



FINGUACH

Año 1 · Número 1 · JULIO - DICIEMBRE 2020

Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Ingeniería

E-ISSN: 2683-3387

<https://vocero.uach.mx/index.php/finguach>



UACH
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

M.E. Luis Alberto Fierro Ramírez
Rector

M.E.A. Alfredo Ramón Urbina Valenzuela
Director de Investigación y Posgrado

M.L. Ramón Gerónimo Olvera Neder
Director de Extensión y Difusión Cultural

M.I. Javier González Cantú
Director de la Facultad de Ingeniería



La revista FINGUACH, año 1, No. 1, julio-diciembre 2020, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de Chihuahua, calle Escorza 900, Col. Centro, Chihuahua, Chih., C.P. 31000, Tel. (614) 442-9500 ext 2545, <https://vocero.uach.mx/index.php/finguach>. Editor responsable: Javier González Cantú. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2020-042310492700-203, E-ISSN: 2683-3387, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este Número, Javier González Cantú, Editor, Circuito No. 1, Campus Universitario II, Chihuahua, Chih., C.P. 31125, el día 1 de julio de 2020. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma de Chihuahua.



latindex

Contenido

Carta del Editor	2
Las Tecnologías de Información de aprendizaje automático como potencializador del comercio electrónico	3
Influencia de la Permeabilidad y Resistencia en la Reactividad Álcali Agregado del Concreto	11
Reactividad Álcali Agregado Miniature Concrete Prism Test	16
Predicción de La Velocidad de Operación en Curvas de La Carretera Federal 45 en el Estado de Chihuahua, México.	22
Balance Hídrico Superficial mediante herramientas de Teledetección. Caso de aplicación Cuenca Presa Chihuahua, Chih., México.	25
La Cobertura Vegetal como Reductor del Escurrimiento Superficial y la Pérdida de Suelo	29
La Transformación Digital como Catalizador para la Innovación educativa y la excelencia académica de las instituciones de educación superior en México.	34
Chihuahua y la capacidad de carga poblacional	40

Comite Editorial

M.I. Javier González Cantú
Editor en jefe

M.I. David Maloof Flores
Editor

**Dra. Guadalupe Irma Estrada
Gutierrez**
Editora

Dr. José Luis Herrera Aguilar
Editor

Dr. Alejandro Villalobos Aragón
Editor

**M.I. Jesús Roberto López
Santillán**
Editor

Dr. Luis Carlos González Gurrola
Editor

**M.A. Luis Carlos González
Martínez**
Editor

M.E.S. Irma Liz Piñón Carmona
Editora





Carta del editor

El presente año 2020 ha representado un momento importante para la educación e investigación en términos generales. Muchos países han implementado estrategias que buscan minimizar las pérdidas del avance académico de sus estudiantes usando el aprendizaje a distancia. En la Universidad Autónoma de Chihuahua esto no es una excepción. Si bien, no existen estudios confiables que permitan estimar la efectividad del aprendizaje a distancia comparado al aprendizaje presencial, dada la velocidad (y por ende, la falta de preparación) con la que se tuvieron que implementar estas medidas, no hay duda de que representa un espacio de enormes desafíos y oportunidades para lograr un aprendizaje similar al presencial.

Por otro lado, en el ámbito de la investigación, las personas están entendiendo su valor y la urgencia con la que se requiere tener una eficiente comunicación entre científicos alrededor del mundo, a través de la difusión con el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

Aunado a esto, la revista FINGUACH ha transitado a la distribución electrónica, buscando que cuente con dos Números Internacionales Normalizados de Publicaciones Seriadas (Printed ISSN y Electronic ISSN) a partir del presente tomo, otorgando una oportunidad para facilitar la distribución electrónica de futuras publicaciones, y abriendo puertas para ingresar a distintos sistemas de indización.

Asimismo, el Comité Editorial de FINGUACH replanteó estrategias para asegurar la calidad, y mejorar la visibilidad e impacto de la revista. Esta actualización abarca esencialmente el proceso de arbitraje con revisión por pares doble ciego, en una modalidad de publicación continua (semestral, enero y julio) y, de igual manera, buscamos ampliar la base de datos de revisores (nacionales e internacionales). Trabajaremos a fin de asegurar la calidad y ética de las publicaciones con acciones que nos permitan lograr los más elevados índices.

Javier González Cantú
Editor



Las tecnologías de información de aprendizaje automático como potencializador del comercio electrónico

José René Arroyo Ávila¹, María del Rosario de Fátima Alvidrez Díaz¹,
Víctor Alonso Domínguez Ríos¹, Marcelino Fraire Rodríguez¹

¹Universidad Autónoma de Chihuahua. Escorza 900, Col Centro, Chihuahua, Chih.

Resumen

Uno de los principales pilares para el logro de los objetivos de rentabilidad para las empresas son sus ventas y las tecnologías de información de aprendizaje automático proporcionan excelentes herramientas para su potencialización. El objetivo general de la investigación fue describir el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de ventas por Internet. La naturaleza de la investigación fue no experimental cualitativa, de diseño descriptivo transeccional. Se muestra como resultado del análisis documental la importancia de aplicar tres elementos fundamentales: Machine Learning, Big Data y Cloud Computing a los procesos de e-Commerce, con lo que se logra el perfilamiento de clientes potenciales y se orientan con mayor precisión los procesos de mercadeo con la finalidad de lograr el cierre de ventas exitosas.

Palabras clave: e-Commerce, Machine Learning, Big Data, Cloud Computing.

Abstract

One of the main pillars for the achievement of profitability objectives in companies is their sales and information technologies provide excellent tools for their potentialization. The general aim of the research was to describe the use of technological tools in the Internet sales process. The nature of the research was non-experimental qualitative, of descriptive transeccional design. It is shown as a result of the documentary analysis the importance of applying three fundamental elements: Machine Learning, Big Data and Cloud Computing to e-Commerce processes, which leads to the profiling of potential clients and more precisely oriented processes marketing in order to achieve the closing of successful sales.

Keywords: e-Commerce, Machine Learning, Big Data, Cloud Computing.

1. Introducción

Sin duda alguna uno de los principales pilares para el logro de los objetivos de rentabilidad en las empresas son sus ventas, generándose estrategias pertinentes para atraer e interesar a los consumidores en los productos ofertados, promueven el éxito y la permanencia en el mercado.

En los últimos años se ha visto un sin fin de avances tecnológicos que han revolucionado muchas de las actividades cotidianas de la sociedad y en este caso, las ventas no son la excepción. Con el surgimiento de las tecnologías que hacen posible que el uso de Internet sea una herramienta cotidiana, las estrategias de ventas de las organizaciones han dado un giro trascendental que marcará una brecha generacional en estos años. Se refiere al enorme crecimiento de las ventas por Internet, mejor conocidas como e-Commerce o Comercio Electrónico.

El e-Commerce esta precedido de herramientas tecnológicas, las cuales tienen un fuerte impacto en el mejoramiento de la eficacia en la publicidad de las ventas por Internet al trabajar de manera relacionada y en conjunto con sistemas de información encargados de monitorear el comportamiento y preferencias habituales de los usuarios en la Web, lo que de manera exponencial, adquiere una mayor importancia para las organizaciones ya que hay una alta tendencia de que las ventas por e-Commerce continúen tomando, creciendo y adquiriendo un alto porcentaje de las ventas totales de las organizaciones.

Se plantea entonces, como es que las herramientas tecnológicas de mayor importancia en la actualidad (como la Inteligencia Artificial, Big Data y Cloud Computing) convergen con los sistemas de información de las organizaciones para garantizar el éxito de los modelos de negocio que surgen a partir de las nuevas necesidades del mercado y nuevas adaptaciones a la cultura de la sociedad impulsadas por los avances innovadores en materia de tecnología.

1.1 Sistemas de Información Gerencial.

Los sistemas de información son un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos y toma de decisiones y de control en una organización (Laudon & Laudon, 2012). Se puede concluir, que la importancia que recae sobre las tecnologías y sistemas de información actual, mismos que hace algunos años eran vistos como herramientas de complemento, hoy en día se conciben como sistemas base, indispensables en la toma de decisiones de las organizaciones.

Sin estos sistemas presentes no existirían procedimientos tan eficientes con los que las empresas cuentan actualmente, no habría un registro de sus transacciones, no existiría la posibilidad de contar con almacenamiento y análisis de grandes cantidades de información de forma tan efectiva como se hace ahora, no existiría la comunicación instantánea por medios digitales ni la inteligencia de negocios desarrollada hoy en día, y sobre todo, no sería posible la reducción de costos operativos a gran escala. Un sistema de información gerencial tiene como objetivo proporcionar la información necesaria de una manera clara y concisa a los gerentes con el fin de tomar decisiones más asertivas que repercutan de manera positiva en la organización, estas decisiones pueden tomar parte en diferentes vertientes, por ejemplo, a partir de un sistema de información gerencial se pueden desencadenar decisiones económicas en materia de inversión, decisiones para mejora de la operatividad interna, reingeniería de procedimientos y posiciones, creación y desarrollo de nuevos productos y servicios para ofertar y, hasta decisiones en materia de recursos humanos para incrementar la satisfacción y compromiso de los empleados, lo que repercute directamente en su desempeño laboral.

Con fines de aportar al contexto del presente estudio, se hace énfasis en la vertiente correspondiente a la creación y desarrollo de contenido, especialmente orientado a los sitios de ventas por Internet, la importancia que tiene atraer y mantener cautivo al usuario en el portal para después determinar sus preferencias para clasificarlo en alguno de los perfiles previamente desarrollados a lo largo del tráfico de usuarios en el sitio, con este perfilamiento poder elegir y mostrar contenido de su agrado y persuadirlo a concretar la venta del producto o servicio ofertado. Así, el sitio será cada vez más asertivo en la promoción y publicidad de los tipos de productos ofertados a los usuarios, gracias a la continua retroalimentación y aprendizaje automático del sistema, lo que desencadenará (se espera) en un crecimiento

considerable en las ventas de la organización (Harvard Business Review, 2012).

Se discute entonces, la convergencia de diferentes técnicas pertenecientes al ramo de la tecnología que contribuyen a la automatización, procesamiento y aprendizaje automático de los sitios de ventas por internet y, aunque existen muchas vertientes de técnicas aplicadas para este fin, se plantean 3 de las principales: Machine Learning, Big Data y Cloud Computing.

2. Antecedentes

2.1 Machine Learning y Big Data

El concepto de Machine Learning se define como una rama de la Inteligencia Artificial (AI por sus siglas en inglés) que permite a un sistema aprender con base en información y no en base a una programación específica (Hurwitz & Kirsch, 2018).

Las técnicas de aprendizaje automático (Machine Learning) y el concepto de Big Data son temas de estudio con un crecimiento exponencial en los últimos años; muchos investigadores de diversos campos del conocimiento, han estado muy interesados en el desarrollo de un sistema capaz de adaptarse a un ambiente y aprender de sí mismo. Este desarrollo pretende evitar que las organizaciones estén atadas a sistemas desarrollados para operar bajo circunstancias específicas que, cuando éstas cambian, el sistema no es capaz de detectarlo y mucho menos modificar la secuencia de algoritmos a ejecutar, forzando así a tomar acciones correctivas que repercuten en tiempo y dinero para las empresas.

Por tanto, está claro que es más redituable emplear sistemas cuya operación se base en estas técnicas, mismas que se han encargado de la transformación de los modelos de negocio actuales ya que, a diferencia de hace algunos años, los tiempos y costos de implementación son mucho menores, mientras que los beneficios están cada vez más a la vista de los grandes participantes de los negocios globales. Sin duda alguna considerar sistemas desarrollados basados en alguna de las técnicas de auto aprendizaje o inteligencia artificial es la mejor apuesta para las organizaciones que pretendan seguir produciendo en el futuro.

2.2 Tipos de Machine Learning

Existen dos tipos principales de modelos de aprendizaje automático, el modelo de aprendizaje supervisado y el modelo de aprendizaje no supervisado.

El modelo de aprendizaje supervisado cuenta con una base previamente establecida, que pueden ser datos no aleatorios que se conocen como variables independientes y, a partir de las cuales, el modelo es capaz de predecir el valor de otras variables dependientes. Uno de los ejemplos más comunes es el modelo de clasificación, en el cual una variable dependiente corresponde a un atributo que indica a que clase pertenece una muestra particular.

El modelo de aprendizaje no supervisado carece de variables independientes como base, por lo que al recibir datos de diferentes estructuras el modelo se encarga de encontrar y agrupar los datos que contengan características similares.

Aunque existen más vertientes y modelos de Machine Learning, todas estas técnicas de aprendizaje tienen un comportamiento común, utilizan algoritmos iterativos de aprendizaje automático que tienen como finalidad predecir resultados como por ejemplo comportamientos o preferencias de un usuario en un portal de ventas por internet a partir de perfiles predefinidos (variables independientes) tomando cada usuario como muestra y analizando su comportamiento para almacenar y complementar los perfiles base, entre más entradas de datos y tráfico de usuarios se tengan para alimentar a este sistema, éste mismo será capaz de arrojar resultados cada vez más precisos y por lo tanto más valiosos para la organización empleadora del sistema.

Pero entonces, si tan importante es el continuo aprendizaje automático de los sistemas de información para obtener resultados más certeros ¿cómo es que se puede potenciar éste aprendizaje? es aquí donde toma parte el cepto de Big Data.

2.3 Big Data como potenciador de Machine Learning

Big Data es un complemento imprescindible en los Sistemas de Información que de alguna manera se relacionan con Machine Learning; se refiere a la captura, procesamiento y uso de grandes volúmenes de datos recopilados de diferentes fuentes, de infinidad de variedades y con una frecuencia de recepción tan grande que un sistema convencional no sería capaz de procesar en tiempo real.

Big Data tiene tal importancia que, de no existir el manejo adecuado de grandes volúmenes de información, la técnica de aprendizaje automático no tendría el impacto que actualmente tiene en las organizaciones, los resultados no serían tan detallados y precisos ni sería posible tomar decisiones gerenciales con el nivel de certeza con el que se hace actualmente. Quiere decir entonces que el utilizar Big Data es, con certeza, una gran ventaja competitiva para las organizaciones, sobre todo si ésta se integra con algún modelo de inteligencia artificial haciendo uso del Machine Learning.

Los procesos cambian junto con las necesidades de la sociedad y las organizaciones, con la demanda exponencial de las herramientas computacionales, el mundo se ha desarrollado cambiando todos los esquemas de operación en las empresas y de la sociedad en general, el nuevo mundo digital cada vez tiene mayor tráfico de usuarios gracias a diferentes tecnologías que han estado surgiendo en las últimas décadas, sobre todo al inicio del siglo XXI, hablamos de desarrollos tecnológicos como las redes sociales, páginas web, servicios en línea, geolocalización, internet de las cosas, pagos por internet, etc., así como desarrollo de hardware y servicios más baratos que permiten la reducción de costos en materia de infraestructura de telecomunicaciones dando lugar así a la esencia de Big Data, recolección, transmisión y procesamiento de grandes cantidades de datos nunca había sido tan sencillo en la historia de los avances tecnológicos computacionales (González, 2015).

Pero no solamente se trata de almacenar todos los datos recopilados y carecer de una estructura, existen diferentes tipos de recolección de datos que pueden conformar una Big Data, siendo la confiabilidad la principal ventaja (o por el contrario amenaza al no ser confiable) por lo que también es tarea de los empleadores de esta recopilación de datos los encargados de evaluar la calidad de información que se está recibiendo.

Tabla 1. Características de una Big Data confiable.

Volumen	La cantidad de datos importa. Con Big Data, se tendrán que procesar grandes volúmenes de datos no estructurados de baja densidad. Puede tratarse de datos de valor desconocido, como feeds de datos de Twitter, flujos de clics de una página web o aplicación para móviles, o equipo con sensores. Para algunas organizaciones, esto puede suponer decenas de terabytes de datos. Para otras, incluso cientos de petabytes.
Velocidad	La velocidad es el ritmo al que se reviven los datos y (posiblemente) al que se utilizan. Por lo general, la mayor velocidad de los datos se transmite directamente a la memoria, en vez de escribirse en un disco. Algunos productos inteligentes habilitados para internet funcionen en tiempo real o prácticamente en tiempo real y requieren una evaluación y actuación en tiempo real.
Variedad	Hace referencia a los diversos tipos de datos disponibles. Los tipos de datos convencionales eran estructurados y podían organizarse claramente en una base de datos relacional. Con el auge de Big Data, los datos se presentan en nuevos tipos no estructurados. Los tipos de datos no estructurados y semiestructurados, como el texto, audio o video, requieren un preprocesamiento adicional para poder obtener significado y habilitar los metadatos.

