings, western section, american society of animal science, vol. 55.

Thomsen, N. K., Rindsig R. B. 1980. *Influence of similarly flavored milk replacers and starters on calf starter consumption and growth*. Journal of Dairy Science. 63(11): 1864-1868.

Van Horn, H.H. Mudd, J.S. 1971. *Comparison of a liquid supplement of nonprotein nitrogen with urea and soybean meal for lactating cows*. Journal of Dairy Science 54(1): 58-64

Wallace, H.D. Loosli, J.K. Turk, K.L. 1951
Substitutes for fluid milk in feeding dairy calves.
Journal of Dairy Science. 34(3): 256-264.

Wittenberg, K.M. and Ingalls, J.R. 1979.
*Utilization of fababean protein concentrate in milk
substitute diets by preruminant calves.* Journal of
Dairy Science. 62(10): 1626-1631.

PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ALCANTARILLA PARA DISMINUIR LAS OBSTRUCCIONES POR RESIDUOS SÓLIDOS

Marisol Martínez, Lázaro Rico, Jesús Andrés Hernández Gómez, Jaime Romero González, Aide Aracely Maldonado Macías

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

Actualmente, una causa del azolvamiento de las calles ocasionado por la temporada de lluvias, es el diseño ineficiente del sistema de alcantarillado, este problema afecta negativamente a la población de Ciudad Juárez ocasionando problemas de tipo económico y de salud. Para enfrentar este problema, se propone en este proyecto de investigación una propuesta de diseño de una alcantarilla para disminuir obstrucciones por residuos sólidos. Con este proyecto de investigación, se espera que el sistema de alcantarillado funcione adecuadamente disminuyendo los azolvamientos en las calles de la ciudad y previniendo gastos públicos y de salud.

Palabras Clave: Alcantarillado, azolvamiento, diseño.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, en Ciudad Juárez; la posición geográfica y dinámica poblacional de su región la ha convertido en un polo de atracción para la industria maquiladora. Estas características de la población, conllevan a un crecimiento del comercio y la industria, convirtiendo la región atractiva para los inversionistas y la generación de empleos.

La generación de empleos en Ciudad Juárez, ha sido fuente de emigración de trabajadores y sus familiares de diferentes partes del país, principalmente del Sur de este (fig. 1). Según el *IMIP (2002)*, se estima que el 32% de los empleados que trabajan en la maquiladora, provienen de otra parte de la república. La población en el año 2000 fue de 1, 218, 817 habitantes (*INEGI, 2000*) y en el año 2005 la población fue de 1, 555, 524 habitantes. Este crecimiento exponencial de

la población ocasiona serios problemas de asentamiento tal y como se discute en los siguientes párrafos.

Actualmente, estos asentamientos se dan de manera irregular, están ubicados en lugares peligrosos, como arroyos, diques, barrancos, entre otros. Uno de los problemas más importantes para enfrentar el crecimiento desmedido de los asentamientos en la ciudad es la dotación de infraestructura adecuada para el correcto desarrollo de los mismos, entre los que podemos citar agua, electricidad, pavimento y drenaje.

Con respecto al sistema de drenaje, se estima que el 79% de las viviendas del municipio poseen drenaje, 17% tienen fosa séptica o letrina y un 4 % carece del servicio de drenaje (*CEMA*). A pesar de que el 79% de las viviendas tienen drenaje, este presenta algunas deficiencias en el diseño de sus

alcantarillas tal y como se menciona en el

siguiente párrafo.

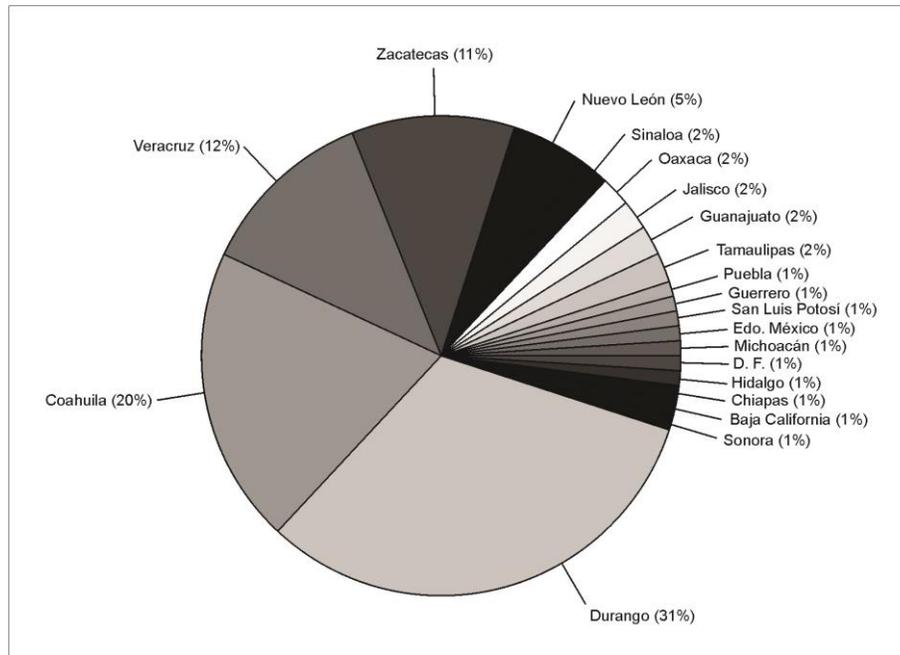


Fig. 1. Porcentaje de personas que viven en Ciudad Juárez provenientes de otros estados
Fuente: (INEGI, 2000).

En la actualidad, en Ciudad Juárez, el servicio de alcantarillado es solo para las aguas negras. No así para las aguas provenientes de las precipitaciones, esto es debido a que la ciudad carece de un diseño adecuado de sistemas de alcantarillado pluvial. Un sistema de alcantarillado está compuesto de: sistema de conductos y equipos que tienen como finalidad coleccionar y desalojar en forma segura y eficiente las aguas que se almacenan al momento de llover.

Uno de los principales problemas de los actuales sistemas de alcantarillado tanto para aguas pluviales como para aguas negras son los azolves, es decir, la acumulación de basura, tierra, grasas, aceites, entre otros, provocando taponamiento en las tuberías o rejillas de captación. Como consecuencia, las aguas

negras empiezan a emerger hacia la superficie por los brocales. Todo esto es foco de infección para la población Juarense.

Para enfrentar el problema anteriormente propuesto, se propone un nuevo diseño de alcantarilla independiente del alcantarillado de aguas residuales, el cual pueda disminuir la acumulación de material extraño. Con este nuevo diseño se podrá aprovechar el agua pluvial para el riego de áreas verdes y disminuir el problema de las inundaciones en la Ciudad.

MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo sobre las calles de las tres zonas más importantes de la ciudad, a continuación se detalla el procedimiento hecho.

Primeramente, usando encuestas y entrevistas se realizó un diagnóstico a través de una investigación documental y una investigación de campo para recolectar información relacionada con las características físicas del sistema actual de alcantarillado y la opinión poblacional acerca de los problemas ocasionados por el actual sistema.

Finalmente, se diseñó el dispositivo, este diseño se realizó a través de las siguientes fases: Análisis Técnico, Análisis de Mercado, Conceptualización del Diseño, Valorización de Solución, Memoria Descriptiva, Memoria Técnica, Elaboración de Planos y Fabricación del Modelo. En los siguientes párrafos se detalla brevemente cada una de las fases.

En el Análisis Técnico, se hizo un análisis de los materiales requeridos para la fabricación del dispositivo así como las tecnologías adecuadas y disponibles para la fabricación del mismo. En el análisis de Mercado, se investigaron los posibles consumidores del diseño propuesto así como los fabricantes actuales del mismo.

Con respecto a la Conceptualización del Diseño, fueron considerados aspectos tales como las restricciones, condicionantes

y directrices del diseño propuesto. En la valorización de la solución se analizaron las ventajas y desventajas de la propuesta. En la memoria descriptiva, se describió y justificó algunos atributos del modelo propuesto tales como forma, color, textura, acabados. Además, se justificaron cuestiones de tipo ergonómico y de mantenimiento.

En la memoria técnica, se llevó a cabo un listado de piezas que fueron diseñadas, maquiladas y las que fueron obtenidas del comercio. También, se describió y justificó los materiales, tecnologías y mecanismos empleados sobre el dispositivo propuesto. Finalmente, se desarrollaron los planos con sus respectivos detalles así como la fabricación del modelo propuesto. En la siguiente sección se discuten los resultados obtenidos en este proyecto.

RESULTADOS

A continuación, en la fig. 2 se muestran las quejas más frecuentes generadas por la población a las autoridades municipales cuando llueve. Según se indica en la gráfica, desviar el agua y removerla, representan los porcentajes más altos de quejas.

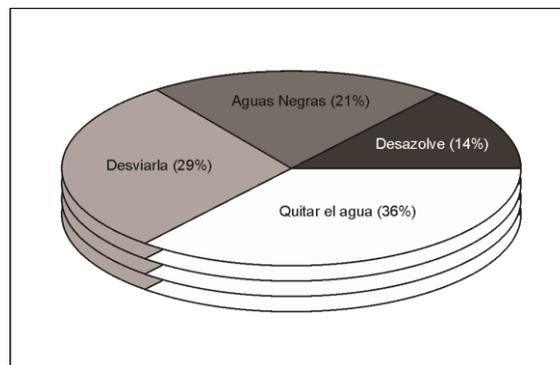


Fig. 2. Quejas frecuentes a las autoridades cuando llueve.
Fuente: (Personas Encuestadas).

Por otro lado, en la fig. 3, se muestran los problemas más frecuentes presentes en la ciudad cuando llueve, según la gráfica, el encharcamiento representa el 58% de los problemas ocasionados por las lluvias. Algunos otros problemas derivados de las inundaciones son: problemas viales,

alcantarillados azolvados, formación de baches, daños al interior de establecimientos comerciales y hogares, enfermedades debido al agua contaminada tales como tifoidea, cólera, gripa, alergias entre otras. Por último, los costos por inundaciones pueden alcanzar un costo de \$50,000.00

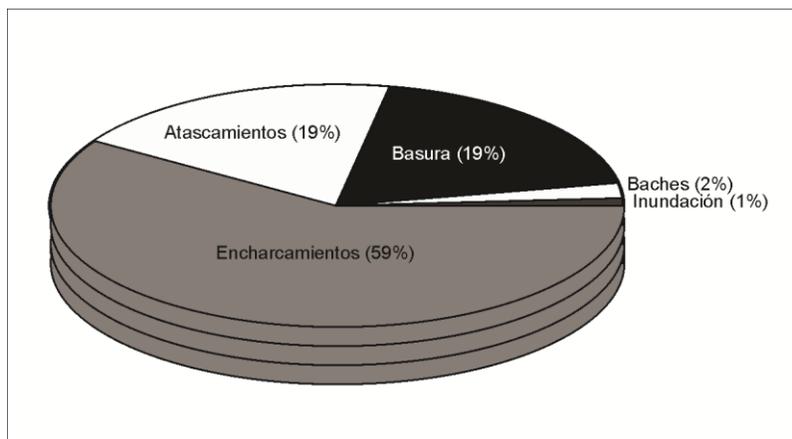


Fig. 3. Problemas en las calles cuando llueve
Fuente: (Personas Encuestadas).

Por otro lado, se solicitó a través de entrevistas y encuestas la opinión de expertos en el área de sistemas de drenaje y alcantarillado sobre qué medida se debe tomar para disminuir el problema de las inundaciones provocadas por las lluvias. De acuerdo a la Figura No. 4 el 37% de los encuestados y entrevistaron sostiene que una forma de disminuir el problema sin generar altos costos es cambiar el diseño o forma de la alcantarilla. En los siguientes párrafos se detalla el análisis técnico hecho sobre el dispositivo diseñado.

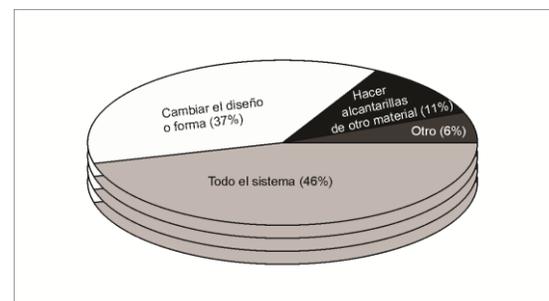


Fig. 4. Medidas en el alcantarillado para prevenir que se inunden las calles.
Fuente: (Personas Encuestadas)

Con respecto al análisis técnico, primeramente se lista los materiales

usados para el diseño propuesto (Tabla 1).

Tabla 1: Tamizado de Materiales.

Material	Can.	Nombre	Unidades	Dimensiones
Varilla redonda lisa	01	Gancho	Pieza	6 Mts.
Varilla redonda lisa	01	Centro	Pieza	6 Mts.
Varilla redonda lisa	01	Manija	Pieza	6 Mts.
Fierro vaciado	01	Soporte	Litros	Varia
Fierro vaciado	01	Reja	Litros	Varia
Lámina galvanizada	01	Arillo Inferior	Hoja	Calibre 19
Lámina galvanizada	01	Arillo Superior	Hoja	Calibre 19
Malla galvanizada	01	Base	Pieza	3 Mts.
Varilla redonda lisa	01	Asas	Pieza	6 Mts.
Malla galvanizada	01	Envolvente	Pieza	3 Mts.
Varilla de acero	01	Perno	Pieza	6 Mts.

Para la selección de los materiales, fue considerado el ambiente contaminado en el que estarán sujetos. A continuación, se detalla la memoria técnica del presente proyecto, así como algunos cálculos matemáticos llevados a cabo.

La lista de piezas diseñadas fue:

- ❖ **Envolvente**
- ❖ **Base**
- ❖ **Arillo Inferior**
- ❖ **Arillo Superior**
- ❖ **Asas**
- ❖ **Rejillas**
- ❖ **Soporte**
- ❖ **Perno**
- ❖ **Manija**
- ❖ **Alma**
- ❖ **Gancho**

A continuación, se detalla el funcionamiento de cada una de las piezas diseñadas.

Envolvente y Base: Estas piezas conforman el cilindro que da forma al recipiente. El material empleado fue malla electro-soldada galvanizada para resistir la corrosión y con aberturas de 25 por 25 mm. y calibre 10.5 (ver planos 03/19, 02/19 y 06/19 en anexos), esta malla se vende comercialmente y su principal función es retener la basura.

Arillo superior e inferior: Estas piezas, tienen la función de dar soporte al envolvente y base para mantener la forma cilíndrica del recipiente y aumentar su capacidad de carga. El material empleado para la fabricación de los anillos fue lámina galvanizada calibre 19. Ambos arillos se unieron al envolvente y base por medio de soldadura eléctrica. Las dimensiones del arillo superior son de 52 cm. de diámetro por 4 cm de ancho. El arillo inferior con dimensiones de 49 cm. de diámetro y 4 cm. de ancho (ver planos 07/19, 08/19, 09/19 y 10/19 en anexos).

Dos Asas: Estas piezas fueron unidas con soldadura eléctrica al arillo superior, su función es de facilitar la manipulación del recipiente. El material empleado para su elaboración es varilla redonda lisa de acero de 1.5 cm. de diámetro, esta se puede doblar de forma que tome la figura deseada. En el plano 04/19 se muestra la manija diseñada, esta tiene una longitud igual a 10 cm. y ancho de 6 cm.

Rejilla: Esta pieza fue elaborada con Hierro gris, por lo tanto es una pieza hecha por fundición. En general tiene una forma de un aro. En el interior del aro se alojan 12 deflectores que se distribuyen en forma radial, estos tienen una forma de arco que se desarrolla del centro hacia el exterior. Sus dimensiones son 6 cm., de diámetro y longitud de 24 cm. Por lo tanto los deflectores como el aro se funden como una sola pieza (ver plano 11/19 en anexos).

SopORTE: Esta pieza es usada como soporte de la rejilla y del recipiente. La rejilla se ajusta sobre este por medio de un perno. El recipiente pende de este. Tiene forma de aro con sección transversal muy específica de forma cilíndrica y está elaborada con hierro gris en una fundición. Sus dimensiones son de 75 cm. de diámetro (ver plano 12/19 en anexos).

Perno: Pieza fabricada con varilla de acero redonda lisa de 1.9 cm. de diámetro y 75 cm. de largo (ver plano 1/19 en anexos). Este fue usado para unir la rejilla y el soporte.

Manija: Esta pieza tiene una pequeña curvatura que se forma por medio de un escantillón y va unida a el alma y el gancho (estos se describirán posteriormente) por medio de soldadura eléctrica. Esta pieza fue fabricada con una varilla redonda de

acero lisa de 1.6 cm de diámetro y una longitud de 30 cm. (ver plano 17/19 en anexos).

Alma: Esta fue fabricada con una varilla de acero redonda lisa de 90 cm. de largo y 2.5cm de diámetro (ver plano 18/19 en anexos).

Gancho: Este fue manufacturado con una varilla de acero redonda lisa de 15 cm. de largo y 2.5 de diámetro (ver plano 19/19 en anexos). La manija, el alma y el gancho conforman el bastón y su principal función es sujetar la rejilla para facilitar su levantamiento.

La fig. 5 muestra el dispositivo final de la alcantarilla propuesta.



Fig. 5. Alcantarilla Propuesta.

A continuación, se detallan algunos cálculos, con respecto al diseño propuesto.

Rejilla

$$\text{Deflectores: } \Rightarrow \frac{\pi(0.03)^2}{4} = (7.0686 \times 10^{-4} m^2) \cdot (0.225m) = 1.5904 \times 10^{-4} m^3 \quad (12)$$

$$12 \text{ Deflectores: } \Rightarrow 1.5904 \times 10^{-4} m^3 \times 12 = 1.9085 \times 10^{-3} m^3$$

$$\text{Aro: } \Rightarrow 0.53\pi = (1.6650)(0.03)(0.03) = 1.4985 \times 10^{-3} m^3$$

$$= (0.09) (0.33)(0.03) = 0.891 \times 10^{-4} m^3$$

$$\sum V = 4.298 \times 10^{-3} m^3 \quad (7769.966 kg/m^3) = 33.3953 kg \text{ *Peso de Tapa*}$$

Gasto = Q

Volumen = V

$$Q = \frac{V}{t}$$

Tiempo = t

$$V_1 = 0.54m \times 0.50m \times 0.136m = 0.03672m^3$$

$$t = 9.56s$$

$$Q = 0.00384m^3/s$$

$$V_2 = 0.54m \times 0.50m \times 0.166m = 0.04482m^3$$

$$t = 11.64s$$

$$Q = 0.00385m^3/s$$

$$V_3 = 0.54m \times 0.50m \times 0.180m = 0.04860m^3$$

$$t = 12.97s$$

$$Q = 0.003747m^3/s$$

$$\text{Promedio} = 0.003812m^3/s \approx 3.81l/s \quad \times 12 = 45.72l/s \quad \text{Volumen Total}$$

Para tráfico pesado se tiene que:

$$S = \frac{P U}{0.9 fy} = \frac{1000kg}{0.9(1040kg/cm^2)} = 1068cm^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4(10.68)}{\pi}} = 3.68cm \approx 1\frac{1}{2}''$$

Para tráfico ligero se tiene que:

$$S = \frac{P U}{0.9 fy} = \frac{5000kg}{0.9(1040kg/cm^2)} = 5.34cm^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4(10.68)}{\pi}} = 2.61cm \approx 1\frac{1}{8}''$$

Con respecto al recipiente

$$V = \frac{\pi D^2}{4} h = \frac{\pi (0.5)^2}{4} (0.38) = 0.0746m^3 \quad V = 74.61l \text{ Volumen total}$$

$$\text{Envoltente: } \pi D = \pi (0.50) = 1.57 \times 0.38 = (0.60m^2)(5.1 kg/m^2) = 3.044kg$$

$$\text{Base: } \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi(0.49)^2}{4} = 0.19m^2(5.1 kg/m^2) = 0.96kg$$

$$\text{Arillo superior: } \pi (0.52) = 1.634(0.04) = 0.064m^2 \quad \Leftarrow \text{Área}$$

$$\text{Arillo inferior: } \pi (0.48) = 1.508(0.04) = 0.060m^2 \quad \Leftarrow \text{Área}$$

Conversión Kg/hoja

$$12.43kg = 1.665m^2$$

$$12.43kg = 1.665m^2$$

$$0.48kg = 0.065m^2$$

$$0.447kg = 0.060m^2$$

Asas: $0.24m(1.58 \text{ kg/m}) = 0.38kg$

Varilla $\Rightarrow 1.58 \text{ kg/m}$

$$\sum ((3.044) + (0.960) + (0.485) + (0.447) + (0.380) + (0.380)) \\ = 5.696kg \text{ *Peso neto del recipiente*}$$

Soporte:

Área: $138.50m^2$

Longitud: $\pi D = 3.1416(0.75) = 0.329868m$

$Vol. = A \times L = 138.50m^2 \times 0.329868m = 326.3337m^3$

$Vol. m^3 (7769.966m^3) = 122.6kg \text{ *Peso neto del soporte*}$

CONCLUSIÓN

Se espera que el diseño propuesto solucione el problema del azolvamiento del alcantarillado ocasionado por las lluvias de temporada y que además facilite el tratamiento del agua y obtener un re-uso más eficiente.

Finalmente, se recomienda poner en práctica la alcantarilla propuesta para monitorear su funcionamiento y realizar operaciones de control.

REFERENCIAS

CEMA. *Apuntes sobre el saneamiento básico y la calidad ambiental del Municipio de Juárez* Centro de Estudios del Medio Ambiente y la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (En línea): <http://www.uacj.mx/Publicaciones/sf/vol3num1/Saneamiento.htm>. (Consultado): Abril 15, 2012.

CONAGUA. (1996) *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento* Comisión Nacional del Agua (MAPAS).

CONAGUA. (1998) *Manual de alcantarillado Pluvial* Comisión Nacional del Agua (MAPAS)

Gobierno municipal 2004-2007 *Características fisiográficas* (En línea):

<http://www.juarez.gob.mx/miciudad/caracteristicasfisiograficas.htm>. (Consultado): Abril 20, 2012.

IMIP. (2002). Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez Instituto Municipal de Investigación y Planeación Ciudad Juárez.

INEGI. (1999). *Estudio Hidrológico del Estado de Chihuahua*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. (2000). *INEGI - XII Censo General de Población y Vivienda 2000* Población total por municipio y tamaño de localidad 037 Juárez. (En línea):

http://www.inegi.gob.mx/est/librerias/tabulados.asp?tabulador=tab_po03b&c=707&e=08 (Consultado): Mayo 5, 2012.

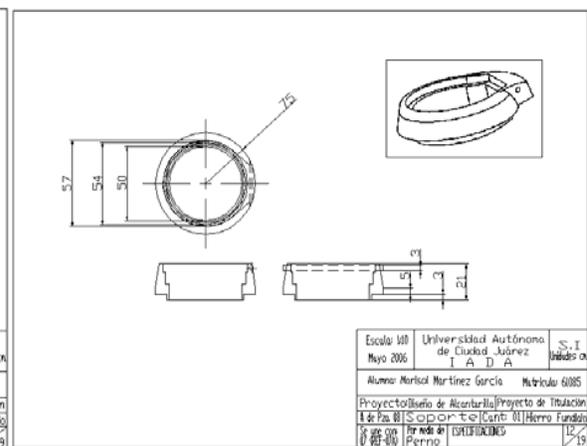
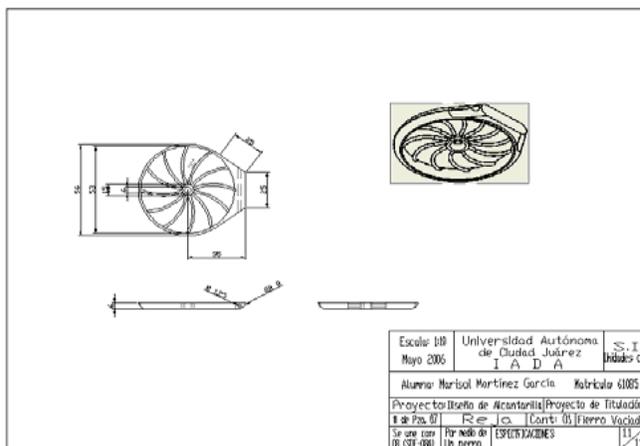
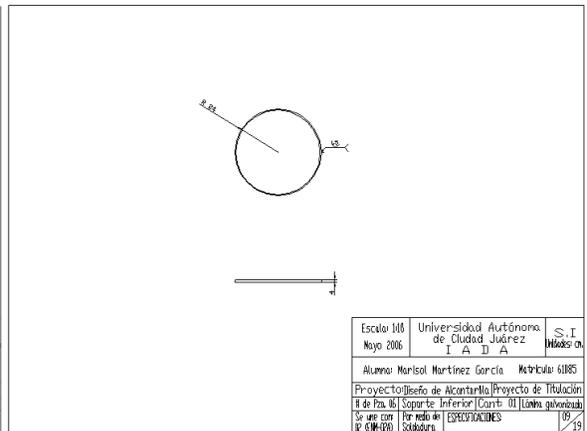
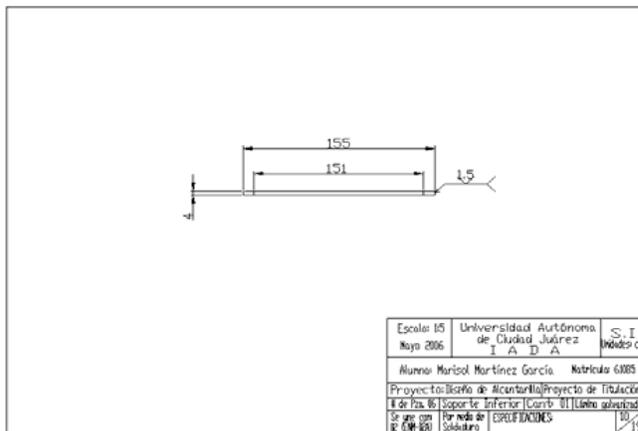
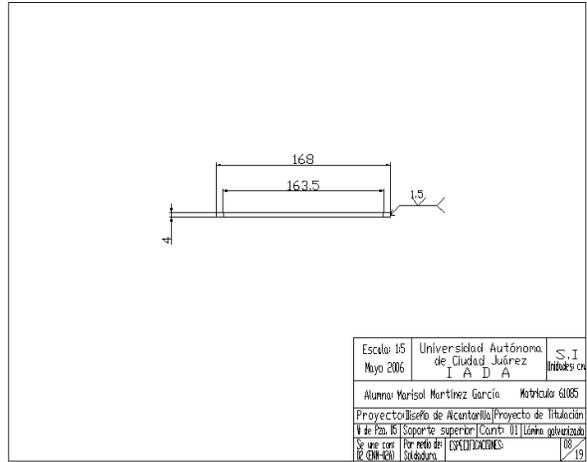
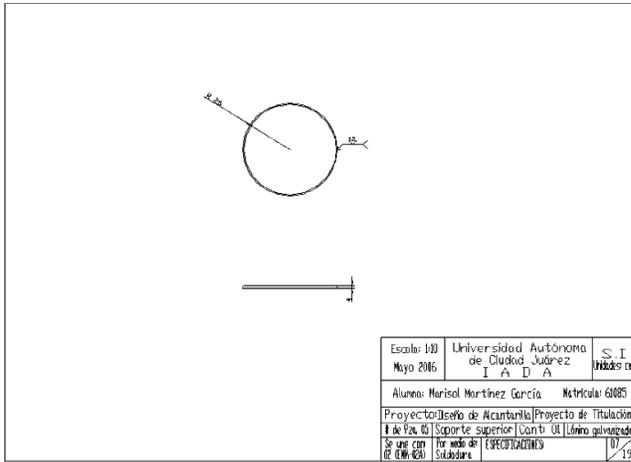
JMAS. (2005). *Proyecciones de población de 1999 a 2020*, Plan Maestro de JMAS, Ciudad Juárez, Chih. (En línea): <http://www.jmasjuarez.gob.mx/tecnica/agua.htm> (Consultado): Mayo 8, 2012.

