



FINGUACH

REVISTA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Entrevista
Ph.D. Edith Ann Zagona
Profesora investigadora de la Universidad
de Colorado

Cambio climático y
asentamientos humanos



Mar - May 2017
Año 4 Núm. 11
ISSN: 2448-5489
latindex

HÉROES COMO TÚ

#PonteLaCapa

Buscamos comprometer a la comunidad a trabajar en favor de las personas que menos tienen, menos saben y menos pueden, a través de acciones solidarias y voluntarias que permitan mejorar la calidad de vida de estos grupos vulnerados del Estado de Chihuahua. Niñas, niños y adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, familias en pobreza, etc.

Chihuahua necesita **Héroes como tú** que propicien cambios sociales positivos y promuevan la participación de todos para todos.

¿A quiénes puedes ayudar?

A Niñas, Niños, Adolescentes, Adultos Mayores, Personas con discapacidad, Familias en pobreza, etc.)

¿Cómo puedes ayudar?

Participando en diversas actividades de voluntariado en relación al desarrollo integral de la familia.

¡REGÍSTRATE COMO VOLUNTARIO!

Tú puedes generar cambios sociales positivos y promover la participación de todos para todos.

🌐 www.difchihuahua.gob.mx/heroescomotu

✉ heroescomotu@gmail.com

📘 /difdepuertasabiertas

🐦 /DIF_EstatalChih

☎ 01-800-230-4050

HÉROES COMO TÚ #PONTELACAPA

CAMPAÑA DE VOLUNTARIADO DEL DIF ESTATAL



DIF
ESTATAL CHIHUAHUA



M.I. Javier González Cantú

Las restricciones presupuestales a nivel nacional de este año han afectado la asignación de recursos económicos para la educación. Esta situación nos coloca en un escenario donde tendremos que agudizar el ingenio para sortear los obstáculos y poder lograr los objetivos en la formación de ingenieros.

Actualmente en nuestra Facultad se realiza un rediseño de los programas de posgrados para colocarlos en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) ante el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). De igual manera se está trabajando en los programas de licenciatura para conservar la certificación ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

Estamos trabajando en consolidar la educación continua, es por eso que ofrecemos a las personas interesadas en la actualización profesional una diversidad de cursos y diplomados que cumplan con este fin; también brindamos cursos de acuerdo a las necesidades de instituciones gubernamentales y del sector empresarial.

Por otra parte, en el mes de marzo se realizará la Semana de Ingeniería donde tendremos conferencistas nacionales y extranjeros de universidades hermanas y centros de investigación, quienes nos compartirán los conocimientos que se han generado en el estado del arte en cuanto a las diversas disciplinas de ingeniería que se imparten en nuestra institución, desde la ingeniería civil, topografía, geología, minas y metalurgia, computación, aeroespacial hasta ingeniería de procesos y ciencias básicas.

Para finalizar agradezco a la Ph. D. Edith Ann Zagona, profesora investigadora de la Universidad de Colorado por concedernos la entrevista para esta edición y compartir con nuestros maestros y alumnos sus conocimientos para hacer un correcto uso de un recurso tan fundamental en la vida de cualquier ser vivo, como lo es el agua.

Contenido

- 3 >** Petrología de diques en cortes del perimetral
Sur Luis Donaldo Colosio, Hidalgo del Parral
Chihuahua, México
C. Rafael Bernardo Gutiérrez Pacheco
- 4 >** Reconocimiento de personas por medio del iris humano
I.C. Luis Fernando Gaxiola Orduno
- 6 >** La importancia de la ergonomía ambiental
M.S.M. Óscar Monjarás Enríquez
- 8 >** Entrevista al Ph.D. Edith Ann Zagona
Profesora investigadora de la Universidad de Colorado
- 10 >** Cambio climático y asentamientos humanos
M.I. Guadalupe Estrada Gutiérrez, Dr. Humberto Silva Hidalgo, Dr. Adán Pinales Munguía y Dr. Fernando Astorga Bustillos
- 12 >** La energía con que las mujeres mueven el mundo
Dr. Cornelio Álvarez Herrera, M. en C. Ana Virginia Contreras García, Dr. José Luis Herrera Aguilar.
- 14 >** El presente y la inteligencia artificial
M.I. Mario Andrés Cuevas Gutiérrez
- 16 >** Petrología y petrografía del mirador el Cimarrón, Chihuahua, Chih.
C. Claudia Griselda González Rangel y C. Carla Lucía López Palacios

FINGUACH es la edición institucional de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), en la que predominan actividades de ciencia y tecnología con un sentido sustentable para impulsar el desarrollo económico y social, regional, nacional e internacional. El contenido de la publicación es principalmente desarrollado por investigadores de la UACH, así como de otras instituciones gubernamentales y privadas. El contenido de los artículos es responsabilidad de sus autores por lo que no necesariamente refleja el punto de vista de la institución.