Fuente: (Oracle, 2019)

Como se puede observar en la tabla 1, están bien definidos los conceptos que rigen a una Big Data en todo, aunque en los últimos años se han incorporado otras “dos V” para complementar su esencia; valor y veracidad.

Cada vez las empresas están más expuestas a generar o recopilar grandes volúmenes de datos, ya que sólo en el año 2012 se crearon 2.8 zettabytes (ZB) de datos (1 ZB = 1 billón de gigabytes) según datos de la consultora IDC en el estudio “El universo digital de datos 2012” y esta cifra se dobla cada dos años. (Joyanes Aguilar, 2013).

2.4 Cloud Computing y Software as a Service (SaaS)

El término de Cloud Computing viene referenciado de lo que la mayoría de las personas conoce como “la nube” así como del procesamiento en ésta misma entidad “virtual” y va muy de la mano con los conceptos de Big Data y Machine Learning. Existen muchas variantes de lo que actualmente se conoce como “la nube”, desde la idea más cotidiana de percibirlo como un agente de almacenamiento de datos personales (como Google Drive, Dropbox, MEGA, etc), hasta software ejecutándose completamente de manera virtual en sitios remotos, en el hardware de alguien más pero con la finalidad de otorgar servicio a una entidad diferente al dueño de ese propio hardware. Básicamente se habla de servidores virtuales disponibles a través de una conexión a Internet.

El Cloud Computing es precedido por grandes avances en la tecnología tal como el aumento exponencial en las capacidades de procesamiento de datos, la capacidad de aprovechamiento de las tecnologías e infraestructuras de transmisión de grandes cantidades de información y el declive en los costos que estas tecnologías conllevan, siendo cada vez más barato (y por lo tanto accesible) para las empresas actuales el implementar técnicas y tecnologías como las que se mencionan en párrafo anteriores. Cloud Computing toma gran importancia en las ventas por Internet debido a la gran cantidad de datos que se procesan día con día, a las necesidades de hardware que van más allá de un servidor convencional, a una alta capacidad de procesamiento tan necesaria en la actualidad (Knorr & Gruman, 2008).

3. Materiales y métodos

El objetivo general de la investigación fue describir el uso de herramientas tecnológicas de información en el proceso de ventas por Internet.

La naturaleza de la investigación fue no experimental cualitativa ya que, con base en la información recabada a través de fuentes documentales, los investigadores interpretaron los datos que permitieron diseñar la propuesta que se presente como resultado de la investigación.

El diseño de la investigación fue descriptiva transeccional (transversal) ya que se recolectaron los datos en un solo momento (en un tiempo único), con lo que se logró el propósito de y proporcionar los hallazgos.

5. Resultados y discusión

5.1 Ventas por internet es la estrategia del siglo XXI

El comercio electrónico reúne a vendedores y compradores en un espacio virtual, sin importar cuántos kilómetros los separen; ya no hay encuentro en las tiendas ni en las vitrinas ni en el papel de los catálogos. Las ventas por internet son las ventas del siglo XXI (Alfonso, 2010).

Se ha detectado que las estrategias para la compra y venta de productos y/o servicios van cambiando conforme a las necesidades de la sociedad, pero también con las nuevas herramientas y tecnologías que van surgiendo con el paso del tiempo. Tal es el caso del cambio trascendental que hubo en las estrategias de ventas en el siglo pasado cuando se introdujeron las ventas por catálogo, los productos no esperaban a que los consumidores fueran a encontrarlos, sino que los productos son quienes acuden en busca del consumidor, captando la atención del consumidor, mostrando características destacadas de los productos para así poder concretar la deseada venta. Posterior a este cambio, con el surgimiento de nuevas tecnologías, se puede percibir otro gran esquema de ventas que ha revolucionado el mercado y que actualmente es el modelo de negocio preferido por muchas organizaciones: el llamado Comercio Electrónico (e-Commerce).

Las ventas por Internet o e-Commerce acaparan gran parte de las transacciones actuales de compra venta de artículos de todo tipo: vestimenta, artículos para el hogar, dispositivos de entretenimiento, herramienta y maquinaria de trabajo, etc. y éstas son celebradas entre diferentes entidades de muy

diferentes índoles. El medio por el cual se desarrollan las ventas por Internet ha permitido que este esquema de negocios esté al alcance prácticamente de cualquier persona y, aunque no todas las personas se familiarizan o se sienten cómodas con el servicio de compra de productos por Internet (por diversas razones que se muestran en la figura 1), cada vez esta práctica toma mayor protagonismo en el mundo.

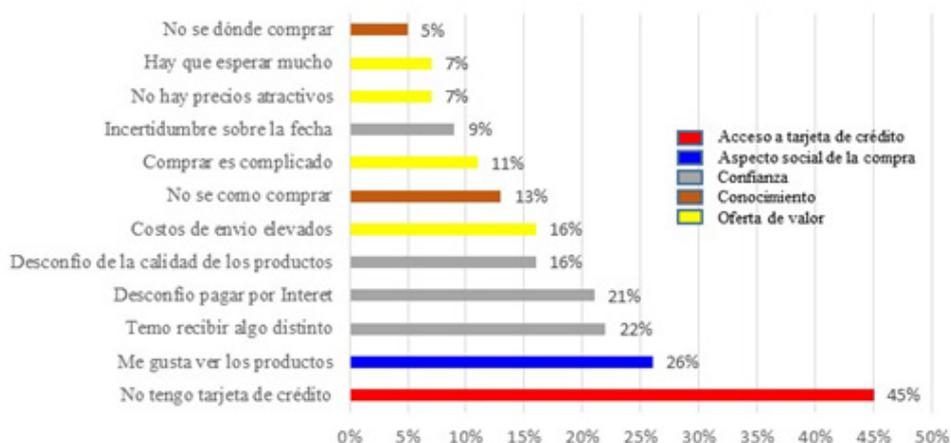


Figura 1. Barreras para comprar en Internet. Fuente: (Alfonso, 2010).Nota: los datos se muestran en porcentaje.

Las tendencias señalan que las barreras para comprar en Internet cada vez son menos justificables y con el paso del tiempo la cultura de los consumidores cambia, de tal manera que las barreras no representan un impedimento importante para realizar las compras en internet. Algunas PyMEs, incluso, tienen la posibilidad de lanzar precios más atractivos en sus productos debido a que al adoptar la estrategia de ventas por Internet sus costos de operación son bajos, al no requerir de local establecido físicamente ni pago de servicios o costos extras derivados de espacios arrendados.

Con el fin de identificar la viabilidad para las empresas de adoptar Internet como un canal de ventas, tomando en cuenta las barreras expresadas por los usuarios, se plantean dos variantes que pueden influir en ello: factores internos y factores externos.

Los factores internos consideran si la misma organización tiene flexibilidad de intervenir y formar parte del cambio, como por ejemplo contar con el apoyo de los directivos para esta iniciativa, la planeación del proceso de adopción y por supuesto la disponibilidad de recursos, mientras que los factores externos son elementos del entorno que también influyen en esta decisión. En la figura 2 se muestran algunos ejemplos de factores mencionados.

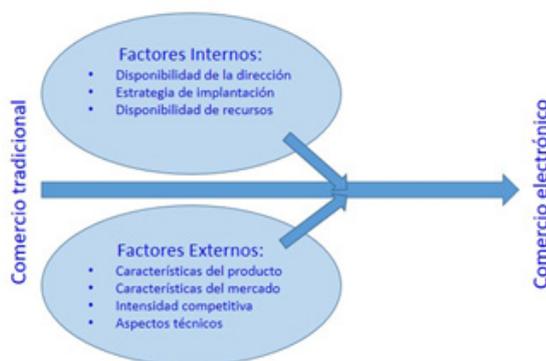


Figura 2. Factores que influyen en la adopción del Comercio Electrónico en las Organizaciones. Fuente: (Chamorro Mera & Miranda Gonzalez , 2003).

Hasta este punto se ha pretendido dejar claro cómo es que los modelos de negocios en las ventas de productos o servicios cambian a partir de las necesidades de la sociedad y de los avances tecnológicos que van arribando. También, se han expuesto 3 de las principales técnicas tecnológicas que potencian

las ventas por Internet, sin embargo no se ha explicado cual es el papel de estas tecnologías en la búsqueda de hacer exitosos los sitios de ventas por Internet. Este es un tema que se aborda a continuación.

5.2 Perfilamiento de los usuarios del Internet

Día con día, los usuarios de Internet interactúan cada vez más con los diferentes sitios y aplicaciones disponibles, que sin ser demasiado explícitos, se dedican a recopilar información de los navegantes para posteriormente sacar provecho de los datos de navegación de alguna u otra manera. Esta práctica tiene toda la intención de perfilar al usuario y un ejemplo muy cotidiano es la interacción con las redes sociales.

Por ejemplo un día convencional en el que los millones de usuarios registrados en Facebook interactúan con la plataforma subiendo videos, compartiendo estados y fotografías, dando “me gusta” a contenido de su agrado, los millones de Tweets que se publican, la inimaginable cantidad de mensajes que se envían y reciben a través de las aplicaciones de mensajería instantánea como Messenger, Whatsapp, WeChat, Skype, los millones de correos electrónicos enviados desde una cuenta de Gmail, en la cual los usuarios además sincronizan diferentes servicios como el correo, localización GPS, mapas, listas de contactos, calendarios, recordatorios, direcciones del trabajo, casa; sumándose a todo eso los sitios que el usuario visita, videos que reproduce, historial de descargas, anuncios y noticias que lee, la búsqueda de los hoteles y boletos de avión para las vacaciones próximas, artículos comprados en línea, datos de tarjetas de crédito, entre muchas otras entradas de datos que se tienen. Ahora al multiplicar eso por el número de usuarios de Internet en el mundo es posible darse cuenta de la magnitud de datos circulando día con día emitidos por los diferentes dispositivos que se encuentran conectados y que no son operados precisamente en tiempo real por personas, tales como sensores, electrodomésticos, satélites, dispositivos de automatización y todo esto que hoy en día se conoce como IoT o “el Internet de las cosas”.

Esta interacción que los usuarios tienen con los sitios de Internet van contribuyendo al perfilamiento del mismo usuario; los datos base son edad, sexo, hábitos de búsqueda, tipo de contenido que consume, preferencias, localización y cualquier dato que pueda contribuir a complementar el perfil de una persona.

A la recopilación de esta impresionante cantidad de transacciones diarias y su procesamiento se le conoce como Big Data, tema que se abordó párrafos atrás en este documento. Además, en este mismo punto se emplea la segunda técnica descrita como Cloud Computing. La capacidad de procesamiento y transmisión de datos debe ser tal, que satisfaga los mínimos requerimientos para procesar dicha cantidad de datos ya que si no se contara con esta capacidad, no tendría sentido contar con todos esos datos recopilados y guardados sin sacar ningún provecho. Pero bien, la tecnología y su empleo adecuado ya permitió recopilar, almacenar y procesar esa información masiva de manera muy eficiente pero, ¿ahora qué? Bueno, una vez llegando a este punto, lo que sigue es hacer uso de esa información, y es aquí donde toma parte la inteligencia artificial y los modelos de aprendizaje automático descrito como Machine Learning.

5.3 Uso de la inteligencia artificial en la información recopilada de los usuarios

Los modelos de aprendizaje automático son ahora los encargados de sacar el máximo provecho de la información recopilada, y es aquí donde se manifiesta de manera más clara el perfilamiento de los usuarios.

Los seres humanos aprenden con base en experiencias pasadas, los algoritmos de aprendizaje automático obtienen el aprendizaje a través de un sin fin de iteraciones que se puede comparar, de manera muy general y a grandes rasgos, con alguna técnica de “prueba y error” aplicada por cualquier persona en alguna ocasión.

Con el fin de mostrar contenido eficaz a los usuarios de la web, los sitios de ventas utilizan los algoritmos de la inteligencia artificial para catalogar a estos usuarios como pertenecientes de un determinado perfil, el cual se va puliendo de tal manera que cada vez es más exacto y de mejor rendimiento para la generación del contenido de interés para ese perfil en específico.

Los algoritmos de aprendizaje automático entonces, garantizan que los productos o servicios ofertados para ese usuario específico tendrán mejor resultado que la publicidad genérica que desde mucho tiempo atrás se ha utilizado, lo que repercute directamente en aumento de las ventas para la organización. Los algoritmos cada vez se están mejorando, cada vez más empresas hacen uso de estas tecnologías de Inteligencia Artificial en alguno de sus procesos internos e incluso empresas como Google están liberando las librerías de los propios algoritmos utilizados en el buscador más utilizado del mundo, lo que proyecta ser el inicio de una gran era en las ventas eficaces por Internet de las organizaciones.

6. Conclusiones

Siempre existe una manera de mejorar o eficientar las actividades de las empresas o de la sociedad en general, y, de manera indudable, en la gran mayoría de las ocasiones la tecnología va de por medio.

El crecimiento exponencial de las ventas por Internet con gigantes como Amazon, eBay, Mercado Libre, ha despertado la necesidad de centrar la atención en la aplicación de tecnología de Inteligencia Artificial en sus sitios para poder analizar patrones de comportamiento comunes y perfilar a los usuarios que hacen uso de estos portales con el fin de mejorar las experiencias de usuario, haciendo eficiente la aceptación del tipo de publicidad y productos ofertados, ya que se trata de la generación de contenido de interés para el usuario en tiempo real.

La inmensa mayoría de las personas son consumidores de Internet y de alguna manera, cuentan con un perfil dentro de este medio, mismo que se complementa diariamente a través del uso y navegación de cada uno de los usuarios. Se trata de una inmensa cantidad de información la que trafica en la Web, la cual puede ser usada para el beneficio de cualquier organización que cuente con un portal de ventas por Internet. La tecnología para ello existe, los sistemas de información ya se encuentran implementados en algunas empresas, liberando algoritmos propios para el uso de la comunidad.

La oportunidad de crecer para las organizaciones está sobre la mesa, es cuestión de poner manos a la obra y trabajar de la mano con las áreas de sistemas de información y de inteligencia de negocios para el aprovechamiento de las tendencias tecnológicas que marcarán el futuro de las organizaciones.

7. Referencias

Alfonso, C. S. (2010). Comercio Electrónico, La venta por catálogo del siglo XXI. Debates IESA, 72-74.

Chamorro Mera, A., & Miranda Gonzalez, F. (2003). Factores determinantes de la adopción de internet como canal de venta. Distribución y Consumo, 100 - 101.

González, F. (abr-jun de 2015). Modelos de aprendizaje computacional en reumatología. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de Scientific Electronic Library Online. Scielo.org. Revista Colombiana Reumatología vol.22 no.2 Bogotá: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-81232015000200001&script=sci_arttext&tlng=pt

Harvard Business Review. (Octubre de 2012). Harvard Business Review. Obtenido de Harvard Business School Publishing Corporation: <http://tarjomefa.com/wp-content/uploads/2017/04/6539-English-TarjomeFa-1.pdf>

Hurwitz, J., & Kirsch, D. (2018). Machine Learning for Dummies. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Knorr, E., & Gruman, G. (Abril de 2008). ¿What Cloud Computing Really Means? Obtenido de What Cloud Computing Really Means: http://skysolutions.co.zw/docs/What_Cloud_Computing_Really_Means.pdf

Laudon, K., & Laudon, J. (2012). Sistemas de Información Gerencial Decimosegunda Edición. Pearson Educación.

Oracle. (2019). ¿What is Big Data? Obtenido de Oracle.com: <https://www.oracle.com/mx/big-data/guide/what-is-big-data.html>.



Influencia de la permeabilidad y resistencia en la reactividad álcali agregado del concreto

M.I. Verónica Chávez Martínez¹; M.I. José Elías Villa Herrera¹;
Dr. Cornelio Álvarez Herrera¹; Dr. José Luis Herrera Aguilar¹ y Dr. Humberto Silva Hidalgo¹

¹Universidad Autónoma de Chihuahua. Escorza 900, Col Centro, Chihuahua, Chih. C.P.31125.