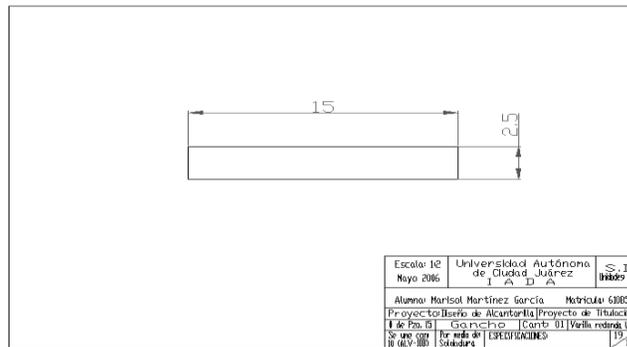
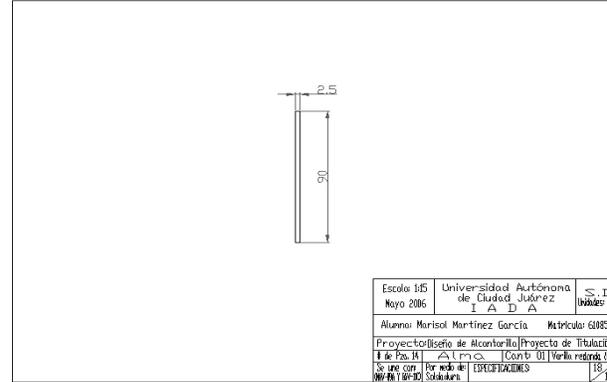
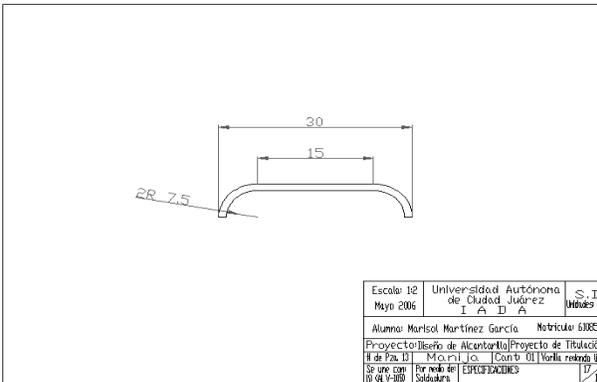
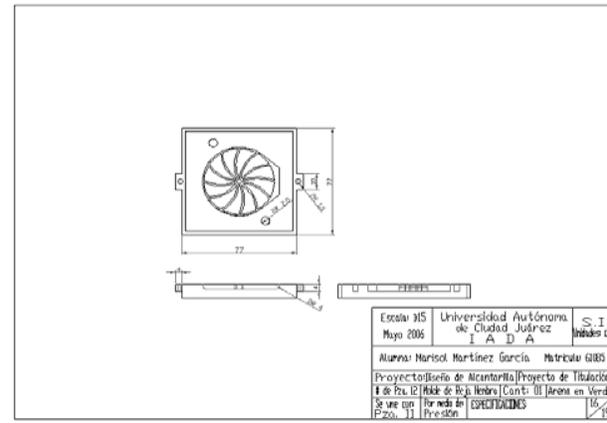
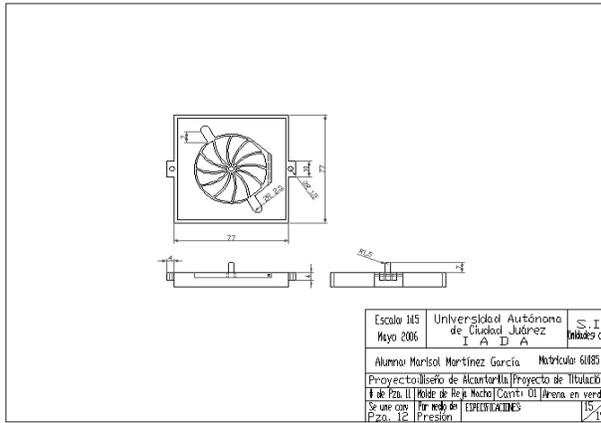
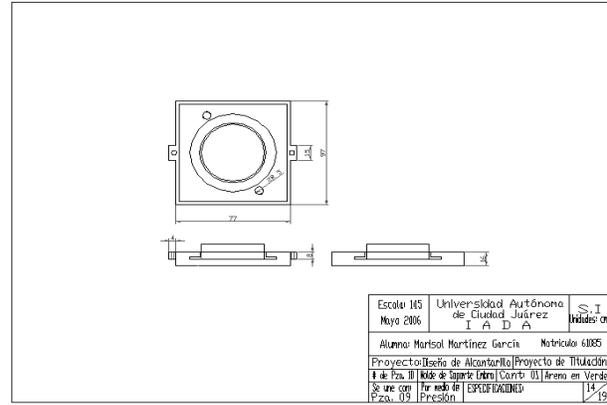
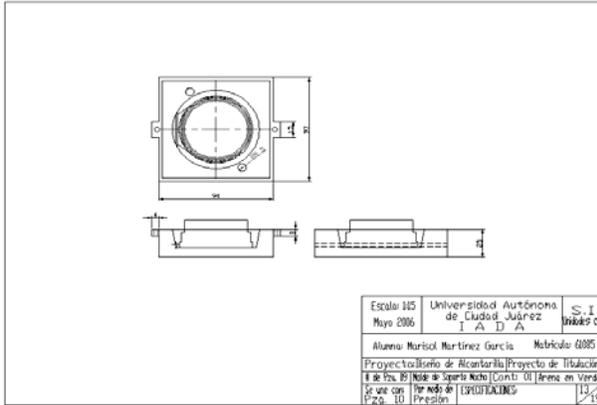
JMAS. (2005). *Alcantarillado Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Ciudad Juárez* (En línea): <http://www.jmasjuarez.gob.mx/tecnica/agua.htm> Cd. Juárez 2005. (Consultado): Mayo 8, 2012.

Naquid. (1998). *Impacto Social y Ecológico de los Traspases* La Academia, M. En: I. José Eduardo Naquid Lajud. (En línea): http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/academia/18/sec_10.htm (Consultado): Mayo 15, 2012.

SEMARNAT. (Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (En línea):

<http://www.semarnat.gob.mx> (Consultado): Mayo 18, 2012.





LA LOGÍSTICA INTERNACIONAL Y SU IMPACTO EN LA EFICIENCIA DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN MAQUILADORAS DE CIUDAD JUÁREZ

Julio Blanco Fernández, Jorge Luis García Alcaraz, Liliana Avelar Sosa, Aidé Araceli Maldonado Macías, Ismael Canales Valdivieso

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

Ciudad Juárez es una ciudad fronteriza del estado de Chihuahua, México y por su cercanía con los Estados Unidos de América, muchas empresas manufactureras se han establecido en sus inmediaciones, a las cuales se les llama comúnmente maquiladoras. Estas empresas importan materia prima y casi siempre fabrican el producto en México y lo exportan a diferentes países, por lo que la logística con un enfoque internacional y el abastecimiento son factores clave del éxito para las mismas. En la actualidad existen investigaciones que mencionan esa importancia, pero no existen modelos explicativos entre las variables, en las que se asocien la logística y abastecimiento con los índices de desempeño de la cadena de suministro de la cual forman parte, por lo que en este artículo se reporta un modelo de ecuaciones estructurales que busca vincular el impacto de las logística nacional e internacional y el abastecimiento con los índices de desempeño de la cadena de suministro para las industrias maquiladoras establecidas en Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Palabras clave: Logística internacional, análisis causal, cadena de suministro, desempeño.

INTRODUCCIÓN

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en Febrero de 2011 existían en México un total de 5108 empresas maquiladoras, de las cuales 481 estaban establecidas en el estado de Chihuahua, lo cual representa el 9.41% del total nacional y específicamente, 334 estaban en Ciudad Juárez, lo que representa el 6.53% del total nacional y el 69.43% del total estatal (INEGI, 2011), lo cual indica la importancia de la ciudad en el rubro o sector maquilador en la región.

De las empresas establecidas en Ciudad Juárez, el 29% pertenece al sector automotriz, 18% a electrónica, 9% a empaques, 9% a plásticos y metales, 7% eléctrica, 5% a material médico, 3% a *call*

centers y 20% a diversos sectores, por lo que se puede observar que el sector automotriz y electrónica/eléctrica representan el 54% de toda la industria maquiladora en la región de Ciudad Juárez (AMAC, 2012). Esas maquiladoras realizan fuertes inversiones directas y en el año 2009 se registró una inversión de 1001.1 millones de dólares en el estado de Chihuahua, pero para el 2010, esa cantidad aumentó a 1413.6 millones, lo que representa un incremento del 41.2%, lo que indica la confianza del mercado internacional en la región, en donde se encuentran varias instituciones de educación superior que abastecen de profesionistas y especialistas a las empresas.

Esa industria maquiladora en febrero de 2011 en México ocupaba a un total de

1,828,054 empleos, de los cuales 251,431 se encuentra en el estado de Chihuahua, lo que representaba el 13.75% del total nacional del sector, y de esa cantidad estatal, 192518 se encuentra en Ciudad Juárez, lo cual representa el 10.53% del total nacional y el 76.6% del total estatal (AMAC, 2012), de los cuales 140538 son empleos directos (73%), 30803 son indirectos (16%) y 21177 son administrativos (11%). Sin embargo, es importante señalar que muchos de los empleados de esas empresas son extranjeros, siendo en febrero de 2011 un total 2871 empleados los que laboraban en la industria maquiladora regional con alguna licencia o permiso FM3, permiso otorgado por la secretaria de inmigración a extranjeros para poder desempeñarse profesionalmente en el país y se tuvieron 24274 visitantes con permisos FMM, los cuales son permisos otorgados por el gobierno mexicano a extranjeros para internarse en su territorio en múltiples ocasiones por un periodo no mayor a 180 días. Por ello, se considera que la industria de manufactura es una de las principales fuentes de empleo en Ciudad Juárez.

Esas industrias establecidas en Ciudad Juárez importan mucho material de otros países, lo cual es variante a lo largo de todo el año, pero se puede mencionar que en noviembre de 2011 la industria maquiladora de México importó 18, 230, 277, 000 pesos, lo cual equivale a aproximadamente 1,452.6 millones de dólares americanos. De ello, la industria localizada en Juárez importó 707892000 pesos en materias primas. Lo anterior significó que se realizaran un total 661105 operaciones aduaneras para importaciones y 492445 para exportaciones en el año 2010.

Por la información proporcionada en los párrafos anteriores, sin duda que el

movimiento de materiales, información y empleados en la región de Ciudad Juárez debe ser estudiada, ya que el éxito de las empresas depende en su mayoría del éxito que tengan las cadenas de suministro en sus más grandes etapas, el abastecimiento de las materias primas por parte de los proveedores, la logística empleada en éste y los procesos de importaciones, sistemas de logística interna durante el proceso de producción, los sistemas de distribución del producto terminado y la logística empleada en los procesos de exportaciones.

Afortunadamente, varias dimensiones de la cadena de suministro han llamado la atención de académicos e investigadores alrededor del mundo y es posible encontrar varios reportes en la literatura que buscan determinar medidas de eficiencia o performance de la misma y casi todo ello se ha hecho mediante el establecimiento de modelos que tienen como variables independientes a una serie de actividades que se pueden controlar y que las empresas determinan si las realizan o no. Entre los modelos más importantes que se encuentran aquellos que están enfocados a analizar la CS como un ente netamente corporativo (Bititci, 1995; Neely et al., 1995; Bititci et al., 2005; Folan y Browne, 2005). También están los modelos que consideran a la SC como parte de una estrategia competitiva (Neely et al., 1995). Otros por su parte han usado el Balanced Scorecard (Kaplan y Norton, 1996) o bien el modelo de excelencia EFQME (EFQM, 2010). Otros modelos por su parte, consideran en el estudio solamente ciertas unidades de negocio en el análisis, centrándose en ciertas filiales o pequeños entes de todo el corporativo (Beamon, 1998; Beamon, 1999; Gunasekaram et al., 2001; Gunasekaram et al., 2004).

También se han propuesto en años recientes modelos basados en *Supply Chain Operation* (SCOR) y que ha sido aplicado por (Lockamy y McCormack, 2004), también se ha desarrollado el *Global Supply Chain Forum* (GSF) y que ha sido aplicado por (Cooper et al., 1997) y el *Efficient Consumer Response* (ECR) (ECR, 2010) y mucho otros, por lo que el lector que se interese en este tipo de modelo, puede profundizar su lectura en Estampe et al. (2013), quienes hacen una reseña de 16 modelos que han sido aplicados para medir el desempeño de la cadena de suministro en la industria y de las métricas que se deben de integrar en cada uno de ellos.

Al analizar las métricas se observa que no existe un consenso generalizado en relación a cuales son los parámetros que se deben medir para determinar el índice de desempeño de las CS en las empresas y prueba de ello es la generación de 16 modelos diferentes, de los cuales ninguno se puede decir que es erróneo, pero si se puede concluir que son modelos a veces específicos a un tipo de empresas o aplicados a un sector en particular y que buscan ser integradores.

Asimismo, tampoco existe un consenso en relación a las actividades o dimensiones que tiene la cadena de suministro, por lo que muchos autores se focalizan en ciertas o determinadas actividades. Soin (2004) en un esfuerzo por agrupar esas dimensiones ha establecido las siguientes: Logística: manejo y movimiento de productos y servicios, logística internacional: involucra empresas fuera del país para la importación de bienes, aprovisionamiento: abastecimiento de materia prima, administración de inventario: control del inventario, manufactura: sistemas usados para transformar materia

prima, calidad de manufactura: políticas de calidad en todo el proceso, colaboración y cooperación: participación entre miembros de la SC, administración de relaciones con el cliente, sistemas de información y tecnología: uso de sistemas de internet, cadena de suministro ágil: flexible a cambios organizacionales, toma de decisiones y factores organizacionales y desempeño de los empleados: habilidades y conductas en el trabajador.

El problema de estudio y objetivo de investigación

En base a los párrafos anteriores se puede observar que existen una serie de variables independientes que se asocian con las actividades que se llevan a cabo en la empresa para obtener una respuesta favorable en el desempeño de la cadena de suministro, la cual es la variable dependiente, y que a su vez son muchas las métricas que se tienen. Sin embargo, los modelos anteriores para medir el desempeño de la cadena de suministro en la industria que se han implementado hacen mucho énfasis en la descripción de las métricas y parámetros que deben ser analizados para determinar si una CS está teniendo éxito o no, pero el conocimiento de los parámetros o métricas no es suficiente en la actualidad, ya que se requiere que un gerente en la actualidad requiere saber a qué actividades focalizar su atención, identificando aquellas que son triviales de las que no lo son.

Asimismo, muchos de los modelos son netamente descriptivos cuando se busca identificar cuál de las actividades es más importante que otra, enfocándose a obtener medidas de tendencia central y dispersión y haciendo inferencias sobre las actividades e índices de desempeño. El objetivo de este artículo es proponer un análisis descriptivo

de dos dimensiones que impactan en el desempeño de la cadena de suministro y que se asocian a la logística y el abastecimiento; pero además, se propone un modelo de ecuaciones estructurales en el que se asocia el impacto que tienen las dos dimensiones estudiadas en los índices de eficiencia de la misma.

METODOLOGÍA

La realización de esta investigación se dividió en etapas, según las actividades y resultados que se esperaban de éstas, las cuales se explican brevemente a continuación.

Soin (2004) en un estudio realizado en empresas manufactureras de Australia ha identificado una serie de dimensiones o factores claves del éxito en la cadena de suministro, de las cuales solamente se estudian tres de ellas, que se relacionan con la logística, el abastecimiento y la administración del inventario. De la misma manera, ha identificado una serie de índices del desempeño de la CS, los cuales se ilustran en el anexo 1, ya que con ellos se integró un cuestionario. Para la realización de esta investigación se siguió una metodología que constó de seis etapas, las cuales se describen a continuación:

Primera etapa: Elaboración del cuestionario y validación racional

En esta etapa se buscaba obtener un cuestionario que sirviera como herramienta para obtener información de las empresas ubicadas en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. En esta etapa se utilizó como base el cuestionario que aplicó *Soin (2004)* a empresas manufactureras de Australia, quien ha identificado una serie de dimensiones o factores claves del éxito en la cadena de

suministro, de las cuales solamente se estudian dos de ellas, que se relacionan con la logística y el abastecimiento. De la misma manera *Soin (2004)* ha identificado una serie de índices del desempeño de la CS, sin embargo, se completó con una revisión bibliográfica más extensa, lo cual permitió dar una validación racional al cuestionario.

El cuestionario inicial se dividió en tres secciones diferentes, dependiendo de la dimensión que se estuviera midiendo. La primera sección se refería a la dimensión de logística y estaba integrada por cuatro ítems o preguntas, las cuales se exponen a continuación, donde LT representa una logística tradicional y LI una logística internacional:

LT. Logística centrada en la coordinación proveedor/cliente (*Soin, 2004; Power, 2005; Cirtita y Glaser-Segura, 2012; Falk y Hogström, 2000; Tang y Musa, 2011; Ranganathan et al., 2011; Zhou, 2003*).

LT. Suministrar el producto a tiempo para el cliente tiene (*Soin, 2004; Gunasekaran y Ngai, 2009b*).

LT. Logística enfocada en proveer producto o servicio al menor costo (*Soin, 2004; Merschmann y Thonemann, 2011*).

LT. Que la logística abarque a toda la compañía (*Soin, 2004*).

LI. Reducir efectos negativos (amonestaciones) en las aduanas (*Whitten et al. (2012), Young y Esqueda, 2005; Haytko y Kent, 2007*).

LI. El uso de planes de contingencia para evitar retardos en aduanas (*Ramanathan y Gunasekaran, 2012; Gunasekaran et al, 2004*).

LI. Usar procedimientos adecuados en la importación de bienes (*Ribas y Companys, 2007; Teller et al., 2011; Haytko y Kent, 2007*).

La segunda sección se refería a la dimensión de abastecimiento o aprovisionamiento de las materias primas y tenía cuatro ítems, las cuales se ilustran a continuación:

La cooperación con los proveedores tiene (*Soin, 2004; Merschmann y Thonemann, 2011; Gunasekaran et al. 2001; Schotanus et al. 2010*)

La reducción del número de proveedores es (*Soin, 2004; Blome y Schoenherr, 2011*).

La entrega del material se hace usando la filosofía JIT (*Soin, 2004*).

Las compras de la compañía se hacen al mejor precio (*Soin, 2004; Babak y Saeid, 2012; Lu et al., 2007b*).

La tercera sección se refería a los índices de desempeño, los cuales se indican a continuación, junto a los autores que justifican su inclusión, donde E se refiere a desempeño enfocado a la eficiencia y C se refiere a clientes:

C. Las entregas al cliente son a tiempo y completas (*Whitten et al., 2012; Gunasekaran et al., 2004; Cirtita y Glaser-Segura, 2012; Babak y Saeid, 2012; Feng, 2012; Tang y Musa, 2011; Kroes, 2007; Lockamy y McCormack, 2004; Green Jr et al., 2012; McCormack et al., 2008; Wiengarten et al., 2012; Quesada y Gazo, 2007*).

C. Clientes satisfechos (sin reclamos ni amonestaciones) (*Soin, 2004*).

C. El nivel de personalización del producto tiene (*Soin, 2004*)

C. Enfocado en la reducción de los costos de CdS (*Gunasekaran et al., 2004; Cirtita y Glaser-Segura, 2012; Babak y Saeid, 2012; Meixell y Gargeya, 2005; Perotti et al., 2012; Singh et al., 2011; Cruz, 2009; Kannan y Tan, 2010; Kroes, 2007*).

E. El tiempo del ciclo proveedor-cliente es bajo (*Soin, 2004*).

E. El desempeño de la CdS contribuye al flujo de efectivo (*Soin, 2004*).

E. Cadena de suministro visible (*Soin, 2004; Schotanus et al., 2010; Dorling et al., 2006; Cirtita y Glaser-Segura, 2012; DaeSoo, 2006; Gunasekaran y Ngai, 2004^a; Su y Yang, 2010^a, Su y Yang, 2010^b*).

E. La sinergia dentro de la CdS (*Soin, 2004; Ranganathan et al., 2011*).

Finalmente, se agregó en la cuarta sección con una serie de preguntas asociadas al sector de la empresa, el tamaño de la misma, el número de empleados, entre otras, todo ello con la finalidad de obtener una mejor descripción de la muestra encuestada.

Los ítems debían ser valorados por el encuestado en una escala Likert por el encuestado, la cual comprendía valores entre uno y cinco (*Likert, 1932*), donde el uno indicaba que esa actividad no la realizaba en la empresa y el cinco, representaba que siempre se ejecutaba; y en el caso de los índices de desempeño, el uno significaba que nunca se obtenía como resultado de las actividades antes mencionadas, mientras que el cinco indicaba que siempre se obtenía.

Segunda Etapa: Aplicación de encuesta y validación por jueces

Como se mencionó anteriormente, el cuestionario estaba basado en las dimensiones encontradas por Soin (2004) en empresas manufactureras de Australia, por lo que se realizó una validación por jueces, la cual consistió en aplicarlo a once académicos y personal responsable de cadenas de suministro en empresas con la finalidad de buscar una adecuación al mismo y analizar la posibilidad de integrar más ítems o quitar algunos, que según los expertos encuestados, pudieran ser considerados triviales en las condiciones industriales de la región de Ciudad Juárez.

Una vez realizados los cambios de semántica y mejoras en la traducción sugeridos por los jueces, se contactó a los directivos de las empresas manufactureras localizadas en Ciudad Juárez con la finalidad de solicitar su colaboración y aplicar el cuestionario, haciéndoles saber que la investigación tenía objetivos de carácter académico solamente y que respetaría su privacidad. El muestreo que se siguió fue estratificado, ya que se buscaba identificar empresas maquiladoras que tuvieran una cadena de suministro claramente identificada y que preferentemente fueran exportadoras de sus bienes o productos, además, de que tuvieran un departamento o personal dedicado específicamente a ello. En esta etapa, dadas las condiciones en que labora la industria maquiladora establecida en Ciudad Juárez y su cercanía con Estados Unidos y dado que sus productos son casi siempre para exportación, se recomendó que se dividiera en dos partes la dimensión de logística, una que se refiere a la logística tradicional e integrada por los primeros cuatro ítems que se listaron en párrafos anteriores y otra que

se refiere a la logística internacional, integrada por los últimos tres ítems que se listaron anteriormente. Asimismo, se sugirió que los índices de desempeño se dividieran en dos, los primeros se debían de referir a aquellos que se asocian a los clientes, el grupo de personas que fungieron como jueces

Se estableció una cita con los gerentes o mandos medios responsables de las cadenas de suministro de las empresas o con el staff responsable de realizar dicha operación (eso es debido a que las empresas tienen diferentes estructuras organizacionales y un departamento cambia de nombre de una empresa a otra) y se acudió al domicilio postal para la aplicación de la encuesta. En caso de que por compromisos de última hora no se pudiera atender al encuestador para responder el cuestionario, se dejó éste al responsable de responderlo y se acordó una nueva cita. Después de tres visitas a la empresa sin lograr aplicar el cuestionario, se abandonó ese caso por requerir demasiado tiempo, agradeciendo a la empresa su tiempo.

Tercera Etapa: Captura de la información y validación estadística

Para el análisis de la información se diseñó una base de datos en el software estadístico SPSS 18®, donde cada uno de los renglones representaba un caso o encuesta realizada y las columnas los diferentes ítems que componían las dimensiones analizadas y datos demográficos.

Para la validación estadística del instrumento se usó el Índice Alfa de Cronbach (IAC) antes de realizar cualquier tipo de análisis y se validó el resultado obtenido comparándolo con el generado al realizar la

partición de la muestra en mitades, (Cronbach, 1951).

Cuarta etapa: Análisis descriptivo de la información

Para el análisis descriptivo de los diferentes ítems contenidos en las dimensiones, dado que estaban expresados en una escala ordinal, se obtuvo la mediana como medida de tendencia central (Denneberg y Grabisch, 2004; Pollandt y Wille, 2005; Tastle y Wierman, 2007). Asimismo, como medida de dispersión se estimaron el primer y tercer cuartil de cada actividad e índice de desempeño, para lo cual se obtuvo la diferencia entre éstos y se generó el Rango Intercuartílico (RI) y representa el 50% de los datos e incluye a la mediana, el cual está representado por el segundo cuartil (Tastle y Wierman, 2007).

Quinta etapa: Generación de modelo de ecuaciones estructurales

Con las dimensiones identificadas para las actividades y para los índices de desempeño, se diseñó el primero modelo de ecuaciones estructurales, el cual se ilustra en la Fig. 1 y permitió establecer las hipótesis de trabajo que se listan a continuación:

H₁: La Logística Tradicional tiene un impacto positivo sobre la Logística Internacional

H₂: El Abastecimiento de materias primas en la empresa tiene un impacto positivo sobre sobre la Logística Internacional.

H₃: La Logística Internacional tiene un impacto positivo sobre los Clientes.

H₄: La Logística Tradicional tiene un impacto positivo sobre el Abastecimiento de materias primas.

H₅: El Abastecimiento de materias primas tiene un efecto en la eficiencia de la cadena de suministro de la empresa.

H₆: La Logística Tradicional tiene un impacto positivo sobre la satisfacción de los Clientes de la empresa.

H₇: El Abastecimiento de las materias primas en tiempo y forma, tiene un impacto positivo sobre la satisfacción de los Clientes.

H₈: La buena Eficiencia de la cadena de suministro de la empresa tiene un impacto directo sobre la satisfacción de los Clientes.

Para validar el modelo conceptual anterior y determinar los coeficientes de las relaciones establecidas, se utilizó la base de datos generadas en SPSS 18® de la cuarta etapa de la investigación y se importó para trabajar las relaciones causales en el software AMOS 16®.

Al realizar la modelación, siempre se buscó obtener modelos parsimoniosos y de fácil entendimiento (Browne y Cudeck, 1989). Para la validación de los parámetros encontrados en las relaciones entre las dimensiones analizadas y que se indican mediante el sentido de las flechas, se analizaron los valores de los parámetros obtenidos, su error estándar y se generó con esto una relación crítica de cada estimación bajo el supuesto de normalidad, haciendo inferencias al 95% de confianza estadística sobre los valores (Browne y Cudeck, 1989). Los parámetros que integraban al cero en su intervalo de confianza fueron eliminados de

manera iterativa, ya que eran estadísticamente triviales. .

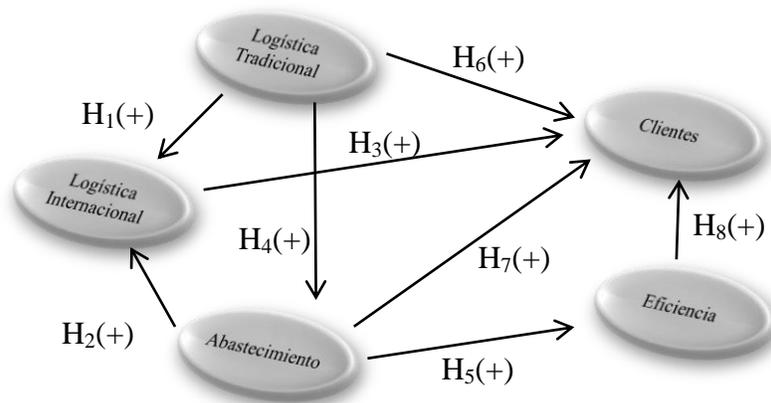


Fig. 1. Modelo inicial

A cada modelo generado se le midió su eficiencia usando el valor mínimo de la χ^2 (CMIN) como medida del error, ya que mide la diferencia entre los valores obtenidos por los modelos generados y aquellos que se tenían en la base de datos y también se buscó tener un valor elevado en los grados de libertad del modelo (DF) para poder hacer inferencia y se generó la relación de estos dos parámetros (CMIN/DF), el cual se sugiere que sea menor a tres (Wheaton *et al.* 1977; Carmines y McIver, 1981; Marsh y Hocevar, 1985; Byrne, 1989). Además, con la finalidad de obtener un modelo suficientemente explicativo, se usó el índice de bondad de ajuste (GFI), mismo que debe ser mayor a 0.9 (Jöreskog y Sörbom, 1984; Tanaka y Huba, 1985).

En base al modelo inicial planteado en la Figura 2 se generaron otros, los cuales se fueron mejorando en función de los índices de modificación que proporciona el propio software e indicaban la cantidad de χ^2 (error) que podía reducirse al establecerse una relación, pero siempre buscando tener la

minima perdida de grados de libertad para poder hacer inferencias más estables (Jöreskog y Sörbom, 1989). Así mismo, se observó la mejoría en la probabilidad del error tipo I (p), el cual fue diferente en cada modelo (Cochran, 1952; Gulliksen y Tukey, 1958; Jöreskog, 1969).

De un modelo a otro se fueron analizando los índices comparativos de ajuste (CFI) con la finalidad de analizar la mejoría entre un modelo y su antecesor, aceptando un modelo sobre otro si la diferencia del CFI es mayor a 0.01 (Bentler, 1990; McDonald y Marsh, 1990) y se buscó mantener una medida aceptable del error de los modelos generados (RMSEA), el cual debe ser menor a 0.05 (Steiger y Lind, 1980; Browne y Cudeck, 1993).

Asimismo, dado que se tenían restricciones con el tamaño de la muestra, entonces se analizó el índice crítico N de Hoelter con un nivel de significancia del 0.05, equivalente a un 95% de confianza (Hoelter, 1983; Bollen y Liang, 1988).

RESULTADOS

Esta sección está dividida en otras subsecciones, según la información que se presente en ella.

Descripción de la muestra

Después de tres meses de aplicación del cuestionario, al final de ese tiempo se logró reunir un total de 63 encuestas de diferentes sectores y en la tabla 1 se observa que la gran mayoría pertenecían al sector automotriz y electrónica/eléctrica, con 44 y 11 encuestados, respectivamente. En relación a las personas que respondieron la encuesta, se tiene que 47 personas eran de sexo masculino y 16 de sexo femenino. Este rubro es importante, ya que eso indica que para esta investigación el 34.04% de la muestra encuestada eran mujeres y ese es un rubro que está muy por encima de la media nacional, donde las mujeres casi no ocupan puestos en las industrias.

Tabla 1. Sectores y sexo los de encuestados.

Sector	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Automotriz	33	11	44
Electrónica/Eléctrica	8	3	11
Empaque	1	0	1
Otros	5	2	7
Total	47	16	63

En esta investigación era importante saber la experiencia, medida en años en el puesto del encuestado, para lo cual se ha construido en la tabla 2. Sin embargo, es importante señalar que en México para ocupar una posición de técnico, supervisor o ingeniero, debe tenerse el grado académico de ingeniero en alguna especialidad. Se observa que el 48.38% de los encuestados tenían al menos dos años en el puesto que desempeñaban, ya que 30 de 62 personas que contestaron tenían ese nivel de experiencia.

Tabla 2. Puesto de los encuestados y años de experiencia.

Años en el puesto de trabajo	Puesto de trabajo					Total
	Operador	Ingeniero	Gerente	Técnico	Supervisor	
De 2 a 3 años	0	16	2	9	3	30
De 3 a 5 años	0	10	0	8	6	24
De 6 a 10 años	1	3	0	2	1	7
Más de 10 años	0	1	0	0	0	1
Total	1	30	2	19	10	62

Análisis Descriptivo

La tabla 3 ilustra el análisis descriptivo aplicado a las actividades e índices de eficiencia de la cadena de suministro. Asimismo, se han agregado delante del nombre de las actividades, los nombres que serán usados en el modelo de ecuaciones estructurales y a cada una de las dimensiones se le añadió el índice alfa de Cronbach (IAC).

Se observa que para la dimensión *Abastecimiento*, la mediana más alta es alcanzada por la cooperación con los

proveedores y la entrega de materiales basados en filosofías JIT. En términos generales, altos valores en la mediana indicaban que esas actividades o beneficios se realizaban siempre en la empresa y en caso contrario, cuando los valores eran bajos, indicaba que esas actividades no se realizaban. En este caso, se observa que solamente tres actividades han tenido valores inferiores a cuatro y se indican con un asterisco, lo cual indica que las actividades se realizan al menos frecuentemente.

Asimismo, para el caso de los índices de desempeño, se observa que la mediana es mayor a cuatro en todos los índices que se analizaron, lo cual indica que casi siempre se obtienen. En relación a los rangos intercuartílicos, los valores bajos indican un buen consenso de los encuestados en relación al valor que tiene la actividad o

índice de desempeño. Para el caso de las actividades, menor valor se asocia *Se practica el sistema JIT en la entrega* y en relación a los índices, los valores bajos se asocian a *Las entregas al cliente satisfecho son a tiempo y completas (sin reclamaciones ni amonestaciones)*.