Es una edición trimestral gratuita con distribución estatal y nacional en otras universidades, colegios de ingenieros, abogados, arquitectos, ciencias de la información, mineros, geólogos y topógrafos; cámaras empresariales, dependencias gubernamentales, centros de investigación y en congresos tecnológicos.

FINGUACH, Año 4, Núm. 11, marzo-mayo 2017, es una publicación trimestral editada por la Universidad Autónoma de Chihuahua, a través de la Secretaría de Extensión y Difusión por la Facultad de Ingeniería, Circuito Universitario s/n, Nuevo Campus Universitario, 31100 Chihuahua, Chih. Tel: (614) 4429502, www.fing.uach.mx, finguach@uach.mx. Editor responsable: Dr. Fernando Rafael Astorga Bustillos. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2016-071312482200-102, ISSN: 2448-5489, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido No. 16657 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Carmona impresores, Blvd. Paseo del Sol #115, Jardines del Sol, 27014 Torreón, Coah. Distribuida por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Circuito Universitario s/n, Nuevo Campus Universitario, 31100 Chihuahua, Chih. Tel: (614) 4429502. Este número se terminó de imprimir el 28 de febrero de 2017 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Los contenidos podrán ser utilizados con fines académicos previa cita de la fuente sin excepción.



latindex



Av. San Felipe No. 5 Col. San Felipe
C.P 31203 Chihuahua, Chih.
(614) 413.9779
www.roodcomunicacion.com

Directorio

M.E. Luis Alberto Fierro Ramírez
Rector

M.I. Javier González Cantú
Director

M.A. Jorge Alberto Arias Mendoza
Secretario Académico

Dr. Fernando Rafael Astorga Bustillos
Secretario de Investigación Y Posgrado

M.I. Rodrigo De La Garza Aguilar
Secretario de Planeación

M.I. Leticia Méndez Mariscal
Secretaria Administrativa

M.I. David Maloof Flores
Secretario de Extensión y Difusión Cultural

I.C. Mario Arturo López Santa Anna
Gerente De Laboratorios

Consejo editorial

M.I. Javier González Cantú
Presidente

Dr. Fernando Rafael Astorga Bustillos
Editor en jefe

M.I. Guadalupe Irma Estrada Gutiérrez
Editor adjunto

Dr. Luis Carlos González Gurruloa
Editor adjunto

Dr. José Luis Herrera Aguilar
Editor adjunto

M.I. Jesús Roberto López Santillán
Editor adjunto

M.I. David Maloof Flores
Editor adjunto

Dra. Cecilia Olague Caballero
Editor adjunto

Dr. Alejandro Villalobos Aragón
Editor adjunto

Petrología de diques en cortes del perimetral

sur Luis Donaldo Colosio, Hidalgo del Parral, Chihuahua, México

➤ C. Rafael Bernardo Gutiérrez Pacheco

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua, FINGUACH Año 4, Núm. 11, marzo-mayo 2017

La petrología es la herramienta más viable para la identificación de minerales y su caracterización. Es tan importante que nos puede dar mucho detalle de cuáles fueron los procesos o cuál fue la historia de la roca. Esta investigación busca identificar por medio de la petrología algunos diques encontrados en la ciudad de Parral, Chihuahua. Estos diques se encuentran en el periférico Luis Donaldo Colosio y están expuestos gracias a los cortes realizados en el periférico. Los diques se encuentran separados cada uno de ellos por aproximadamente 200 metros. Las rocas a las que están cortando son estratos de lutita calcárea y areniscas (Ordóñez-Cortés *et al*, 1973).

El dique más grande tiene un espesor de 13 m aproximadamente (M2) y los demás oscilan entre el metro de espesor. Los estratos tienen dimensiones de aproximadamente de 10 – 30 cm, siendo las partes más plegadas las más delgadas (5 – 15 cm). De las cuatro muestras tomadas sólo dos fueron aptas para su análisis en el microscopio, ya que las otras dos presentaban una fuerte alteración y no eran reconocibles los minerales o se veían sólo las huellas de estos.