Resumen

La reactividad álcali agregado es una de las causas principales por la que una estructura de concreto falla prematuramente. La entrada de agua es una de las razones por la que se propicia este proceso deletéreo, así pues, generar un concreto de baja permeabilidad, puede disminuir el riesgo, especialmente si se cuenta con agregados o cementos de potencial considerable. El objetivo de este trabajo fue realizar la dosificación de tres resistencias de concreto y determinar su porcentaje de absorción en agua, así como la susceptibilidad a la reacción en un ambiente propicio mediante prueba acelerada. Los resultados fueron proporcionales, a mayor resistencia menor permeabilidad y menor expansión. La prevención es la mejor solución.

1. Introducción

El concreto es uno de los materiales más usados en la construcción, compuesto principalmente por el agregado, cemento y agua (Golmakani, 2013), siendo el primero el más importante, ya que representa al menos 75%, por lo que es indispensable que se tome atención a su selección y tamaño debido a que influirá en la durabilidad de un concreto (Ugur et al., 2010). Existe confusión referente a los posibles mecanismos usados para explicar la complejidad de muchos procesos en el envejecimiento del concreto.

La humedad juega un papel importante en la mayoría de las reacciones químicas, en los procesos físico químicos y en los fenómenos de deterioro del concreto, esta se adhiere físicamente en los poros, y se liga mediante absorción (Owsiak et al., 2015). La reacción álcali-agregado (RAA) empieza a desencadenarse en condiciones ambientales cálido-húmedas, debido a minerales reactivos en el agregado (sílice, carbonatos y silicatos) con los hidróxidos alcalinos derivados del álcali (Na_2O y K_2O) en el cemento (Afshinnia y Poursaee, 2015; Hasdemir et al., 2012). Existen muchas obras de concreto afectadas por la RAA, en algunos países donde no se conoce mucho sobre el tema y solo hay recomendaciones para el problema, no existe alguna regulación, ni especificación, por lo que puede generar grandes costos de reconstrucción cuando ocurre la deterioración prematura en estructuras de concreto (Binal, 2015; Rajabipour et al., 2015). La prevención es la mejor solución a este problema. (Sanchez et al., 2011). Se han desarrollado a lo largo del tiempo una variedad de métodos acelerados en la detección de la RAA (Latifee y Rangaraju, 2015; Lindgård et al., 2013), los cuales buscan ser estandarizados debido a las necesidades globales en la construcción, pero la medición de reacción de los agregados es compleja debido a los diferentes orígenes y tamaños que existen en todo el mundo, por lo que no debería utilizarse un solo método para dar conclusiones, sino efectuar el que más se apegue a las necesidades (Grattan-Bellew, 1997).

Se encuentran varios tamaños de barras, los cuales arrojan resultados diferentes causando confusión (Lindgård et al., 2013), siendo las barras más pequeñas como las de mortero, que conducen a periodos de prueba más cortos (Golmakani, 2013), desafortunadamente la mayoría de los métodos acelerados no se correlacionan bien con resultados reales obtenidos en campo debido a su corta duración (Touma et al., 2001), por lo que surgen modificaciones que intentan superar sus deficiencias (Golmakani, 2013; Islam y Akhtar, 2013).

Los estándares en América indican que la longitud de la barra debe ser de 285mm lo cual se contraponen con la longitud de barras de origen Chino que es de 160mm aunque, estudios han demostrado que no hay diferencias significativas en los resultados que brindan ambas (Grattan-Bellew et al., 2003). El ensayo ASTM C 1260 es rápido en evaluar la reacción, usando pequeñas barras de 25 x 25 x 280 mm, pero tiene restricciones al tamaño máximo de los agregados en los pequeños moldes. Por eso, Gress y Kozikowski (2000) propusieron que las dimensiones de las barras de prueba fueran modificadas a un tamaño como ASTM C 1293. Figura 1: muro de concreto afectado por la RAA.

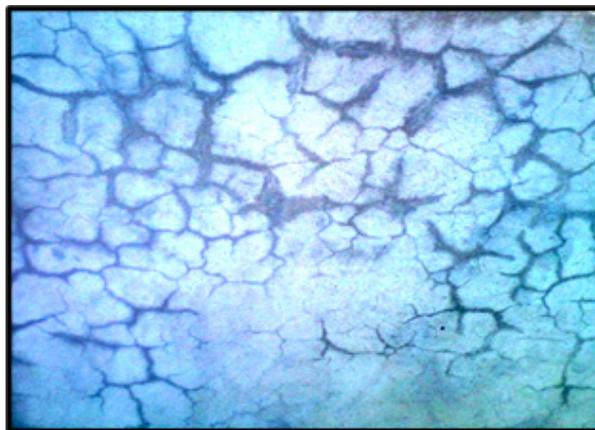


Figura 1: Se muestra agrietamiento en concreto por RAA.

Un concreto impermeable, o de baja porosidad, está sujeto a la alta resistencia, pero el agua podría entrar en él, si su espesor es delgado, el agregado pétreo es de absorción considerable, otras situa ciones,

siendo las más importantes la absorción por capilaridad que es la más representativa, seguido por altas presiones. (Hermida, 2013).

El concreto impermeable es usado para estructuras expuestas al agua, ya sea presas, túneles o cimentaciones, por lo que es importante tener en cuenta el origen de la formación de grietas y su refuerzo para prevenirlo (Bilcik et al., 2016).

2. Experimento

Se tomó un agregado grueso de origen sedimentario (calizo), un agregado fino de origen ígneo (arena de río) y un cemento bajo en álcali. Se comparó la reactividad álcali agregado del concreto en tres diferentes dosificaciones, basados en los procedimientos del ACI. Aproximadamente: $f'c = 200\text{kg/cm}^2$, $A/C = 0.67$; $f'c = 300\text{kg/cm}^2$, $A/C = 0.48$ y $f'c = 400\text{kg/cm}^2$, $A/C = 0.33$.

- ⊙ Agregado Grueso: Densidad relativa, Porcentaje de absorción (%), Contenido de humedad (%), Peso volumétrico seco suelto y Peso volumétrico seco compactado.
- ⊙ Agregado fino: Densidad relativa, Porcentaje de absorción (%), Contenido de humedad (%), Peso volumétrico seco suelto y Módulo de finura.

Se llevó a cabo el grado de absorción mediante la prueba ASTM C 642 y posteriormente la ASTM C 1260, siguiendo la misma metodología estándar, se lleva a cabo la evaluación de la reactividad álcali agregado, pero modificando la barra a un tamaño de ASTM C 1293; $75 \times 75 \times 285$ mm y aumentando el volumen de la solución conforme al tamaño de la barra con cada una de las mezclas del concreto.

Figura 2: barras de concreto pertenecientes a la prueba.



Figura 2: Barras de prueba $75 \times 75 \times 285$ mm.

3. Resultados

El promedio de tres cilindros sumergidos en agua por 48 horas y posteriormente secados en horno, dio los siguientes porcentajes de absorción. Figura 3: barras de concreto en horno ASTM C 1260 modificado.

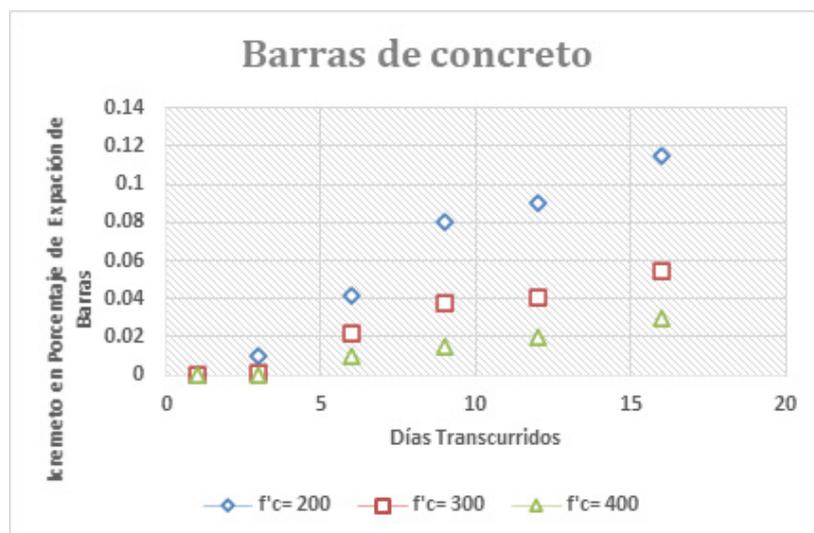
$f'c = 200\text{kg/cm}^2 = 1.510617665\%$

$f'c = 300\text{kg/cm}^2 = 0.923692514\%$

$f'c = 400\text{kg/cm}^2 = 0.698615152\%$

Las expansiones de las barras de concreto fueron las siguientes:

- Barras de $75 \times 75 \times 285$ mm.
- Curadas en cuarto húmedo por un día.
- Sumergidas en agua por un día a 80°C .
- Se sumergen en una solución de NaOH a 80°C por un periodo de 14 días.
- Los resultados se obtienen a los 16 días.



4. Conclusiones

Según ASTM C 1260, se observó que el concreto de $f'c=200$ kg/cm² a los 16 días tuvo una expansión mayor a 0.1% por lo que se considera moderadamente reactivo, para $f'c=300$ kg/cm² en 0.05% y $f'c=400$ kg/cm² en 0.03% considerándose inocuos. Por otra parte, nos damos cuenta que si hay relación entre resistencia y su expansión. Independientemente del carácter reactivo de los materiales existe una relación proporcional, “a mayor resistencia podemos tener menor permeabilidad y menor RAA, debido al porcentaje de agua que absorbió cada una de las barras. Otras pruebas en cuanto a la RAA deben llevarse a cabo relacionadas a la resistencia y permeabilidad de un concreto.

7. Referencias

Afshinnia, K., and A. Poursaee, (2015), “The potential of ground clay brick to mitigate Alkali-Silica Reaction in mortar prepared with highly reactive aggregate”, *Construction and Building Materials*, v. 95, p. 164-170.

Binal, A., (2015) “The Pessimism Ratio and Aggregate Size Effects on Alkali Silica Reaction”, *Procedia Earth and Planetary Science*, v. 15, p. 725-731.

Bilcik, J., Sonnenschein, R., and Gajdosova, K., (2016). “Design and Execution of Watertight Concrete Constructions”, *Key Engineering Materials*. 691. 209-219. 10.4028/www.scientific.net/KEM.691.209.

Golmakani, F., 2013, Possible Modifications to the Accelerated Mortar Bar Test (ASTM C1260), ProQuest Dissertations Publishing.

Grattan-Bellew, P. E., 1997, A critical review of ultra-accelerated tests for alkali-silica reactivity: *Cement and Concrete Composites*, v. 19, p. 403-414.

Grattan-Bellew, P. E., G. Cybanski, B. Fournier, and L. Mitchell, 2003, Proposed universal accelerated test for alkali-aggregate reaction the concrete microbar test: *Cement Concrete and Aggregates*, v.

25, p. 29-34.

Gress D. L., Kozikowski R. L., (2000) "Accelerated ASR testing of concrete prisms incorporating recycled concrete aggregate", Proceedings of the 11th International Conference on Alkali-Aggregate Reaction in Concrete, Quebec City, QC, Canada, June, pp.

Hasdemir, S., A. Tugrul, and M. Yilmaz, (2012), "Evaluation of alkali reactivity of natural sands", Construction and Building Materials, v. 29, p. 378-385.

Hermida, G., (2013) "Concreto de baja permeabilidad, algo más que disminuir la relación agua/cemento", Técnicas del Instituto Americano del Concreto Seccional Colombiana. ISSN No. 20111592.

Islam, M. S., and S. Akhtar, 2013, A Critical Assessment to the Performance of Alkali-Silica Reaction (ASR) in Concrete, Canadian Chemical Transactions, v.4, p. 253-266.

Latifee, E. R., and P. R. Rangaraju, 2015, Miniature Concrete Prism Test: Rapid Test Method for Evaluating Alkali-Silica Reactivity of Aggregates: Journal of Materials in Civil Engineering, v. 27.

Lindgård, J., M. D. A. Thomas, E. J. Sellevold, B. Pedersen, Ö. Andiç-Çakır, H. Justnes, and T. F. Rønning, 2013, Alkali-silica reaction (ASR)—performance testing: Influence of specimen pre-treatment, exposure conditions and prism size on alkali leaching and prism expansion: Cement and Concrete Research, v. 53, p. 68-90.

Owsiak, Z., J. Zapala-Slaweta, and P. Czapik, (2015) "Diagnosis of concrete structures distress due to alkali-aggregate reaction", Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, v. 63, p. 23-29.

Rajabipour, F., E. Giannini, C. Dunant, J. H. Ideker, and M. D. A. Thomas, (2015) "Alkali-silica reaction: Current understanding of the reaction mechanisms and the knowledge gaps", Cement and Concrete Research, v. 76, p. 130-146.

Sanchez, L., S. C. Kuperman, and P. Helene, 2011, Using the accelerated Brazilian concrete prism-test (ABCPT) to evaluate alkali aggregate reaction (AAR), Volume 4, Number 4, ISSN 1983-4195, p. 575-581.

Touma, W. E., D. W. Fowler, R. L. Carrasquillo, K. J. Folliard, N. R. Nelson, and Trb, (2001), Characterizing alkali-silica reactivity of aggregates using ASTM C 1293, ASTM C 1260, and their modifications: Geomaterials 2001: Soils, Geology, and Foundations, p. 157-165.

ASTM C642 - Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete.

ASTM C1260 "Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates (Mortar-Bar Method)".

ASTM C 1293, Standard Test Method for Concrete Aggregates by Determination of Length. Alkali-Silica Reaction. Change of Concrete Due to Alkali. (Concrete-Bar-Method).



Reactividad álcali agregado Miniature Concrete Prism Test

Ing. Flor Berenice Moreno Rascón¹; M.I. José Elías Villa Herrera¹;
Dr. Cornelio Álvarez Herrera¹; Dr. José Luis Herrera Aguilar¹ y Dr. Humberto Silva¹

¹Universidad Autónoma de Chihuahua. Escorza 900, Col Centro, Chihuahua, Chih. C.P.31125.

Resumen

La reactividad álcali agregado (RAA) en concreto es una de las causas más importantes de su deterioro, desde la década de 1940 han surgido procedimientos muy variados para evaluarla, con algunas deficiencias ya que la comprensión de este fenómeno es muy compleja para que los resultados sean meramente confiables. El objetivo de este trabajo fue determinar el desempeño del Miniature Concrete Prism Test (MCPT), método de barras miniatura de concreto, cuando se usa la cuarcita considerada como un agregado de reacción lenta. Los resultados indican que las pruebas de mayor duración pueden ser más seguras, pero deben agregarse más pruebas al respecto para complementar. El mejor método sería tal que pudiese funcionar en forma simple y rápida, con todo tipo de agregados y cualquiera que sea el cemento.

1. Introducción

Sin duda alguna uno de los principales pilares para el logro de los objetivos de rentabilidad T. E. Stanton Ingeniero de Caminos, para finales de la década de 1930 detecto en Estados Unidos al Sur de California, una serie de estructuras de concreto con problemas de fisuración, determinando por primera vez las causas de ello (Stanton, 1940). La RAA es una reacción química deletérea que ocurre entre el agregado inestable y el álcali (sodio y potasio) que proviene principalmente del cemento (Afshinnia y Poursaee, 2015), en un ambiente altamente alcalino con presencia de agua o suficiente humedad (Lindgård et al., 2012) se genera un gel producto de la reacción, siendo este el causante de agrietamientos y por tanto disminuyendo la resistencia del concreto (Hasdemir et al., 2012). Es importante considerar que la reacción se puede deber a otros aspectos, por lo que se debe tener cuidado (Hasdemir et al., 2012; Shi et al., 2015). La aparición de este problema en los concretos elaborados con cemento alto en álcali va de 1 a 5 años y con cemento bajo en álcali, hasta los 12 años (Hooton et al., 2013). En la Figura 1 se muestra agrietamiento en muro de contención afectado por la RAA.



Figura 1. Muro de contención afectado por la RAA.