Tabla 3. Análisis descriptivo de las variables.

Las variables independientes					
Dimensión	Actividades	25	50 Mediana	75	RI
Logística IAC = 0.804	Logística centrada en la coordinación proveedor-cliente	3.87	4.50	4.87	1.00
	Suministrar el producto a tiempo para el cliente	4.26	4.78	4.92	0.66
	Logística enfocada en proveer el producto al menor costo	3.35	4.16	4.81	1.46
	La logística abarque a toda la compañía	3.54	4.28	4.88	1.34
Logística Internacional IAC = 0.759	Reducir efectos negativos en las aduanas	3.89	4.54	4.89	1.004
	Uso de planes de contingencia para evitar retardos en aduanas	3.43	4.33	4.99	1.564
	Usar procedimientos adecuados en la importación de bienes	4.06	4.61	4.94	0.879
Abastecimiento IAC = 0.798	La cooperación con los proveedores	3.79	4.43	4.97	1.18
	Reducción del número de proveedores	2.67	3.50	4.29	1.62
	La entrega se hace usando JIT	3.46	4.34	4.97	1.51
	Las compras de las compañías se hacen al mejor precio	3.47	4.28	4.91	1.44
Las variables dependientes					
Clientes IAC = 0.716	Las entregas al cliente son a tiempo y completas	4.16	4.71	4.96	0.80
	Clientes satisfechos (sin reclamaciones ni amonestaciones)	4.16	4.69	4.92	0.76
	El nivel de personalización del producto	3.62	4.36	4.95	1.33
	El tiempo de ciclo proveedor-cliente es bajo	3.58	4.29	4.86	1.28
Eficiencia de CdS IAC = 0.864	Enfocado en la reducción de los costos de CdS	3.56	4.33	4.95	1.39
	El desempeño de la CdS contribuye al flujo de efectivo	3.54	4.29	4.89	1.35
	Cadena de suministro visible	3.40	4.16	4.79	1.39
	El desempeño de la CdS se mejora continuamente	3.59	4.32	4.92	1.33

Modelo de ecuaciones estructurales

Se inició con el modelo planteado en la Fig. 1 y se calcularon los valores de los parámetros de todas las relaciones que se tenían en las hipótesis planteadas. Los valores de los parámetros en esas relaciones aparecen en la Fig. 2 y se procedió a realizar la prueba estadística a un 95% de los mismos; sin embargo, es conveniente mencionar que esos son solamente los efectos directos. En este caso el modelo inicial tenía 52 parámetros, 354.43 en el valor de χ^2 o del error del modelo, 179 grados de libertad para realizar las inferencias y un valor den la relación de χ^2/DF de 1.980, el cual era menor al tres recomendado como valor máximo de corte.

Se analizaron los valores de los índices de eficiencia del modelo con la finalidad de determinar su ajuste y violaciones al tamaño de muestra que se tenía. En este caso, la raíz cuadrada media residual era de 0.075, superior al 0.05 que se establece como valor máximo de corte; por su parte, el índice de bondad de ajuste fue de 0.673, un valor inferior al 0.8 que se recomienda como valor mínimo de corte. Al analizar el número de Hoelter para determinar si existía alguna violación al tamaño de muestra, se encontró que para hacer las inferencias a un 99% de confianza se requería una muestra de al menos 40 elementos y se tenían 63.

Con base a los intervalos de confianza de los parámetros, se eliminaron de manera iterativa aquellos que eran estadísticamente no significativos, dado que en su intervalo de confianza incluían el cero

y se analizaron los índices de modificación para realizar ajustes hasta que el tamaño de la muestra lo permitiera y el modelo final se ilustra en la Fig. 3, donde se exponen los efectos directos.

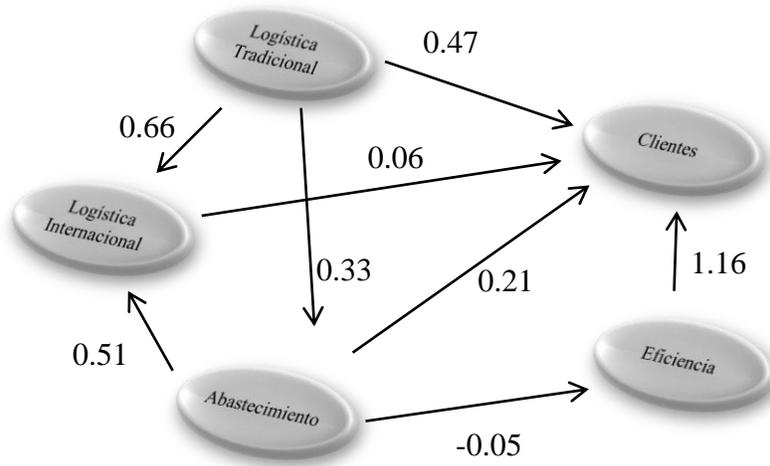


Fig. 2. Modelo Inicial con Parámetros.

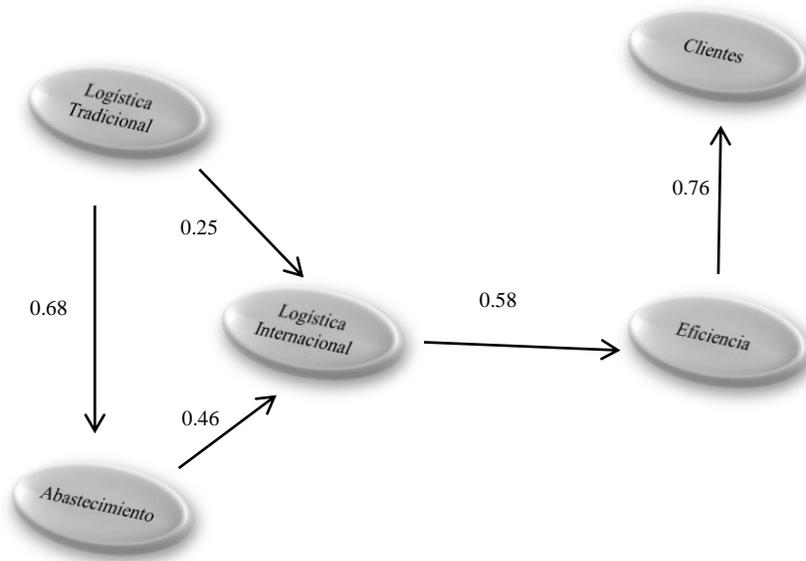


Fig. 3. los efectos directos.

Es importante señalar que también se estudiaron los efectos indirectos que se tienen entre los constructos, los cuales se

ilustran en la Tabla 1, y que se dan a través de otros constructos. Por ejemplo, no existe estadísticamente un efecto directo entre la

Logística Internacional, pero si uno indirecto a través de la Eficiencia de la cadena de suministro, el cual resulta de multiplicar

0.58 *0.76, 0.58 de la relación entre la Logística Internacional y la Eficiencia y 0.76 entre la Eficiencia y los Clientes.

Tabla 3. Efectos indirectos

A	De:		
	Logística Tradicional	Abastecimiento	Logística Internacional
Abastecimiento	0.000	0.000	0.000
Logística Internacional	0.312	0.000	0.000
Eficiencia	0.330	0.266	0.000
Clientes	0.251	0.202	0.442

La suma de los efectos directos que se ilustran en la fig. 3 y los efectos indirectos que se exponen en la tabla 3 permiten la

obtención de los efectos totales, mismos que se ilustran en la tabla 4.

Tabla 4. Efectos totales

	Logística Tradicional	Abastecimiento	Logística Internacional	Eficiencia
Abastecimiento	0.682	0.000	0.000	0.000
Logística Internacional	0.566	0.457	0.000	0.000
Eficiencia	0.330	0.266	0.582	0.000
Clientes	0.251	0.202	0.442	0.760

Con base a los resultados de los efectos directos, indirectos y totales, se obtienen las siguientes conclusiones.

CONCLUSIONES

Inicialmente se han planteado un total de ocho hipótesis, las cuales están basadas en las relaciones establecidas en la Figura 1. Con base en los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

H₁: Se tiene suficiente evidencia estadística para afirmar que la *Logística Tradicional* tiene un impacto positivo directo sobre la *Logística Internacional*, ya que cuando la primera cambia en una unidad, la segunda lo hace en 0.25 unidades de manera directa; sin embargo, también existe un impacto

indirecto de 0.312, lo que hace un efecto total de cambio de 0.566.

H₂: Existe suficiente evidencia para declarar que el *Abastecimiento* de materias primas en la empresa tiene un impacto positivo sobre la *Logística Internacional*, ya que cuando el primer constructo cambia en una unidad, el segundo lo hace en 0.46 unidades.

H₃: No existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la *Logística Internacional* tiene un impacto positivo directo sobre los *Clientes*; sin embargo, existe evidencia estadística para afirmar que existe un impacto indirecto dado a través de la *Eficiencia* de la cadena de suministro, la cual es de 0.442.

H₄: Existe suficiente evidencia estadística para declarar que la *Logística Tradicional* tiene un impacto positivo directo sobre el *Abastecimiento* de materias primas, ya que cuando el primer constructo se incrementa en una unidad, el segundo lo hace en 0.68 unidades.

H₅: No existe evidencia estadística para afirmar que el *Abastecimiento* de materias primas tiene un efecto positivo directo sobre la *Eficiencia* de la cadena de suministro de la empresa. Sin embargo, existe suficiente evidencia estadística para declarar que existe un efecto indirecto, mismo que se da a través de la *Logística Internacional*, ya que cuando el primer constructo se incrementa en una unidad, el segundo lo hace en 0.266 unidades.

H₆: No existe evidencia estadística para afirmar que la *Logística Tradicional* tiene un impacto directo positivo sobre la satisfacción de los Clientes de la empresa. Sin embargo, existe evidencia estadística para afirmar que existe un efecto indirecto de 0.251, la cual se da a través del *Abastecimiento*, la *Logística Internacional* y la *Eficiencia*.

H₇: No existe evidencia estadística para afirmar que el *Abastecimiento* de las materias primas en tiempo y forma, tiene un impacto positivo directo sobre la satisfacción de los *Clientes*; sin embargo, existe evidencia para declarar que existe un efecto indirecto de 0.202.

H₈: Existe suficiente evidencia para declarar que la buena *Eficiencia* de la cadena de suministro de la empresa tiene un impacto directo positivo sobre la satisfacción de los *Clientes*, ya que cuando el primer constructo se incrementa en una unidad, el segundo lo hace en 0.76 unidades.

REFERENCIAS

Aksoy, A. Öztürk, N. (2011). *Supplier selection and performance evaluation in just-in-time production environments*. Expert Systems with Applications, 38(5): 6351-6359.

AMAC (Asociación de Maquiladoras A.C.) (2012). (En línea): <http://www.slideshare.net/elperrote/juarez-amac-datos-estadisticos> (Consultado) Marzo 10, 2012.

Babak, J.N. y Saeid, I. (2012). *Analyzing effective elements in agile supply chain*. Management Science Letters. 24: 369-378.

Beamon, B.M. (1998). *Supply chain design and analysis: models and methods*. International Journal of Production Economics. 55(3):281-294.

Beamon, B.M. (1999). *Measuring supply chain performance*. International Journal of Operations & Production Management. 19(3): 275-292.

Bentler, P. M. (1990). *Comparative fit indexes in structural models*. Psychological Bulletin, 107: 238-246.

Bititci, U.S. (1995). *Modeling of performance measurement systems in manufacturing enterprises*. International Journal of Production Economics. 42(2): 137-147.

Bititci, U.S. Mendibil, K. Albores, P. Martinez, M. (2005). *Measuring and managing performance in collaborative enterprises*, International Journal of Operations and Production Management, 25(4): 333-353.

Blanchard, D. (2010). *Supply Chain Management Best Practices*, 2nd. Edition, John Wiley & Sons.

Blome, C. y Schoenherr, T. (2011). *Supply chain risk management in financial crises: a multiple case-study approach*. International Journal of Productions Economics, 134(1): 43-57.

Bollen, K.A. Liang, J. (1988). *Some properties of Hoelter's CN*. Sociological Methods and Research, 16: 492-503.

Browne, M.W. y Cudeck, R. (1989). *Single sample cross-validation indices for covariance structures*. Multivariate Behavioral Research, 24: 445-455.

Byrne, B. (1989). *Structural Equation Modeling with Amos: Basic Concepts, Applications,*

and Programming, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, USA.

Carmines, E.G. McIver, J.P. (1981). *Analyzing models with unobserved variables*. En Bohrnstedt, G.W. y Borgatta, E.F. (eds.) *Social measurement: Current issues*. Beverly Hills: Sage.

Cirtita, H. and Glaser-Segura, D. A. (2012). *Measuring downstream supply chain performance*. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 23(2): 299-314.

Cochran, W.G. (1952). *The c^2 test of goodness of fit*. *Annals of Mathematical Statistics*, 23: 315-345.

Cooper, M. Lambert, D. Pagh, J. (1997). *Supply chain management: more than a new name for logistics*. *The International Journal of Logistics Management* 8(1): 1-14.

Cronbach, L. J. (1951). *Coefficient alpha and the internal structure of tests*. *Psychometrika*. 16(3): 297-334.

Cruz, J.M. (2009). *The impact of corporate social responsibility in supply chain management: multicriteria decision-making approach*. *Decision Support Systems*. 48:224-236.

DaeSoo, K. (2006). *Process chain: A new paradigm of collaborative commerce and synchronized supply chain*. Kelly School of Business. 49: 359-367.

Denneberg, D. Grabisch, M. (2004). *Measure and integral with purely ordinal scales*. *Journal of Mathematical Psychology*. 48 (1): 15-27.

Dorling, K. Scott, J. Deakins, E. (2006). *Determinants of successful vendor managed inventory relationships in oligopoly industries*. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 36(3): 176-191.

Estampe, D. Lamouri, S. Paris, J. L. Brahim-Djelloul, S. (2013). *A framework for analysing supply chain performance evaluation models*. *International Journal of Production Economics*. 142 (2): 247-258.

Falk, H. y Hogström, L. (2000). *Key success factors for a functioning supply chain in e-commerce B2B*. Master Thesis.

Feng, Y. (2012). *System dynamics modeling for supply chain information sharing*. *Physics Procedia*, 25: 1463-1469.

Folan, P. Browne, J. (2005). *A review of performance measurement: towards performance management*. *Computers in Industry*, 56(7): 663-680.

Forrester, J.W. (1969). *Industrial Dynamics*. Portland (OR): Productivity Press.

Ghodsypour SH, O'Brien C (1998). *A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming*. *International Journal of Production Economics*. 56/57(1): 199-212.

Green Jr. K. W. Whitten, D. Inman, R. A. (2012). *Aligning marketing strategies throughout the supply chain to enhance performance*. *Industrial Marketing Management*, 41(6): 1008-1018.

Gulliksen, H. y Tukey, J.W. (1958). *Reliability for the law of comparative judgment*. *Psychometrika*, 23: 95-110.

Gunasekaran, A. and Ngai, E.W.T. (2004). *Virtual supply chain management*. *Production Planning and Control*, 15(6): 584-595.

Gunasekaran, A. and Ngai, E. W. T. (2009). *Modeling and analysis of built-to-order supply chains*. *European Journal of Operational Research*, 195: 319-334.

Gunasekaran, A. Patel, C. McGaughy, R.E. (2004). *A framework for supply chain performance measurement*. *International Journal of Production Economics*, 87: 333-347.

Gunasekaran, A. Patel, C. Tirtiroglu, E. (2001). *Performance Measures and Metrics in a Supply Chain Environment*. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1,2): 71-87.

Hoelter, J.W. (1983). *The analysis of covariance structures: Goodness-of-fit indices*. *Sociological Methods and Research*, 11: 325-344.

Huang, M. Yang, M. Zhang, Y. Liu, B. (2012). *System dynamics modeling-based study of contingent sourcing under supply disruptions*. *Systems Engineering Procedia*, 4: 290-297.

INEGI. (2011). *Anuario Estadístico Nacional*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Jöreskog, K.G. (1969). *A general approach to confirmatory maximum likelihood factor analysis*. *Psychometrika*, 34: 183-202.

Jöreskog, K.G. Sörbom, D. (1989). *LISREL-7 user's reference guide*. Mooresville, IN: Scientific Software.

Kannan, V.R. y Tan, K.C. (2010). Supply chain integration: cluster analysis of the impact of span of integration. *Supply Chain Management: an International Journal*, 15(3): 207-215.

Kaplan, R. Norton, D. (1996). *Linking the balanced score card to strategy*. California Management Review, 39(1):53-79.

Khaji, M. y Shafaei, R. (2011). *A system dynamics approach for strategic partnering in supply networks*. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 24(2): 106-125.

Kroes, J. R. (2007). *Outsourcing of supply chain processes: evaluating the impact of congruence between outsourcing drivers and competitive priorities on performance*. Georgia Institute of Technology, Ph. Thesis.

Kumar, S. McCreary, M. L. and Nottestad, D. A. (2011). *Quantifying supply chain trade-offs using six sigma, simulation, and designed experiments to develop a flexible distribution network*. *Quality Engineering*, 23: 180-203.

Likert, R. (1932). *A Technique for the measurement of attitudes*, *Archives of Psychology*, 22(140): 1-55.

Lockamy III, A. y McCormack, K. (2004a). *Linking SCOR planning practices to supply chain performance: an exploratory study*. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(12): 1192-1218.

Lockamy III, A. y McCormack, K. (2004b). *The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation*. *Supply Chain Management: An International Journal* 9(4): 272-278.

Lu, C.S. Lai, K.H. Chen, T.C.E. (2007). *Application of structural equation modeling to evaluate the intention of shippers to use internet services in linear shipping*. *European Journal of Operational Research*, 180: 845-867.

Marsh, H.W. Hocevar, D. (1985). *Application of confirmatory factor analysis to the study of self-concept: First- and higher-order factor models and their invariance across groups*, *Psychological Bulletin*, 97: 562-582.

McCormack, K. Bronzo, M.L. Valadares, M.P. (2008). *Supply chain maturity and performance in Brazil*. *Supply Chain Management: an International Journal*, 13(4): 272-282.

McDonald, R. P. y Marsh, H. W. (1990). *Choosing a multivariate model: Noncentrality and goodness of fit*. *Psychological Bulletin*, 107: 247-255.

Meixell, M.J. y Gargeya, V.B. (2005). *Global supply chain design: A literature review and critique*. *Transportation research part E*, 41:531-550.

Merschmann, U. y Thonemann, U.W. (2011). *Supply chain flexibility, uncertainty and form performance: an empirical analysis of German manufacturing firms*. *International Journal of Productions Economics*, 130: 43-53.

Neely, A. Gregory, M. Platts, K. (1995). *Performance measurement system design*. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4): 80-116.

Ngai E.W.T. Chau, D.C.K. Chan, T.L.A. (2011). *Information technology, operational, and management competencies for supply chain agility: Findings from case studies*. *Journal of Strategic Information Systems*. 20(3): 232-249.

Perotti, S. Zorzini, M. Cagno, E. Micheli, G. J. L. (2012). *Green supply chain practices and company performance: the case of 3PLs in Italy*. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(7): 640 - 672.

Pollandt, S. y Wille, R. (2005). *Factorial scaling of ordinal data*, *Discrete Applied Mathematics*, 147(1): 101-111.

Power, D. (2005). *Supply chain management integration and implementation: a literature review*. *Supply Chain Management: an International Journal*, 10(4): 252-263.

Quesada, H. y Gazo, R. (2007). *Methodology for determining key internal business processes based on critical success factors*. *Business Process Management Journal*, 13(1): 5-20.

Ramanathan, U. y Gunasekaran, A. (2012). *Supply chain collaboration: Impact of success in long-term partnerships*. *International Journal of Production Economics*, in press.

Ranganathan, C., Teo, T. S. H. and Dhaliwal, J. (2011). *Web-enabled supply chain management: Key antecedents and performance*

impacts. *International Journal of Information Management*, 31(6): 533-545.

Ribas, I. y Companys, R. (2007). *Estado del arte de la planificación colaborativa en la cadena de suministro: contexto determinista e incierto*. *Intangible capital*, 3(003): 91-121.

Schotanus, F. Telgen, J. De Boer, L. (2010). *Critical success factors for managing purchasing groups*. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 16: 51-60.

SCOR. 2010. <http://www.supply-chain.org>.

Shuangqin, L. (2010). *Study on the supply chain management of global companies*. *International Conference on E-Business and E-Government*, 3297 – 3301.

Singh, R. Singh S.H. Metri, B.A. and Kaur, R. (2011). *Organizational performance and retail challenges: a structural equation approach*. *Scientific Research*, 3: 159-168.

Soin, S.S. (2004). *Critical success factors in supply chain management at high technology companies*. University of Southern Queensland, Australia, PhD. Thesis.

Steiger, J.H. Lind, J.C. (1980). *Statistically-based tests for the number of common factors*. Annual Spring Meeting of the Psychometric Society, Iowa City.

Su, Y. y Yang, C. (2010a). *A structural equation model for analyzing the impact of ERP on SCM*. *Expert Systems with Applications*, 31(1): 456-469.

Su, Y. y Yang, C. (2010b). *Why are enterprise resource planning systems indispensable to supply chain management?* *European Journal of Operational Research*, 203: 81-94.

Tanaka, J.S. Huba, G.J. (1985). *A fit index for variance structure models under arbitrary GLS estimation*, *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 38: 197-201.

Tang, O. y Musa, N. (2011). *Identifying risk and research advancements in supply chain risk management*. *International Journal of Production Economics*, 133: 25-34.

Tastle, W.J. y Wierman, M.J. (2007). *Consensus and dissent: A measure of ordinal dispersion*. *International Journal of Approximate Reasoning*, 45 (3): 531-545.

Teller, C. Kotzab, H. Grant, D.B. (2011). *Improving the execution of supply chain management in organizations*. *International Journal of Production Economics*, 140(2): 713-720.

Wheaton, B. Muthén, B. Alwin, D.F. Summers, G.F. (1977). *Assessing reliability and stability in panel models*. En: Heise, D.R. (ed.) *Sociological methodology 1977*. San Francisco: Jossey-Bass, 84-136.

Whitten, G.D. Green Jr., K.W. and Zelbst, P. J. (2012). *Triple-A supply chain performance*. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 32, No.1, pp. 28-48.

Wiengarten, F., Pagell, M., Fynes B. (2012). *Supply chain environmental investments in dynamic industries: Comparing investment and performance differences with static industries*. *International Journal of Production Economics*, 135: 541-551.

Wu, C.H. Chen, C.W. Hsieh, C.C. (2012). *Competitive pricing decisions in a two-echelon supply chain with horizontal and vertical competition*. *International Journal of Production Economics*, 135 (1): 265-274.

Young, R.R. y Esqueda, P. (2005). *Supply Chain Vulnerability: considerations of the case of Latin America*, *Revista Latinoamericana de Administración*, 34: 63-77.

Zhou, H. (2003). *The role of supply chain processes and information sharing in supply chain management*. The Ohio State University, Ph. Thesis.

**APLICACIÓN DE EJES DE INTERVENCIÓN COMUNITARIA PARA LA
RECUPERACIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS EN LA COLONIA AMPLIACIÓN
PLUTARCO ELÍAS CALLES (PARQUE HAWAI) DE CIUDAD JUÁREZ**

Olga Rosa Ortiz Gutiérrez, Violeta González Gil, Nora Loreto Quintana, Martha Griselda Solís
Moreno

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

A pesar de la inseguridad que se vive en Ciudad Juárez Chihuahua México, la Secretaría de Desarrollo Social en conjunción con la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, y dentro de la estrategia “*Todos Somos Juárez, Reconstruyamos la ciudad*”, llevaron a cabo el Programa de Rescate de Espacios Públicos, que consta en acercarse a la comunidad de la colonia Ampliación Plutarco Elías Calles y recuperar el parque denominado “Hawai”. La estrategia consta de cuatro ejes de intervención: el eje de *Organización y gestión comunitaria* el cual consta de ampliar la capacidad de gestión de los grupos comunitarios conformados, afianzando acciones en redes externas e internas; el eje de *Arte, Cultura y Recreación* implica el desarrollo de eventos al aire libre como formas de socializar, reflexionar y fomentar nuevas formas de convivencia pacíficas y seguras en torno al espacio público a través de presentaciones artísticas y talleres; el eje de *Deporte y Activación Física* busca lograr que la comunidad se active físicamente encaminándose a su salud física, tanto en niños, jóvenes y personas adultas; y el eje de *Prevención de conductas antisociales y equidad de género* el cual pretende que la comunidad cuente con salud mental y emocional para prevenir conductas de riesgo. Los ejes se llevaron a cabo por medio de cursos, talleres y eventos en un periodo de x meses. A pesar de la vulnerabilidad que sienten los vecinos de la colonia y de los diferentes horarios de descanso de los padres de familia, las actividades se llevaron a cabo teniendo como actores en su mayoría a los niños y a los jóvenes de la comunidad. A pesar de la falta de interés, la apatía y la falta de credibilidad por una parte de la comunidad, hubo disponibilidad y disposición por otra parte de la misma.

Palabras Clave: Participación social, inseguridad, Ciudad Juárez. Relaciones interpersonales, organización y gestión comunitaria.

INTRODUCCIÓN

La colonia Ampliación Plutarco Elías Calles, situada al sur poniente de Ciudad Juárez Chihuahua México, ubicada en una de las partes más antiguas de nuestra localidad, es considerada como una zona de alta marginación social en materia de salud, educación, vivienda e infraestructura; se tiene déficits de pavimentación, de señalamientos viales, de control vehicular, de alumbrado y transporte público, la zona carece de la canalización de arroyos y el

servicio de drenaje público es limitado teniendo como resultado condiciones de riesgo en la salud de los habitantes. La colonia también es reconocida como una zona de alta vulnerabilidad social; la población señala la existencia de personas sin hogar, pandillas, riñas, robo a transeúntes, robo a casa habitación, robo de vehículos total o parcial, secuestros, delitos sexuales y violencia familiar; la definen como una zona insegura.

La intervención y acercamiento comunitario tiene como principal objetivo el de asistir al mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y su comunidad (Alayón, 2010). La práctica del desarrollo comunitario busca la unión de gente previamente desorganizada en grupos y coaliciones efectivas, busca el fortalecimiento de la familia, los vecindarios y la comunidad y busca servir a los pobres de una manera efectiva (Estes, 1997). Se busca la forma de superar la pobreza mediante acciones diversas dirigidas a implementar cambios en la persona, la familia y la comunidad (Ferrer et al., 2005).

En esta instancia la intervención está dirigido al rescate del espacio público a través de la promoción social como forma de dinamizar a la comunidad para hacer de sus calles, parques, banquetas y todo aquello que es común un lugar de encuentro para todas y todos y que en esta apropiación encuentren nodos que lleven a redescubrir, fomentar o construir la historia, sus tradiciones, valores de identidad y pertenencia así como nuevas formas de convivencia pacífica y segura (López, 1979). Hablamos de ir a la reconstrucción del tejido social (Beristain, 1999) revalorando la relación interpersonal, fortaleciendo las principales redes comunitarias, así como el despliegue de acciones que generen confianza y solidaridad como valores que propician la cohesión social (CEPAL, 2007).

Se pretende desarrollar habilidades que nos permitan saber actuar de forma asertiva, evitando la actuación agresiva como norma mínima de convivencia, proponiendo y participando en la acción por el bien común mediante la formación de liderazgos. La generación de puentes de comunicación, confianza y solidaridad en este proceso representa el reto para incidir

en la cohesión social, por tal situamos a los habitantes como actores sociales (Pérez, 1995) intentando potenciar sus habilidades, actitudes y aptitudes a través del servicio y representación. El desarrollo de las habilidades sociales habrá de irse reflejando a partir de las intervenciones grupales en los talleres y reuniones que se desarrollaran en torno a la organización y participación comunitaria; fortaleciendo además su capacidad de gestión apoyando la canalización a instancias pertinentes para la futura resolución de problemáticas específicas, apoyándose en “otras organizaciones o en nuestra organización” para dicha resolución.

El trabajo en red intersectorial, el intercambio de necesidades y recursos o la circulación de la información que promueva acciones en común (Delrío, 2011), es otro componente central en esta participación comunitaria y lo creemos como proceso deliberado para la intervención y acercamiento comunitario que genera sinergia, confianza y compromiso. Así mismo supone una mayor movilización de recursos tangibles e intangibles en la atención de las necesidades de la población. Otro elemento importante en el desarrollo del modelo es la participación de estudiantes de los diversos programas educativos de la universidad, que a partir de servicio social, prácticas profesionales y ejercicios académicos se incorporan en acciones profesionalizantes, dentro de los ejes establecidos en el modelo. La acción y reflexión que se obtiene en el proceso de intervención nos permite contribuir en la formación, desarrollando competencias y compromiso social en los estudiantes; de igual forma planteamos una universidad cercana a la gente. Esto es, la educación superior como un bien público y

responsabilidad pública que contribuye con sus medios a reducir la desigualdad social.

El presente trabajo muestra de manera Global las actividades que se están emprendiendo por equipos estratégicos de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) del gobierno federal Mexicano, sumando esfuerzos en beneficio de la comunidad juarense como parte de la estrategia “*Todos Somos Juárez, Reconstruyamos la ciudad*”. En específico el Programa de Rescate de Espacios Públicos (PREP) llevado a cabo en la colonia Ampliación Plutarco Elías Calles en el espacio Público denominado *Parque Hawaii*, en donde por medio de la acción oportuna de grupos de vecinos decidieron ir en busca de ese espacio para el provecho de su colonia beneficiando a un aproximado de ocho mil habitantes. En esta intervención se planea organizar a la comunidad por ejes de interés, a fin de que aborden y activen tareas en beneficio de su propia comunidad y den sustento al rescate del espacio público; se trata de tareas que fomenten el deporte, la cultura, el arte y recreación; así mismo aquellas que se encaminen al cuidado y el mantenimiento del espacio público y las que garanticen el acceso a los niños, niñas jóvenes, adultos mayores hombre y mujeres.

METODOLOGÍA

El objetivo es brindar herramientas sociales a la comunidad para la apropiación de espacios públicos por medio de la participación ciudadana y gestión comunitaria, destinando proyectos en las áreas educativa y deportiva, siendo los beneficiarios primordiales jóvenes y niños, para su rescate familiar y social, donde obtendrán la orientación oportuna por medio de actividades en donde se beneficien física

y mentalmente con talleres en las áreas antes mencionadas. Para la intervención y desarrollo de programas sociales es de suma importancia contar con iglesias de diferentes credos, centros comunitarios del gobierno Municipal y el apoyo de las Asociaciones Civiles que contribuyan a la reconstrucción, fortalecimiento y organización del tejido social.