Con respecto a los análisis petrográficos se puede observar para la muestra M2 que presenta una textura porfirítica. Hay fenocristales de piroxenos y olivinos rodeados por una matriz de plagioclasas (grano fino-medio) óxidos de Fe y Ti y también se puede apreciar el contenido de vidrio. Con respecto a la M3 presenta un gran grado de alteración, ya que presenta una cloritización, la cual se debe a que los olivinos y piroxenos en conjunto con las plagioclasas empezaron a reaccionar debido al intemperismo. También fue clasificada como un basalto.

Con base a los minerales identificados en el estudio petrográfico, plagioclasas, olivinos y piroxenos se localizaron las muestras en el diagrama de *Streckeisen* en el área correspondiente a las rocas basálticas. Cabe mencionar que en la carta geológica que corresponde a la ciudad de Parral, Chihuahua, no se hace mención de la existencia de diques de composición basáltica o de otra roca máfica. También se observan diferentes grados de intemperismo dentro de los minerales de las muestras, por lo tanto se observó que la muestra "M3" presentaba un grado superior, indicando que esta muestra es más vieja que la "M2" o el dique estuvo expuesto antes que el otro.

Esta investigación es un ejemplo del tipo de análisis que un geólogo realiza al combinar la investigación a una escala mesoscópica con una escala microscópica, lo cual permite caracterizar la composición de las rocas aflorantes en el terreno o en este caso en un corte de camino.

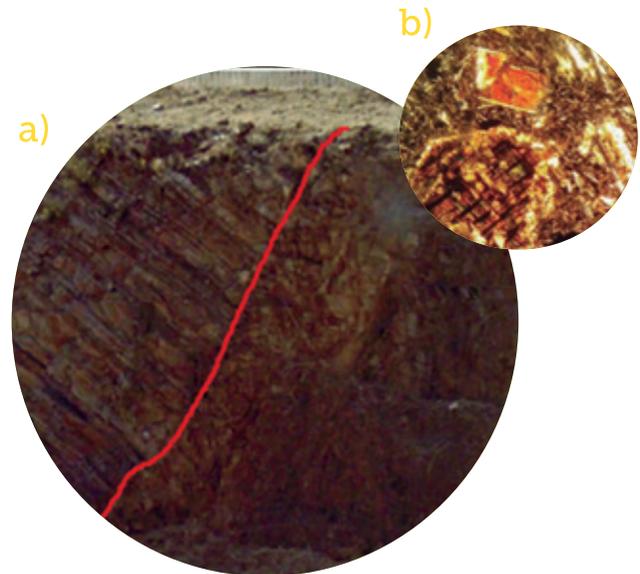


Figura 1. a) Fotografía del dique 2 (M2). El dique tiene de espesor 13 m. b) A la derecha se presenta una microfotografía de la muestra en lámina delgada.

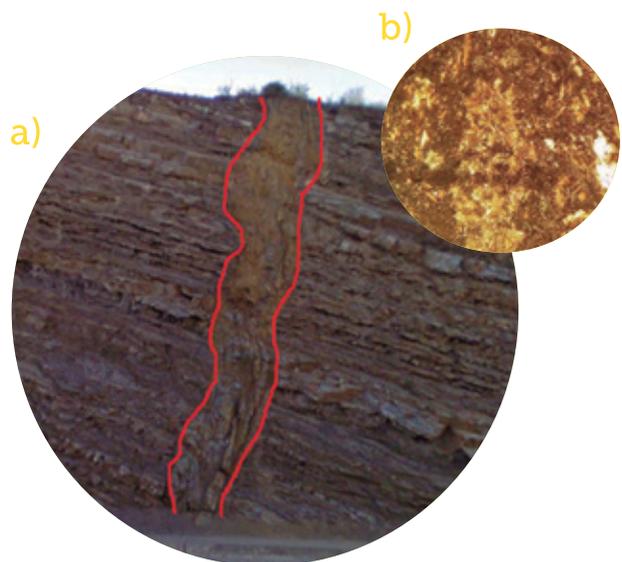


Figura 2. a) Fotografía del tercer dique, muestra 3 (M3). El espesor del dique oscilaba entre los 70 cm y con una altura de aproximadamente 12 m. b) Esta muestra fue definida como basalto (altamente alterado) con la ayuda de los minerales presentes.