Fue Stanton (1940) quien propuso el primer método para determinar la RAA llamado ASTM C 227, teniendo varias dificultades como: lixiviación, deficiencia en la detección de diversos agregados reactivos y la duración de un año (Sanchez et al., 2011). Posteriormente Swenson y Gillott (1964) presentaron un método abreviado como CPT (Concrete Prism Test), llamado ASTM C 1293 (Latifee y Rangaraju, 2015; Lu et al., 2006).

El CPT es considerado como el más fiable por sus resultados cercanos a los que suceden en las estructuras reales (Thomas et al., 2006) para todo tipo de agregados (Lu et al., 2006). El inconveniente hasta hoy es la duración de un año en el método estándar para poder dar resultados y hasta dos años cuando es sometido en mezclas con aditivos de mitigación o como acción preventiva de expansiones tardías (Ideker et al., 2010). Se han llevado a cabo modificaciones que acortan el tiempo de la prueba pero el problema de lixiviación se hace latente (Touma et al., 2001). Buscando una solución a esto, Oberholster y Davies (1986) del NBRI (Nacional Building Research Institute of South Africa), propusieron un nuevo método, siendo una modificación del ASTM C 227, abreviado como el AMBT (Acelerated Mortar Bar Test) el cual ha sido de gran uso en el mundo por la rapidez con la que brinda resultados, en tan solo 16 días (Islam, 2015), llamado ASTM C 1260. A pesar de la popularidad que cobró este método, empezó a ser criticado por varias razones, principalmente en la detección de diferentes tipos de agregados como los de reacción lenta (Hooton y Rogers, 1993; Lanza y Alaejos, 2012). Por otra parte, ha sido considerado como muy severo (Touma et al., 2001). En el año 2008 surge el método CAMBT-08 (Chinese Acelerated Mortar Bar Test) también conocido como el método universal, desarrollado desde finales de la década de los 90's, como una alternativa en la solución en las deficiencias de los métodos antes mencionados (Lu et al., 2008). Las pruebas en la detección de la RAA que usan un tamaño de agregado pequeño, y según sea el caso algunos tienen que ser triturados según la graduación necesaria

por lo que han sido criticados, usando una mezcla de mortero que puede llevar a resultados incorrectos (Johnson, 2011). Se han propuesto modificaciones en tiempo de duración (AMBT) de 16 hasta los 56 días (Rogers, 1993) y más recientemente hasta los 90 y 98 días (Alaejos et al., 2014; Islam, 2015) como una posible mejora en la detección de agregados reactivos .

El método ideal debería ser rápido, confiable, con cualquier contenido de álcali del cemento y de aplicación a todo tipo de agregados, pero ninguno cumple con todos estos requerimientos, ya que es algo complejo, los métodos de ensayo deberían ser calibrados para correlacionarse de la mejor manera posible con el CPT (Thomas et al., 2006). Así pues, con los años, han sido tantos los métodos que han surgido, modificando diversos parámetros como: tamaño de agregado, tamaño de la barra, tiempo y temperatura en la medición de la RAA, dando resultados variados lo cual vuelve esto complicado (Lindgard et al., 2012). El mejor método de hoy en día, es el que se obtiene con pruebas de campo a través de bloques de concreto con una duración de varios años, hasta décadas, donde se puede establecer el comportamiento reactivo de un agregado (Hooton et al., 2013).

Latifee y Rangaraju (2015) han presentado un nuevo método de micro barras de concreto MCPT (Miniature Concrete Prism Test), de la Universidad de Clemson, Carolina del Sur en los Estados Unidos. La intención ha sido lograr una modificación que brinde resultados igual de confiables que el CPT pero en una menor duración, 56 y 86 días para agregados de reacción lenta contra 1 a 2 años. La sección transversal es menor, 50 x 50 mm (MCPT) vs 75 x 75mm (CPT).

2. Experimento

Se utilizó el MCPT (Latifee y Rangaraju, 2015) siguiendo el procedimiento indicado, con el objeto de determinar su precisión al evaluar el potencial de la RAA, utilizando cuarcita (SiO₂) tomada de un yacimiento del noroeste del Estado de Chihuahua, México, un agregado de origen metamórfico, considerado de reacción lenta, recristalizado según su observación petrográfica, como se muestra en la Figura 2 y un cemento bajo en álcalis Na₂O_{eq}= 0.39% según ASTM C 150. Las barras de la prueba son dejadas en una solución de remojo, así como temperatura específica, lo cual genera el ambiente propicio para desencadenar la expansión por la reacción, la cual es medida utilizando un micrómetro digital en los tiempos especificados. Se muestran abajo Figura 3 Barras del método MCPT.

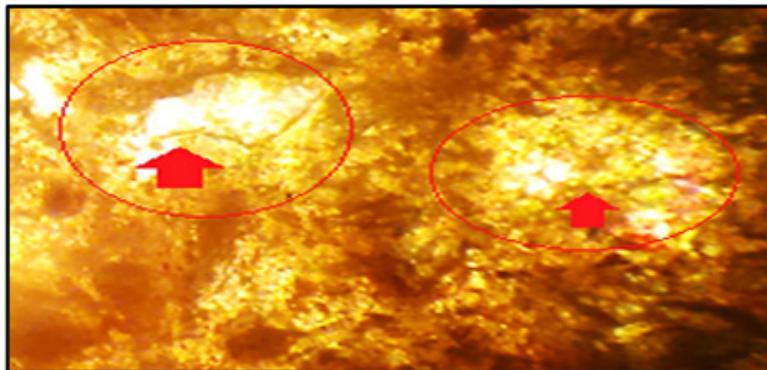


Figura 2. Imagen petrográfica de la cuarcita recristalizada considerada de reacción lenta.

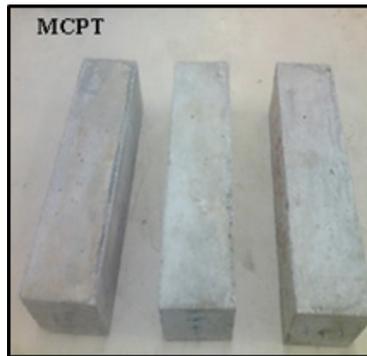
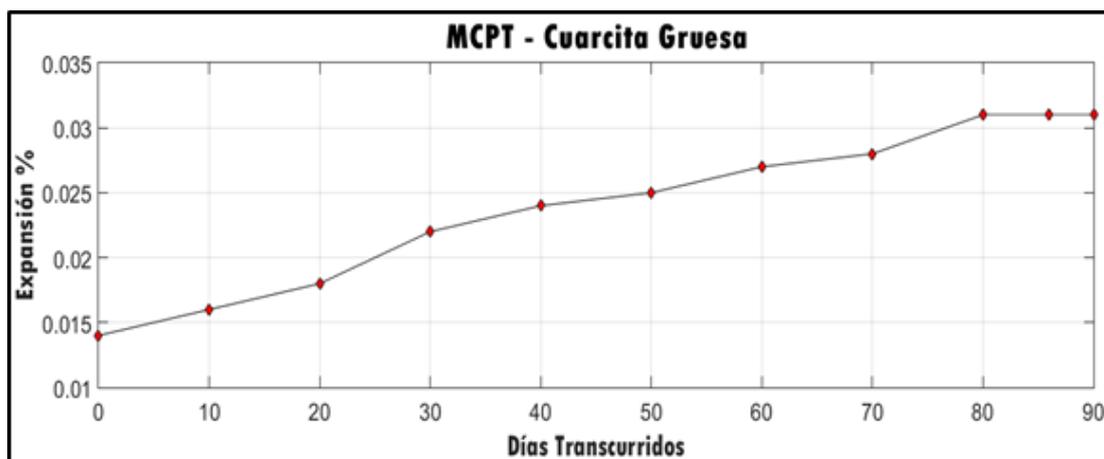


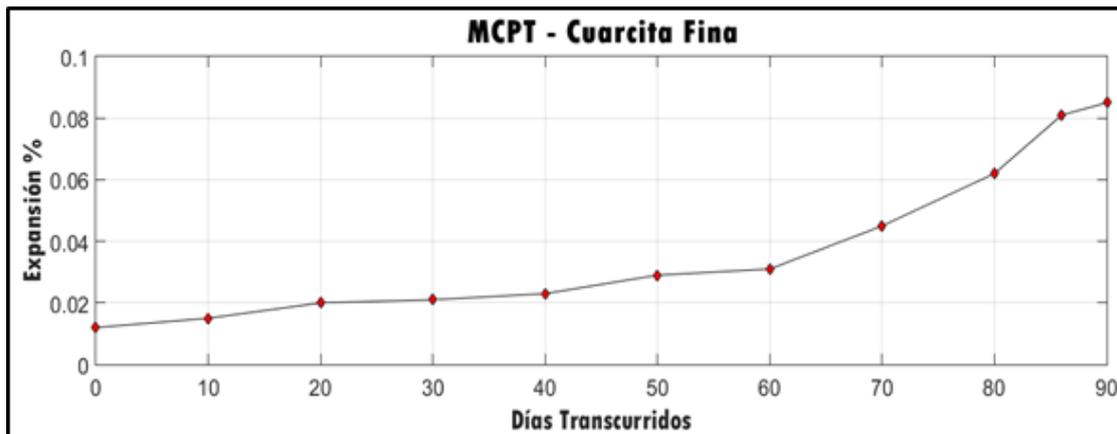
Figura 3. Se muestran barras de concreto de la prueba MCPT 50x50x285mm.

2. Resultados

En cuanto a la prueba MCPT, tiene la variante de analizar el agregado en dos fases por separado, tanto gruesa como fina (granulometría según procedimiento MCPT), el álcali del cemento se fija a 1.25%, con esto poder observar la influencia del tamaño en el potencial de reacción. El promedio de tres barras dio las siguientes expansiones. Se muestran abajo las dos gráficas.



El agregado grueso, tiende a comportarse en forma lineal desde una temprana edad, hasta el final de la prueba (86 días) obteniendo una expansión de 0.03% por lo que se considera inocuo quedando por abajo del parámetro, que es 0.04% para ser considerado en rango reactivo.



De igual forma en la prueba llevada a cabo con la cuarcita fina tiende a una expansión ascendente y de acuerdo al valor de expansión de 0.08% se considera moderadamente reactivo al estar por debajo de 0.12% según parámetros.

3. Conclusiones

En cuanto a la comparación del agregado, se aprecia que la fase fina generó una mayor reacción que la fase gruesa según el MCPT, por lo que se observa que existe una influencia debido a el tamaño y de acuerdo a esto, se recomendaría usar la cuarcita en su granulometría considerada como gruesa para evitar el fenómeno de la RAA. Las pruebas de corta duración parecen no ser eficientes para los agregados de reacción lenta. El agregado utilizado en este trabajo, podríamos considerarlo de un carácter levemente reactivo, pero más pruebas deben llevarse a cabo para complementar resultados.

4. Referencias

Afshinnia, K., and A. Poursaee, (2015), The potential of ground clay brick to mitigate Alkali-Silica Reaction in mortar prepared with highly reactive aggregate: *Construction and Building Materials*, v. 95, p. 164-170.

Alaejos, P., V. Lanza, M. A. Bermúdez, and A. Velasco, (2014), Effectiveness of the accelerated mortar bar test to detect rapid reactive aggregates (including their pessimum content) and slowly reactive aggregates: *Cement and Concrete Research*, v. 58, p. 13-19.

Hasdemir, S., A. Tugrul, and M. Yilmaz, (2012), Evaluation of alkali reactivity of natural sands: *Construction and Building Materials*, v. 29, p. 378-385.

Hooton, R. D., C. Rogers, C. A. MacDonald, and T. Ramlochan, (2013), Twenty-Year Field Evaluation of Alkali-Silica Reaction Mitigation: *Aci Materials Journal*, v. 110, p. 539-548.

Hooton, R. D., and C. A. Rogers, (1993), Development of the NBRI rapid mortar bar test leading to its use in North America: *Construction and Building Materials*, v. 7, p. 145-148.

Ideker, J. H., B. L. East, K. J. Folliard, M. D. A. Thomas, and B. Fournier, (2010), The current state of the accelerated concrete prism test: *Cement and Concrete Research*, v. 40, p. 550-555.

Islam, M. S., (2015), Prediction of ultimate expansion of ASTM C 1260 for various alkali solutions using the proposed decay model: *Construction and Building Materials*, v. 77, p. 317-326.

Johnson, R. C., 2011, Acelerated test methods for evaluating alkali-silica reactivity of recycled concrete, *Theses and dissertations*.

Lanza, V., and P. Alaejos, (2012), Optimized Gel Pat Test for Detection of Alkali-Reactive Aggregates: *Aci Materials Journal*, v. 109, p. 403-411.

Latifee, E. R., and P. R. Rangaraju, (2015), Miniature Concrete Prism Test: Rapid Test Method for Evaluating Alkali-Silica Reactivity of Aggregates: *Journal of Materials in Civil Engineering*, v. 27.

Lindgård, J., Ö. Andiç-Çakır, I. Fernandes, T. F. Rønning, and M. D. A. Thomas, (2012), Alkali-silica

reactions (ASR): Literature review on parameters influencing laboratory performance testing: *Cement and Concrete Research*, v. 42, p. 223-243.

Lindgård, J., M. D. A. Thomas, E. J. Sellevold, B. Pedersen, Ö. Andiç-Çakır, H. Justnes, and T. F. Rønning, (2013), Alkali-silica reaction (ASR)—performance testing: Influence of specimen pre-treatment, exposure conditions and prism size on alkali leaching and prism expansion: *Cement and Concrete Research*, v. 53, p. 68-90.

Lu, D., B. Fournier, and P. E. Grattan-Bellew, (2006), Evaluation of accelerated test methods for determining alkali-silica reactivity of concrete aggregates: *Cement and Concrete Composites*, v. 28, p. 546-554.

Lu, D. Y., B. Fournier, P. E. Grattan-Bellew, Z. Z. Xu, and M. S. Tang, 2008, Development of a universal accelerated test for alkali-silica and alkali-carbonate reactivity of concrete aggregates: *Materials and Structures*, v. 41, p. 235-246.

Oberholster, R. E., and G. Davies, (1986), An Accelerated Method for Testing the Potential Alkali Reactivity of Siliceous Aggregates, *Cement Concrete Research*, Vol.16, pp. 181-189.

Rogers, C. A., (1993), Alkali-aggregate reactivity in Canada: *Cement and Concrete Composites*, v. 15, p. 13-19.

Sanchez, L., S. C. Kuperman, and P. Helene, (2011), Using the accelerated Brazilian concrete prism test (ABCPT) to evaluate alkali aggregate reaction (AAR), Volume 4, Number 4, ISSN 1983-4195, p. 575-581.

Shi, C. J., Z. G. Shi, X. Hu, R. Zhao, and L. L. Chong, (2015), A review on alkali-aggregate reactions in alkali-activated mortars/concretes made with alkali-reactive aggregates: *Materials and Structures*, v. 48, p. 621-628.

Stanton, T. E., (1940), Expansion of Concrete through Reaction between Cement and Aggregate, *Proceedings of the American Society of Civil Engineers*, 107, 1781-1811.

Swenson G., and J. E. Gillott, 1964, Alkali-carbonate rock reaction, v. 45.

Thomas, M., B. Fournier, K. Folliard, J. Ideker, and M. Shehata, (2006), Test methods for evaluating preventive measures for controlling expansion due to alkali-silica reaction in concrete: *Cement and Concrete Research*, v. 36, p. 1842-1856.

Touma, W. E., D. W. Fowler, R. L. Carrasquillo, K. J. Folliard, N. R. Nelson, and Trb, (2001), Characterizing alkali-silica reactivity of aggregates using ASTM C 1293, ASTM C 1260, and their modifications: *Geomaterials 2001: Soils, Geology, and Foundations*, p. 157-165.



Predicción de la velocidad de operación en curvas de la carretera federal 45 en el estado de Chihuahua, México.

Jorge Alejandro Martínez Sosa¹, Adriana Flores Salcido¹, Vanessa Baeza Olivas¹, Hermes Moreno Álvarez¹

¹Universidad Autónoma de Chihuahua. Escorza 900, Col Centro, Chihuahua, Chih. C.P.31125.