La UACJ ha diseñado una estrategia comunitaria que brinda la oportunidad de conocer física y socialmente a la comunidad de esta zona, permitiéndonos identificar líderes natos y establecidos, logrando así un trabajo dentro del PREP a través del equipo operativo de la UACJ y la comunidad. Para llevar esto a cabo fue necesario la implementación de una Contraloría Social (SEDESOL, 2006) siendo esta una red integrada por vecinos que habitan en el entorno de cada uno de los espacios públicos, promoviendo acciones de difusión, mantenimiento, conservación, cuidado del medio ambiente y gestión comunitaria, para posteriormente dar pie a la formación de una Red Vecinal la cual está constituida por promotores comunitarios y vecinos interesados por el bien común de la colonia para trabajar en conjunto con el Equipo Operativo de la UACJ, vinculando el ejercicio del comité de Contraloría Social mediante la supervisión y observación de los ejes arquitectónicos y sociales.

La tarea del Equipo Operativo de la UACJ está enfocada en la formación de redes con el fin de promover la gestión comunitaria a través de comités de contraloría social, promotores comunitarios y redes vecinales para que demanden acciones en beneficio de la comunidad. En esta ocasión se convocó e invito a instituciones y grupos de los cuales la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez,

el Comedor “Gaycas”, el Centro comunitario Plutarco Elías Calles, la Primaria Juan de la Barrera turno vespertino y un Grupo de baile de adolescentes formaron parte de las actividades realizadas dentro de los eventos.

Dentro del plan de trabajo con el PREP SEDESOL–UACJ se busca Identificar, integrar y capacitar a los líderes comunitarios por ejes de intervención tales como: organización comunitaria, deporte, arte, cultura, recreación y prevención de adicciones. Para dar cumplimiento a dichos objetivos se realizaron Eventos Culturales propios de la comunidad en donde ellos se dieron a la tarea de planear, organizar y convocar a los vecinos.

Ejes de Intervención

- *Organización y gestión comunitaria:*
El PREP SEDESOL–UACJ busca Identificar, integrar y capacitar a los líderes comunitarios. La tarea del Equipo Operativo de la UACJ ha consistido en detonar la red comunitaria para ampliar la capacidad de gestión para que la comunidad demande acciones para su beneficio.
- *Arte, Cultura y Recreación:*
Este es uno de los ejes que se han desarrollado a través de eventos al aire libre como formas de socializar, reflexionar y fomentar la convivencia pacífica y segura en torno al espacio público, de lo cual se ha obtenido una gran respuesta de los habitantes para participar en las presentaciones, números artísticos y elaboración de artesanías. Es importante destacar que a través de

dichas actividades las instituciones educativas han mostrado interés en unirse a este programa por medio de la promoción de actividades dirigidas a jóvenes y niños.

- *Deporte y Activación Física:*
Para fomentar el deporte se implementaron actividades como Zumba, Salsa, Yoga y Aeróbicos, con el objetivo de mejorar las condiciones físicas de los adultos. Al igual se hicieron participe a los niños con actividades como Danza, Box, Karate, Básquetbol y Fútbol.
- *Prevención de conductas antisociales, equidad de género:*
Preocupados por los problemas que viven los habitantes de la colonia se impartieron talleres que proporcionaron herramientas como una alternativa de solución para las familias y su entorno, la actividad a realizar fue por medio de talleres interactivos (Tabla 1) en donde los niños y adolescentes participaban a través de aclaración de dudas o inquietudes personales o familiares.

Tabla 1. Talleres impartidos

Talleres
Auto cuidado, autoconocimiento y autoestima.
Promoción de una cultura con equidad de género.
Fortalecimiento de Valores.
Taller de Prevención de Embarazo para Adolescentes
Taller de Prevención de Adicciones.

RESULTADOS

Cualitativos

La implementación del análisis FODA (fig. 1), el cual tiene sus raíces en Harvard Business School alrededor de los años sesenta según *Hill y Westbrook (1997)*,

nos permitió identificar los aciertos y la problemática que se han presentado en el desarrollo del programa durante la intervención comunitaria.

	Útil para alcanzar el objetivo	Perjudicial para alcanzar el objetivo
Atributos Internos	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de promotores comunitarios para trabajar en la orientación y promoción de las actividades. Excelente disposición de los habitantes para participar en las actividades de los diferentes ejes de intervención del programa. Existen instituciones educativas de la sociedad civil, abiertas a la comunidad. Existe un Centro de Salud y centros comunitarios. Reuniones periódicas con el Comité de Contraloría Social. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de interés por no recibir algún incentivo por parte de los vecinos. Apatía e indiferencia de la gente a participar en la solución de los problemas de la comunidad. Falta de promoción e información de las acciones realizadas de las instituciones y espacios. Promoción continua de sus servicios y cursos hacia la comunidad e implementación de actividades. Falta de interés de las instituciones gubernamentales para la atención de propuestas y quejas de la comunidad y por consecuencia se da la apatía de los vecinos.
Atributos Externos	<ul style="list-style-type: none"> Apropiación del espacio público por parte de la comunidad. Crecimiento comunitario de los promotores para la activación de cursos y talleres para el beneficio de la comunidad. Gestión comunitaria permanente en cada zona por parte de los promotores comunitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Apropiación de los líderes ajenos al proyecto o bien asociaciones civiles. Falta de información oportuna para el momento de la intervención comunitaria para los promotores comunitarios. Falta de credibilidad de la comunidad, grupos de vecinos ajenos y asociaciones civiles.

Fig. 1. Representación grafica del análisis FODA.

Fortalezas y Debilidades: Son internas o propias de la comunidad y por lo tanto se puede actuar sobre ellas con mayor facilidad (fig. 1).

Oportunidades y Amenazas: Estas pueden prever y actuar para aprovecharlas,

sobretudo erradicar las problemáticas respectivamente (fig. 1).

Cuantitativos

La tabla 2 muestra las actividades artísticas, deportivas, de organización social educativa y comunitaria que se llevaron a cabo durante el programa.

Tabla 2. Actividades y Metas Alcanzadas durante el PREP.

PROGRAMACIÓN	META COMPROMETIDA DEL PROYECTO				META ALCANZADA DEL PROYECTO		
	Actividad	Curso/Taller/Evento	No. de sesiones	No. de horas	Beneficiarios		
					Hombres	Mujeres	Hombres
Futbol	Curso	24	24	24	24	34	29
Torneo de Basquetbol	Curso	72	72	20	20	22	16
Curso de Salsa	Curso	36	36	15	15	1	32
Curso de Zumba	Curso	36	36	10	20	0	10
Curso de Yoga	Curso	15	15	10	10	3	16
Curso de Aerobics	Curso	12	12	0	25	0	30
Torneo de Box	Curso	24	24	15	10	48	33
Torneo de karate	Curso	11	11	10	5	21	17
Evento cultural	Evento	3	3	150	150	232	247
Taller de Promoción de una cultura de genero	Taller	25	25	15	15	13	9
Taller de Auto cuidado, autoconocimiento y autoestima	Taller	12	12	15	15	2	16
Taller de prevención de embarazo en adolescentes	Taller	12	25	15	15	22	30
Taller de prevención de adicciones	Taller	12	25	15	15	33	30
Taller Fortalecimiento de Valores	Taller	25	25	15	15	43	56
Taller de Gelatina	Taller	3	6	0	60	0	40
Totales						489	586

La mayor participación se vio en los eventos culturales. El taller de fortalecimiento de valores tuvo un número considerable de beneficiarios. Le siguieron los cursos de box y futbol. Los talleres de prevención de adicciones y prevención de embarazos tuvieron un total de 63 y 52 beneficiarios. El torneo de basquetbol, el de karate, el curso de salsa y el curso de aerobics tuvieron aproximadamente 35 beneficiarios. Con menor asistencia la comunidad acudió al taller de promoción de una cultura de género, los cursos de yoga, el

taller de auto cuidado, autoconocimiento y autoestima; por último, con el menor número de beneficiarios estuvieron los cursos de zumba.

A través del equipo de Promotores Comunitarios de la Zona se llevó a cabo la aplicación de una encuesta para la obtención de resultados del Programa de Rescate de Espacios Públicos, la cual fue aplicada a 100 personas, las cuales externaron algunas observaciones a las acciones ya aplicadas. Las respuestas se pueden apreciar en las figs. 2 y 3.

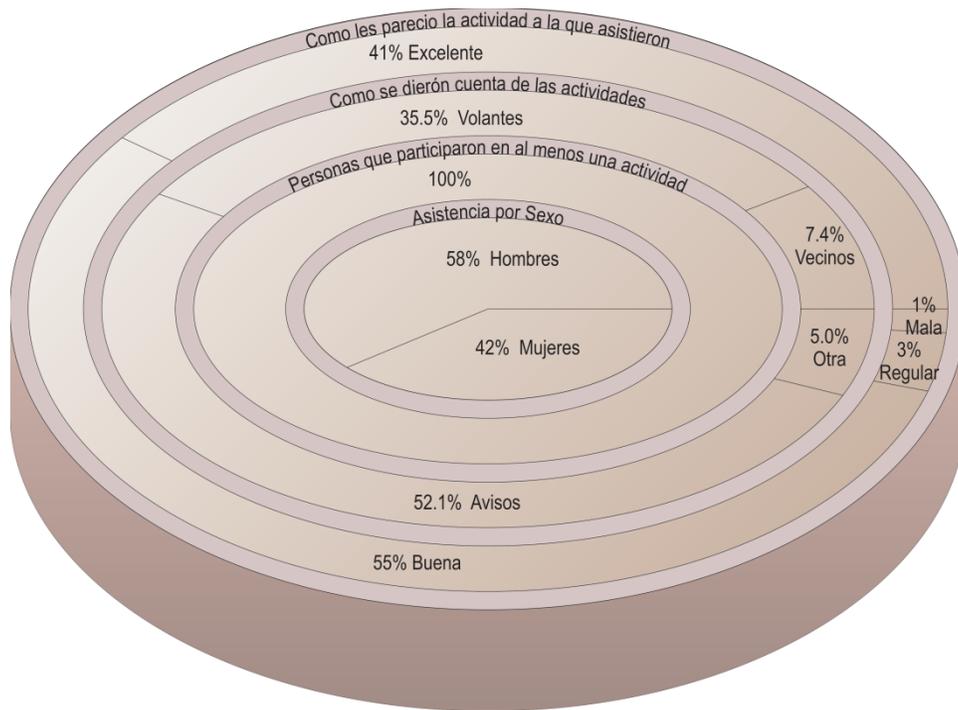


Fig. 2. Encuesta de resultados.

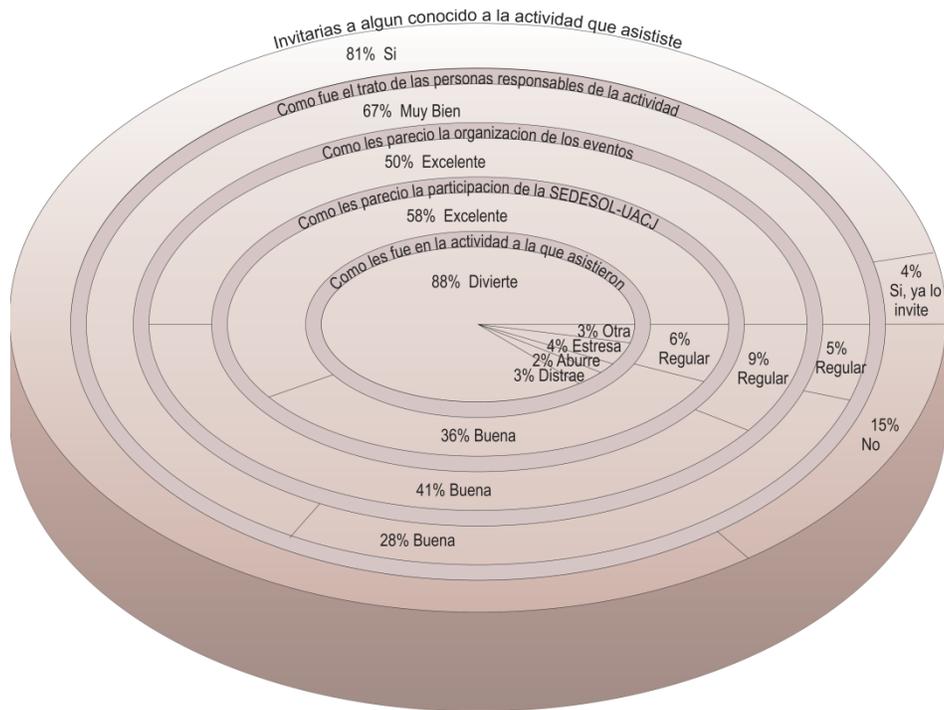


Fig. 3. Encuesta de resultados.

De las personas encuestadas, 42 % fueron mujeres, más de la mitad de las personas se enteraron de las actividades por medio de avisos y el 100 % participaron al menos en una actividad. A la gran mayoría les pareció que las actividades fueron excelentes o buenas y también salieron divertidos. El 94 % de los encuestados piensan que la participación de la SEDESOL y la UACJ fue excelente o buena, el 91 % pensó lo mismo sobre la organización y el 95 % se sintió bien o muy bien tratado; el Comité y los Promotores comunitarios expusieron que este tipo de acciones son totalmente benéficas para la comunidad. Finalmente, el 85 % invitaría a un amigo a participar en las actividades del programa.

DISCUSIÓN

La zona Ampliación Plutarco Elías Calles fue beneficiada con el PREP de SEDESOL a través de la UACJ, no obstante las dificultades que se presentaron durante el desarrollo de las actividades dentro de la colonia fueron diversas pero atendidas.

Otra afectación importante para el desarrollo de las actividades fue el horario, ya que tuvimos que adaptarnos a los horarios de las diferentes empresas maquiladoras a las cuales pertenecen la mayoría de los vecinos que participaban con nosotros.

La comunidad no contaba con un lugar cerrado para llevar a cabo los talleres o cursos de activación física. Dichos cursos, tuvieron que ser llevados a la primaria *Juan de la Barrera* en el turno vespertino que se encuentra dentro de la colonia; desafortunadamente no se obtuvo el resultado buscado por las cuestiones antes

mencionadas (los horarios de trabajo de los padres de familia).

Algunas de las actividades fueron llevadas a cabo en las viviendas de algunas familias. Debido al espacio reducido en estas viviendas, en ocasiones era necesario desocupar algunos cuartos para la realización de dichas actividades. En otras ocasiones si el clima lo permitía, las actividades se llevaban a cabo a la intemperie en los patios de estas viviendas.

Lamentablemente la colonia es una zona de alta inseguridad y esto ocasiono mas apatía en la participación ya que gran parte de los vecinos que trabajan en la industria maquiladora en los diferentes turnos que esta ofrece disponían de poco tiempo y el tiempo disponible era por la tarde y la noche y debido a la inseguridad, ni los vecinos ni los instructores accedían a acercarse a los lugares por el temor a que algo pudiera ocurrir. Y fue así que talleres y cursos no alcanzaran su meta al presentarse esta situación.

Otro de los puntos a resaltar es el trabajo con niños y adolescentes; es necesario que se implementen proyectos en donde se les brinde cierta disciplina y atención a sus valores para que los lleven a su hogar, ya que la mayoría de ellos cuentan con padres de familias que trabajan en la industria maquiladora y pasan largas horas del día en el espacio público o dentro de lugares inapropiados para su edad como es viviendas, tapias o el arroyo que se encuentra en la zona.

CONCLUSIÓN

Las acciones que se han realizado por parte de la SEDESOL y la UACJ comprenden aspectos de suma importancia para el fortalecimiento del tejido social. Al

apropiarse del espacio público, la comunidad trata de alejar y prevenir la formación de futuras/os “pandillas o grupos antisociales.” capturando la atención de las nuevas generaciones.

Se necesita una mayor organización comunitaria, en donde exista la planeación y la comunicación positiva y la visión de obtener en un futuro nuevos recursos para el beneficio de su comunidad, llevando a cabo este trabajo a través de equipos conformados por vecinos enfocados en distintos ejes y convencidos de la importancia de dichos recursos, logrando que la comunidad tenga una voz, y pueda gestionar ante las autoridades correspondientes las necesidades que vaya teniendo.

Es importante mencionar que antes de que se llegara a esta colonia los vecinos no conocían ciertas disciplinas que se ofrecían, sin embargo se fueron dando a conocer por medio de los promotores comunitarios en una invitación extrema de entrega personal de volantes, posters y otro tipo de información; aunque fueran recibidos de una forma apática y desinteresada por los mismos vecinos.

Al realizar un análisis con el comité de contraloría social y promotores comunitarios, hacen mención el agradecimiento por los eventos culturales llevados a cabo durante el desarrollo del PREP de la SEDESOL-UACJ, y hacen resaltar que para que esto tenga una mejor aceptación es muy necesario otorgarles beneficios o recursos de forma gratuita para que la gente se acerque y se logren las metas del programa y la necesidad de seguir esforzándose para seguir trabajando por un mismo fin en beneficio de su comunidad.

REFERENCIAS

Alayón, N. (2010). *Acerca de la caracterización de la Política Social y la práctica del Trabajo Social*. Trabajo Social UNAM. No 01: VI Época.

Beristain, C. (1999). *Reconstruir el tejido social. Un enfoque crítico de la ayuda humanitaria*. Editorial Icaria, Barcelona.

CEPAL (Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe). (2007). *Cohesión Social. Inclusión y sentido de pertenencia en América Latina y el Caribe*. Publicación de las Naciones Unidas LC/G.2335. Santiago de Chile. (En línea): <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/27814/2007-382-Cohesion-social-REV1-web.pdf>. (Consulta): Abril 17, 201.

Delrío, V. Lobo, A. Spataro, G. (2011). *Intersectorialidad y participación social: los procesos de tomas de decisiones en una red territorial*. 3^{er} Congreso de Atención Primaria de la Salud Argentina. Buenos Aires Argentina.

Estes, R.J. (1997). *Social Work, Social Development and Community Welfare Centers in International Perspective*. International Social Work 40(1):43-55.

Ferrer, M. Monje, P. y Urzúa R. (2005). *El rol de las ONGs en la reducción de la pobreza en América Latina*. París. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Hill T. y Westbrook R. (1997). *SWOT Analysis: It's Time for a Product Recall*. Long Range Planning 30(1): 46-52.

López, A. (1979). *Un camino hacia el desarrollo: la estructuración social*. Edicol, México.

Pérez, P. (1995). *Actores sociales y gestión de la ciudad*. En: *Ciudades*. Red Nacional de Investigación Urbana. Año 7, No. 28, octubre-diciembre, México.

SEDESOL. (2006). *Acuerdo por el que se emite y publica el Manual de Organización Social del Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas*. Diario Oficial de la Federación (México). 633(1):1

EMBARAZO EN ADOLESCENTES: PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA O DE INTERVENCIÓN SOCIAL

Verónica Trillo Morales Nora Loreto Quintana, Cecilia Figueroa Valenzuela

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Campus Nuevo Casas Grandes

RESUMEN

Este trabajo intenta hacer un análisis sobre el fenómeno de embarazo en adolescente, el cual define las características de él y de la adolescente la cual está marcada por cambios trascendentales, destacando el aspecto de la sexualidad. Hace una revisión de cómo se concibe este fenómeno en el mundo, en el país y en la comunidad de Nuevo Casas Grandes, así mismo rescata las acciones que se realizan desde el sector salud sobre las campañas de concientización sobre los riesgos que implican las relaciones sexuales a edad temprana. De igual manera se aborda el tema desde el punto de vista social, poniendo énfasis en el papel que juega la familia y la escuela además de otras instancias sociales y de gobierno. Finalmente propone que este problema se debe abordar desde equipos multidisciplinarios para generar estrategias de intervención que minimicen las consecuencias que genera este fenómeno en cuanto a la vida futura de las madres adolescentes y de sus hijos.

Palabras Clave: Salud pública, intervencionsocial, Adolescentes, Embarazo, relaciones sexuales tempranas,

INTRODUCCION

Este trabajo intenta hacer un análisis sobre el fenómeno de embarazo en adolescente, el cual define las características de él y de la adolescente la cual está marcada por cambios trascendentales, destacando el aspecto de la sexualidad.

Hace una revisión de cómo se concibe este fenómeno en el mundo, en el país y en la comunidad de Nuevo Casas Grandes, así mismo rescata las acciones que se realizan desde el sector salud sobre las campañas de concientización sobre los riesgos que implican las relaciones sexuales a edad temprana.

De igual manera se aborda el tema desde el punto de vista social, poniendo énfasis en el papel que juega la familia y la

escuela además de otras instancias sociales y de gobierno.

Finalmente propone que este problema se debe abordar desde equipos multidisciplinarios para generar estrategias de intervención que minimicen las consecuencias que genera este fenómeno en cuanto a la vida futura de las madres adolescentes y de sus hijos.

ADOLESCENCIA

La adolescencia es una etapa de la vida de grandes oportunidades pero también es altamente vulnerable, las decisiones sobre la conducta sexual y reproductiva son trascendentes para el desarrollo futuro de los individuos, de sus hijos e hijas y de sus parejas. El embarazo no planeado es una de las amenazas para el desarrollo integral de los y las adolescentes, ya que esta situación

no esperada puede poner en peligro la salud de la mujer y retrasar o suspender los procesos de capacitación para la vida y para el trabajo productivo. Si bien el ejercicio de la sexualidad es un derecho humano, este debe de hacerse con responsabilidad para uno mismo, la pareja y los hijos presentes y futuros.

Existen múltiples definiciones sobre adolescencia, de la cuales citaremos las siguientes:

Edad de transición que sucede en la niñez y que transcurre desde la pubertad hasta el completo desarrollo del organismo. (*Diccionario de la Real Academia Española, 1992*)

Es el periodo de crecimiento y desarrollo humano que transcurre entre la pubertad y la edad juvenil. Su aparición está señalada por la pubertad, pero la aparición de este fenómeno biológico es solamente el comienzo de un proceso continuo y más general, tanto en el plano somático como en el psíquico, y que prosigue por varios años hasta la formación completa del adulto. Aparte del aspecto biológico de este fenómeno, las transformaciones psíquicas están profundamente influenciadas por el ambiente social y cultural, inclusive faltar por completo en algún pueblo llamado primitivo. (*Merani, 1982*).

Es un periodo vital de transición entre la infancia y la edad adulta. La adolescencia es tanto una construcción social como un atributo del individuo. Ciertas culturas y subculturas reconocen un periodo de transición de una década o más entre la infancia y la edad adulta, mientras que en otras consideran que esa transición ocurre en el curso de un breve rito de

iniciación que puede durar unos pocos días u horas (*Harré y Lamb, 1990*).

Deriva de "adolecer", que significa crecer y desarrollarse hacia la madurez. Según la OMS, es un lapso de edad que va desde los 10 a los 20 años, con variaciones culturales e individuales. Desde el punto de vista biológico, se inicia cuando aparecen los caracteres sexuales secundarios y la capacidad de reproducción, y termina con el cierre de los cartílagos epifisarios y del crecimiento. Socialmente es el periodo de transición, que media entre la niñez dependiente y la edad adulta autónoma, económica y socialmente. Psicológicamente, según Bühler, es el periodo que empieza con la adquisición de la madurez fisiológica y termina con la adquisición de la madurez social, cuando se asumen los derechos y deberes sexuales, económicos, legales y sociales del adulto (*Montenegro y Guajardo, 1994*).

La población adolescente en el mundo, se estima que representa entre un 27 y un 28 por ciento de la población total (*Aschford et al., 2006*). De acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO) en México la población adolescente se ha duplicado en los últimos 30 años. En 1970 representaba un 11.4 por ciento de la población nacional; hoy representa 21.3 por ciento y se estima que entre el 2000 y 2020 el grupo de edad más grande será el de 10 a 19 años.

La población adolescente en México representa un quinto de la población el país, lo que supone que es la oportunidad de desarrollo social y económico que garantice el crecimiento sustentable de la nación. Para que se cumpla este supuesto es indispensable que el capital humano se

prepare tanto en el aspecto académico como en el humanista.

Los más de 20 millones de adolescentes y jóvenes en México, tomarán decisiones que en buena medida determinaran el curso de sus vidas y a la vez el futuro del país dependerá de los hoy jóvenes, de la madurez con que se hayan tomado estas decisiones, en la medida que aprovechen las oportunidades de desarrollo que se les presenten.

La adolescencia como ya se dijo en las definiciones está marcada por grandes cambios, los cuales transforman al individuo en todos los sentidos, físico, biológico, psicológico, social, sexual, económico entre otros.

Es un periodo de transición, de descubrimiento, es un periodo de crisis y de conflictos que resolver tanto a nivel interno como externo, de acuerdo a Erickson es una etapa donde se tiene que lograr la identidad del individuo pero a través de sortear una serie de roles que se le presentan al adolescente, quizás sea la etapa más importante del desarrollo humano.

Mucho se dice, especialmente por padres de familia que la etapa de adolescente es la más difícil, sin embargo quienes la hemos vivido y miramos en retrospectiva consideramos que es una de las etapas más bonitas de la vida del ser humano, si contaste con las herramientas suficientes para sortearla con éxito.

Dentro de los retos, cambios, crisis y conflictos que se presentan en la adolescencia, especialmente hay un aspecto, el cual por ser de los primeros en madurar y de las consecuencias que produce puede marcar la vida de un chico o una chica

adolescente y hacerlo vivir de manera acelerada los cambios que debió disfrutar.

EDUCACIÓN SEXUAL

Indudablemente que los factores asociados a embarazo en adolescentes son multivariados, pero se resalta la escuela ya que es un espacio importante en la vida de las y los adolescentes y donde actualmente conviven y encuentran a sus amigos de toda la vida, viven su primer amor e incluso su primer compañero sexual.

Las encuestas (como las Encuestas Nacionales de Dinámica Demográfica (ENADID) 1992, 1998, 2006, la Encuesta Nacional de Salud Reproductiva (ENSAR), 2003 y las Encuestas nacionales de la Juventud (ENJUVE),, 2000 y 2005), sobre la población adolescente arrojan como resultado que la edad promedio en que los adolescentes tienen su primera relación sexual es a los 15 años las mujeres y a los 14 los hombres y generalmente es en casa de uno de ellos, en lugares como el descrito ya que en zonas rurales, las situaciones cambian.

Algunos especialistas mencionan que los embarazos en adolescentes, son producto de una escasa e insuficiente información y educación sexual incompleta e inadecuada, lo cual a veces no solo tiene como consecuencia un embarazo no deseado, sino enfermedades de transmisión sexual, las cuales pueden tener consecuencias catastróficas para sus expectativas y vida futura.

Es común escuchar que ya nadie se embaraza por ignorancia, sin embargo la pregunta es: ¿Cómo adquieren los adolescentes la información sexual adecuada? ¿De manos de quién?,

Indudablemente los jóvenes reciben información sobre educación sexual, métodos anticonceptivos, enfermedades de transmisión sexual, por el sector salud, medios de comunicación, instancias gubernamentales y de educativo.

“La fuente interpersonal preferida para hablar sobre temas de sexualidad, es el grupo de pares, es decir amigas, vecinas y hermanas” (*Berglund et al., 1997*), sin embargo no son una fuente de buena calidad.

Sea cual fuere la situación del embarazo en adolescente las estadísticas han permanecido con una variación muy baja los últimos 15 años.

Por lo cual consideramos que existen otros actores y factores que están incidiendo en este fenómeno que escapan al sector salud y educativo como lo son el entorno en el cual se desenvuelve el adolescente como lo es su familia.

En México, la familia todavía es de gran arraigo, y es la responsable de la formación y realización plena de los individuos, a los padres se les confiere esa labor de educar para la vida apoyándose en los valores humanos.

“Sin embargo, a lo largo del proceso de modernización de la nación, las familias mexicanas han adoptado condiciones sociales cambiantes...” (*Plan Nacional de Desarrollo, 2007-2012*).

En México las tradiciones sociales han cambiado, nuestros abuelos se convertían en padres y madres a temprana edad entre los 15 y 19 años, en los mejores casos se casaban y eran matrimonios que perduraban y formaban una familia integral, que fue la de nuestros padres; nuestros

abuelos no tuvieron oportunidad en su mayoría de una educación escolarizada, sin embargo si fueron formados en valores, especialmente en responsabilidad y así lo transmitieron a sus hijos, los cuales en algún momento de manera generacional hicieron una reflexión acerca de la “dureza” en la que fueron educados y decidieron hacer cambios en la educación de la casa y ser más flexibles con los hijos, volviéndose permisivos, aunado a que la propia dinámica de la sociedad fue planteando más retos a los jóvenes los cuales no siempre tienen la madurez para tomar decisiones y una de las consecuencias son los embarazos en adolescentes.

Por un lado son los padres permisivos y por otro también encontramos a los restrictivos, autoritarios en extremo, que no fomentan la comunicación en la familia, sino el temor, lo cual genera dificultades con los hijos especialmente con las hijas en la etapa de la adolescencia, donde por temor empiezan a ocultar información sobre sus relaciones con los varones, así sean de amistad, lo cual es factor de riesgo para el inicio de una actividad sexual temprana. (*Aramburu y Arias, 1997*).

EMBARAZO EN LA ADOLESCENCIA

El aspecto que más pronto madura en los adolescentes es el de la sexualidad y una de las consecuencias, sin dejar de lado las enfermedades de transmisión sexual, son los embarazos en adolescentes que es el motivo de este trabajo.

Los últimos 15 años, los embarazos de adolescentes han aumentado la preocupación de diversos sectores en nuestro país, llámese las distintas instancias de gobierno a través de salud, de educación,

de cultura, de deporte, para que busquen estrategias que puedan incidir en este sector de la población y reducir el número de adolescentes que ven de alguna manera interrumpido su propio desarrollo para hacerse cargo de hijos, modificando con ello no solo su vida, sino la de sus familia, sus amigos y amigas y sus estudios y con ello su superación.

Innumerables estudios sobre embarazo en adolescentes, se han realizado desde diferentes perspectivas, pero muy enfocados a los problemas de salud que puede arrastrar especialmente para las mujeres y su bebe, a la interrupción de los estudios igual especialmente en las mujeres, y con esto pocas posibilidades de superación personal entre otros.