Reconocimiento de personas por medio del iris humano

► I.C. Luis Fernando Gaxiola Orduno
Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua,
FINGUACH Año 4, Núm. 11, marzo-mayo 2017

Los sistemas de reconocimiento biométrico juegan un papel muy importante en el desarrollo tecnológico y social debido a que es mucho más frecuente ver que los sistemas que actualmente se manejan están basados en medidas biométricas: El iris es tan único que no hay dos iris iguales (aún en mellizos) en toda la humanidad. La probabilidad de que dos iris produzcan el mismo código es de 10 elevada a la 78, dándose a conocer que la población de la tierra se estima aproximadamente en 10 elevado a 10 millones de habitantes.

En la presente investigación se trabajará con una base de datos de iris humano obtenida del Instituto de Automatización de la Academia en Ciencias de China (CASIA) (Figura 1). Consta de 14 imágenes (7 ojos derechos – 7 ojos izquierdos) por persona de un total de 99 individuos dando un total de 1 386 imágenes.

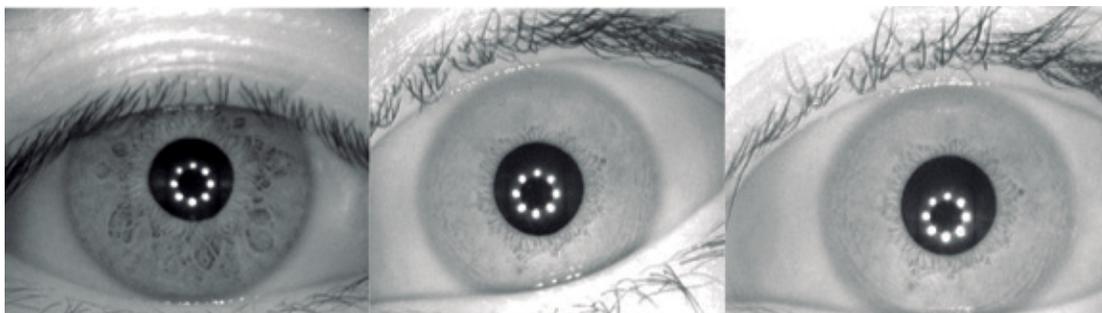
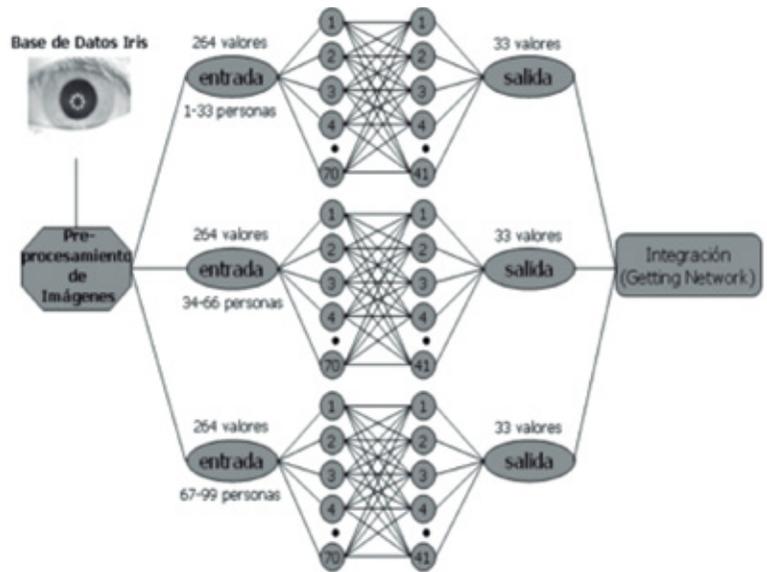


Figura 1. Ejemplo de imágenes de iris humano de la base de datos CASIA.



La investigación se enfocó en el reconocimiento de personas usando una red neuronal modular con tres módulos, la entrada de cada módulo fue de 33 individuos (264 imágenes para entrenamiento – 198 imágenes para prueba). Se utilizó el método de integración de red de compuertas (*Gating Network*). La arquitectura queda especificada en la Figura 2.

Figura 2. Arquitectura de Red Neuronal Modular.

Se realizaron experimentos con la arquitectura de red neuronal modular determinada, siendo estos experimentos con tres tipos de algoritmos de aprendizaje: Gradiente Descendiente con Aprendizaje Adaptativo (GDA) Gradiente Descendiente con Aprendizaje Adaptativo y *Momentum* (GDx) y Gradiente conjugado escalado (SCG).

	Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3	
	Ident.	%	Ident.	%	Ident.	%
Traingda	177/198	89.39	184/198	92.92	177/198	89.39
Traingdx	178/198	89.89	184/198	92.92	178/198	89.89
Trainscg	184/198	92.92	188/198	94.94	184/198	92.92

Tabla 1. Tabla de resultados de los tres módulos.