Resumen

Parte importante para determinar la seguridad de un tramo carretero es poder predecir la expectativa del usuario, lo cual implica el obtener la consistencia de velocidad del mismo, en este estudio se realizaron aforos para obtener la velocidad de operación (V_{85}) y correlacionar esta con el radio de curvatura (R_c) de un segmento de la carretera federal 45 y con ello poder predecirla y validar el modelo propuesto por el IMT recomendado en el manual de proyecto geométrico 2018, para la realización del aforo se utilizó un aforado modelo Delta NT con un arreglo No. 52.

Palabras clave: velocidad de operación, carretera, expectativa del usuario, consistencia

1. Introducción

En los países en desarrollo las carreteras son el principal medio por el cual se transportan personas y mercancías. El poder obtener información de ellas es muy importante para la toma de decisiones que mejoren la operación y seguridad.

En México las carreteras de alta especificación presentan un gran reto de seguridad ya que uno de los principales problemas son las velocidades a las que se puede circular en ellas, la máxima velocidad permitida y de diseño es de 110 km/h (SCT, 1984), límite menor al que los conductores esperan operarlas, a diferencia de otros países de la OCDE donde los límites de velocidad cumplen más con la expectativa del usuario y tienen como máximo 130km/h (CEMT, 2006).

Los segmentos carreteros donde no se cumple con la expectativa del usuario son más propensos a generar accidentes, esta expectativa se puede conocer a través de la consistencia del camino (Posada-Henao, Cadavid-Agudelo, & Castro Gómez, 2014), para la cual se determinan las variaciones de la velocidad. Una forma de conocer la operación y consistencia de las carreteras es obteniendo la velocidad que se tiene en un punto o segmento de carretera, para ello se utilizan principalmente tres conceptos: velocidad de proyecto (V_p), velocidad de operación (V_{85}), velocidad restrictiva (V_r).

La velocidad de proyecto es la máxima velocidad a la cual los vehículos pueden circular con seguridad. En México, la velocidad restrictiva es la máxima permitida en un segmento de carretera y está determinada por varios factores entre los cuales los más importantes son el TDPA (transito diario promedio anual), la velocidad diseño, accidentes ocurridos en un punto en particular y la presencia de una zona urbana o posibilidad de presencia de peatones. A diferencia de lo que la mayoría de la gente piensa la velocidad restrictiva en los señalamientos presentes en los caminos no contempla factores de seguridad en caso de que se excedan y está determinada solamente por los factores antes mencionados.

En un camino y se utiliza para dimensionar geométricamente el mismo (SCT, 2018). La velocidad de operación es la máxima velocidad a la cual un vehículo puede viajar en un tramo de un camino, bajo las condiciones prevalecientes de tránsito y atmosféricas favorables (SCT, 2018), para calcularla se utiliza el percentil 85 de las velocidades de punto.

Si preguntásemos a cualquier persona que haya manejado por carretera la velocidad a la cual realizó su viaje nos sorprenderíamos ya que una respuesta muy común sería que se supera la velocidad restrictiva en el segmento de carretera transitado, esto debido a la necesidad inconsciente de llegar más rápido a su destino y a la falta de vigilancia en la red carretera, otra respuesta sería el no superar la velocidad permitida por la restricción geométrica de la misma generada por el mismo entorno.

Por otro lado, la velocidad de operación es un dato que se tienen únicamente en puntos específicos y no en toda la red carretera, por lo que muchas veces no se puede determinar si estas velocidades se encuentran por debajo de la velocidad de diseño y/o restrictiva, sin embargo, muchos autores han generado modelos para estimarla (Posada-Henao, Cadavid-Agudelo, & Castro Gómez, 2014).

Al circular por una carretera de alta especificación el usuario debe tomar la decisión sobre la velocidad a la que manejará, esta puede variar dependiendo de la consistencia geométrica entre otros factores. Para garantizar la seguridad de un camino es necesario verificar si la velocidad para la que fue diseñado y la velocidad restrictiva se respetan, comparándolo con la velocidad de operación obtenida o estimada.

En México solamente existe un modelo para predicción de la velocidad de operación (Mendoza Díaz, Quintero Pereda, & Mayoral Grajeda, 2002), este se incluyó en el manual de proyecto geométrico de carreteras (SCT, 2018), este modelo se muestra en la ecuación (1) en la cual V_{85} =velocidad de operación, G_c = grado de curvatura y R_c =radio de curvatura, limitando la velocidad de operación a una velocidad máxima de 110 km/h.

$$V_{85} = 150G_c^{-0.32} = 15.75R_c^{0.32} \leq 110 \quad (1)$$

2. Metodología

Obtención de datos

Se seleccionaron las curvas horizontales parte del eje troncal Querétaro-Ciudad Juárez, carretera federal 45 en el tramo Chihuahua-Cd Juárez del km 50+790 al km 118+410.

Se realizaron aforos en 30 puntos donde se localizan curvas horizontales dentro del tramo mencionado, para los aforos se utilizaron aforadores neumáticos de la marca TimeMark modelo Delta NT usando un arreglo 52 el cual permite medir la velocidad de punto de cada vehículo y se colocaron en la entrada y salida de las curvas, analizándose todos los tipos de vehículos que circularon por el sitio de estudio.

Para obtener el tamaño mínimo de la muestra se utilizó una desviación estándar de 8.5 km/h, un nivel de confianza de 95.5% y un error permitido de 2km/h, obteniéndose 73 vehículos en cada aforo como muestra mínima.

Los aforos se realizaron de día con condiciones climatológicas normales, el pavimento en los puntos de aforo se encontraba seco y en buenas condiciones.

Las características geométricas de los tramos se obtuvieron de dos maneras, mediante la utilización de imágenes aéreas obtenidas con dron (Martínez Sosa, Flores Salcido, Astorga Bustillos, Estrada Gutiérrez, & Silva Hidalgo, 2014) y mediante imágenes satelitales, siendo el radio de curvatura la característica utilizada para este trabajo.

Correlaciones

Se realizaron correlaciones lineales entre la V_{85} en la entrada a la curva, V_{85} en la salida de la curva, V_{85} promedio en la curva y el radio de curvatura para conocer si este tenía una relación directa con la percepción del usuario y la velocidad que adopta al inicio de la curva o al final de esta.

Se revisaron los resultados obtenidos con la ecuación (1) para validar los mismos en la carretera estudiada.

3. Resultados y discusión

Se obtuvieron las correlaciones mostradas en la figura 1, en donde se aprecia que al inicio de la curva el coeficiente de correlación $R^2=0.3151$ es menor al que se tiene en la salida de la curva $R^2=0.3994$ sin embargo el promedio entre la velocidad de operación al inicio y al final de la curva es el que presenta mayor correlación obteniéndose un valor de $R^2=0.5672$.

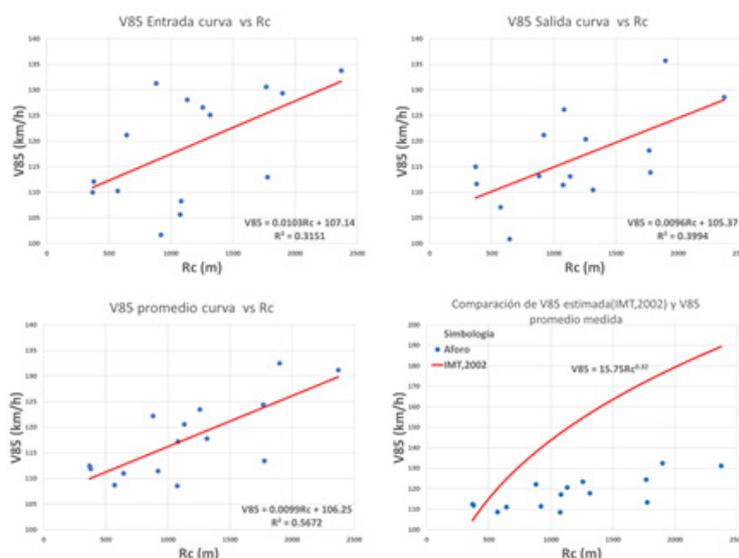


Figura 1. Correlaciones entre el radio de curvatura y la velocidad de operación.

Se evaluó la ecuación (1) con los radios de curvatura de los puntos analizadas para compararla con los valores de velocidad de operación promedio obtenidos para validarla sin embargo se observó que los valores dados por esta ecuación están muy por arriba de los medidos o en caso de limitar los valores de la ecuación a 110 km/h quedarían muy por debajo de los valores medidos.

4. Conclusión

A pesar de que la SCT recomienda calcular la consistencia geométrica basándose en la estimación de la velocidad de operación (SCT, 2018), esto tendrá que ser analizado ya que se observó en los resultados obtenidos que la velocidad de operación calculada como propone el manual de proyecto geométrico (SCT, 2018) no representa lo observado en el lugar de estudio.

La mejor representación de la velocidad de operación en una curva se consigue con el promedio entre la velocidad de entrada y de salida a la misma.

Es necesario realizar más aforos en diferentes puntos de la red carretera para poder generar un modelo confiable de predicción de velocidad de operación relacionando esta con más elementos geométricos del camino.

Se observa que en el tramo analizado el modelo lineal de predicción de velocidad de operación cumple con los lineamientos de otros países miembros de las OCDE teniendo como velocidad máxima para los radios de curvatura analizados una velocidad de operación de 130km/h, apeándose más a la expectativa del usuario.

5. Referencias

- CEMT. (2006). Gestión de velocidad. PARIS CEDEX 16: OECD Publishing.
- Martínez Sosa, J. A., Flores Salcido, A., Astorga Bustillos, F., Estrada Gutiérrez, G. I., & Silva Hidalgo, H. (2014). Utilización de un sistema UAV para la determinación de parámetros geométricos de un camino. En Congreso Internacional de Investigación (Vol. 6). Juárez, Chihuahua, México: Academia Journal.
- Mendoza Díaz, A., Quintero Pereda, F. L., & Mayoral Grajeda, E. F. (2002). Algunas consideraciones de seguridad para el proyecto geométrico de carreteras. Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Qro: IMT.
- Posada-Henao, J. J., Cadavid-Agudelo, S., & Castro Gómez, L. (2014). Consistencia en el diseño: Predicción de la velocidad de operación en carreteras. Ingeniería Solidaria, 10(17), 39-47. doi:http://dx.doi.org/10.16925/in.v9i7.803
- SCT. (1984). Libro 2. Normas de servicios técnicos. 2.01. Proyecto geométrico. 2.01.01. Carreteras. México: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- SCT. (2018). Manual de proyecto geométrico de carreteras 2018 (Tercera edición ed.). México: Dirección General de Servicios Técnicos.



Balance hídrico superficial mediante herramientas de teledetección. Caso de aplicación Cuenca Presa Chihuahua, Chih., México.

José Santos García¹, Rodrigo Ruiz Santos¹, Octavio Raúl Hinojosa de la Garza¹

¹Universidad Autónoma de Chihuahua. Escorza 900, Col Centro, Chihuahua, Chih. C.P.31125.

Antecedentes

El balance hídrico para una cuenca en México se debe realizar de acuerdo con la norma NOM-011-CNA-2000 (DOF, 2015), la cual establece la metodología para la determinación de la disponibilidad media anual de aguas nacionales superficiales y subterráneas. Para escurrimientos superficiales se tienen dos procedimientos: a) método directo por registros hidrométricos; y b) método indirecto por modelos precipitación-escurrimiento. El segundo enfoque presenta retos, especialmente la densidad de la red de estaciones y los sensores con los que cuenta. En alternativa a lo anterior, el programa de Entrenamiento en Aplicación de Sensores Remotos de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (ARSET-NASA, por sus siglas en inglés) proporciona herramientas que permiten estimar los componentes del escurrimiento superficial a partir de distintas herramientas de teledetección (Balasubramanian et al., 2020; Prados et al., 2019; Silva-Hidalgo et al., 2013).

1. Materiales y métodos.

ARSET proporciona capacitación y acceso a el uso de datos para todo el mundo y con diferentes tipos de cobertura mediante distintos satélites equipados con uno o varios sensores que monitorean la superficie terrestre. Los sensores generan información en masa de agua por unidad de superficie (kg/m²), equivalente a 1 mm de altura de precipitación. Los más empleados para el monitoreo del ciclo hidrológico son los siguientes (NASA, 2020; Comisión Nacional del Agua, s.f.; CNA, 2012).

Tabla 1 Satélites empleados en el monitoreo hidrológico.

Parámetro	Satélite	Sensores	Inicio – fin de operación	Unidades del sensor
Precipitación	Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), se limita al trópico.	TMI, PR, VIRS, LIS, CERES	1997-2015	mm
	Global Precipitation Measurements (GPM), latitudes medias y altas	GMI, DPR	2014 a la fecha	Kg/m ²
Evapotranspiración	Landsat 7	8 bandas espectrales	1999 a la fecha	Kg/m ²
	Landsat 8	9 bandas espectrales	2013 a la fecha	Kg/m ²
Cubierta de nieve, NDVI	Terra	ASTER, CERES, MISR, MODIS, MOPITT	1999 a la fecha	Kg/m ²
	Aqua	AIRS, AMSU, CERES, MODIS, AMSR-E	2002 a la fecha	Kg/m ²
Humedad del suelo	Soil Moisture Active Passive (SMAP)	Radiómetro de apertura sintética	2015 a la fecha	Kg/m ²
Aguas subterráneas	Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE)	Acelerómetros, microondas K	2002 a la fecha	Kg/m ²
Altitud de embalses	JASON 1, 2, 3	Altimetro POSEIDON, AMR, DORIS	2001 a la fecha	m

Empleando la ecuación de balance hidrológico citada en la norma, con ARSET se puede reescribir de la siguiente forma.

$$Pr = ET + DS + RO + FB$$

Donde:

Pr Precipitación (no considera entradas de flujo en la cuenca).

ET Evapotranspiración

DS Balance de disponibilidad. Cambio de almacenamiento de agua en la cuenca incluyendo componentes superficiales (cuerpos de agua, nieve, humedad del suelo) y sub superficiales (humedad en zona no saturada y aguas subterráneas).

RO Escorrentía superficial.

FB Flujo base

2. Resultado de caso de estudio.

Se empleó la subcuenca Presa Chihuahua (RH24 Ke), perteneciente a la cuenca R. Conchos – P. El Granero (RH 24K), tributaria de la cuenca Bravo (RH24) la cual posee un área de 380.93 km², un perímetro de 120.09 km y punto de cierre sobre la misma presa. Ésta estructura construida en 1960 tiene por objeto almacenar y controlar las avenidas del río Chuviscar para el control de inundaciones de la parte centro de la ciudad de Chihuahua, así como abastecimiento de agua potable en menor medida. Su escurrimiento anual promedio es de 7.4Mm³, con un máximo histórico de 16.2 Mm³ y un mínimo de 2.6 Mm³, y de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional tiene una precipitación anual media de 452.6 mm. Su capacidad al NAMO (1540.82 msnm) es de 23.38 Hm³ y al NAME (1544.28 msnm) de 35.63 Hm³.

De acuerdo a los valores acumulados de la teledetección para el año 2019, la cuenca tuvo una precipitación anual de 486.95 mm, una evapotranspiración media de 371.46 kg/m² y una escorrentía de 2.90 kg/m². Una vez aplicada la ecuación de balance se estimó un valor medio de 27.28 kg/m² con mínimo de 5.075 y máximo de 61.93 kg/m², donde los valores más altos corresponden a las serranías cercanas al

parteaguas, mientras que los más bajos a las inmediaciones del vaso de la presa. Se estimaron en total 10.39 Mm³ de escurrimiento acumulado para el año 2019 a partir de la presente metodología, siendo un valor mayor a la media anteriormente mencionada.