Nos hemos dado a la tarea de revisar literatura y analizar este fenómeno que a las autoras pudiera parecernos distante, sin embargo por ser un problema de salud pública y por tanto un fenómeno social que está inserto en nuestro entorno queremos hacer un análisis más profundo ya que no existe una comprensión clara del mismo, por ello consideramos necesario replantear este fenómeno, no solamente desde el punto de vista de salud, sino que el embarazo en adolescentes va más allá, tiene que ver con cultura, con sociedad, economía y con oportunidades de crecimiento y es ahí donde consideramos que se pueden generar propuestas derivadas desde los actores propios de nuestra comunidad a través de equipos multidisciplinarios de trabajo y de ahí hacer propuestas a nuestras autoridades para generar políticas públicas en base a nuestras necesidades, y más que nada de prevención y no tanto de apoyo, para enfrentar el problema.

Estamos conscientes de que no podemos incidir en el desarrollo natural de los individuos, "decíamos que el primer mandato que deben cumplir los adolescentes, será convertirse casi de la noche a la mañana en mujeres y hombres" (*Lafont, 2005*), pero en lo que si podemos incidir es en los cómo construir esta transformación, respetando los procesos de maduración de los otros factores de desarrollo.

A veces se piensa que es el sector salud quien debe ser el más directamente involucrado para reducir las cifras de embarazo en adolescentes a través de campañas de información sobre métodos anticonceptivos y riesgos que pueden tener las jóvenes al procrear a temprana edad y para ello se apoyan en las instituciones de nivel secundaria y bachillerato. *Claudio Stern (1997)* dice: "...me pregunto si es el sector salud el más indicado para prevenir el embarazo en adolescentes, tal y como puede derivarse de la políticas recientes, que aparentemente le han encargado asumir esa responsabilidad, otorgándole cuantiosos recursos para ello".

Por lo anteriormente expuesto es que consideramos que el fenómeno de embarazo en adolescentes se deben tomar en cuenta otros factores que también inciden, como es la lo social, lo educativo, lo económico e indudablemente la cultura.

Es interés de este trabajo analizar el fenómeno de embarazo en adolescentes en Nuevo Casas Grandes, municipio situado en la región noroeste del estado de Chihuahua, el cual se considera una ciudad media, con vocación de ganadería, agricultura y fruticultura además de otras actividades económicas como pequeño comercio y tres empresas maquiladoras que dan trabajo al

grueso de la población económicamente activa.

EMBARAZO EN LA ADOLESCENCIA DE NUEVO CASA GRANDES

Nuevo Casas Grandes cuenta con una población de 59, 337 (INEGI, 2010), de los cuales un 19.7 por ciento es población menor de 18 años.

De acuerdo a datos proporcionados por la V Jurisdicción Sanitaria en Nuevo Casas Grandes en el periodo de cinco años (2004-2008) se registraron un total de 9216 eventos obstétricos, de los cuales 5,932 fueron partos y de estos 1,784 se dieron en menores de 18 años.

Los últimos veinte años es cuando se ha dado énfasis a la educación tanto a nivel medio superior como superior, instalándose en este lugar instituciones que brinden este servicio, ya que inicialmente los bachilleratos o eran privados, inalcanzables para muchos jóvenes en edad de estudiar o eran espacios insuficientes para la comunidad que los demandaba.

La falta de espacios educativos y recreativos para la población de escasos recursos en la población contribuía a que los adolescentes no realizaran actividades propias de su edad y se tuvieran que insertar los varones ayudando a sus padres en su trabajo o empleándose en actividades agrícolas, lo cual les permitía obtener ingresos económicos y con ello otros intereses distantes a los estudios.

Por otro lado las mujeres aun en lo laboral los espacios eran más reducidos, se dedicaban a apoyar a la mamá en las labores domésticas o empleándose como servidumbre y empezando, todo esto conlleva según estadísticas a que los

adolescentes inicien su vida sexual activa en edades tempranas.

Por lo que el lugar geográfico del que hablamos, no existía e incluso podemos decir que no existe una cultura generalizada de prepararse para salir adelante, los padres de familia los inscriben en la escuela especialmente en secundaria buscando una mejor oportunidad de vida para sus hijos, aunado a que no tienen edad laboral y se ha hecho clásico el decir “estudio mientras me caso”, es en secundaria y en bachillerato donde se ha incrementado el número de embarazos en adolescentes, quienes en muchos casos han tenido que abandonar los estudios.

Todo esto no es exclusivo de Nuevo Casas Grandes, a nivel nacional de acuerdo a *Chávez, (2010)*, “...una parte importante de las mujeres que siguen estudiando se enfrentan a la reprobación, repetición e incluso nuevas deserciones posteriores a su regreso a la escuela...”, por lo que es importante abordar este problema desde el ámbito educativo, que los recursos que se le inyectan al sector salud para promoción y difusión de la sexualidad responsable se hagan desde la escuela y no satanizando la sexualidad a edad temprana si no mostrándola sin tabús, ni prejuicios ya que la práctica de esta en edad temprana se sale del control de todos, está en manos del propio adolescente.

PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA O DE INTERVENCIÓN SOCIAL

Siguiendo con el análisis cabe preguntarnos embarazo en adolescentes ¿problema? ¿Para quién? Si el riesgo de salud al que se somete la adolescente no es significativo, si no es mayor al que puede estar expuesta cualquier mujer, entonces

estaríamos hablando de que el problema es social, en cuanto a los alcances que tiene, de que la mujer ve truncados sus aspiraciones de “ser alguien en la vida”, como luego dicen por abandonar sus estudios, o porque pasa al gremio de las madres solteras y con ello vergüenza de la familia, pudiendo haber sido el orgullo, o bien en el caso de aquellos varones responsables que aceptan el matrimonio y que igual tienen que abandonar sus beneficios que le confiere su soltería y el ser hijo de papi por adquirir funciones de padre de familia, de la depresión en la que pueden caer los padres de los adolescentes, entre otras.

Todo lo comentado en el párrafo anterior es momentáneo, si los adolescentes futuros padres y los nuevos abuelos enfrentan la nueva condición con madurez sin embargo los estudios arrojan resultados no favorables al embarazo en adolescentes. Los jóvenes manejan el embarazo como un motor que los obliga a madurar y adquirir responsabilidad, algunos recuerdan su vida de pata loca y dividen su vida en un antes, en el que solo pensaban en la diversión y en un ahora en el que se han vuelto responsables y se ocupan de cosas más importantes.

Es importante el apoyo de los padres en una sociedad, que como en una cultura como la nuestra y como se dijo anteriormente la familia es muy importante, ya que comúnmente se da el caso del rechazo total de ellos ante esta situación. Definitivamente las y los adolescentes pasan por una etapa difícil, el temor de enfrentar a sus padres, muy comúnmente las mujeres enfrentan esta situación a solas, por el abandono de la pareja, por el temor del rechazo de sus pares y allegados, pero en un corto tiempo todo vuelve a la normalidad e incluso en muchos casos con posibilidades

de matrimonio en lo que se madura la nueva situación.

Otro aspecto a considerar dentro de la familia es la estructura y dinámica misma de esta, los estudios revelan que es menos probable que los menores que cuentan con una familia completa y buena comunicación con sus progenitores inicien una vida sexual temprana o bien sin protección; así mismo es factor detonante para el fenómeno que nos ocupa las situaciones conflictivas en el hogar (*Climent et al., 1998*).

Mucha de la educación o información que deben recibir las adolescentes en nuestra cultura está en manos de la madre, “al ejercer el rol precautorio, las madres tratan de proteger a las adolescentes de los riesgos que acarrea una vida sexual activa, procurando que las hijas adopten el modelo sexual que consideran más beneficioso”, (*Geldstein et al., 2000*) en la vida cotidiana las madres expresan no estar en desacuerdo en las relaciones sexuales tempranas ya que escapan a su control, siempre y cuando se practiquen de manera responsable por lo que consideran importante brindar esa información a las hijas.

En otras palabras *Gage, (1998)*, dice que las jóvenes reciben información en términos de prohibiciones, restricción de movimientos y advertencias, sobre las consecuencias negativas del embarazo premarital, pero no información sobre sus cuerpos, la menstruación o el proceso reproductivo.

Finalmente revelan los estudios con mujeres adolescentes acerca de del porque se embarazaron y los resultados arrojan con mayor frecuencia que se enamoraron, o se dio la famosa prueba de amor, lo cual

Aramburu y Arias (1997), consideran que después de las consecuencias, solo fue un sentimiento pasajero y efímero, pero en la mayoría de los casos este enamoramiento aparece como trasfondo.

Igualmente se encuentra presente en la mente de las chicas la baja probabilidad de quedar embarazadas, debería ser mucha la “casualidad” de que les tocara, pero en la mayoría de los casos no existe un deseo de tener un hijo, expresiones como: “yo que iba a pensar que iba a salir” o “yo que iba a pensar que me iba a pasar”, aparecen comúnmente en el discurso.

CONCLUSIÓN

Concluimos esta reflexión mencionando un extracto de *Aramburu y Arias (1997)*:

“La metáfora de la ruleta sería útil para representar este modelo mental, en el que muchas chicas son activas sexualmente, pero solo algunas por razones misteriosas, les cae el flechazo del destino, haciendo visible su comportamiento y con el embarazo viene la censura social de sus propios pares”.

Podemos decir que el fenómeno de embarazo en adolescentes es un problema social de nuestro tiempo, ya que los problemas de salud a los que se ve sometida una adolescente embarazada no es significativa para poner en riesgo su salud.

Por lo anterior si es un fenómeno al cual debemos de prestar atención y buscar estrategias de intervención donde se involucre no solo el sector salud, sino diferentes instancias que coadyuven a transformar la cultura de nuestra sociedad.

Para ello es importante que estas acciones se trabajen desde grupos multidisciplinarios donde tengan participación diferentes especialistas como el médico, el enfermero, el psicólogo, el educador, el abogado entre otros y fundamentalmente es importante la participación del trabajador social, por su compenetración en la sociedad a través de grupos vulnerables, que puede incidir de manera importante en las familias.

En México en general y en Nuevo Casas Grandes en particular, consideramos que el Sector Salud ha cumplido en este rubro en cuanto a campañas de difusión y concientización acerca de métodos anticonceptivos, enfermedades de transmisión sexual, planificación familiar e incluso proporcionando estos métodos; esta función se ha realizado en conjunto con instituciones educativas desde el nivel básico hasta el nivel superior.

Pero es importante que cada quien tome lo que le corresponde en cuanto a este problema, padres de familia, maestros y maestras, amigos hagamos nuestra parte, primero que nada capacitándonos sobre cómo tratar estos temas con los jóvenes de manera efectiva, ya que en nuestra cultura la sexualidad se ha manejado como un tabú y por lo tanto son temas muy íntimos.

La mayoría de las jóvenes mexicanas y podríamos hablar de Latinoamérica viven en condiciones de pobreza y marginación o desigualdad, donde los usos y costumbres siguen teniendo un peso muy grande.

Culturalmente en nuestro entorno la práctica de la sexualidad está asociada con el matrimonio y la maternidad como proyecto de vida en cuanto a las mujeres, ya

que para los hombres es un reconocimiento de la masculinidad.

Por lo tanto debemos cambiar nuestra mentalidad, entender a los jóvenes de nuestro tiempo, ya que la práctica de la sexualidad no está en nuestras manos controlarla, pero si prevenir la llegada al mundo de niños y niñas no deseados en un primer momento ya que el hecho de no estar planeado o deseado no significa no querido.

Concientes de que falta mucho por hacer pero es urgente iniciar ya, la clave es la educación y a través de los espacios educativos donde se deben operar estas estrategias, involucrando padres de familia y maestros, previo a un plan diseñado donde se trabaje de cerca y de seguimiento a poblaciones en riesgo a través de tutorías individuales o grupales.

La educación en materia de sexualidad no debe empezar a los quince años; la sexualidad empieza desde que los niños empiezan a explorarse.

REFERENCIAS

Aramburu, C.E. y Arias, R. (1997). *Dimensiones culturales del embarazo en la*

adolescencia y los servicios de salud. Análisis antropológicos y semio-linguístico de entrevistas a profundidad y las dinámicas grupales. Informe final. Lima

Climent, G. (1998). *Maternidad adolescente: estrategias conyugales, reproductivas y de crianza de los hijos.* Avances en la investigación de salud reproductiva y sexualidad. Buenos Aires. Asociación de estudios de población de la Argentina.

Chávez, A.M. (2010). Estudio de diagnóstico nacional sobre el rezago educativo que presentan las madres jóvenes embarazadas en relación con la educación básica. CRIM-UNAM. México

Gage, A.J. (1998). *Sexual activity and contraceptive use: the components of the decision making process.* Studies in family planning. 29(2): 32-45.

Harre y Lamb. (1998). *Diccionario de psicología evolutiva y educación.* Barcelona. Paidós

Merani, A. (1982). *Diccionario de psicología.* Barcelona. Grijalbo.

Montenegro y Guajardo. (1994). *Psiquiatría del niño y adolescente.* Santiago Salvador

Nugent, R. (2006). *Los jóvenes en el mundo.* Population Reference Bureau. Bridge

Real Academia de la Lengua Española. (1992). *Diccionario de la lengua española.* Madrid

Stern, C. (1997). *El embarazo en adolescente como problema público: una visión crítica.* Salud Pública de México. 39(2): 55-65.

ARRIBANDO A LA INTEGRAL DEFINIDA CON EL GEOGEBRA

Francisco López Hernández, Natividad Nieto Saldaña, Antonio Antolín Fonseca, Pedro López Hernández

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

El acceso al conocimiento matemático no es directo, es necesario acudir a diferentes representaciones de los objetos matemáticos según la óptica que Duval manifiesta en su teoría de las representaciones semióticas. En este proyecto se diseñaron algunos archivos con GeoGebra con los que se hacen diferentes representaciones del objeto matemático “integral definida” con la finalidad de que los estudiantes naveguen de manera congruente entre las diferentes representaciones de éste, haciendo tratamientos y conversiones como lo propone Duval. El Geogebra es un software de matemáticas diseñado con intenciones educativas en los procesos de instrucción en el aula, su versatilidad permite lograr visualizaciones en forma dinámica y estática de los objetos matemáticos en forma geométrica, numérica, simbólica y de lenguaje natural. Los archivos en mención son acompañados por actividades didácticas elaboradas con apego a lo que en la Teoría de las Situaciones Didácticas propone su creador G. Brousseau

Palabras Clave: GeoGebra, integral definida, educación, estrategias de aprendizaje.

INTRODUCCIÓN.

Una forma de introducir la integral definida en los procesos de instrucción en el nivel superior es a través de sumas de Riemman, en los que se hace énfasis en lograr el arribo a este objeto matemático mediante sumas acumuladas de áreas de rectángulos, que se les denomina sumas superiores y sumas inferiores que en una etapa del proceso se logra una fórmula y que basta con sustituir una variable de la que dependen las sumas para obtener un resultado de la suma de las áreas, digamos de “n” rectángulos y en donde se aprovecha el hecho de que la fórmula en casos de funciones relativamente simples, estas sumas se obtienen de una forma muy sencilla por lo que hacer comparaciones de los resultados obtenidos suele ser fácil; sin embargo, la obtención de las fórmulas por simples que sean, requieren de un proceso

generalmente complicado y ausente de significado para un gran número de estudiantes y es ésta la razón por la cual nos abocamos a diseñar estrategias de aprendizaje apoyadas en el software libre GeoGebra, con las cuales se logra una visualización de los objetos geométricos numéricos y simbólicos de los elementos involucrados en estos procesos, en los cuales se transita en y entre ellos logrando tratamientos y conversiones como lo describe *Duval (1998)*. Una enorme ventaja de los archivos elaborados con este software lo constituye el hecho de que se logran objetos matemáticos estáticos y dinámicos en los que con una increíble facilidad se hacen cambios de representación efectiva y rápidamente.

LAS ACTIVIDADES.

Los archivos elaborados con GeoGebra son acompañados por actividades de aprendizaje en las que se dan instrucciones y se hacen preguntas relativas al objeto de conocimiento que en este caso es la integral definida. Con las actividades referidas se pretende que los estudiantes arriben de una forma significativa al concepto, mediante una secuencia de actividades apoyadas en la Teoría de situaciones didácticas (Brousseau, 2002), donde la primera de ellas consta de un archivo en GeoGebra y su respectiva actividad de aprendizaje en la que se pretende que el aprendiz logre hacer diferentes particiones de un intervalo de números reales dado, a la vez que interprete y decida la forma de obtener la medida de

cada partición, así como los valores de la función correspondientes a las abscisas de los extremos de los subintervalos de cada partición.

En este caso los archivos diseñados con el GeoGebra se pueden clasificar como rígidos según *Healy (2002)*, es decir archivos previamente elaborados a los cuales los aprendices no pueden hacerle cambios a su diseño; sin embargo son muy amigables, por lo cual sus manipulaciones se logran con facilidad, siguiendo la instrucción de la actividad didáctica que siempre acompaña al archivo.

En la fig. 1 se muestra el primer archivo de la secuencia.

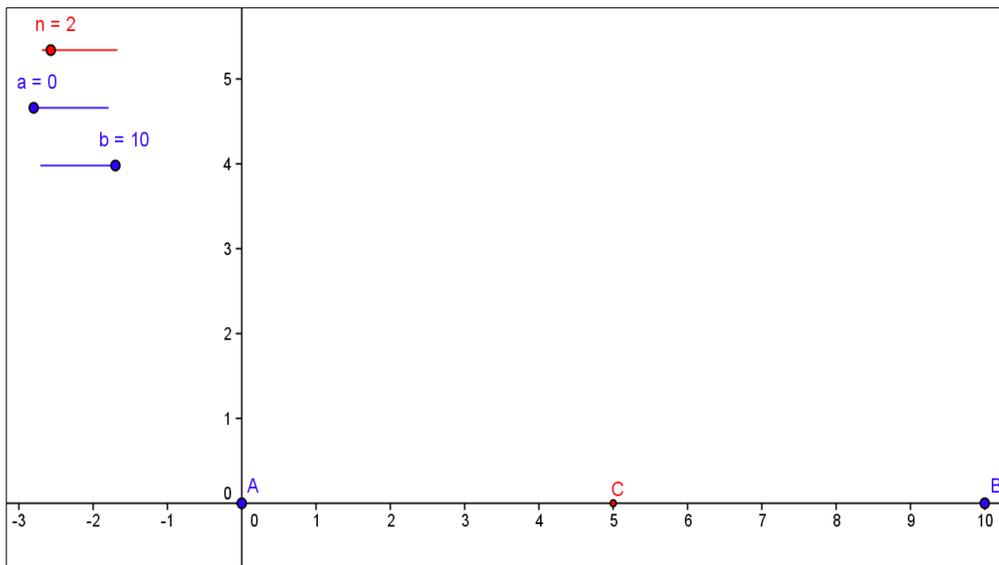


Fig. 1. Sección de la pantalla en GeoGebra.

En el primer segmento deslizador al arrastrar el punto “n” hace variar el número de particiones del intervalo que tiene por extremos los puntos A y B sobre el eje “x” y

se debe responder a preguntas relativas el número de particiones iguales y su medida.

El punto “a” del siguiente segmento deslizador al arrastrarlo nos acerca el punto

A hacia el B, con lo que la longitud de segmento que nos define el intervalo se disminuye y finalmente el segmento en el que se desliza el punto “b” nos acerca el punto B del extremo derecho del intervalo disminuyendo su longitud con lo que se debe lograr que el estudiante fije una estrategia para obtener la longitud de cada subintervalo de igual medida.

El propósito de esta actividad didáctica es lograr que el estudiante calcule la longitud de subintervalos iguales, cuando se hacen diferentes particiones para intervalos de diferente longitud. Posteriormente se pretende que obtengan las abscisas de los puntos de división, todo esto mediante la exploración en el archivo elaborado con el GeoGebra y dando

respuesta a las preguntas planteadas en la actividad didáctica.

En la fig. 2 se muestra otro archivo de la secuencia en el que además de los segmentos deslizadores como el anterior aparece la gráfica de la función $f(x) = x$ y los puntos sobre la gráfica de ésta en donde se pretende que los estudiantes obtengan los valores de la función correspondientes a la abscisa de cada uno de los puntos etiquetados sobre el eje “x”, para que posteriormente relacionen estas medidas con alturas de rectángulos considerados en las sumas inferiores o superiores de algunas funciones, además de acercarse cada vez más a una generalización del problema de dividir el intervalo.

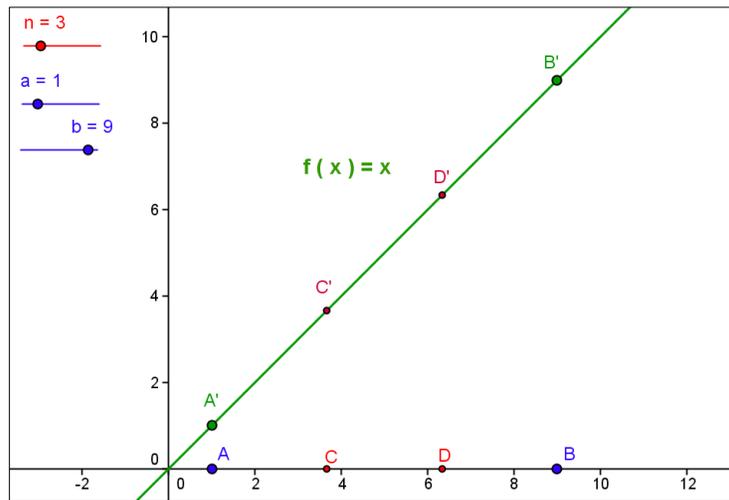


Fig. 2. Sección de la pantalla en GeoGebra.

La actividad número tres de la secuencia tiene mucha similitud con la dos ya que el propósito es lograr lo mismo pero

con la función $f(x) = x + 3$ y por razones de espacio omitimos la figura.

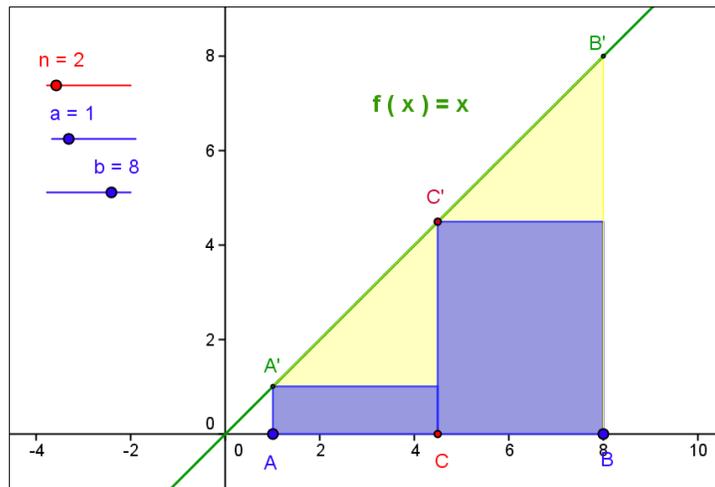


Fig. 3. Sección de la pantalla en GeoGebra.

En la fig. 3 se muestra lo correspondiente a la actividad de aprendizaje número cinco de la secuencia. Aprovechando los logros de las actividades anteriores, en ésta se presenta la gráfica de la función $f(x) = x$. Con los segmentos deslizadores mostrados en la parte superior izquierda de la figura en donde al arrastrar “n” en el primer deslizador nos muestra un número que corresponde a una suma inferior y en la gráfica aparecen rectángulos cuya suma de sus áreas es justamente la suma y

donde se puede apreciar fácilmente que si el número “n” aumenta la suma inferior aumenta pero converge a un número que tiene como límite el área del triángulo o el trapecio formado por la gráfica de la función y el eje X. Esta actividad tiene el propósito de acercar al estudiante a encontrar una fórmula en la cual baste con sustituir la variable de la que depende la suma para encontrar valores de ésta correspondientes al número de rectángulos que se desee.

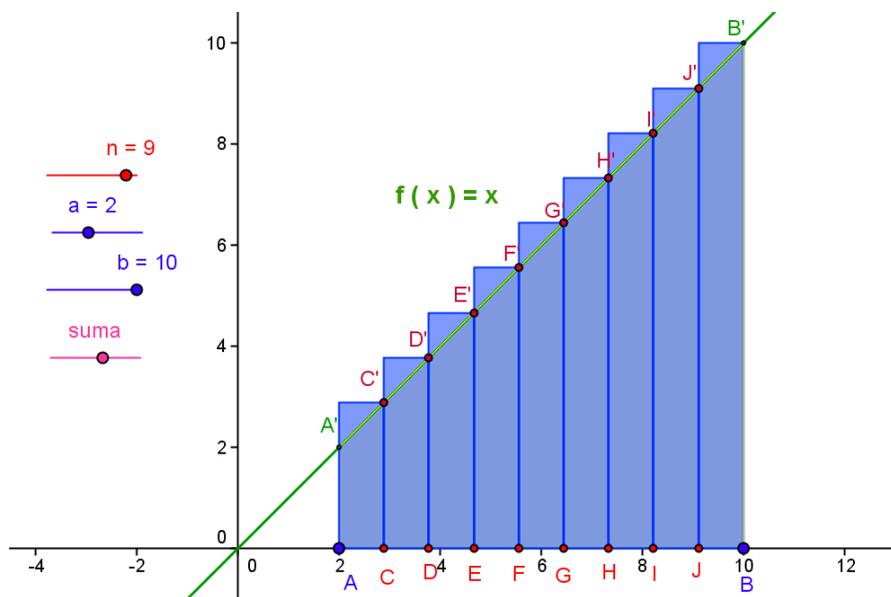


Fig. 4. Sección de la pantalla en GeoGebra.

La fig. 4 corresponde a un archivo elaborado para ilustrar además las sumas superiores y es una extensión del mostrado en la fig. 3. En éste se agregó un deslizador más al que se le denominó sumas y nos muestra las sumas superiores y el propósito es el mismo que el del archivo correspondiente a la actividad cinco, pero en este caso con las sumas superiores y por supuesto es de gran relevancia que los estudiantes aprecien que las sumas convergen al mismo valor del área mencionado en el párrafo anterior, pero

ahora con un exceso que disminuye conforme se aumenta el número de rectángulos “n” correspondientes a las sumas.

La actividad didáctica número cuatro tiene como propósito hacer particiones y mediante la exploración del archivo diseñado en Geogebra obtener las abscisas y los valores de la función correspondientes a éstas pero ahora en la función $f(x) = x^2$ y su gráfica.

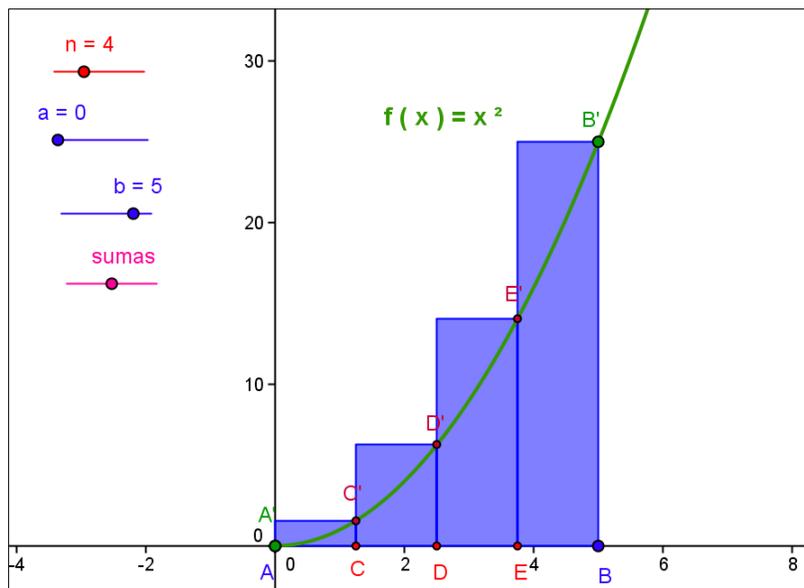


Fig. 5. Sección de la pantalla en GeoGebra.

La fig. 5 corresponde a la actividad didáctica siete de la secuencia y en este archivo y su respectiva actividad de aprendizaje se pretende lograr un acercamiento a la integral definida de la función $f(x) = x^2$ mediante la manipulación y exploración del archivo en geogebra en el cual se hacen acercamientos al valor de la integral en diferentes intervalos y buscando la fórmula que nos ayude a encontrar la suma aunque en este caso sea un poco más complicado ya que involucra la suma de los cuadrados de n números naturales.

CONCLUSIÓN.

Es necesario estar consiente que la mayoría de nuestros estudiantes han transitado un largo tramo por nuestro sistema educativo, en el que en la mayoría de los casos, si no es que en todos, la instrucción ha sido de corte tradicional en el sentido de que el papel del alumno en este proceso ha sido muy pasivo y la presencia de las nuevas tecnologías como la

calculadora y la computadora si no han estado ausentes, generalmente juegan un papel de poca relevancia en los procesos de aprendizaje y de enseñanza. La calculadora se suele utilizar para realizar cálculos o gráficos que en muchos casos son el objeto final de estudio y no el medio para arribar a los objetos matemáticos o lograr desarrollo de niveles de pensamiento variacional (Ávila, 1999). La computadora suele ser la eficiente máquina de escribir desaprovechando el enorme potencial que tiene su uso racional para producir aprendizaje matemático.

Las experiencias que tenemos con la puesta en escena de estos materiales en la instrucción y la investigación, finalmente es satisfactoria ya que después de vencer las resistencias que son producto de lo expuesto en el párrafo anterior, se tiene la recompensa del arribo a los objetos matemáticos, en este caso al de integral definida, con un significado en la realidad de los estudiantes, además de que fácilmente se logra la

navegación congruente de una representación semiótica a otra, o bien, basta con un teclazo o un arrastre de un punto con el ratón se la computadora para de manera inmediata ver resultados que manualmente serían difíciles y en algunos casos imposibles de lograr.

REFERENCIAS

Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Kluwer Academic Publisher.

Duval, R. (1998). *Registros de Representación Semiótica y Funcionamiento Cognitivo del Pensamiento*. Grupo Editorial Iberoamérica.

Healy, L y Hoyles, C. (2002). *Software Tools for Geometrical Problem Solving: Potentials and Pitfalls*. International Journal of Computers for Mathematical Learning 6(3): 235 – 256.

Ávila, R. (1999). Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Morelos.

FORTALECIMIENTO DE LA FORMACION INTEGRAL DE LOS ALUMNOS MEDIANTE SU PARTICIPACIÓN EN FOROS INTERNACIONALES

Alberto Rodríguez Esparza, Servio Tulio de la Cruz, Víctor Hernández Jacobo, René Noriega Armendáriz, Susana Alonso López

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

Como parte de las estrategias que implementa la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez para que los estudiantes reciban una formación integral que coadyuve en la construcción de su conocimiento, esta institución, a través del Instituto de Ingeniería del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental y del Programa de Licenciatura en Ingeniería Civil realizó las gestiones necesarias, para que 8 estudiantes de segundo semestre del Programa de Ingeniería Civil, así como 4 maestros y un responsable del laboratorio de materiales de la Universidad, participaran en el 2^o Concurso Nacional de Diseño de Mezclas de Concreto, realizado en el marco del Foro Internacional del Concreto 2012: titulado “Tecnología, Concreto y Desarrollo Sustentable”, organizado por el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C. y la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería. Todas estas actividades tuvieron como objetivo principal la colaboración del IMCYC y del la ANFEI con las instituciones de educación superior del país en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la tecnología del concreto dirigida a los estudiantes de ingeniería civil.

Palabras Clave: Mezclas de concreto, foro internacional del concreto, formación integral.

INTRODUCCIÓN

Como parte de la participación continua de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) en eventos locales y foráneos que impactan en la consolidación de su formación académica plasmado en el modelo educativo de la universidad, así como en seguimiento a la intervención de la institución en eventos académicos y de investigación que organiza el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC) y en atención a la invitación personalizada que recibió el Director del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) por parte de dicha institución, tanto

estudiantes como maestros se prepararon con anticipación para atender la invitación referida.

Por otra parte, y dado que en el Primer Concurso de Diseño de Mezclas participaron estudiantes de ingeniería civil del campus norte de la UACJ, y debido a que un grupo de estudiantes del mismo programa estudian en el campus de Ciudad Universitaria (CU), los directivos consideraron que en esta ocasión la participación en dicho evento le correspondería a los estudiantes que se encuentran en esta última división multidisciplinaria, por lo que a través del Jefe del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental (DICA) y el coordinador

académico de CU se realizó de forma personalizada la invitación a un grupo de 30 estudiantes correspondientes a la generación 2011-2015 del Programa de Ingeniería Civil (PIC) de dicho campus.

La invitación fue del interés de un grupo de 20 estudiantes, de los cuales se formaron 2 equipos de 4 participantes, mismos que fueron guiados y asesorados previamente al evento por los docentes de la UACJ y por la responsable del Laboratorio de Materiales de la misma institución. El objetivo es presentar una de las múltiples actividades que la UACJ realiza, para que los estudiantes del PIC construyan un conocimiento integral. Así mismo, describir los procesos realizados para que dichos estudiantes participaran en el Foro Internacional del Concreto 2012: “Tecnología, Concreto y Desarrollo Sustentable” y en el Segundo Concurso Nacional de Diseño de Mezclas de Concreto.

MÉTODOS

Una vez que se tuvo la confirmación por parte de los estudiantes que participarían en el Foro y en el Segundo Concurso Nacional de Diseño de Mezclas de Concreto, se realizaron actividades para prepararlos en el diseño de mezclas de concreto hidráulico.

Para tal efecto, durante el periodo vacacional de primavera se organizó un curso taller de 40 horas, el cual se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto de Ingeniería, específicamente en el edificio E que ocupa el Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental y en el Laboratorio de Materiales de la UACJ. El temario del curso-taller contempló de forma general lo siguiente:

En el aula

Revisión del marco de referencia que el IMCYC a través de su página electrónica facilitó para que los interesados en participar en el foro y en el segundo concurso de diseño de mezclas de concreto tuviesen la información necesaria, así como los lineamientos establecidos para formar parte del evento. En dicho documento, de manera general se indicaba lo siguiente: todos los equipos participantes deberían ser inscritos por las autoridades de cada institución, el concreto debía tener una resistencia real a la compresión, f'_c , de 29.44 MPa $\approx 300 \text{ kg/cm}^2$ a la edad de 28 días; las probetas de ensaye se deberían elaborar el día 3 de mayo del año en curso con una tolerancia de más menos un día; el proceso de diseño debería estar avalado por una ficha técnica de la mezcla en la que se detallan: cantidad de cemento empleado, aditivos, agregados, tipo de curado, relación agua/cemento, resistencia a la compresión simple esperada, masa volumétrica y las cantidades y especificaciones de sus contenidos; y por último, el ensaye de los 2 cilindros se realizaría en la Ciudad de México el 31 de mayo de 2012 en el Centro Banamex de dicha localidad.

A manera de presentación en PowerPoint se instruyó a los estudiantes con información básica sobre lo que es un concreto hidráulico, cómo funciona, qué ventajas y desventajas tiene con respecto a otros materiales utilizados en la industria de la construcción con propósitos similares; cómo se muestrea un concreto hidráulico fresco, cómo se ensaya, qué materiales adicionales lo pueden componer (como aditivos, aceros, entre otros), cuáles son sus principales elementos y qué calidad mínima deben tener, entre otros aspectos generales sobre el tema.

Con apego en la normatividad que el IMCYC recomendó, con información de empresas privadas dedicadas al tema y con el apoyo de otra bibliografía disponible en la biblioteca de la UACJ, se instruyó a los estudiantes en las técnicas básicas para que en el laboratorio de materiales realizaran el análisis básico que les permitiera determinar en su conjunto la calidad de los materiales que se utilizarían en la mezcla. Alguno de los análisis principales fueron: el muestreo, la preparación de la muestra, granulometría, densidad, absorción, entre otras pruebas de laboratorio.

Para determinar los proporcionamientos respectivos, se siguió el razonamiento general del diseño de mezclas recomendado por el IMCYC, el cual se basa en los criterios del Instituto del Concreto Americano (ACI, por sus siglas en inglés), el cual se publica en forma de tablas por IMCYC en su página electrónica. Para dar un seguimiento a la técnica, se utilizaron características de los materiales que fueron llevados al laboratorio de materiales, los cuales fueron analizados conforme a la normatividad correspondiente.

En el laboratorio

Una vez terminada la etapa teórica vista en el aula, se realizaron las gestiones para programar un espacio en el laboratorio de materiales de la UACJ, donde los trabajos se distribuyeron en tres etapas:

- Ensaye y análisis de los materiales

- Dosificación para un concreto con un $f'_c = 29,44 \text{ MPa} \approx 300 \text{ kg/cm}^2$, mezclado y elaboración de las probetas de ensaye
- Conservación y ensaye de las probetas

El ensaye de los materiales pétreos fue realizado por los estudiantes en el laboratorio de la UACJ (Fig. 1). Estos contaron con el apoyo y supervisión del jefe de laboratorio, los auxiliares técnicos y el docente responsable. Los trabajos siguieron la normatividad recomendada por el IMCYC, la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), Normas para la Infraestructura de Transporte (NIT-SCT) y por la American Society for Testing and Materials (ASTM) disponibles respectivamente en el laboratorio y la biblioteca de la UACJ. El análisis consistió en comparar los resultados con características de materiales de la región, utilizados con el mismo objetivo. En cuanto al cemento, se confió en los estándares de calidad que ofrece la empresa local GCC. Con relación al agua no fue necesario hacer ningún análisis, ya que la de la región tiene las características propias del agua potable.

En cuanto a la dosificación, mezclado y elaboración de las probetas de ensaye, una vez que se obtuvieron las características de los materiales pétreos con apoyo del razonamiento general del diseño de mezclas recomendado por el IMCYC, se determinaron las cantidades de cada material tomando como base un volumen de 40 litros de concreto y un $f'_c = 300 \text{ kg/cm}^2$.



Fig. 1. Imágenes que muestran a los estudiantes en el laboratorio de materiales de la UACJ, realizando análisis de los componentes del concreto.

El mezclado de los materiales se realizó en el laboratorio; para ello se utilizó equipo de revolvedora disponible en el laboratorio. Previo a la elaboración de las probetas de ensaye, se determinó la temperatura, el revenimiento y la masa volumétrica del concreto hidráulico. Todo esto se realizó siguiendo la normatividad correspondiente.

Cabe hacer mención que para aproximarse a la resistencia requerida se realizaron varios intentos, en donde en cada uno de ellos se elaboraron 2 probetas para ser ensayadas a los 7, 14 y 28 días a los cuales se debería tener una resistencia del 65, 85 y 100 por ciento correspondiente a cada día y con respecto a la resistencia necesaria. Una vez que fueron elaboradas las probetas estas permanecieron in situ por un periodo de 24 horas.

Pasadas 24 horas después de su elaboración, las probetas fueron hidratadas a través del proceso de inmersión en agua durante los 7, 14 y 28 días previos al ensaye. El día de ensaye las probetas se sometieron a compresión axial simple en una maquina universal, también disponible en el laboratorio de materiales de la UACJ. Para determinar la resistencia a la compresión admitida por cada probeta, se

tomó nota de la carga soportada, la cual se dividió entre el área transversal correspondiente de cada probeta.

Las probetas que soportaron una carga cercana a la requerida, y que se estimó que darían en promedio la carga de 300 kg/cm² al 3 de mayo, fueron preparadas para el concurso, y trasladadas en recipientes sellados al evento.

Participación en el foro

Se tenía la incertidumbre de que las probetas de concreto llegaran dañadas a la Ciudad de México, como consecuencia de la forma de transporte que se utilizó para hacerlas llegar al lugar donde se realizaría el concurso y dado la distancias de aproximadamente 2000 km que se recorrió para llevar al evento. Afortunadamente lo anterior no ocurrió, debido al embalaje que se utilizó para el transporte, el cual consistió en envolver los cilindros de concreto en mezclilla y sumergirlos en un recipiente de 20 litros con agua, los cuales se taparon y sellaron para evitar derrames durante el viaje por carretera de Ciudad Juárez, Chih., a la Ciudad de México. Una vez que los cilindros se etiquetaron con la identificación oficial proporcionada por la institución organizadora, los cilindros se trasladaron al

laboratorio del IMCYC donde permanecieron en custodia hasta el 31 de mayo día del concurso. En ese momento, se dio a los estudiantes de ingeniería civil el horario en el cual se ensayarían los especímenes, quedando de la siguiente manera: equipo 1 a las 09:00 horas y equipo 2 a las 13:30 horas

En el lugar donde se entregaron los especímenes, se informó a los estudiantes que los cilindros serían ensayados por técnicos del IMCYC, los cuales para tal efecto utilizarían máquinas eléctricas

digitales de la empresa CONTROLS y para distribución de la carga se utilizarían placas metálicas con cojinetes de neopreno.

El día del concurso se presentaron a aproximadamente 180 equipos, es decir 360 cilindros de concreto hidráulico, correspondientes a 80 instituciones de educación superior. Las probetas fueron trasladadas al lugar de ensaye por personal del IMCYC. El procedimiento de ensaye se realizó conforme a los turnos que se asignaron a cada equipo (Fig. 2).



Fig. 2. Ensaye de los cilindros de concreto en el concurso.

RESULTADOS

En las conferencias los jóvenes del PIC de la UACJ que participaron en el foro, se vieron muy animados e interesados con los temas que los expositores les presentaron; algunos comentaron que creían que la ingeniería civil sólo abarcaba los temas de supervisión de obra, diseño estructura o topografía, por lo que participar en las conferencias les dio una visión más amplia de lo que en la ingeniería civil puede desarrollarse, como lo relacionado con la tecnología del concreto.

Con relación a los espacios donde las empresas montaron la exposición de sus productos y novedades, los estudiantes al acercarse tuvieron la oportunidad de conocer de voz de los especialistas las novedades y los productos que estas empresas ofrecen.

En cuanto al segundo concurso de diseño de mezclas, los estudiantes tuvieron la oportunidad de convivir con docentes y estudiantes de otras instituciones (Fig. 3), quienes se dieron cuenta del nivel de la UACJ en estos aspectos. En cuanto al desarrollo del concurso los estudiantes únicamente fueron espectadores; sin

embargo aprendieron del proceso de ensaye y se fueron enterando de los resultados de otras instituciones. Con relación al resultado que los estudiantes de la UACJ obtuvieron cuando se ensayaron los cilindros a la compresión, se logró una resistencia por arriba del 23% y 22% con respecto a los 300 kg/cm², que era lo que la convocatoria publicó.

Conforme se fueron ensayando los cilindros, en una pantalla digital se publicaban los resultados, donde los presentes se dieron cuenta que algunas instituciones obtuvieron en promedio que las

resistencias de sus probetas de concreto estaban alrededor de un 60% por arriba y por debajo de la resistencia especificada

Para los participantes que puntuaban como ganadores en algunos equipos, el resultado individual de un espécimen era de 250 kg/cm² y del otro era de 350 kg/cm²; por lo que el promedio era de 300 kg/cm². Esta situación no fue del parecer de los concursantes, y fue expuesta a los organizadores del evento, los cuales se comprometieron a tomar en cuenta esto y comentaron que lo presentado en la pantalla no era definitivo.



Fig. 3. Jóvenes de la UACJ con estudiantes de otras universidades.

CONCLUSIONES

Este tipo de actividades que apoya la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, son parte de una estrategia acertada que la institución realiza para que los estudiantes de los diferentes programas consoliden de forma integral su preparación académica; tal es el caso de los estudiantes de la

licenciatura en ingeniería civil. En este evento, más que la satisfacción de quedar en un lugar en el concurso, a los estudiantes les quedó la experiencia que obtuvieron al interactuar con compañeros y maestros de otras instituciones de educación superior, donde a través de esta práctica, los jóvenes evaluaron su aprendizaje aprendido en su institución sobre el tema, se enteraron sobre

qué se ofrece de forma general en cuanto a preparación teórica y técnica en otras escuelas, intercambiaron impresiones con compañeros que estudian la misma disciplina y constataron que la ingeniería civil tiene un sinnúmero de áreas a las cuales ellos se pueden dedicar, una vez que decidan qué rumbo tomar en su vida profesional.

Aunado a lo anterior, la participación de los estudiantes en las conferencias les despertó la inquietud de que una vez concluida su formación académica era necesario seguir en el camino de la preparación continua, ya que se dieron cuenta que además de la experiencia profesional que se pueda obtener en la vida, hoy en día si se desea seguir siendo competitivo, hay que mantenerse en preparación académica y profesional continua.

Por otra parte, los docentes que participaron en el foro tuvieron la oportunidad de realizar algunos contactos con profesionistas del medio, conocer algunos nuevos materiales y técnicas que se pueden implementar en el quehacer académico, e identificaron áreas de oportunidad que sin duda permitirán coadyuvar en el cumplimiento de las metas institucionales en beneficio de los estudiantes de la UACJ.

Los estudiantes y docentes participantes, recibieron un documento que avala la intervención tanto en el foro como en el taller. Reconocimiento que también se hizo llegar a la institución.

REFERENCIAS

ASTM. (1999). *Annual book of ASTM Standards*. Section4 Construction, Volume 04.02 Concrete and Aggregates,

IMCYC. (2012). *Criterio general del diseño de mezclas por el método del ACI (American Concrete Institute)*. (En línea) www.fic.imcyc.com.mx. (Consultado): Marzo 13, 2012.

NIT-SCT (Normas para la Infraestructura de Transporte). (1987). *Métodos de Muestreo y Pruebas de Materiales, Parte 2. Materiales Para Estructuras, Título 02 Materiales para Concreto Hidráulico*.

ONNCCE (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación). (2004). *S.C., NMX-C-073-ONNCCE-2004, Industria de la construcción – Agregados – Masa volumétrica – Método de prueba*.

SCT (Secretaria de Comunicaciones y Transportes). (1981). *Comité de Especificaciones Precios Unitarios y Construcción de Obra*. Normas de Construcción, Tomo IX, Segunda Parte, México, D. F, 1981

UACJ (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez). 2000. *Modelo Educativo de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*, Ciudad Juárez, Chihuahua México.

AGUA: RECURSO QUE DEBEMOS CUIDAR

Susana Alonso López, Elsa Ordoñez Casanova, Guillermina Martínez Moreno, Julieta Roybal Bustillos

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

Las políticas de gobernabilidad y administración del agua en los países son cada vez menos efectivas, ya que se hace más difícil la concientización de los usuarios a todos los niveles (Industrial, agrícola, productivo, social, etc.) En el entorno nacional (México) la problemática no difiere mucho de la global, aunque es un país en el que la situación aún no es crítica. La preservación y administración del recurso es un trabajo conjunto de diversas dependencias federales, estatales, municipales y de la sociedad en general. En el entorno local (Ciudad Juárez), se dan a conocer la situación de las fuentes de abastecimiento, los recursos que se han invertido, las obras y estudios que se han realizado pretendiendo alcanzar, optimizar y asegurar el suministro del recurso. Se plantea también lo que podemos o lo que debemos hacer como sociedad, como usuarios dependientes en gran medida del agua, para cooperar en las acciones del gobierno en su incansable lucha por garantizar la disponibilidad del recurso a las generaciones presentes y futuras.

Palabras Clave: Agua, crisis, México, manejo sostenible, acuíferos, ahorro del agua.

INTRODUCCIÓN

Menos del 1% del agua dulce del mundo (cerca de 200 000 km³ entre superficial y subterránea) está disponible para el uso humano y el mantenimiento de los ecosistemas naturales (PNUMA, 2004). Actualmente, los problemas relacionados con el agua son muy severos en todo el mundo. En muchas regiones la disponibilidad natural es crítica, la calidad es inapropiada, los servicios insuficientes, la inversión económica no es suficiente para cubrir los rezagos y mucho menos para atender la demanda creciente; las actividades productivas están en continua competencia por el agua, el cambio climático hace más vulnerables los ecosistemas y a las personas en un gran número de países (Carabias y Landa, 2005).

Otro indicador de ésta crisis del agua es el creciente número de conflictos que se originan por la competencia por el recurso entre habitantes de una misma ciudad, entre regiones de un país y entre países. Asimismo, la falta de capacidad en la aplicación de la ley, debido a que a las autoridades les resulta cada vez más difícil aplicar medidas de administración del agua sumando la falta de interés por parte de los usuarios en el cuidado del recurso, agrava cada vez más la crisis (Victoria, 2009).

Se estima que para el año 2025 se estará utilizando 40% del agua accesible global, que el consumo del agua aumentó seis veces durante el siglo XX, lo cual agudizó la competencia entre países y regiones, y entre diferentes actividades; que en los países en vías de desarrollo se estima que 90% de las aguas residuales se vierten a

los ríos y corrientes sin ningún tratamiento previo; que el cambio climático ha incrementado la vulnerabilidad ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos, tanto sequías como inundaciones y que en un futuro el cambio climático será responsable de 20% del incremento de la escases global de agua (Shiklomanov y Rodda, 2003; PNUMA, 2004; OMM, 1997; OMS, 2000).

En México, la administración y preservación del recurso hídrico es una tarea compleja que requiere el trabajo conjunto de diversas dependencias federales, estatales y municipales, y de la sociedad en general. Para lograrlo, es necesario que los actores cuenten con información confiable, actualizada y oportuna acerca de todos los aspectos relacionados con la gestión del agua, desde las variables relativas a los componentes del ciclo hidrológico, hasta los aspectos socioeconómicos que impactan en el uso del recurso (CONAGUA, 2009).

La *Declaración de Milenio de las Naciones Unidas (2000)* ha propuesto como una de sus metas "reducir a la mitad para el año 2015, la proporción de personas que viven en extrema pobreza y reducir a la mitad la proporción de personas que padecen de hambre y que no pueden alcanzar o pagar recursos de agua potable para consumo propio." Y El Comité sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas (Observación General número 15, 2002 de la *Convención Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*) ha proclamado "El derecho humano al agua a todos a tener agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico." En el presente documento, se pretende despertar conciencias sobre la

situación crítica de la disponibilidad del agua en todo el mundo.

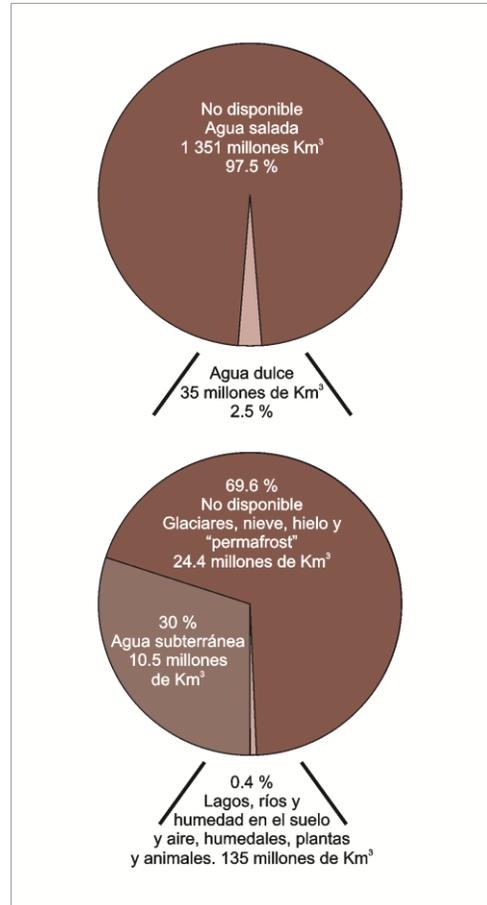


Fig. 1 Distribución global de agua en el mundo. Fuente: (Clark y King, 2004).

PANORAMA MUNDIAL

En el mundo, el promedio anual de disponibilidad de agua es de aproximadamente 1 386 millones de kilómetros cúbicos, el 97.5% de los cuales es agua salada y únicamente el 2.5% (fig. 1) que equivalen a 35 millones de kilómetros cúbicos es agua dulce, de esto casi el 70% no está disponible para el consumo humano ya que se encuentra en los glaciares, en la nieve y en el hielo. Del agua que está disponible para consumo humano, solo una pequeña porción se encuentra en lagos, ríos,

humedad del suelo y depósitos subterráneos relativamente poco profundos, cuya renovación es producto de la infiltración, esta agua teóricamente utilizable se encuentra lejos de las zonas pobladas, lo cual dificulta o vuelve imposible su utilización efectiva (CONAGUA, 2009).

Usos del Agua e Infraestructura

La población mundial se ha triplicado en el último siglo, mientras que las extracciones de agua se han sextuplicado. Esta situación ha contribuido al aumento del grado de presión sobre los recursos hídricos del mundo, México se encuentra en el lugar 36 de los países del mundo con mayor extracción del agua per cápita (Tabla 1).

Tabla 1: Países con mayor extracción del agua per cápita, 2005. Fuente: (CONAGUA, 2009).

No.	País	Extracción total (km ³ /año)	Extracción per cápita (m ³ /hab/año)	Agrícola (%)	Abastecimiento Público (%)	Industrial ^a (%)
1	Turkmenistán	24.6	5 071	97.5	1.7	0.8
2	Uzbekistán	58.3	2 337	93.2	4.7	2.1
3	Kazajistán	35.0	2 311	81.8	1.7	16.5
4	Guyana	1.6	2 182	97.6	1.8	0.6
5	Azerbaiyán	17.3	2 077	67.5	4.8	27.7
6	Kirguistán	10.1	2 019	93.7	3.2	3.1
7	Tayikistán	12.0	1 746	91.6	3.7	4.7
8	Estados Unidos de América	479.3	1 617	41.3	12.7	46.0
9	Irak	42.7	1 482	92.2	3.2	4.6
10	Canadá	46.0	1 482	11.8	19.6	68.6
11	Surinam	0.7	1 376	92.5	4.5	3.0
12	Bulgaria	10.5	1 357	18.8	3.0	78.2
13	Tailandia	87.1	1 333	95.0	2.5	2.5
14	Ecuador	17.0	1 303	82.2	12.5	5.3
15	Australia	23.9	1 156	75.3	14.7	10.0
16	Siria	20.0	1 110	94.9	3.3	1.8
17	Pakistán	169.4	1 090	96.0	1.9	2.1
18	Rumania	23.2	1 072	57.0	8.6	34.4
19	Portugal	11.3	1 067	78.2	9.6	12.2
20	Irán	72.9	1 064	90.9	6.8	2.3
36	México	78.9	743	76.8	14.1	9.1
45	Francia	40.0	669	9.8	15.7	74.5
59	Turquía	37.5	534	74.2	14.8	11.0
85	Brasil	59.3	331	61.8	20.3	18.0
92	Sudáfrica	12.5	268	62.7	31.2	6.0

NOTA: Los datos son del último año disponible en el periodo de 2000 a 2007.

1 km³ = 1 000 hm³ = mil millones de m³.

^a Incluye uso del agua en centrales termoeléctricas.

Uso Industrial

El motor de crecimiento y desarrollo en muchos países desarrollados es la industria. En la región del Pacífico y de Asia del Este, actualmente la industria genera un 48% del total del PIB (Producto Interno Bruto), y esta proporción sigue aumentando. Por otra parte los países en vías

de desarrollo, la proporción del PIB ha crecido del 22 al 26% entre 2002 y 2008.

La industria emplea alrededor del 20% de agua, que equivale a un consumo de 130 m³/persona/año, más de la mitad de esta cantidad es utilizada en centrales termoeléctricas para los procesos de enfriamiento. Las plantas petroleras, la

industria metálica, fábricas de papel, madereras, procesadoras de alimentos y la industria manufacturera, se encuentran entre los mayores consumidores de agua (CONGUA, 2009).

Uso agrícola

Siendo el riego fundamental para la alimentación mundial, aunque produce más

de una tercera parte de los alimentos del mundo, solo el 17% de la superficie de riego es regada. Por otra parte, la agricultura ha utilizado mayor cantidad de fertilizantes, por lo tanto los químicos empleados en el riego han contaminado los suelos. México ocupa el sexto lugar a nivel mundial en superficie con infraestructura de riego (fig. 2) (CONAGUA, 2009).

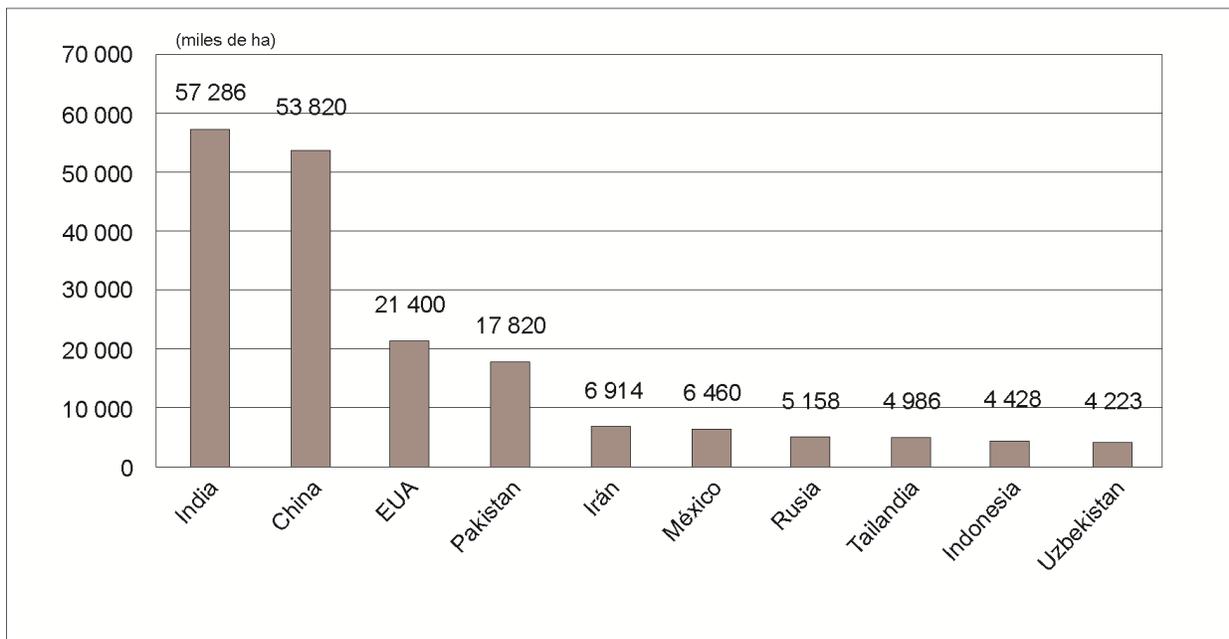


Fig. 2. Diez países con mayor superficie con infraestructura de riego, año 2005. Fuente: (CONAGUA, 2009).

Presas de almacenamiento en el mundo

La capacidad de almacenamiento de agua en diversos usos y el control de avenidas para evitar inundaciones, son directamente proporcionales al grado de

desarrollo hidráulico de los países. La capacidad de almacenamiento per cápita es un indicador que permite su valoración. México cuenta con la capacidad a nivel mundial de almacenamiento número 19 (Tabla 2).

Tabla2: Presas por país seleccionado, según capacidad de almacenamiento per cápita. Fuente: (CONAGUA, 2009).

No.	País	Capacidad de almacenamiento (km ³)	Capacidad de almacenamiento per cápita (m ³ /hab)	Número de grandes presas
1	Canadá	857	26778	793
2	Noruega	49	9889	335
3	Ghana	150	7152	5
4	Venezuela	155	5975	74
5	Uruguay	18	5948	6
6	Australia	93	4663	486
7	Suecia	38	4243	190
8	Nueva Zelanda	17	4131	86
9	Finlandia	19	3806	55
10	Argentina	130	3515	101
11	Brasil	550	3110	594
12	Egipto	167	2456	6
13	Estados Unidos de América	553	1899	6575
14	Honduras	13	1841	9
15	Turquía	109	1538	625
16	España	56	1377	1196
17	Rep. Dem. del Congo	5	1319	14
18	Tailandia	79	1267	204
19	México	150	1189	667

Huella hídrica

La huella hídrica es determinada por la suma de la cantidad de agua que utiliza cada persona en sus diversas actividades y la que es necesaria para producir los bienes y servicios que consume, esta es determinada por cuatro factores, que son el nivel de consumo, el tipo de consumo, el clima y la eficiencia con que se utiliza el agua. De

acuerdo a esto, cada ser humano utiliza en promedio 1 240 metros cúbicos de agua por año, habiendo diferencias muy notorias entre los países. Por ejemplo, la huella hídrica en México es de 1 441 m³ de agua por año (fig. 3), tanto que en Estados Unidos de América es de 2 483 m³ de agua por año (la más grande) y en China es de solo 702 m³ (la más pequeña) (CONAGUA, 2009).