La distribución espacial de los parámetros analizados se presenta en la siguiente serie de figuras

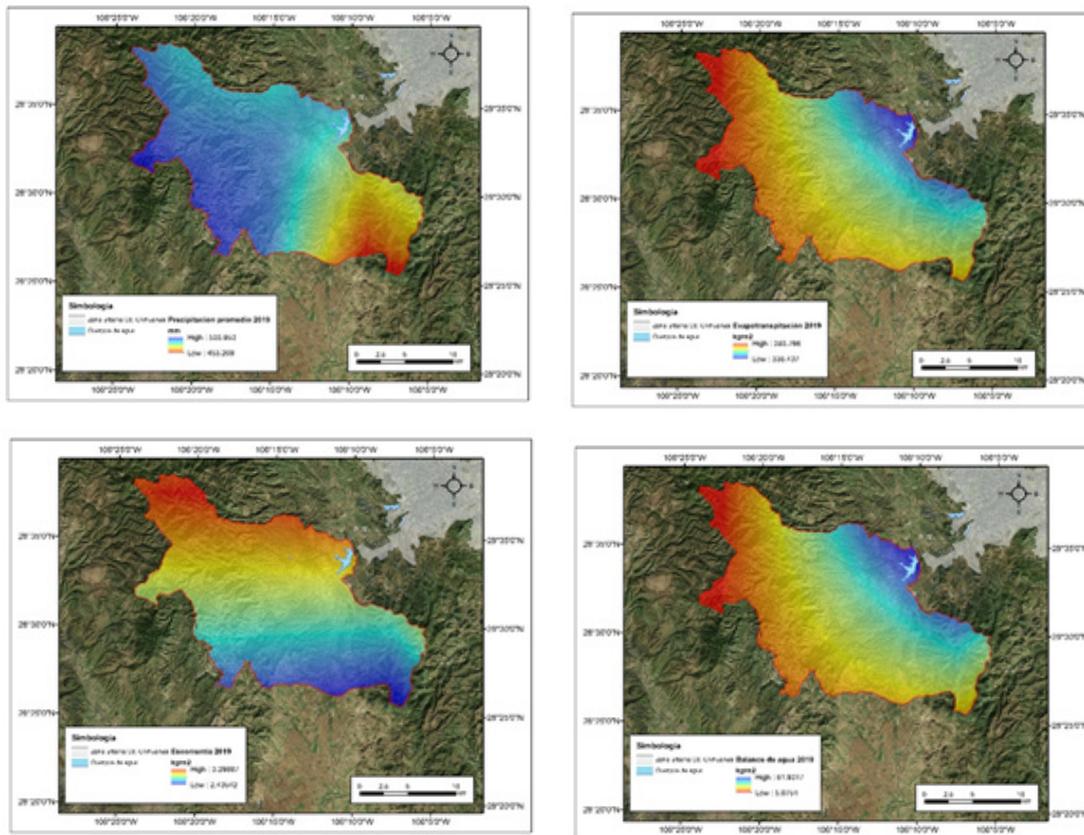


Figura 1 Mapas de variables empleadas en el balance de agua.

3. Conclusión.

Todas las componentes superficiales del ciclo del agua pueden caracterizarse a partir de la teledetección empleando datos abiertos del ARSET. Se tienen distintos sensores a distintas resoluciones, coberturas espaciales y temporales. Es posible generar un balance de disponibilidad de una cuenca hidrológica superficial no aforada y con poca o nula información disponible empleando datos de teledetección junto con análisis por SIG con variaciones temporales por mes, estación o año y en apego a la NOM-011-CONAGUA-2000.

4. Referencias

National Aeronautics and Space Administration (2020). Applied Remote Sensing Training. Recuperado el 3 de septiembre de 2020 de <https://arset.gsfc.nasa.gov/>.

Balasubramanian, A., Duraisamy, K., & T, S. (2020). Promoting artificial recharge to enhance groundwater potential in the lower Bhavani River basin of South India using geospatial techniques. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09019-1>.

Prados, A. I., Carleton-Hug, A., Gupta, P., Mehta, A., Blevins, B., Schmidt, C., Barbato, D. G., McCullum, A. J., Hook, E., & Podest, E. (2019). Impact of the ARSET Program on Use of Remote-Sensing Data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(6), 261.

Diario Oficial de la Federación de México (2015, 27 de marzo). Nom-011-CONAGUA-2015,

Conservación del Recurso Agua - Que establece las especificaciones y el Método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5387027&fecha=27/03/2015

Silva-Hidalgo, H., Aldama, Á. A., Martín-Domínguez, I. R., & Alarcón-Herrera, M. T. (2013). Metodología para la determinación de disponibilidad y déficit de agua superficial en cuencas hidrológicas: aplicación al caso de la normativa mexicana. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 4(1), 27–50.

Comisión Nacional del Agua (s.f.). Sistema Nacional de Información del Agua. Recuperado el 3 de septiembre de 2020 de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php>.



La cobertura vegetal como reductor del escurrimiento superficial y la pérdida de suelo

M.I. Miguel Ángel Méndez Alvarado¹

¹Universidad Autónoma de Chihuahua. Escorza 900, Col Centro, Chihuahua, Chih. C.P.31125.

Introducción

Dentro del ciclo hidrológico existe un componente principal que es el escurrimiento o escorrentía. Este se puede separar en escurrimiento superficial y subsuperficial. El escurrimiento superficial es aquel que, debido a la pendiente y topografía del terreno, el agua –producto de lluvia– se desplazará hacia un punto más bajo. Existen escurrimientos intermitentes y perenes. Los primeros surgen apenas cae la precipitación. Conforme se van acumulando se generan arroyos medianos hasta formar un escurrimiento continuo, conformado por tributarios que se forman en la parte alta de las montañas, dando lugar a un río (INECC-FONNOR, 2018). Los ríos y arroyos sin importar el ecosistema en el que se formen tienen contacto con la vegetación. Desde matorral y pastizal en las zonas áridas hasta vegetación densa de herbáceas y árboles como en bosques y selvas, la escorrentía será afectada por tal cobertura. Dependiendo el tipo de suelo y la pendiente existe un concepto denominado Erosión Hídrica (EH) el cual debido a la lluvia las partículas de suelo se desprenden y son arrastradas lo que disminuye la productividad del suelo (Carfagno et. al, 2018) y su capacidad de infiltrar agua. Para el caso de este estudio se revisará la selva tropical seca. Este tipo de ecosistema está conformado por selva baja subcaducifolia y es la que mayor presencia tienen en el área de estudio situada dentro de la cuenca del río Pánuco (Guido et. al, 2016).

La zona de estudio corresponde a una región denominada Comunidad La Guásima, municipio de Concordia en el Sur de Sinaloa. Dentro de esta región existe un predio que se encuentra bajo el esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2018) cuyo responsable técnico es la organización Conselva, Costas y Comunidades A. C. Entre los objetivos principales del proyecto están: la evaluación de la cobertura vegetal; el impacto de la ganadería extensiva; la valoración de los servicios ambientales y la erosión hídrica. Para ello se realizó un monitoreo de escurrimientos superficiales a través de parcelas aisladas para evaluar el impacto hidrológico que representa la vegetación. Como complemento del estudio se realizó la recolección de sedimentos con los cuales, por medio de pruebas de laboratorio financiadas por el FONNOR A.C., se estimó la pérdida de suelo y sedimentos producidos por el arrastre del agua.

1. Desarrollo.

La selección del sitio para muestrear se determinó mediante 3 condiciones: terreno sujeto a ganadería con suelos compactos y baja cobertura vegetal (Figura 1); terrenos con exclusión de ganado que presentan excelente sotobosque y especies arbóreas (Figura 2) y por último terrenos en condiciones agrícolas (Figura 3). Para llevar a cabo la medición de los escurrimientos se realizó la instalación de parcelas aisladas por una frontera impermeable. Al momento de delimitar las parcelas se evaluaron las condiciones topográficas y se orientaron para que contaran solo con una salida. Para aislar cada recuadro fue necesario la excavación de zanjas las cuales se rellenaron con troncos cubiertos del plástico de alta densidad. En los extremos orientados a la salida se colocaron canaletas para encauzar el escurrimiento hacia los depósitos de recolección. Los depósitos estuvieron conformados de contenedores de gran capacidad los cuales se enterraron a fin de quedar en un punto por debajo de la salida. Adicionalmente se instalaron pluviómetros digitales auto vaciantes de alta precisión en las zonas aledañas a las parcelas para tener un registro más certero de las condiciones y eventos de precipitación.



Figura 1. Parcela número 1. Sujeta a ganadería extensiva.

El muestreo y recolección de datos consistió en acudir a la zona de estudio una vez por semana. La obtención de datos de pluviómetros consistía en descargarlos del módulo a una computadora portátil. Posteriormente se analizaban a través del programa del fabricante y se procesaban en hoja de cálculo. Para la estimación del volumen de escurrimientos se midió la altura de agua captada en cada recipiente previamente dimensionado. A partir de los datos de lluvia y la superficie en cada parcela se estimó el volumen precipitado y se comparó contra el volumen escurrido. De cada parcela se tomaron muestras de agua con sedimentos las cuales posteriormente fueron enviadas a un laboratorio para determinar la cantidad de partículas erosionadas.



Figura 2. Parcela número 3 en condiciones de exclusión de ganado. Se aprecia la excelente cobertura vegetal.

2.Resultados.

Se instalaron cinco parcelas de las cuales: dos estaban sujetas a pastoreo (1 y 2); dos con exclusión de ganado (3 y 4) y una parcela adicional en condiciones agrícolas (5). Cada parcela contaba con una superficie de 25 metros cuadrados. Para el análisis de precipitación se instalaron dos pluviómetros digitales modelo Datalogger WD-1120. Uno de los equipos recolectó los datos de lluvia para las parcelas 1 a 4 y otro registró los datos para la parcela número 5.



Figura 3. Parcela número 5 en condiciones agrícolas.

En total se realizaron 8 visitas entre los meses de agosto, septiembre y octubre de 2018 que corresponden a la temporada de lluvias de la zona. Los datos obtenidos se presentan en la Tabla 1. En cuanto a la recolección de muestras y datos de las parcelas se obtuvieron 40 mediciones de volúmenes y el mismo número de muestras de un litro de agua con sedimentos. Estas muestras se enviaron al Laboratorio de Química y Productividad Acuática del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD A. C.) Unidad Mazatlán. Por medio de la técnica Sólidos Totales se obtuvieron los valores de miligramos por litro (mg/l). En la Tabla 2 se muestran los registros de volúmenes precipitados vs los volúmenes escurridos.

Tabla 1. Registro de precipitación (valores en milímetros) en la zona de estudio donde P1 corresponde al pluviómetro uno para las parcelas 1-4 y P2 al pluviómetro dos cuyos datos son representativos para la parcela 5.

Fecha	P1	P2
Ago 10	88.50	230.09
Ago 17	55.31	73.01
Ago 20	81.86	87.61
Ago 25	20.35	34.07
Ago 30	15.04	8.85
Sep 09	119.03	116.37
Sep 24	14.16	17.70
Oct 18	11.06	34.51

Tabla 2. Relación entre el volumen precipitado contra el volumen escurrido en cada parcela.

Parcela / Fecha	Relación de Precipitación/Escorrimento (%)								
	Ago 10	Ago 17	Ago 20	Ago 25	Ago 30	Sep 09	Sep 24	Oct 18	PROM
1	15	44	40	49	61	28	4	42	35
2	4	4	37	6	1	5	1	28	11
3	5	4	26	4	4	9	4	7	8
4	5	3	37	7	17	9	0	2	10
5	2	6	28	4	6	6	6	9	8

En cuanto a los datos obtenidos por el laboratorio del CIAD se presentan en la Tabla 3. Resaltan los valores de producción de sedimentos la parcela número 5 que debido a sus condiciones agrícolas la erosión hídrica es mayor.

Tabla 3. Datos obtenidos a partir de la técnica de sólidos totales en una muestra de un litro por evento de lluvia por parcela.

3. Conclusiones y recomendaciones

Es importante resaltar a partir de la Tabla 2 que en las parcelas cuya vegetación es baja y suelos más compactos debido al sobre pastoreo del ganado (1 y 2) el volumen escurrido respecto al volumen de lluvia oscila entre el 11 y 35%. Por el lado contrario las parcelas 3 y 4 cuya cobertura vegetal es densa y en excelentes condiciones el porcentaje que se pierde por flujo superficial apenas llega al 10% de lo precipitado. Un caso muy particular es el análisis de la parcela agrícola. Bajo estas condiciones el escurrimiento es muy poco (8% debido a la porosidad del terreno) sin embargo la pérdida de suelo es tres veces mayor.

Tabla 4. Producción de sedimentos por parcela acumulado y valores extrapolados para diferentes periodos

Condición	Promedio (kg/ha)	Extrapolación Kg/Ha/Día	Extrapolación Ton/Ha/Año
Ganadería	42.58	9.87	15.54
Exclusión de ganado	31.37	7.27	11.45
Agricultura	130.96	13.14	47.80

En síntesis, una cobertura vegetal saludable como la que presentan las parcelas 2 y 3 (Figura 2) puede atenuar en gran manera el impacto de la lluvia, el flujo superficial, disminuir riesgos por inundación, aumentar la capacidad de infiltración o recarga y mejorar la calidad de agua. Conviene mencionar que, con un Manejo Integrado de Cuencas donde se presente un plan de manejo ganadero, mejores prácticas agrícolas y obras de conservación se estará cuidando el recurso suelo y agua lo que puede ser una medida de seguridad ante los efectos de cambio climático.

4. Referencias.

Carfagno, P. F. Eiza, M. Sainz, D. Kraemer, F. B. Chagas, C. 2018. Diseño de parcelas móviles de escurrimiento para estimación de pérdida de suelo por erosión hídrica. Asociación Argentina Ciencia Suelo. 36 (2): pp. 14-20.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2018. El Programa de Pago por Servicios Ambientales. Coordinación General de Producción y Productividad. Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque. Guadalajara, Jalisco. 18pp.

Guido, S. Méndez, M. López, S. 2016. Nuestra Agua, Nuestra Cuenca, Nuestro Futuro. Cuencas Presidio y Baluarte en el Sur de Sinaloa I. Mazatlán Sinaloa. 27pp.

INECC-FONNOR, 2018. Plan de Acción para el Manejo Integral de Cuencas Hídricas: Cuenca del río Baluarte. Proyecto: Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto del Cambio Climático. 163pp.



La transformación digital como catalizador para la innovación educativa y la excelencia académica de las Instituciones de Educación Superior en México.

M.I.D. Miguel Ángel López Santillán¹, Dr. Víctor Alonso Domínguez Ríos¹, M.I.P. Jaqueline Prieto Acosta², M.I. Norma Leticia Mendez Mariscal¹, M.I. David Maloof Flores¹

¹Universidad Autónoma de Chihuahua. Escorza 900, Col Centro, Chihuahua, Chih. C.P.31125.

²Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Av. Heroico Colegio Militar 4700, Nombre de Dios.

Resumen

La excelencia académica y la calidad educativa son el principio rector que conduce las acciones sustantivas y adjetivas en las Instituciones de Educación Superior, IES, en México. Es importante tener en cuenta que las IES necesitan de una cantidad importante de recursos al año para poder operar, y que esos recursos provienen principalmente de lo que los tres órdenes de gobierno de nuestro país destinan a la educación, donde la asignación de esos recursos está motivada, regulada, orientada y condicionada al cumplimiento de indicadores que persiguen dicha excelencia académica, y es precisamente por lo anterior, que las IES se ven envueltas en una constante presión por cumplir adecuada y positivamente con dichos indicadores.

En países de primer mundo, donde la transformación digital sucedió como un proceso natural y transversal a las actividades básicas del ser humano, se aprecia como las prácticas educativas de vanguardia de las Universidades se ven enmarcadas en modelos educativos nuevos, frescos, que responden a las necesidades de la sociedad en la que interactúan, y que forman y acompañan a individuos en la adquisición de conocimiento, pero sobre todo de competencias y habilidades, que le permitirán integrarse armónicamente en los sectores de la sociedad que buscan como resolver los problemas de su comunidad, a través de los avances tecnológicos que se obtienen de la permanente investigación y desarrollo de nuevas plataformas de soluciones.

El presente trabajo narra como en un acto de serendipia, una institución de educación superior en México, logra su transformación digital cuando en realidad estaba inmersa en una revolución que, a través de un nuevo modelo educativo replantearía la forma en que la educación superior era concebida por toda una sociedad, por todo un estado, y por todo un país.

Abstract

Academic excellence and educational quality are the guiding principle that leads substantive and adjectival actions in Higher Education Institutions, HEI, in Mexico. It is important to have in mind that HEI need a significant amount of resources per year to be able to operate, and that these resources come mainly from what the three orders of government of our country allocate to education, where the allocation of these resources is motivated, regulated, oriented and conditioned, to the fulfillment of indicators that pursue said academic excellence, and it is precisely because of the above that HEI are involved in constant pressure to adequately and positively comply with said indicators.