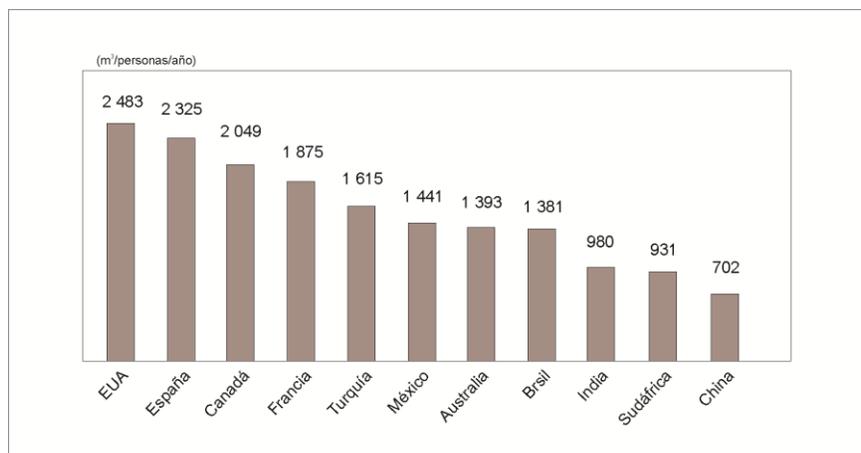


Fig. 3. Huella hídrica de países seleccionados, 1997-2001. Fuente (CONADE, 2009).

Agua virtual

El contenido de agua virtual de un producto es la cantidad de agua que fue en su proceso productivo para ser importado o exportado según sea el caso, el volumen total de agua virtual intercambiado entre los países es de 1 625 kilómetros cúbicos por año por año, del cual el 80% aproximadamente corresponde a productos agrícolas y el resto a productos industriales (CONADE, 2009).

Grado de presión sobre los recursos hídricos

El grado de presión sobre los recursos hídricos, representa la disponibilidad que tiene un país de los mismos, este resulta de dividir la extracción de los recursos entre su disponibilidad. México se encuentra en el lugar 55 sobre 155 países evaluados (Tabla 3).

Tabla 3: Países con mayor grado de presión sobre los recursos hídricos. Fuente: (CONAGUA, 2009).

No.	País	Disponibilidad (km ³)	Extracción total (km ³)	Grado de presión sobre los recursos hídricos (%)
1	Kuwait	0.02	0.45	2 250
2	Emiratos Árabes Unidos	0.15	2.31	1 540
3	Arabia Saudita	2.40	17.32	722
4	Libia	0.60	4.27	711
5	Qatar	0.05	0.29	547
6	Bahréin	0.12	0.30	259
7	Yemen	4.10	6.63	162
8	Omán	0.99	1.35	137
9	Israel	1.67	2.04	122
10	Malta	0.05	0.06	120
11	Egipto	58.30	68.30	117
12	Jordania	0.88	1.02	116
13	Uzbekistán	50.41	58.33	116
14	Barbados	0.08	0.08	100
41	Sudáfrica	50.00	12.50	25
52	Francia	203.70	39.96	20
54	Turquía	229.30	37.52	18
55	México	458.10	78.95	17
58	Estados Unidos de América	2071.00	479.29	16

Nota: 1km³ = mil millones de m³

Agua potable

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), para el año 2004, el 17%, lo que equivale a 1 100 millones de personas en el mundo van a carecer de acceso a los servicios de agua potable. México se encuentra en el lugar 90 de 184 en términos de agua potable, en el lugar 67 de 172 en alcantarillado y en el 39 sobre 56 para tratamiento de aguas residuales (CONADE, 2009).

PANORAMA NACIONAL

Uno de los mayores retos que enfrenta México para el siglo XXI es el del manejo sostenible de sus recursos hídricos. Nuestro país se enfrenta a la posibilidad de una crisis del agua que comprometería el futuro inmediato de su proceso de desarrollo. En función de esta crisis potencial, el gobierno de la República Mexicana ha declarado que el agua es asunto de seguridad nacional. Los esquemas

de utilización del agua que han prevalecido durante décadas han determinado desajustes y conflictos crecientes: escasez, agotamiento de acuíferos, sequías, inundaciones, deslaves, erosión hídrica, azolvamiento, salinización, hundimientos diferenciales, contaminación de suelos y cuerpos de agua, degradación de hábitats acuáticos, entre otros procesos que amenazan la salud humana y la de los ecosistemas y comprometen la continuidad de la mayor parte de los procesos productivos (*Carabias y Landa, 2005*).

"La crisis de agua no es en México una amenaza futura sino un proceso que ya se hace sentir y que podría alcanzar niveles críticos en el primer cuarto de este siglo. Si el manejo del agua no experimenta un cambio radical en nuestro país, en 25 años México verá frenado su desarrollo por falta del recurso en varias ciudades, insuficiencia agro-productiva, colapso de varios ecosistemas y agravamiento de los problemas de salud pública" (*Carabias y Landa, 2005*).

La crisis de agua se interpone en la transición de nuestro país hacia el desarrollo sustentable. Solucionarla requiere mucho más que un esfuerzo tecnológico o de inversión. La dimensión del problema rebasa con mucho la capacidad gubernamental. Se requiere una progresiva implantación de una cultura de utilización racional del agua que permee a la población en su conjunto que sustituya a la actual cultura del desperdicio, la no valoración y el no pago justo del recurso (*Carabias y Landa, 2005*).

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las Aguas Nacionales (superficiales y subterráneas) pertenecen a la Nación, y es la

Ley de Aguas Nacionales (LAN) el instrumento legal para regular la explotación, uso o aprovechamiento, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo sostenible. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes al ejercer el Ejecutivo Federal directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA). La CNA es el órgano desconcentrado del Gobierno Federal al cual le corresponde ejercer la autoridad en materia hídrica y ser el órgano superior con carácter técnico normativo y consultivo de la Federación en materia de la gestión de los recursos hídricos, incluyendo la administración, la regulación, el control, la protección del dominio público hídrico (*Diario Oficial de la Federación, 1992*).

Regiones hidrológico-administrativas

El manejo del agua en México se realiza tomando como base 13 regiones hidrológico-administrativas. Las regiones se forman por la agrupación de regiones hidrológicas conservando municipios completos. Para el desempeño de sus funciones la CNA cuenta con una Gerencia Regional en cada una de dichas regiones (fig. 4) (*Chávez et al., 2006*).

En materia hidráulica, el Gobierno Federal realiza mediante el Plan Nacional Hidráulico, una programación de líneas prioritarias que se elabora cada seis años (*Chávez et al., 2006*). Para el periodo 2000-2006 esas líneas eran las siguientes:

- Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola.
- Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios

del agua potable, alcantarillado y saneamiento.

- Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero de cada sector hidráulico.
- Consolidar la participación de los usuarios a la sociedad organizada en

el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.

- Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.
- Lograr el manejo integrado y sostenible del agua en cuencas y acuíferos.

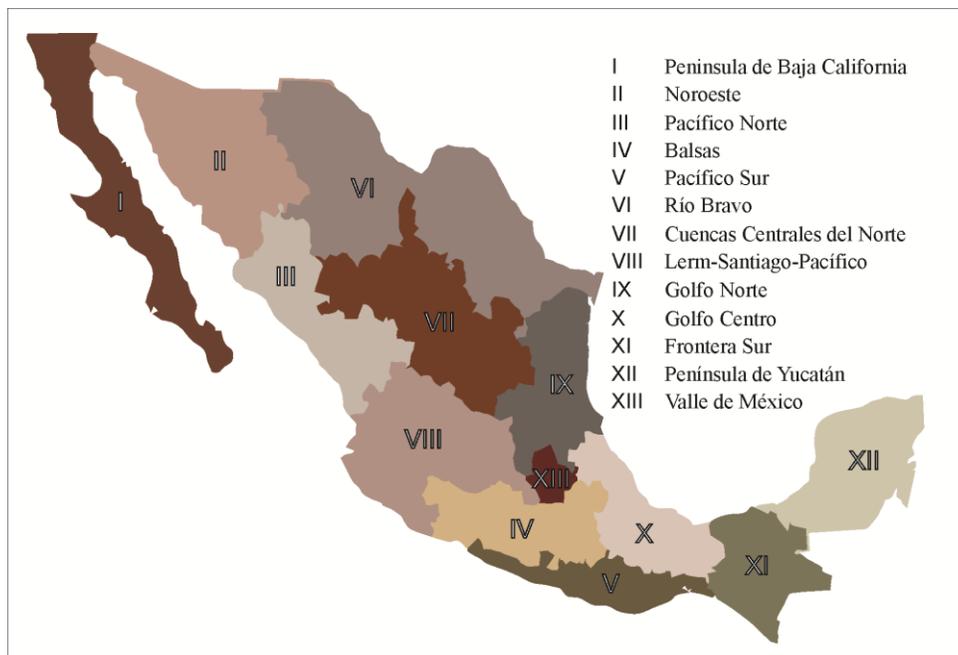


Fig. 4. Delimitación de regiones hidrológico-administrativas (RHA). Fuente: (CONAGUA, 2001)

PANORAMA NACIONAL

El bolsón del hueco es la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la ciudad, la cual es compartida entre tres estados: Nuevo México, Texas y Chihuahua (fig. 5).

En el volumen IV de la investigación titulada “Nuevos Estudios sobre Agua y Medio Ambiente en Ciudad Juárez”, los investigadores Carlos Martínez-Piña,

Alfredo Granados Olivas, Oscar Dena Ornelas y Rubén Alvarado Venegas dedican parte de su trabajo a la posible presencia de agua en la Sierra de Juárez.

Citan que una serie de estudios técnicos estableció la existencia de “una serie de acuíferos colgados en el flanco oriental de la sierra, constituidos por conglomerados terciarios” y que “una serie de manantiales localizados en la parte baja manifiestan un nivel freático perenne”.

agregan que “la aplicación de la geoinformática permitió efectuar una pre-evaluación de los acuíferos, cuyos resultados considerados en dos escenarios pueden abastecer entre un 2 por ciento y 12 por ciento de la población”.

El estudio cita que existen seis sub-cuencas en la Sierra de Juárez que en un escenario mínimo podrían favorecer a unas

6,500 familias y en uno máximo a unas 40 mil. Con un promedio de cuatro personas por familia se puede estimar entre 26 mil y 160 mil la cantidad de personas beneficiadas. Estas cantidades representan entre el 2 y 12 por ciento del total de la población de Ciudad Juárez, por lo tanto, se debe continuar la serie de estudios para conocer completamente la susceptibilidad de uso y explotación de estos acuíferos.

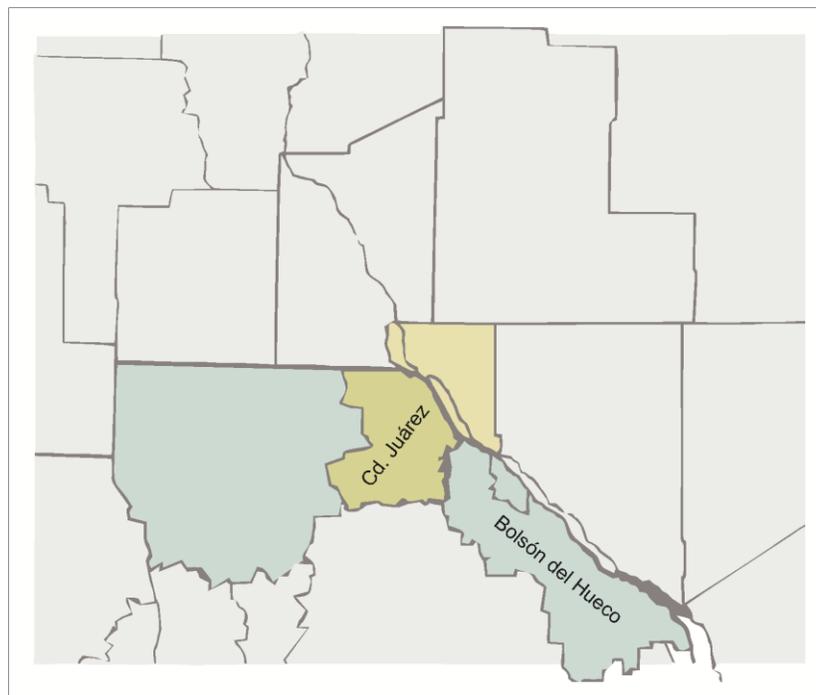


Fig.5. El bolsón del hueco.

“Si bien el volumen de estos acuíferos colgados, por sub-cuenca, representan un pobre abastecimiento a un sector de la población, limitado a 1 ó 2 años, también representan la provisión de un servicio de bajo costo, por la cercanía de la fuente, y más importante aún, representan un relajamiento en el régimen de explotación del acuífero El Bolsón”, agrega el documento

AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

Iniciativa por el ahorro y uso eficiente del agua

México tiene la fortuna de contar con gran biodiversidad ocupa el primer lugar por su número de especies de reptiles, el segundo en mamíferos, el cuarto en anfibios, el quinto en plantas; el agua es esencial para garantizar la gran riqueza natural de nuestro

país. Hoy tenemos el gran reto de lograr el equilibrio hídrico que requieren los cuerpos de agua superficiales y subterráneos del país para satisfacer la demanda de todos los usuarios, incluyendo a los ecosistemas (CONAGUA, 2012).

El desequilibrio existente entre la demanda y la disponibilidad del agua para los diferentes usos se ha limitado en los últimos años; el manejo inadecuado de los recursos hídricos ha generado la proliferación de enfermedades, de contaminación y sobreexplotación de acuíferos, lo que incide directamente en los ecosistemas, la salud y calidad de vida de la población en general. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 asume como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable, es decir, que todos los mexicanos tengamos una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras (CONAGUA, 2012).

De esta manera, el manejo y preservación del agua cobra un papel fundamental, dada su importancia en el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación de la riqueza ecológica de nuestro país. La iniciativa por el agua debe promover el uso eficiente del agua y su conservación, e impulsar el desarrollo de una cultura del agua, que contribuya a lograr una gestión integrada de los recursos hídricos (CONAGUA, 2012).

La creación de esta iniciativa debe significar sobre todo un éxito en la voluntad de trabajar juntos, gobiernos, asociaciones, empresas y representantes de la sociedad civil, para definir las acciones de conservación y cuidado del agua. La iniciativa por el ahorro y uso eficiente por el agua comparte la necesidad de que el foro sea abierto a toda la sociedad y suscrito por

otros grupos, asociaciones o entidades que estén a favor de sus principios, objetivos y actuaciones. Nuestras acciones deben ir encaminadas a recuperar los ríos, lagos, acuíferos y humedales y lograr que el agua siga siendo fuente de bienestar y prosperidad (CONAGUA, 2012).

Objetivos

La iniciativa por el Agua es una iniciativa de carácter voluntario que consiste en el compromiso público de empresas, organizaciones, dependencias de gobierno (federal, estatal y municipal) y de la Sociedad en General para adoptar y apoyar un conjunto de acciones, con el propósito de promover y fomentar la sostenibilidad del recurso y su accesibilidad, así como ahorro, cuidado y cultural del agua en nuestro país (CONAGUA, 2012).

Principios

Los principios que orientan la iniciativa por el Agua y que enmarcan los objetivos son los siguientes:

- a) **Sostenibilidad:** Se concibe como aquella capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer para el futuro los recursos naturales existentes.
- b) **Accesibilidad:** Proveer el acceso de agua a toda la población.
- c) **Garantía de la Calidad de Vida:** La iniciativa por el Agua ha de guiarse por buscar mejorar la calidad de vida de todos los mexicanos.
- d) **Integración:** La iniciativa quiere integrar a todos los colectivos y agentes sociales presentes en la vida Nacional. Esta integración tiene que

contar con el compromiso y trabajo colectivo para impulsar la presente iniciativa por el Agua (*CONAGUA, 2012*).

Compromisos que se adquieren al firmar la iniciativa

La iniciativa es un instrumento de libre adscripción, no es un instrumento normativo, funciona como una red en donde el firmante adquiere el compromiso de llevar a cabo las acciones que se detallan a continuación, según sus políticas, necesidades, lineamientos y/o posibilidades. Existen dos acciones muy importantes para la firma de la iniciativa

- Fomentar la sustitución de aparatos ahorradores de agua a través de:
 1. Desarrollar programas de comunicación y fomento con los colaboradores de la empresa para la adquisición de dispositivos ahorradores de agua para el hogar o en su caso facilitar la instalación de ferias en sus lugares de trabajo para la adquisición de estos dispositivos.
 2. Instalar o haber instalado en el lugar de trabajo dispositivos ahorradores y muebles de bajo consumo en todos los servicios (*CONAGUA, 2012*).

¿Cómo formar parte de la iniciativa por el agua?

Para ser signatario de la iniciativa por el agua, se deben seguir los siguientes pasos:

- a) Firmar la iniciativa en conjunto con la Comisión Nacional del

Agua., manifestando su interés en participar con acciones de eficiencia y ahorro del agua.

- b) Informar a la CONAGUA doce meses después de su firma, los resultados de los compromisos adquiridos (*CONAGUA, 2012*).

CULTURA DEL AGUA

¿Qué entendemos por Cultura del Agua?

Es un proceso continuo de producción, actualización y transformación individual y colectiva de valores, creencias, percepciones, conocimientos, tradiciones, aptitudes, actitudes y conductas en relación con el agua en la vida cotidiana.

Por lo anterior, el enfoque de las acciones de la Comisión Nacional del Agua en esta materia, es lograr un cambio positivo y proactivo en la participación individual y social en torno al uso sustentable del agua, para no afectar a las siguientes generaciones, incidiendo en el/los procesos de comunicación a través de los cuales la sociedad se allega información, desde la educación formal, no formal (familia, medios de comunicación, capacitación) y espacios de participación social (*CONAGUA, 2012a*).

Comunicación

El eje de Comunicación dentro de Conagua, se atiende fundamentalmente a través de los Programas de Comunicación Social, Información y Editorial, cuyos productos informativos dirigidos a la sociedad en general, medios de comunicación y sectores específicos (*CONAGUA, 2012a*).

Educación

El eje de educación formal y no formal se atiende a través de las siguientes líneas de coordinación.

Programa federalizado cultura del agua

El objetivo general del Programa Cultura del Agua, es “contribuir a consolidar la participación de los usuarios, la sociedad organizada y los ciudadanos en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso, a través de la concertación y promoción de acciones educativas y culturales en coordinación con las entidades federativas, para difundir la importancia del recurso hídrico en el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación de la riqueza ecológica, para lograr el desarrollo humano sustentable de la nación” (CONAGUA, 2012a).

Para lo anterior, se firman convenios anualmente con los gobiernos de las entidades federativas, quienes designan instancias ejecutoras para el programa, las cuales generalmente son las comisiones estatales de agua, salud o medio ambiente. Bajo dicho marco, se llevan a cabo actividades como la apertura y fortalecimiento de Espacios de Cultura del Agua; la realización de eventos de difusión educativos, académicos y culturales; el diseño o adaptación y distribución de material lúdico, didáctico o informativo y talleres o cursos para la construcción o fortalecimiento de capacidades en materia de cultura del agua (CONAGUA, 2012a).

Actualmente se trabaja en la integración y depuración de un Registro Nacional de Espacios de Cultura del Agua, de manera que la sociedad pueda identificar claramente y solicitar el apoyo de los promotores de cultura del agua que los operan (CONAGUA, 2012a).

Material didáctico

Algunos de los materiales en los que se apoya Conagua para el fortalecimiento de la cultura del agua se muestran en la tabla 4.

Dicho material se distribuye fundamentalmente a los Espacios de Cultura del Agua, a través de las Direcciones Generales de Organismos de Cuenca y Direcciones Locales. (CONAGUA, 2012a).

Revisión de libros de texto, programas curriculares y materiales didácticos de la SEP

Se participa en el Grupo Transversal de Trabajo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Educación Pública (SEP), así como con el resto de dependencias del sector medio ambiente, la Comisión Federal de Electricidad y el Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica, para la actualización de los libros de texto de Educación Básica y Media Básica, entre otros (CONAGUA, 2012a).

Programa conjunto agua y educación del programa hidrológico internacional de la UNESCO y la fundación Wet Internacional

Actualmente se encuentran en desarrollo dos proyectos bajo dicho Programa: la continuación del programa “Encaucemos el agua” (2010) y la Guía para educadores formales y no formales “Descubre una Cuenca: Río Santiago” (2009-2011) (CONAGUA, 2012a)..

Tabla 4: Material Didáctico de CONAGUA: (CONAGUA, 2012a).

Edad	Nombre del Juego	Temas
4 a 6 años	Interactivo Chipi Chipi	Consejos para cuidar el agua
6 a 9 años	Tablero “Aguas Abajo” (Juego de mesa)	Problemática general del agua y enfoque De cuencas hidrológicas
	Tablero “Aguas Abajo” (Tapete)	Problemática general del agua y enfoque De cuencas hidrológicas
10 a 12 años	Interactivo “Cuántas Cuencas Cuentas”	Problemática general del agua y enfoque De cuencas hidrológicas
Público en general	Memorama “Si te olvidó no te cuidó”	Panorama general del agua, usos y Problemáticas
	Memorama Interactivo “Si te olvidó no te cuidó”	Panorama general del agua, usos y Problemáticas
	Lotería del agua (Juego de mesa)	Ecosistemas, biodiversidad, elementos del ciclo natural y fuentes de captación natural y artificial del agua
	Tablero “Ramsar” (Juego de mesa)	Humedales
	Folleto recomendaciones Para ahorrar agua	Consejos para cuidar el agua

Participación Social

Este aspecto es atendido primordialmente por la Coordinación General de Atención a Emergencias y Consejos de Cuenca, a través de los Consejos de Cuenca mientras que otro actor fundamental en dicha tarea, es el Consejo Consultivo del Agua (CONAGUA, 2012a).

Instrumentos de la Política Hídrica Vigente

Actualmente, la Ley de Aguas Nacionales contempla un capítulo sobre cultura del agua y mandata a la Conagua con el concurso de los Organismos de Cuenca, a promover entre la población, autoridades y medios de comunicación, la cultura del agua acorde con la realidad del país y sus regiones hidrológicas (CONAGUA, 2012a).

El Plan Nacional de Desarrollo, a través de su Eje 4 “Sustentabilidad Ambiental”, plantea la estrategia de incentivar una cultura del agua que privilegie el ahorro y uso racional de la misma en el ámbito doméstico, industrial y agrícola.

Para lo anterior, el Programa Nacional Hídrico establece el Objetivo 5 “Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura del buen uso”, cuyas estrategias son las siguientes:

- Crear conciencia entre la población sobre la necesidad del pago y uso responsable y eficiente del agua.
- Informar oportuna y eficazmente a la población sobre la escasez del agua,

los costos de proveerla, su uso responsable y su valor económico, sanitario, social y ambiental.

- Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del agua.
- Posicionar el tema agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
- Consolidar la autonomía de gestión de los Consejos de Cuenca.
- Consolidar la autonomía de gestión de los Órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca.
- Impulsar el desarrollo institucional de las dependencias y organismos que participan en el manejo del agua.

REFERENCIAS

Carabias, J. y Landa, R. 2005. *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. México. UNAM-Colegio de México

Chávez, R. et al. 2006. *El agua subterránea en México: condición actual y retos para un manejo sostenible*. Boletín Geológico y Minero, 117 (1): 115-126

Clarke, R. y King, J. 2004. *The atlas of water: mapping the world's most critical resource*. London. Earthscan.

CONAGUA. 2001. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA. 2009. *Estadísticas del Agua en México 2008*. México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA. 2012. *Iniciativa por el agua*. México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA. 2012a. *Cultura del agua*. México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación. 1992. *Ley de aguas nacionales*. Ciudad de México, México.

OMM. 1997. *Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world*. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra.

OMS. 2000. *Informe mundial sobre la situación del abastecimiento de agua potable y saneamiento*. Organización Mundial de la Salud, Nueva York.

PNUMA. 2004. *GEO Year Book 2003*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi.

Shiklomanov, I.A. y Rodda, J. 2003. *World Water Resources at the Beginning of the Century*. UNESCO, Paris.

Victoria, Y. 2009. *Gestión del agua en establecimientos de hospedaje de cinco estrellas del Distrito Federal*. M.C. Tesis. Instituto Politécnico Nacional. México.

ESTRATEGIA DE MERCADO PARA PROSCAN: TECNOLOGÍA DE ESCANEEO PARA LA CARNE

Javier Olaf Sánchez Pérez, Alejandro Fornelli Martin del Campo

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

Entrar a un mercado competitivo en el que empresas consideradas como grandes se han apoderado de un segmento de mercado en específico, siempre será difícil para una tecnología nueva que intenta competir con las demás. Es por eso que en éste caso se ha realizado un estudio analizando los diferentes aspectos que se deben tomar en cuenta en materia de innovación, segmentación y mercado, para intentar competir en el área de la clasificación de la carne.

Palabras claves: tecnología, innovación, segmentación, mercado.

INTRODUCCIÓN

Para entrar en el mercado de la clasificación de la carne, se debe competir con compañías ya existentes que están trabajando en la fabricación y distribución de este tipo de tecnologías. Un primer objetivo para la distribución de este tipo de tecnología son las plantas de matanza para reses, éste segmento del mercado se puede considerar perfecto para probar que Proscan es la nueva y más exacta tecnología para analizar la carne.

LOS 10 DESAFÍOS MÁS IMPORTANTES EN CUANTO A LA CALIDAD DE LA CARNE

- Falta de rastreabilidad y origen de la verificación.
- Baja uniformidad de ganado y cortes.
- Necesidad de introducir instrumentos de clasificación.
- Señales inapropiadas en el mercado.

- Segmentación entre sectores de la industria.
- El peso de la res y los cortes.
- Altos estándares de la USDA.
- Tamaño inapropiado del Rib eye.
- La reducción de la USDA en sus regulaciones en cuanto a la terneza debido a los implantes que provocan el crecimiento.
- Marmoleo insuficiente.

DIFERENCIACIÓN

Las principales características que diferencian ésta tecnología de las demás son:

- *Fiabilidad:* El sistema evaluador tradicional de la res muerta es igual a un criterio subjetivo.
- *Tiempo:* A Proscan le toma un segundo tener un resultado de clasificación.

- *Costo:* Proscan cuesta aproximadamente la mitad que los aparatos existentes más exactos.
- *Exactitud:* Ésta tecnología puede diferenciar sangre del musculo y hueso del cartílago.

Debido a la exactitud en su desempeño, Proscan es la única tecnología disponible capaz de evaluar el 100% de la res muerta a pesar de la disposición de los músculos. Cabe mencionar que puede ser adaptado a los diferentes estándares de evaluación de diferentes países, de igual manera tiene la capacidad de adaptarse a diferentes sistemas de evaluación según la especie (*puerco o cordero*).

POSICIONAMIENTO

Está dirigido a: Plantas de matanza para reses y compañías empacadoras de carne.

El producto es: Un dispositivo de alta tecnología diseñado para facilitar y dar precisión al proceso de clasificación de la carne mediante una visión artificial. Permite arrojar información inmediata y precisa de los factores que se utilizan para determinar la calidad de la carne.

Provee: Facilidad y precisión en el proceso de clasificación de la carne.

A diferencia de: VIAscan (*competidor directo*) que es menos preciso y tiene un costo más alto.

COMPETIDORES

Hablando principalmente de las compañías, los líderes en el mercado actualmente son Illinois Tool Works (ITW), Gea group, Tetra Laval Group, The Marmon Group, The Manitowoc Company, Buhler AG y Klockner-Werke entre otras. En los casos de ITW y GEA, ambas compañías obtuvieron ganancias cercanas a \$16,000,000 en el 2008 (Marketline, 2010)

Todas estas compañías antes mencionadas se caracterizan por:

- Importante participación en el mercado mundial
- Procesos altamente estudiados
- Poder de negociación alto
- Buena diversificación del mercado
- Propiedad intelectual
- Continuidad en el desarrollo de nuevos productos

Acuerdos de desarrollo e intercambio con otras compañías.

Companies	Price	Meeting Demand		Market Share		Trade Agreement		R&D
	Customer Service	Sales Force	Negotiation	Power	Financial Resources	Intellectual Property		
IWT	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
GEA	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
CIDIA		✓		✓			✓	✓

ANÁLISIS FODA

A- Oportunidades

La industria de dispositivos o máquinas para tratar la comida es una industria muy competitiva, generalmente dominada por compañías globales, sin embargo, en el mercado de la carne, existen características de las que Proscan puede tomar ventaja fácilmente. Estas oportunidades se basan en la necesidad de las compañías por aumentar la eficiencia y desarrollar productos con estándares de más alta calidad para diferenciarlos de los ya existentes por parte de la competencia. El segmento que tiene más oportunidades es el de las compañías pequeñas empaquetadoras de carne que tienen interés por reemplazar productos que incrementen su productividad y reduzcan sus costos.

B- Amenazas

La principal amenaza que se ha detectado es que otra empresa adquiera la tecnología Proscan o la mejore. Esto se puede dar dado el tamaño de muchas compañías que tienen operaciones en todo el mundo cuentan con gran poder adquisitivo.

Relacionado a lo anterior el poder de negociación de grandes empresas en la industria de la carne puede ser otra amenaza importante. Éste tipo de organizaciones controlan gran parte del mercado y como consecuencia, empresas empacadoras de carne pequeñas han desaparecido, ésta tendencia ha dado como resultado la reducción del mercado e

incrementado la rivalidad entre empresas.

C- Fortalezas

La principal fortaleza de ésta tecnología es la habilidad que tiene para empatar las necesidades de clientes potenciales; la propiedad intelectual de la misma con patente No. MX2007010351A y el hecho de que la tecnología se encuentra lista para comercializarse ha sido probada en una planta dedicada a este rubro en Hermosillo Sonora, con un número aproximado a las 2,000 reses.

D- Debilidades

La debilidad más marcada de la compañía es que no se cuenta con la infraestructura y recursos económicos para producir y comercializar ésta tecnología. Por tal motivo, se cree que un plan de mercado es el primer paso para obtener los recursos necesarios para la construcción de la planta y definir una estrategia de mercado acorde a lo investigado.

MERCADO POTENCIAL

El mercado potencial para Proscan está enfocado en las plantas de matanza para reses ubicadas principalmente en los Estados Unidos. Dentro de éste mercado se han detectado dos segmentos importantes, los que son federalmente inspeccionados y los que pueden entrar otra categoría como "otros". Es importante mencionar que el objetivo principal sería la primera opción, ya que constituyen el 98.38% del mercado (fig. 1).

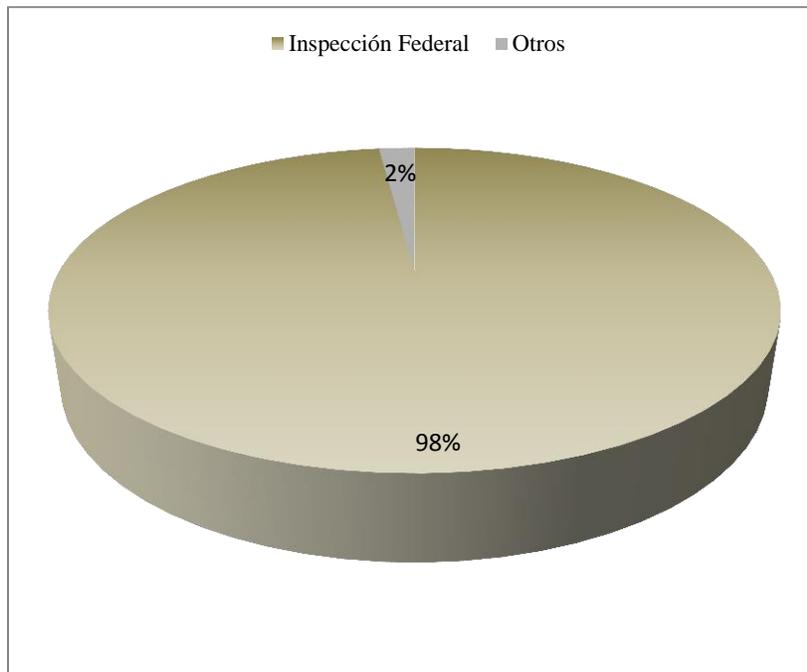


Fig. 1 Producción por matanza

Hasta éste punto, se ha hecho bastante investigación y entrevistas para así poder formular un buen plan de mercado, se cree que de éste manera se podrán obtener un mayor número de contactos que ayudarán a ampliar la visión hacia los siguientes pasos para poder ser los líderes en éste mercado. Es importante mencionar que al mismo tiempo que se analizan dichos pasos, no se puede perder de vista a la competencia y ver como ellos desarrollan sus estrategias para mantenerse en el mercado. Ganar aceptación en éste mercado e irrumpir en los diferentes canales de distribución son las principales

barreras que se han detectado para entrar en éste tipo de mercado.

Éste trabajo está enfocado en formular buenas bases y una investigación solida para aclarar la visión de hacia dónde vamos y obtener el mayor beneficio posible de futuras acciones para posesionarnos bien en dicho segmento.

La fig. 2 muestra el concentrado y ubicación de las plantas clasificadoras de carne que son federalmente inspeccionadas en los Estados Unidos.

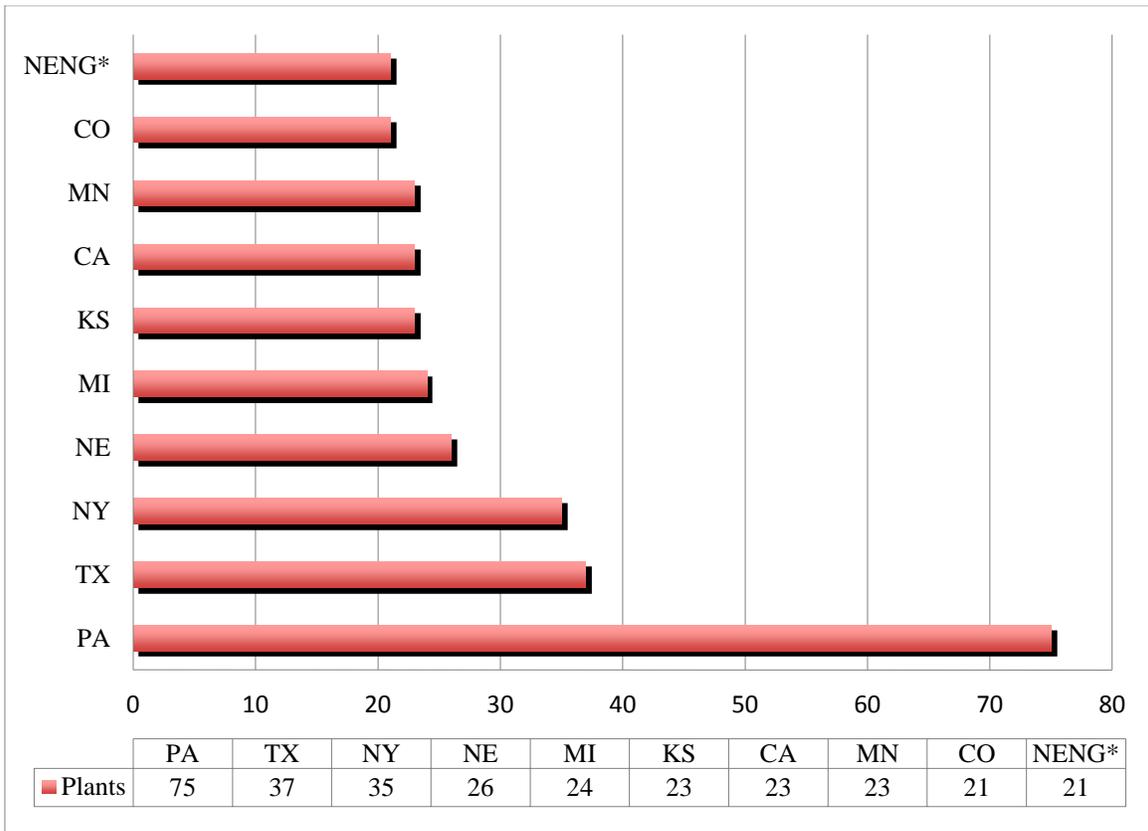


Fig. 2 Plantas inspeccionadas por instituciones federales. Fuente: (Resumen de Livestock Slaughter 2009. Abril 2010. Agricultural Statistics Board. NASS, USDA).

REFERENCIAS

Marketline. (2010). State Street Corporation Overview. (En línea):
<http://library.marketlineinfo.com.libproxy.unm.edu/library/DisplayContent.aspx?R=E7879D69-43B2->

[4E01-830CC41BEEC99A2F&N=4294834304&selectedChapter=IDAP0HIB#IDAP0HIB](http://www.marketline.com/4E01-830CC41BEEC99A2F&N=4294834304&selectedChapter=IDAP0HIB#IDAP0HIB). (Consultado): Mayo15, 2012.

TRAYENDO A LA LUZ A LOS VERBOS LIGEROS DEL TIPO ‘HACER’ EN INGLÉS Y ESPAÑOL

Deida Perea Irigoyen, Sussan Róo y Sánchez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

El propósito del presente estudio es el de analizar Verbos Ligeros (VLs) del tipo ‘hacer’ en inglés y en español. Para lograr esto se utilizaron recursos de corpus. Los recursos de corpus utilizados fueron COCA y CREA. Un total de 170 concordancias del inglés y del español se consideraron para su codificación y análisis en términos de ‘aksionsart’ (telicidad, lexicalidad, limitación). Se concluyó que los VLs del tipo ‘hacer’ son télicos cuando se combinan con un objeto limitado y que cuando este objeto es fusionado en el verbo, el Verbal Nominal (VN) resultante es atélico.

Palabras clave: Verbos Ligeros, Aksionsart, Verbo Nominal.

INTRODUCCIÓN

La razón para explorar ‘realizar’ y ‘cometer’ como derivados o parecidos a ‘hacer’ y sus contrapartes en inglés ‘make’ y ‘cometer’ es porque estos verbos son usados en una variedad de formas. Pertenecientes al tipo ‘do/make’ o ‘hacer’ en inglés y español respectivamente, sus usos son incontables y por lo tanto su análisis es necesario. *Kotsyba (2007)* menciona que los Verbos Ligeros (VLs) son aquellos que tienen un número infinito de explicaciones y entradas en el diccionario así que sus definiciones suelen ser exhaustivas. En un nivel más lingüístico, estos verbos requieren un análisis cauteloso para definir su función y establecer sus propiedades. *Barrett y Davis (2010)* también mencionan que existe un diccionario en el cual se analizan exclusivamente aquellos verbos con cargas lexicales débiles llamado NOMLEX. En este diccionario ‘las entradas expresan las asociaciones entre el verbo de apoyo, el sujeto y los argumentos en la

nominalización’. Dado esto, estos autores consideran necesario estudiar las entradas de nominalizaciones en este diccionario de acuerdo a sus asociaciones semánticas, esto es, los argumentos empotrados dentro de ellos. Este análisis, por lo tanto, se hará en términos de aksionsart. Con el fin de lograrlo, será necesario tomar en cuenta la telicidad y los aspectos lexicales de las Construcciones de Verbos Ligeros (CVLs) (*Sanz y Bever, 2001; Harley, 2001; Butt, 2003; Alba-Salas, 2003; Kotsyba, 2007; Barrett y Davis, 2010*).

Es importante aclarar que hay una íntima conexión entre la sintáctica y la semántica al analizar las CVLs. *Barrett y Davis (2010)* proponen que hay una jerarquía de roles semánticos involucrados y *Harley (1999)* propone que su limitación así como otra información semántica está empotrada en la construcción sintáctica de estas CVLs. Por tanto, se tendría que ver en un estudio aparte una aproximación

detallada de los VLs en relación con sus CVLs desde una perspectiva semántica y sintáctica. Este documento como se menciona con anterioridad se concreta en hacer un análisis en términos de aksionsart (telicidad, límites y aspectos lexicales) basados en los datos extraídos de corpora y las herramientas que proporcionan. El corpus para extraer los datos en español fue el Corpus de la Real Academia Española (CREA) y para los datos en inglés el Corpus Of Contemporary American English (COCA). Así mismo los datos serán codificados para extraer resultados y formular conclusiones con implicaciones en el campo pedagógico en la enseñanza de un Inglés Lengua Extranjera (ILE).

METODOLOGÍA Y MATERIALES

Siendo que el propósito de este proyecto es analizar las co-ocurrencias de los VLs y los patrones encontrados en sus CVLs, se utilizarán listas de concordancia que ambos corpora (COCA y CREA) proporcionen. En el caso del corpus de CREA se consideró el banco de datos perteneciente al español de México en el género de revistas de todas las disciplinas. Los datos considerados para el análisis de CREA (datos del español) provienen de los años 1996 al 2003. Los datos para análisis de ‘make’ y ‘commit’ fueron extraídos del corpus COCA. En este caso los datos fueron considerados desde la herramienta de lista de concordancias. Los datos en inglés de este corpus pertenecen al año 2009.

Para este análisis un total de 270 concordancias de ambas páginas de internet para cada corpora fueron consideradas. De este total, 50 concordancias corresponden a ‘make’, 50 corresponden a ‘commit’, 58 corresponden a ‘hacer’, 53 corresponden a ‘realizar’ y 60 a ‘cometer’. El caso de

‘make’, ‘hacer’ y ‘commit’, algunas concordancias tuvieron que ser omitidas para el análisis. Para ‘make’, todas aquellas concordancias con combinaciones que dan a este verbo un significado causativo no fueron consideradas dado que obscurecerían este análisis en términos de determinación de telicidad y aspectos lexicales. Por ejemplo, combinaciones tales como: ‘Their lower socioeconomic circumstances make them feel inferior’ (Sus bajas circunstancias socioeconómicas los hacen sentirse inferiores) tienen un ‘make’ acusativo cuyo objeto (argumento exterior) es un componente verbal (‘feel’: sentir). Para este análisis, sólo las CVLs con la estructura de VLs del tipo ‘hacer’ más una Frase Nominal (FN) fueron tomadas en cuenta para su análisis. En otras palabras, sólo el “tipo 1” de CVLs bajo el marco propuesto en Live (1973) será considerado para este estudio. Una fundamentación aún más clara para esta decisión es la que proporciona Harley (1999) al proponer que sólo aquellos verbos para los cuales un especificador es requerido representan una relación de ‘make’ (‘hacer’):

- a. verbo (v) + estado (s) sin especificador (sp) = BECOME (convertir)
- b. v + s con sp = CAUSE (causar)
- c. v+ cosa (sp requerido) = MAKE (hacer)
- d. v+ evento (sp requerido)= DO (hacer)

En términos más simples, las frases que representan una relación de CAUSE (causar) ya sea con ‘make’ o ‘hacer’ no son consideradas dado que pueden representar ‘frases hechas’, las cuáles realmente no exponen el uso de estos verbos como VLs. Por consecuencia, las características descritas en Live (1973), entre otras, no podrían ser probadas si las construcciones

del ‘make’ causativo también fueran analizadas. De una manera similar, todos aquellos casos en los cuáles ‘make’ sea utilizado con un satélite o preposición, con algún significado otro al de MAKE (hacer) serán eliminados de los datos de análisis (‘make up’: reponer, besar, fabricar). En el caso de ‘commit’, todas aquellas combinaciones en las cuáles este verbo no pueda ser reemplazado por ‘make’ también serán eliminadas del análisis; un ejemplo es: ‘The Federal government may induce private wealth holders and foreign savers to commit additional funds to U.S. financial institutions’ (El gobierno federal puede inducir a poseedores de riquezas privadas y ahorradores foráneos a conferir fondos adicionales a instituciones financieras estadounidenses).

Dado esto, un total de 170 concordancias fueron analizadas. De este total, 17 corresponden a ‘make’, 21 corresponden a ‘commit’, 34 corresponden a ‘hacer’, 48 a ‘realizar’ y 50 a ‘cometer’. Las colocaciones bajo análisis para estos verbos se seleccionaron extrayendo el objeto que directamente correspondía al VL ya sea a su izquierda o a su derecha junto con cualquier Frase Preposicional (FP) o Subordinada (FSub), en caso de existir, relacionada con el objeto. El término objeto se refiere al argumento externo o posición del objeto con respecto al verbo en el predicado de la frase correspondiente al enunciado.

Cada token se analizó en términos de aspecto lexical, límite y telicidad: aksionsart. Así mismo para cada token, el VL fue contrastado con una frase que le correspondería si el objeto fuera insertado o fusionado en el VL. Este análisis se basó, en los marcos nacidos en análisis de tipo tanto semántico como sintáctico acerca de los VLs

y sus CVLs (Levin, 1972; Hale y Kayser, 1994; Harley, 1999; Bosque, 2001; Butt, 2003). De ahí que cada token se clasificó en términos del límite de la FN, presencia o ausencia de frases adjetivales o subordinadas para la descripción de la FN, telicidad con la prueba en/por, fusión en la FN, agramaticalidad y tipo de eventividad de la CVL bajo la clasificación de Vendler (Harley, 2001). Esta clasificación proporciona un análisis detallado y profundo de las ocurrencias de los verbos del tipo ‘hacer’/‘make’ con respecto a sus CVLs e incorporación de objeto (fusión en el VL). De esta manera, se permite determinar el aksionsart. Para llevar a cabo la determinación del aksionsart, los conceptos y materiales de Harley (1999; 2001) y Sanz y Bever, (2001) sirvieron como piezas clave así como los de Shirai y Yumiko, (2002). La tabla 1 muestra cómo se clasificaron los datos.

RESULTADOS

Para comenzar, se analizó el tipo de evento relacionado con el VL ‘make’. Lo primero que se observa es que las CVLs se tornan en eventos de actividad cuando ocurren con sustantivos masivos tales como ‘progress’ (progreso), ‘crime’ (crimen), ‘use’ (uso), etc. o con plurales de sustantivos contables tales como: ‘crimes’ (crímenes), ‘choices’ (opciones), ‘decisions’ (decisiones), etc. Aquí algunos ejemplos:

To make progress (hacer un progreso)

To make color choices (tomar una opción)

To commit gun crimes (cometer crímenes con arma de fuego)

Realizar los estudios que son deseables

Hacer distinciones...

Cometer injusticias gravísimas.

Tabla 1. Muestra de la codificación de datos de este estudio.

Colocaciones	+/- límite del objeto (det)	+/- adjetivo	Frase infinitiva /FSub/FP	Prueba en/por- mucho (o, os, as)	Fusión	Incorporación agramatical	Clasificación de tipo de eventividad de Vendler
progress,	-	-	-	por	To progress	-	Actividad
decisions on ways to improve,	-	-	+	por	To decide	-	Actividad
the correction,	+	-	-	en	To correct	-	Logro
individual differences,	-	+	-	por	To differ	-	Actividad
an impression on others,	+	-	+	en	To impress	To impress on others	Logro

De acuerdo con los datos de análisis en este estudio, sólo los sustantivos contables pueden ser fusionados a 'make'. Algunos objetos tales como 'crime' (crimen) o 'fraud' (fraude) los cuáles pueden ser contables pueden considerarse excepciones, pues sí pueden ser pluralizados, pero no pueden fusionarse al VL 'make'. Esto se puede observar en los siguientes ejemplos:

To commit crimes

**To crime*

Cometer crímenes

**Criminalizar (aunque en español sí es gramatical el uso de este verbo, su significado no representa causalidad, sino volver una situación consecuencia de un crimen o relacionada con un crimen, por lo tanto no perteneciente a MAKE para fines de este estudio)*

Usualmente los sustantivos contables sí se fusionan: decisiones = decidir, ofensas = ofender tanto en español como en inglés. A continuación se dan algunos ejemplos:

To make a decision= To decide (Tomar una decisión= decidir)

Hacer un estimado= Estimar

Los eventos de tipo logro en CVLs 'make' se forman cuando un sustantivo está limitado por un determinante como puede ser un pronombre definido o indefinido o cuando el sustantivo es cuantificado. Algunos ejemplos son:

Realizar un (determinante indefinido, [+límite]) análisis del estado nutricional del paciente = logro

Hacer dos (cantidad, [+límite]) llamadas telefónicas = logro

Los eventos de tipo actividad como resultado de un VL con un sustantivo masivo o un sustantivo plural contable permiten descripción por medio de una subordinación o una aposición. Cuando estos sustantivos se fusionan en el VL no permiten descripción. Esto último coincide con lo encontrado por Live (1973) en sus marcos de clasificación de CVLs. A continuación se dan algunos ejemplos:

To make an impression on others (Causar una impresión en otros)

**To impress on others (*Impresionar en otros)*

To make use of chromolithographs (Hacer uso de cromolitografías)

**To use of chromolithographs (*Usar de cromolitografías)*

Hacer pruebas de laboratorio

**Probar de laboratorio*

Hacer un estimado de la velocidad

**Estimar de la velocidad*

To make connections that allow communication (Hacer conexiones que permiten la comunicación)

**To connect that allow communication (*Conectar que permiten la comunicación)*

El error que cometió Turquía

**Errar que cometió Turquía*

La Aktionsart en las CVLs con los VLs de 'make' se determinan por el límite del objeto. Si el objeto, ya sea un sustantivo masivo o contable, es limitado por un determinante o un cuantificador, la CVL será télica. Si el objeto no tiene límite (sustantivo masivo, sustantivo plural contable), la CVL es atélica. La FN u objeto en la CVL puede ser siempre pluralizada o puede ser limitada por algún tipo de determinante. Aun así cuando la FN se pluraliza o no está limitada, el evento resultante es una actividad y por lo tanto no hay telicidad a lugar. Sin embargo, aunque no haya telicidad, la construcción permite descripción. La razón por la cual las CVLs del tipo 'hacer' permiten descripción a diferencia de otras estructuras de Verbos Nominales (VNs) es porque hay un objeto de FN siguiendo al VL, la cual puede ser descrita. Esto puede ser mejor explicado si se observa la agramaticalidad que ocurre

cuando las FSub o aposiciones se adhieren para describir al VL como se ejemplifica a continuación:

To make good use of a second chance. (Hacer buen uso de una segunda oportunidad)

**To use of a good chance. (*Usar de una buena oportunidad)*

To commit torture that is unbearable. (Cometer tortura que es insoportable)

**To torture that is unbearable. (*Torturar que es insoportable)*

Hacer una revisión de sus observaciones.

**Revisar de sus observaciones.*

Hacer una consideración sobre el patrón.

**Considerar sobre un patrón.*

Hacer una prueba de laboratorio.

**Probar de laboratorio.*

En cambio, el VL puede ser descrito en términos de modo, esto es por medio de adverbiales, dada su función más parecida a verbo en la estructura:

Hacer pruebas efectivas

Probar efectivamente

Adicionalmente, cuando el objeto de la FN en la CVL de tipo 'hacer' puede ser fusionado, el verbo resultante es un evento atélico, como se ejemplifica a continuación:

a). *Llamar a todas las madres*

b). *Hacer un llamado a todas las madres*

En el ejemplo a) hay un VN: 'llamar'. En el ejemplo b) hay una CVL:

‘hacer un llamado’. De acuerdo con *Harley (2001)* la FN que sigue al VL se limita si está precedida por un determinante, el cual en este caso es ‘un’. Por lo tanto, la CVL estará limitada. Para dar una mejor explicación de esto último se puede aplicar la prueba en/por para determinar telicidad:

- a) *Llamar a usuarios por una hora.*
(actividad = atética)
**Llamar a usuarios en una hora.*
- b) *Hacer una llamada a usuarios en una hora.*
**Hacer una llamada a usuarios por una hora.* (logro = tético)

Si se aplica lo propuesto por *Harley (2001)* a estos ejemplos se puede establecer claramente el tipo de eventividad y cómo es delimitado por el tipo de estructura. En los ejemplos de a) el verbo ‘llamar’ no implica un punto de fin de la acción, aun cuando la FN que le sigue no está limitada. La razón para esto es que se puede ‘llamar’ a ‘todas las madres’, como en este ejemplo, y en sí esta última frase es una FN ‘fuente’ por lo que el evento puede ser prolongado. Se puede ‘llamar’ por una hora, lo que significa que se puede continuar llamando a ‘usuarios’ hasta que contesten el teléfono, pero este evento en sí no representa un punto de fin de la acción. Por otro lado, cuando ‘llamar’ se convierte en una FN de tipo objeto, como en la CVL ‘hacer un llamado’,

este objeto implica un fin de la acción. Si este evento se corta a la mitad, el propósito no se logra. El hecho es que ‘una llamada’ significa que ‘algo’ debe ser completado con el fin de que este enunciado sea cierto. Lo opuesto ocurre en la estructura del verbo fusionado ‘llamar’ en donde si el evento se corta a la mitad del ‘llamado’, el enunciado es hasta cierta parte cierto. Si se supone que se corta por la mitad el evento de ‘llamar’ y se observa qué sucede, el evento resultante es todavía el de ‘llamar’. Este evento representa aún la misma acción, pero se da a lugar en un período más corto de tiempo.

Una complicación que emergió en el análisis de los datos se dio a lugar al comparar la CVL con la estructura fusionada cuando la FN no está limitada en la CVL como se ejemplifica a continuación:

- a. *Hacer comparaciones [-límite] internacionales = actividad, evento atético*
- Vs.
- b. *Comparar internacionalmente [-bounded] = actividad, evento atético*

De acuerdo a *Harley (2001)*, cuando la FN se pluraliza, la limitación se pierde cuando el evento se torna atético. Sin embargo, la complicación se acentúa cuando se le pone especial atención al cuadro de clasificación de eventos de *Sanz y Bever (2001)* a continuación:

Tabla 2. Clasificación de eventos de *Sanz y Bever* para determinar grados de telicidad.

	[+tético]	[+medible]	Logro
Eventos		[-medible]	Realización
[+eventividad]	[-tético]		Actividad

Sanz y Bever (2001) clasifican los eventos de tipo logro como medibles. Como consecuencia, las estructuras tales como ‘Hacer comparaciones internacionales’ pueden ser clasificadas como evento de tipo logro ya que se pueden medir las ‘comparaciones’ (objeto). Pudiera parecer que tanto la visión de *Harley (2001)* como la de *Sanz y Bever (2001)* colapsan entre ellas y más crean confusión al hacer la clasificación de eventividad del ejemplo anterior. Aunque, para este análisis lo que parecían perspectivas en contraste, sirvieron como guía y arrojaron luz en la determinación de aksionsart de ‘hacer comparaciones’ después de la fusión de la FN en: ‘comparar internacionalmente’. Como se menciona antes del cuadro, estas dos estructuras se clasifican como actividades y por lo tanto son eventos atéticos. Como lo menciona *Harley (2001)*, la pluralización significa que no hay limitación y por ende atelicidad. Sin embargo, en *a)* “comparar internacionalmente” y *b)* “hacer comparaciones internacionales”, la característica de *Sanz y Bever (2001)* [+/- medible] para dar la etiqueta de logro se torna crucial para distinguir a el ejemplo *a)* del ejemplo *b)*. Por lo tanto, *b)* permite medida contrario a *b)*. Dado esto, no se puede decir que la clasificación de *Harley* acerca de eventividad sea incorrecta. Es de vital importancia el estar convencido de que la pluralización de la FN toma a la característica [-límite] y como consecuencia toda la CVL es atética. Esto

reitera la importancia de la FN en la CVL de ‘make’ para determinar la lexicalidad o la aksionsart. Partiendo de este punto, la perspectiva de *Sanz y Bever (2001)* no contradice o hace confuso este análisis sino que sirve de faro para determinar la aksionsart en ambos *a)* y *b)*. Así que entre *a)* y *b)*, la única diferencia podría ser que hay una ‘cierta telicidad’ involucrada en *a)* más que en *b)* ya que ‘comparaciones’ puede acarrear la característica [+ medible] lo cual puede hacer que toda la CVL sea más un logro que una actividad.

Después de este análisis acerca de las CVLs con ‘hacer’ y la fusión de las FN de los LVs del tipo ‘hacer’, se puede decir que:

1. La aksionsart en las CVLs de ‘hacer’ se determinará por la limitación de la FN.
2. Aun cuando la CVL con ‘hacer’ sea clasificada como actividad, por ende atética, la FN será descrita por medio de FSub o aposiciones las cuáles no pueden ocurrir cuando la FN se fusiona al VL; y que
3. Las CVLs de ‘Hacer’ pueden representar ‘más telicidad’ con respecto a la construcción resultante de la fusión de la FN en el VL.

Esta relación se puede resumir de la siguiente manera (ver tabla 3):

Tabla 3. Relación en término de aksionsart encontrada en las estructuras de los Verbos Ligeros bajo análisis en este estudio.

Estructura	Logro	Actividad	Realización	FAdj/Sub	Telicidad
VL + FN [+límite]	Sí	No	No	Sí	Sí
LV + NP [-límite]	No	Sí	No	Sí	No
FN fusionada en VL (si es posible)	No	Sí	No	No	No
VL+ [+plural] FN	No	Tal vez	Tal vez	Sí	Tal vez

CONCLUSIONES

Las CVLs del tipo ‘make/hacer’ en inglés y español respectivamente no deben ser estudiadas a base de intuición. Su análisis requiere que los datos sean extraídos de contextos de ‘lenguaje real’. Hay herramientas corpora que permiten la extracción de este tipo de datos. Para este análisis dos tipos de corpora fueron considerados: CREA y COCA. Las listas de concordancia de estas fuentes sirvieron como columna vertebral para este análisis. Los datos analizados se basaron en marcos de análisis de la aksionsart.

Sólo aquellas CVLs que convenían una relación de tipo MAKE fueron sujetas a análisis. Los resultados de las mismas sugieren que los VLs del tipo ‘hacer’ son télicos cuando se combinan con un objeto de FN con límite; cuando el objeto se fusiona, la estructura de VN es atélica. Es importante hacer estas distinciones aparentes para el instructor de lenguaje y para aquellos involucrados en el diseño de material de enseñanza de ILE ya que esto les provee herramientas para hacer las debidas distinciones entre las CVLs con ‘make/hacer’ y aquellas estructuras de VN que se incorporan a estos VLs.

REFERENCIAS

- Alba-Salas, J. (2003). *Light Verb Construction in Romance: a syntactic construction*. Dissertation Abstracts International, A: The Humanities and Social Sciences. 3169-A
- Barret, L., y Davis, A.R. (2010). *Diagnostics for Determining Compatibility in English Support-Verb-Nominalization Verbs*. Computational Linguistics and Intelligent Text Processing. Springer Berlin / Heidelberg. Vol. 2588/2010. 205-212.
- Bosque, I. (2001). *On the Weight of Light Predicates*. En: Herschensohn, J., Mallén, E y Zagona, K. (eds.). *Features and Interfaces in Romance*.
- Butt, M. (2003). *The light verb jungle*. (En línea): <http://www.ai.mit.edu/people/jimmylin/papers>
- Hale, K. y Keyser, S.J. (1993). *On argument structure and the lexical expression of syntactic relations*. En Hale, K. y Keyser S.J. (Eds.), *The view from building 20: Essays in linguistics in honor of sylvain bromberger* (pp. 53-109). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Harley, Heidi. 1999. *Denominal Verbs and Aktionsart*. MIT Working Papers in Linguistics. Citeseer. 35: 73–85
- Harley, H. (2001). *Vendler’s Aspectual Classes, Mass and Count Nouns, and Denominal Verbs in English*. SLAT Colloquium, University of Arizona.
- Kotsyba, N. (2007). *Semantics of light verbs in lexicographical presentation*. *Proceedings of the International conference “Problems of Modern Lexicography”* in Grodno, Belarus, forthcoming.

Live, A.H. (1973). Take and Have Phrasal in English. *Linguistics*. 95: 31-50.

Nakajima, T. 2008. Verbal Nouns and Their Categorization Effects in LVC. MIT Working Papers in Linguistics. *Logos and Language*

Sanz, M. y Bever, T. (2001). A theory of syntactic processing in the bilingual. *One mind, two languages*. Malden, MA: Blackwell. 134 – 158

Shirai, Y. y Nishi, Y. (2002). Lexicalization of aspectual structures in English and Japanese. *Typology and second language acquisition*. Berlin: Mouton de Gruyter. 267-290.

Corpora usada para el análisis

Davies, M. (2008). Corpus of Contemporary American English (COCA). (En línea): <http://www.americancorpus.org/x.asp?L=e&co=anc&c=olbalbpjo&e=yuying@mail.ntust.edu.tw>. (Consultado): Febrero 15, 2012.

Real Academia Española: Banco de datos (CORDE) (en línea). *Corpus diacrónico del español*. <<http://www.rae.es>> (Consultado): Febrero 12, 2012.