In first world countries, where digital transformation happened as a natural and transversal process to the basic activities of the human being, it is appreciated how the cutting-edge educational practices of the Universities are framed in new, fresh educational models that respond to the needs of the society

in which they interact, and that train and accompany individuals in the acquisition of knowledge, but above all of competencies and skills, which will allow them to harmoniously integrate into the sectors of society that seek to solve the problems of their community, through the technological advances obtained from the permanent R&D of new solution platforms.

This paper narrates how in an act of serendipity, a higher education institution in Mexico achieves its digital transformation, when in reality it was immersed in a revolution that through a new educational model would rethink the way in which higher education was conceived by a whole society, by a whole state, and by a whole country.

Introducción

La excelencia académica es un principio rector que conduce o debería conducir todas las acciones sustantivas y adjetivas de las Instituciones de Educación Superior (IES), en este contexto y bajo esta premisa, es que históricamente las IES en México atienden a su vocación natural, con acciones como la acreditación de sus programas académicos; la intensa actividad de las áreas de Relaciones Internacionales en aras de establecer convenios de colaboración con instituciones homologas alrededor del mundo, en busca de oportunidades que permitan a los alumnos adquirir experiencias académicas y personales que enriquezcan su formación integral durante sus estudios profesionales; la difusión de la cultura como resultado en la promoción de la docencia y la investigación en la labor de las IES para contribuir en el desarrollo de la sociedad; entre otras.

Es importante tener en cuenta que las IES necesitan de una cantidad importante de recursos al año para poder operar, y que esos recursos –principalmente en las IES públicas- provienen principalmente de lo que los tres órdenes de gobierno de nuestro país destinan a la educación, y particularmente a la educación superior pública, y la asignación de esos recursos está motivada, regulada, orientada y condicionada al cumplimiento de indicadores que persiguen dicha excelencia académica, y es precisamente por lo anterior, que las IES se ven envueltas en una constante presión por cumplir adecuada y positivamente con dichos indicadores, lo anterior es muy delicado, ya que contradictoriamente, más allá de sumar positivamente a los indicadores de excelencia académica, conducen a las instituciones a situaciones de simulación que las alejan de cualquier posibilidad de alcanzar dicha excelencia.

El presente trabajo narra como en un acto de serendipia, una institución de educación superior logra su transformación digital, cuando en realidad estaba inmersa en una revolución que a través de un nuevo modelo educativo replantearía la forma en que la educación superior era concebida por toda una sociedad, por todo un estado, y por todo un país, una revolución que vendría a atender y responder responsablemente, al llamado al que fueron conminadas 189 naciones –dentro de ellas México- en septiembre del año 2000 en la ciudad de Nueva York en el marco de la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas, donde los líderes de estas naciones se comprometieron con el contenido de Los Ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio, que atendían temas como la pobreza, la salud y la educación, y que posteriormente en un acto de refrendar el compromiso y cumplir con la labor pactada, se evolucionaría a lo que hoy conocemos como los 15 Objetivos de Desarrollo Sostenible [1]. Si bien es cierto que nuestro país dio pasos grandes y decididos para cumplir estos objetivos, es importante señalar que en el camino al México próspero, incluyente y con educación de calidad al que aspiramos, aún faltan desafíos muy importantes que superar.

Trabajo relacionado

En un esfuerzo en conjunto hecho por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES -asociación que reúne a las principales instituciones de educación superior en México- específicamente por el comité ANUIES-TIC, y la colaboración de las IES miembro a través del compromiso por parte de sus titulares, y apoyo de sus respectivos responsables de las áreas de tecnologías de la información y la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas, la CRUE, a través de su sectorial tic, la CRUE-TIC, es que se logró un trabajo que inició en el año 2016 con 140 IES mexicanas encuestadas, por lo que los resultados obtenidos son significativos y las conclusiones obtenidas pueden ser generalizadas, y que significó un primer esfuerzo por sacar una radiografía de El Estado Actual de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las Instituciones de Educación

Superior en México, nombre con el que se acuñaría el primer libro que se obtuvo como resultado, y que a la fecha sigue realizándose anualmente, y representa precisamente, el compromiso de las IES por analizar año con año el estado e impacto de las TIC en las instituciones de educación superior en México, y con esto, ofrecer a los responsables de estas áreas, información estratégica que les permita tomar decisiones acertadas, encaminadas a habilitar recursos y soluciones tecnológicas que puedan elevar la calidad educativa en sus instituciones, contrastando con las experiencias de instituciones homologas ubicadas en otras latitudes del mundo, donde el camino recorrido hacia la transformación digital ya va mucho más adelantado [2].

Como se comentaba al inicio de este trabajo, es importante tener muy en cuenta que los costos asociados a operar y mantener la infraestructura tecnológica en las instituciones de educación superior, son muy altos, no se va a profundizar sobre las diferentes fuentes de recursos que soportan la maquinaria de tecnologías y que permiten el despliegue de su función, ya que por sí solo, este tema amerita la importancia, el análisis, y la atención necesaria para discutir sobre las acciones que deben propiciar la autosustentabilidad de las tecnologías de información en las IES, en su lugar, esta ocasión se habla de dicha autosustentabilidad como un deseable y un principio bajo el cual toda área de TI debería de trabajar. En este sentido se puede señalar que en el estudio realizado por ANUIES, para el año 2016 el 59% de las IES contaba con un presupuesto anual de menos de 20 millones de pesos [2], si se contextualizan los costos correspondientes a licenciamiento, mantenimiento a la infraestructura de telecomunicaciones, mantenimiento y actualización de los equipos de cómputo para fines académicos y administrativos, recursos para proyectos de expansión de la capacidad instalada, entre otros, pues el presupuesto asignado resulta insuficiente a las necesidades que deben ser cubiertas, entonces, ¿es la falta de recursos una condicionante que complica, y en algunos casos imposibilita la transformación digital en las instituciones? La respuesta parece ser un contundente y rotundo sí, más en este punto se debe de iniciar la discusión sobre los recursos que histórica y comúnmente conforman la suficiencia presupuestal anual de las áreas de tecnologías, los cuales en su gran mayoría provienen de programas permanentes dispuestos por el gobierno para solventar estas necesidades, esta situación paternalista es la que debe de ser concebida de una forma diferente, debe de evolucionar como evolucionan las familias en la crianza de sus hijos, donde primero son objeto de cuidados, de inversión, y donde al paso del tiempo logran la madurez suficiente para hacer frente de manera independiente a sus propias responsabilidades, en este sentido, es que las áreas de TI deben del mismo modo, de alcanzar su propia madurez dentro de las instituciones, y que puedan ser capaces de generar recursos suficientes para emprender proyectos nuevos, proyectos que den solución a problemas diferentes, a problemas que incluso se encuentren al exterior de las IES, y donde sectores de la sociedad identificarán como proveedoras de soluciones tecnológicas a las universidades, y encontraran en éstas, soluciones de vanguardia, soluciones que significarán eficacia en el uso de sus recursos, disminución en los tiempos empleados, diversificación de las actividades y productos ya existentes, y es entonces que se podrá hablar de una forma real y honesta, del inicio de una transformación, de un cambio en la forma en que se resuelven los desafíos institucionales, es entonces que podremos empezar hablar de innovación, de impacto social, aun y cuando las acciones parezcan pequeñas, aun y cuando los cambios hayan sido la modificación a una solución ya existente, habremos descubierto una forma distinta de resolver el todo, soportada por una cultura de innovación propiciadora, responsable, consiente, actual.

El lugar que ocupa el área de TI en el organigrama de las IES, refleja el valor, y en ese mismo sentido, la confianza que las instituciones le dan. Es importante tener en cuenta lo anterior, ya que para que una transformación digital suceda de forma sólida, contundente y generalizada, es necesario el apoyo, la credibilidad y la confianza de la mesa de la alta dirección. En el estudio sobre el impacto de las tecnologías en las IES que la ANUIES realizo para el año 2017, donde la cantidad de instituciones encuestadas fue de 149, se encontró que en un 20% de éstas, la función de TI estaba descentralizada [3], en este mismo estudio se apunta:

“Una de las tendencias de las últimas décadas es que la función de Tecnologías de Información debe irse centralizando en un solo Departamento para optimizar recurso humano e infraestructura y aprovechar economías de escala para adquisiciones y negociaciones de contratos. Sin embargo, en las Instituciones de Educación Superior aún se ven casos donde la función esta descentralizada por proceso (Apoyo a la Administración, apoyo a la academia, etc.) o por ubicación (Campus, ciudad, región, etc.)” Estado Actual de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las Instituciones de Educación Superior en México

Estudio 2017

Para el estudio realizado por la ANUIES en el año 19, se registró el incremento del 3% -respecto al año 2018- en las IES donde los Directores de TIC reportan directamente al Rector en el Organigrama (21% al 24%), y ahí mismo se señala como área de oportunidad, el revisar el decremento de un 7% en áreas de TIC con la Función Centralizada y la situación de que más del 75% de los directores de TIC no dependen directamente del Rector, haciendo referencia a las múltiples complicaciones que de esto se derivan [4].

Metodología

Al inicio de este artículo se ofrece hablar sobre el caso de éxito de una Universidad Pública en México que, cuando en realidad estaba inmersa en una fuerte revolución para, a través de un nuevo modelo educativo, replantear la forma en que la educación superior es concebida, un modelo educativo que ofrece nuevos esquemas de formación, que invita a transformar la realidad con un enfoque humanista, basado en competencias, con visión internacional y acorde a los tiempos actuales, que otorga la posibilidad al alumno de diseñar su propio plan de estudios, con la oportunidad de una inserción temprana en el campo laboral, la Universidad en cuestión es la Universidad Autónoma de Chihuahua, UACH, y UACH-DS el nombre de su nuevo modelo educativo [5].

Con todos los retos y desafíos que el Modelo Educativo UACH-DS significó y sigue significando para la UACH en toda sus distintas áreas, era mandatorio encontrar nuevas formas de resolver los planteamientos que asegurarían la construcción de los cimientos y las estructuras sólidas sobre las cuales comenzaría a emerger el nuevo modelo educativo, en este mismo sentido, fue necesario diseñar nuevas estructuras administrativas y académicas que permitieran los cambios disruptivos que estaban por suceder en el ADN de todo el organismo universitario, y que permitirían a la Universidad Autónoma de Chihuahua ofrecer a sus alumnos la posibilidad de formarse integralmente y habilitar todo su potencial para lograr un impacto global en cualquier sector de la sociedad al que eligieran incursionar. Con el replanteamiento de las nuevas estructuras administrativas y académicas, se hizo necesario tomar acciones para que los alumnos pudieran ejercer real y libremente la flexibilidad curricular, lo que significó la posibilidad de diseñar sus propias trayectorias, y de esto se desprendía el reto institucional por ofrecer genuinamente que las Unidades de Aprendizaje –instrumentos a través de las cuales los alumnos harían realidad las promesas del nuevo modelo- pudieran ser cursadas en cualquier campus de la Universidad, más aun, en cualquier parte del mundo, y sin detrimento de la calidad educativa. Era evidente que con las soluciones y recursos tecnológicos existentes en materia de TI –al menos la configuración con la que tradicional e históricamente se había resuelto la operación de la UACH- era imposible alcanzar los objetivos planteados, por lo cual se trabajó en aspectos como:

- Desarrollo de soluciones en realidad virtual inmersiva y realidad virtual aumentada para revolucionar las actuales estrategias de enseñanza-aprendizaje.
- Adecuación de los módulos académicos de los sistemas de información centrales.
- Adecuación de los módulos administrativos de los sistemas de información centrales.
- Aprovisionamiento de equipos para trabajo colaborativo a distancia.
- Fortalecimiento del esquema de licenciamiento para la realización de videoconferencias.
- Aprovisionamiento de servidores robustos para garantizar la habilitación total de toda la matrícula de la Universidad –tanto programas presenciales como virtuales- en plataformas virtuales de aprendizaje
- Alta disponibilidad de los servicios tecnológicos.
- Plataformas educativas robustas, estructuradas, integradas con todos los servicios académicos.
- Contenidos digitales académicos de calidad.
- Habilitación de cuentas de correo electrónico y credenciales para acceso a todos los sistemas de información de la Universidad.
- Reconfiguración del conmutador central para garantizar alta disponibilidad del servicio.
- Como resultado de las acciones planteadas en la agenda de trabajo del área de tecnologías de información, necesaria para garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos para la co-

recta implementación del nuevo modelo educativo UACH-DS, se proyectó un escenario donde la realización de la totalidad de las tareas académicas y administrativas debían de ser efectuadas en entornos digitales.

Resultados y discusión

Con lo anterior, y de forma paralela, es que se comenzó a dar pasos fuertes, radicales, y decididos, en el camino a recorrer para que la UACH logrará su revolución educativa a través de su propia transformación digital.

De esta manera se realizaron y obtuvieron las siguientes acciones y resultados respectivamente:
Habilitación de plataformas educativas virtuales.

- Implementación de 8 Plataformas Virtuales para soportar todos los cursos y actividades académicas presenciales que se impartían en ese momento en la UACH, con impacto en todos sus niveles académicos, con lo anterior se benefició a 46,073 usuarios –de los cuales 6,516 fueron profesores y 39,557 alumnos-.
- Construcción de un esquema de seguridad para las plataformas educativas virtuales que, a través de inteligencia artificial, realizan la identificación facial de sus usuarios.
- Creación de contenidos de calidad para las Unidades de Aprendizaje.
- Creación de 105 nuevos cursos para plataformas educativas virtuales con las que se inició el primer ciclo del modelo educativo UACH-DS.
- Habilitación de 1,528 grupos con las nuevas estrategias digitales de aprendizaje.
- Desarrollo de Software.
- Desarrollo de una plataforma para la gestión y salvaguarda de los oficios institucionales.
- Desarrollo de entornos para experiencias de aprendizaje basadas en realidad virtual inmersiva y aumentada.
- Desarrollo de aplicaciones móviles orientadas a potenciar los resultados positivos en la aplicación de nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje en materias con alto índice de reprobación.
- Infraestructura.
- Robustecimiento de la capacidad instalada de servidores de aplicaciones, base de datos y dominio.
- Adquisición de infraestructura y licenciamiento para la resolver necesidades de videoconferencia en toda la comunidad universitaria.
- Cuentas de correo y credenciales digitales institucionales.
- Creación de 731 cuentas de correo institucionales.
- Soporte a 1,383 usuarios de cuentas de correo y credenciales digitales para su reactivación.

En el estricto significado de la palabra serendipia, encontramos que se hace referencia a descubrimientos o hallazgos afortunados, cuando en realidad lo que se busca o persigue es una cosa distinta. Hemos usado esta palabra a lo largo del presente trabajo, para hacer referencia a como la Universidad Autónoma de Chihuahua logró comenzar su transformación digital, y no necesariamente hablamos de serendipia porque el equipo de trabajo no estuviera consiente que las actividades y acciones que se requerían ejecutar para garantizar las metas y objetivos definidos en el plan de implementación de modelo UACH-DS, conducían evidentemente a la transformación digital de la institución, sino porque el objetivo superior siempre fue la transformación de la Universidad para responder a los retos y necesidades de la sociedad a la que se debe.

Entonces, que pasó en los países de primer mundo como Japón, donde las transformaciones digitales de las IES fueron, en comparación a las de los países en vías de desarrollo, procesos considerablemente más rápidos, claros, orientados y estructurados, parte de la respuesta la encontramos cuando revisamos la historia de estas sociedades, donde hallamos que son países que geográficamente no cuentan con recursos en abundancia –de forma natural- como si es el caso de muchos de los países en vías de desarrollo, y entonces el cuidado de los recursos, la eficiencia en el uso de los mismos, la calidad de vida, la responsabilidad social, entre otros aspectos que tienen que ver con la vida del ser humano, se perciben y atienden de una forma muy diferente por sus sociedades, buscando permanentemente, nuevas formas de conseguir o maximizar los recursos a disposición, y consecuentemente son las naciones que encuentran en el ingenio, imaginación, emprendimiento e innovación, la solución a sus

problemas reales, es decir, para las sociedades de primer mundo la transformación digital de sus instituciones no fue la situación a tratar per se, sino que fue en su momento, la mejor solución –y quizás la única- a problemáticas fuertes en sus diversos sectores sociales en temas de seguridad, economía, salud y educación.

La intención de este trabajo, no es el señalar como única causa de dificultad para alcanzar la transformación digital de algunas IES, a la característica encontrada de la escasos y abundancia de recursos naturales en los países de primer mundo y países en vías de desarrollo respectivamente –ya que esta situación no es siquiera generalizada, y las causas históricas de la actualidad social de las naciones alrededor del mundo son tan complejas como diversas-, pero si, el evidenciar que el equivocado enfoque histórico que han tenido muchas de las áreas de tecnología de estas instituciones que no tienen claras las necesidades, objetivos y valores de estas últimas; que resuelven situaciones puntuales de forma aislada, sin pensar en plataformas de soluciones que resuelvan de forma holística los desafíos y retos institucionales; que se ven presionadas constantemente por cumplir con indicadores que les brindarán acceso a recursos otorgados por los órganos de gobierno y que esa situación de permanente presión más allá de fomentar la planeación estratégica de las capacidades en materia de TI, ocasiona simulaciones y enfoques equivocados en el despliegue de la función de las tecnologías.

Conclusiones

En países de primer mundo, donde la transformación digital sucedió como un proceso natural y transversal a las actividades básicas del ser humano, se puede observar como las prácticas educativas de vanguardia de las Universidades, se ven enmarcadas en modelos educativos nuevos, frescos, que responden a las necesidades de la sociedad en la que interactúan, y que forman y acompañan a individuos en la adquisición de conocimiento, pero sobre todo de competencias y habilidades, que les permitirán integrarse armónicamente en los sectores de la sociedad que buscan como resolver los problemas de su comunidad, a través de los avances tecnológicos que se obtienen de la permanente investigación y desarrollo de nuevas plataformas de soluciones, en este sentido, tenemos revoluciones y cambios de paradigmas que vimos suceder en estas sociedades de avanzada, enmarcados en conceptos como industria 4.0, sociedad 5.0 y educación 4.0, donde la transformación digital se dio -incluso sin saber que lo que estaba sucediendo recibiría este nombre- de forma consciente y masivamente aceptada. Entonces, ¿cuál es ese elemento faltante y que ha dificultado, y en algunos casos imposibilitado la transformación digital de las sociedades y sus principales actividades en los países en vías de desarrollo? ¿por qué las IES en nuestro país, anualmente cumplen de modo satisfactorio con indicadores de excelencia educativa, que tienen que ver con la innovación y la adopción de nuevas tecnologías, y que les permiten el acceso a recursos públicos, pero que paradójicamente, estas instituciones no han logrado realmente esa transformación digital?

La respuesta a los planteamientos anteriores, -o al menos una aproximación muy cercana a ésta, fundamentada en los resultados históricos registrados de los esfuerzos de las IES en México por alcanzar sus transformaciones digitales, y con ellas la posibilidad de impactar positivamente en las sociedades a las que se deben, y con las cuales tienen el compromiso permanente de proponer y participar en la generación de mejores condiciones de vida para sus individuos- es que hemos entendido la transformación digital de las IES de una forma equivocada, y es que la acumulación de tecnología sin un objetivo, o una estrategia superior que defina el propósito y conjunte todos los recursos y servicios tecnológicos de las instituciones, resulta en una subutilización absurda de dichos activos. Necesitamos entender nuestro entorno; conocer sus necesidades; identificar los recursos a disposición; entender la responsabilidad social inherente a las IES y saber que todas las acciones de estas instituciones tienen un impacto social, tienen que plantearse en términos de innovación educativa que conduzca a su excelencia académica; solo entonces, es que podrán comenzar a despertar a una forma distinta de entender el rol de las TIC, más como un instrumento y menos como un fin.

Bibliografía

Objetivos de Desarrollo del Milenio. Recuperado de <https://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-de-desarrollo-del-milenio/>

Ponce, J. L. (coord.) (2016). Estado actual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las Instituciones de Educación Superior de México: Estudio 2016. México: ANUIES.

El Estado Actual de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las Instituciones de Educación Superior en México Estudio 2017. Recuperado de http://estudio-tic.anuies.mx/Estudio_ANUIES_TIC_2017.pdf

Ponce, J. L. (coord.) (2019). Estado actual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las Instituciones de Educación Superior de México: Estudio 2019. México: ANUIES.

La educación en la UACH se renueva. Recuperado de <https://renovacion.uach.mx/>



Chihuahua y la capacidad de carga poblacional.

Otilia Rivero-Hernández¹, Javier Antillón Ruiz¹, José Alfredo Villarreal Balderrama¹ y Myriam Delgado Rodríguez¹

¹Universidad Autónoma de Chihuahua. Escorza 900, Col Centro, Chihuahua, Chih. C.P.31125.

Resumen

La huella ecológica y la biocapacidad son mediciones para determinar si la humanidad está viviendo dentro de los límites del planeta, ambas medidas se han incrementado en los últimos 50 años, la primera en un 190% y la segunda en 27% en los últimos 50 años. En la Facultad de Zootecnia y Ecología se buscó concientizar a los estudiantes de los primeros semestres ayudándolos a conocer su huella ecológica por medio de una prueba. El resultado obtenido del ejercicio nos dice que el promedio de la huella ecológica es de 20 has por persona. La Facultad cuenta con dos programas académicos diferentes: uno de Ingeniero en Ecología y el otro de Ingeniero en Sistemas de Producción, si se realiza una comparación entre los programas, existe diferencia entre el número de hectáreas que requiere cada carrera. Es importante conocer esta medida porque es el espacio que requiere cada persona de los ecosistemas naturales para que nos proporcionen los servicios ecosistémicos.

Palabras claves: Biocapacidad, huella ecológica y servicios ecosistémicos

Antecedentes

En la Facultad de Zootecnia y Ecología, desde el primer semestre de sus programas, se trata de hacer conciencia en los estudiantes de nuestra responsabilidad como seres humanos y profesionales responsables sobre el cuidado del ambiente. Para lograr esto se aplica una encuesta sobre aspectos de la vida diaria para calcular la huella ecológica (Turner, s/f). Esto cálculo se refiere a la superficie que requerimos para que nuestros alimentos y otras necesidades se puedan extraer de los ecosistemas, así como la superficie que requerimos para que nuestros desechos se descompongan y reabsorban (SEMARNAT, 2008).

Si bien el cálculo de la huella ecológica es un concepto simplista, es un indicador biofísico que se puede utilizar para la gestión del ambiente (Rees & Wackernagel, 2008). Debido a que es difícil tener una medición a nivel mundial, los cálculos de este tipo de indicadores se han realizado en lugares específicos. (Tobasura Acuña, 2008) cuantificó huella ecológica y biocapacidad para la localidad de Manizales en Colombia es de 2.899 hectáreas por persona, donde la mayor contribución a este dato es el consumo de alimentos. Ante un mundo globalizado donde un gran número de productos, incluso de la canasta básica, requieren ser producidos en otro lugar y movilizados y comercializados posteriormente, los recursos naturales que se requieren ponen en riesgo misma sobrevivencia del ser humano. (Rees & Wackernagel, 2008) reportan una huella ecológica para los habitantes de Canadá de 4.3 hectáreas, con base en este dato, los autores calculan que sólo la población de Vancouver requiere 180 veces más terreno de lo que la división política les otorga para el número de habitantes de este lugar. Este es sólo un ejemplo de los requerimientos que como humanos demandamos de la naturaleza pero que debemos estar conscientes y reducir esta huella ecológica para mantener los recursos naturales para futuras generaciones. La concientización de la gente hacia como utiliza los recursos y la adecuación de políticas públicas son acciones urgentes para mantener un desarrollo sustentable.

Metodología

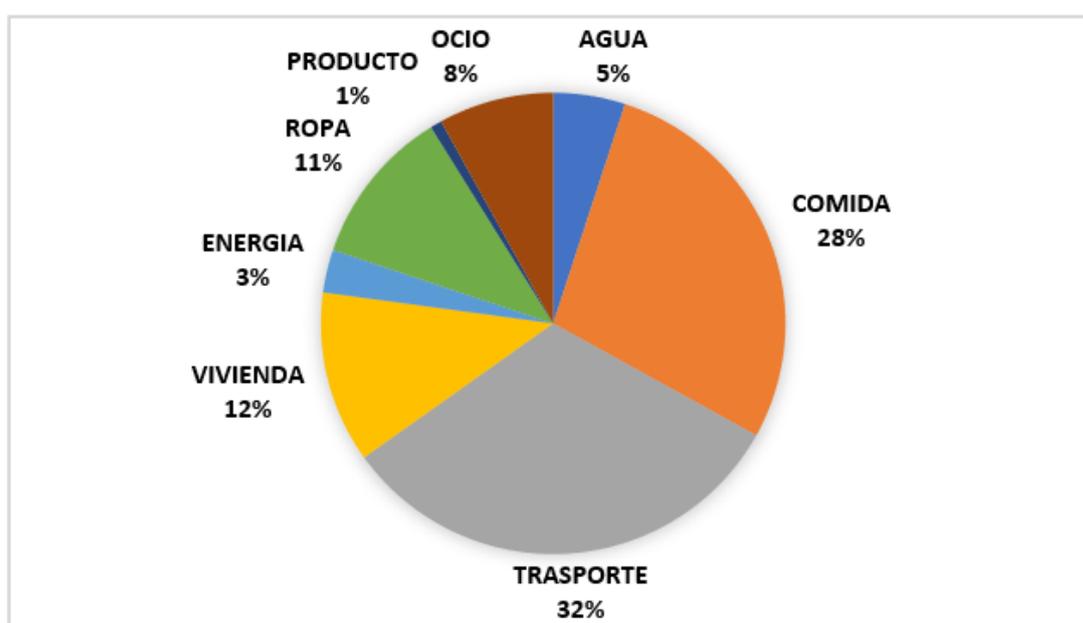
En los dos primeros semestres de los programas de Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción (IZSP) e Ingeniero en Ecología (IE) de la Facultad de Zootecnia y Ecología se desarrollan talleres para cuantificar el estilo de vida de los estudiantes a través de la huella ecológica. Actualmente existen diversas metodologías para el cálculo de huella hídrica y de carbón; sin embargo, en este trabajo se utiliza el formato propuesto por Turner que incluye el uso de diversos recursos y actividades como: agua, energía, alimentos, vestido, transporte, casa en donde se habita, entre otros (disponible en: <https://greenteacher.com/article%20files/cualeseltamano.pdf>). El taller consiste en asignar una puntuación en cada pregunta sobre los diferentes temas. En el taller participaron un total de 128 estudiantes, la mitad del programa IZSP y la mitad del IE.

Los rubros que evalúan las actividades cotidianas de una persona son: Uso de agua contempla; tiempo que tardas bañándote, si utilizas regaderas de baja presión, que tipo de escusado tienes, si es eficiente en el uso del agua entre otros. En comida se cuantifica lo que consumes normalmente en un día, la cantidad, envoltura de tus alimentos, donde se produce tu alimento, disposición final de tus desperdicios de comida etc. Transporte sería; como viajas diariamente, cuantos vehículos posees y que tan eficientes son en gasolina y tiempo que utilizas algún tipo de vehículo en el día. Vivienda; dimensión de tu casa, si compartes la vivienda con alguien más etc. Uso de energía; tipo de focos que utilizas, como mantienes la temperatura en tu hogar, los aparatos eléctricos son eficientes en energía. Ropa; si cambias constantemente de guardarropa, cantidad de ropa y zapatos que posees. Productos; cuanta basura generas al día, si reciclas las cosas o evitas consumir productos que se tengan que tirar rápidamente y ocio; espacios físicos que utilizas para divertirse o equipos que requieres para llevar acabo tus actividades diarias. Cada actividad tiene una ponderación numérica diferente dependiendo del uso que se da a cada rubro al finalizar el llenado del formato se suman todas estas ponderaciones y se dividen entre 100. El resultado final es la estimación de la huella ecológica de manera personal. El resultado es el número de hectáreas que cada estudiante requiere de los ecosistemas naturales para mantener su estilo de vida.

Resultados y Discusión

El promedio de la huella ecológica de los estudiantes de la Facultad de Zootecnia y Ecología de ambos programas académicos fue de 20 ha. Esto significa que, si la población de Chihuahua fue de 3,556,574 personas según INEGI en su último conteo y si éstas tuvieran la misma huella se requerirían 71,131,480 ha para proporcionar los materiales y productos que cada persona necesita para poder vivir. Con base en estos datos, si el estado de Chihuahua tiene una superficie de 24,746,000 has, se requieren 2.8 estados para poder sostener nuestra huella ecológica. Si bien estas cifras son preocupantes, dos factores contribuyen a que no haya un colapso en la sociedad son: primero es que no todas las personas tienen la misma demanda de huella ecológica, debido a diversas razones: desde un compromiso de respeto al ambiente hasta la falta de recursos para acceder a cierta calidad de vida. Un segundo factor es que los ecosistemas se regeneran y si bien hemos causado un daño ambiental a estos, aun nos siguen proporcionando los servicios ecosistémicos.

La gráfica 1 muestra los rubros que contribuyen en mayor medida a la huella ecológica, siendo transporte y comida los más altos. En el caso de la comida, la cantidad en el consumo y que no se elabore composta de los desperdicios de esta son los aspectos más relevantes. En el caso de transporte, la cantidad de veces que se transporta es lo que aporta un valor mayor.



Grafica 1: Contribución de cada actividad a la huella ecológica

Al comparar a los dos grupos de estudiantes, programa de Ingeniero Zootecnista en Sistemas de Producción (IZSP) e Ingeniero en Ecología (IE), se observó una diferencia ($P < 0.05$) entre estos (Tabla 1). El promedio de la huella ecológica de los estudiantes del programa IZSP es de 21.21, mientras que el de IE es de 18.26. Esta diferencia probablemente tiene que ver con los diferentes enfoques de ambos programas. A pesar de que el programa de IZSP va enfocado a la sustentabilidad en la producción, el objetivo es producir dentro de los sistemas pecuarios. Por otra parte, los alumnos en el programa de IE tienen un enfoque hacia la conservación y protección de los recursos naturales. Sin embargo, en ambos programas el valor de la huella ecológica es alto.

Lo importante de determinar la huella ecológica es que cada estudiante analice su forma de vida y voluntariamente decida en que temas puede reducirla. En grupo se discuten opciones como el uso del agua, estilo de comer, ser eficiente en el transporte, entre otros. Estas discusiones resaltan la importancia de cuantificar la huella ecológica para que cada uno pueda crear conciencia y voluntariamente hacer algo por el planeta dentro de nuestras posibilidades económicas, culturales, culturales y familiares.

Tabla 1. Análisis estadístico

	<i>IZSP</i>	<i>IE</i>
Media	21	18
Observaciones	64	64
Grados de libertad	126	
P(T<=t) dos colas	0.00417811	
Valor crítico de t (dos colas)	1.9789706	

Si el valor de P(T<=t) es inferior a 0.05 significa que es significativo

Conclusión

La medición de la huella ecológica nos ayuda a estimar el área en hectáreas que requerimos del planeta para sostener nuestro estilo de vida, es importante resaltar la importancia de conocer esta medición para tomar conciencia de los cambios que podrías realizar en nuestras actividades cotidianas para disminuir nuestra huella ecológica y en un futuro reducir nuestros impactos en el medio ambiente.

Referencias Bibliográficas

Grooten, M., & Almond, R. (2018). WWF. Obtenido de http://awsassets.wwf.es/downloads/informe_planeta_vivo_2018.pdf

Rees, W., & Wackernagel, M. (2008). Urban Ecological Footprints: Why Cities Cannot be Sustainable—and Why They are a Key to Sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 537-555.

SEMARNAT. (2008). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/05_serie/yelmedioambiente/1_impacto_humano_v08.pdf

Tobasura Acuña, I. (2008). Huella Ecológica y Biocapacidad: Indicadores Biosfísicos para la Gestión Ambiental. El caso de Manizales, Colombia. *Luna Azul*, 119-126.

Turner, T. (s.f.). Green Teacher: Education for Planet Earth. Recuperado el 12 de Octubre de 2019, de <https://greenteacher.com/article%20files/cualeseltamano.pdf>.