Se consiguieron los siguientes resultados por cada uno de los tres módulos en cuanto al porcentaje de identificación (Tabla 1).

Se realizó la integración de todos los módulos utilizando el algoritmo *gating network* (red de compuertas). Y se obtuvo como resultado final un 93.43% de identificación (555/594) (Tabla 2).

	MD1	MD2	MD3	Rec.	Ident.	%
<i>Gating Network</i>	Trainscg	Trainscg	Trainscg	792/792	555/594	93.43

Tabla 2. Tabla de resultados de integración.

Al analizar los resultados en cada módulo se llegó a la conclusión de que el mejor algoritmo de aprendizaje es el Gradiente Conjugado Escalado (SCG).

Al realizar la integración con *Gating Network* se obtuvieron resultados considerablemente buenos pues se logró un 95.95% de identificación (570 imágenes identificadas de 594 imágenes de prueba).



La importancia de la ergonomía ambiental

M. S. M. Oscar Monjarás Enriquez
Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua
FINGUACH Año 4, Núm. 11, marzo-mayo 2017

La ergonomía en los últimos años ha suscitado el interés de un gran número de especialistas de todas las ramas de la ciencia: ingeniería, medicina, psicología, arquitectura, diseño, entre otras. El término ergonomía proviene de las palabras griegas *ergon* (trabajo) y *nomos* (norma); la primera referencia a la ergonomía aparece en el libro del polaco Wojciech Jastrzebowski titulado "Compendio de ergonomía".

La ergonomía se define como "el análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que puede poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso". El objetivo de la ergonomía es alcanzar la mejor calidad de vida en la interacción hombre-máquina, tanto en la acción sobre dispositivos complicados como en otros más sencillos.

Clasificación de la ergonomía

- Ergonomía biométrica.
- Ergonomía correctiva.
- Ergonomía de concepción.
- Ergonomía preventiva.
- Ergonomía cognitiva.
- Ergonomía ambiental.

La ergonomía ambiental es el área de la ergonomía que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades, tales como el ambiente térmico, nivel de ruido, nivel de iluminación y vibraciones. Estudia aquellos factores ambientales que afectan el *confort* laboral para que se ejecuten en

condiciones, es decir, es el área de la ergonomía que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades.

La aplicación de los conocimientos de la ergonomía ambiental ayuda al diseño y evaluación de puestos y estaciones de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño, seguridad y *confort* de quienes laboran en ellos.

Factores de riesgos de la ergonomía ambiental ruido

El ruido se puede caracterizar psicológicamente por resultar molesto e indeseable y desde el punto de vista de la comunicación por su bajo contenido informativo. El tema de la relación entre el nivel de ruido, el tiempo de exposición y los daños físicos que causan al sistema auditivo en el humano ha sido estudiado con gran interés desde hace tiempo.

El ruido no sólo interfiere en la comunicación verbal, también altera diferentes funciones del sistema nervioso, vestibular, cardiovascular, digestivo, respiratorio, e incluso de la visión, pero el más conocido y experimentado efecto perturbador del ruido es el que tiene sobre el sueño.

La función de los ergonomistas que se enfocan a esta área es la de encontrar la forma de reducir, aislar o controlar la emisión de ruido para lograr una condición ambiental óptima para el desempeño, salud y seguridad de los trabajadores. A pesar de todo, en algunas situaciones en el medio laboral el ruido puede resultar útil ya que se permite advertir señales de averías o mal funcionamiento en la maquinaria y equipo de trabajo por el ruido que producen. Los efectos del ruido en la salud se catalogan en tres tipos de reacciones: fisiopatoló-



contrado efectos permanentes en la visión por el uso de computadores, sin embargo la fatiga visual puede reducir el rendimiento en los trabajadores.

Vibración

Movimiento oscilatorio de las partículas de los cuerpos sólidos. En la exposición a vibraciones se distinguirá la exposición segmentaria del componente mano-brazo o exposición del segmento mano-brazo y la exposición de cuerpo entero o exposición global.

Es necesario contar con los datos de las herramientas vibratorias utilizadas y el tiempo de exposición efectivo de cada una. Debe existir un entrenamiento para las personas que seleccionan los elementos de trabajo así como para aquellos que las deben utilizar y ocuparse de la mantención de los mismos incluyendo aquellos que planifican las horas de trabajo en las que los trabajadores estarán utilizando la herramienta con emisión vibratoria, considerando tiempos de pausas para evitar una exposición prolongada.

Una exposición habitual a este tipo de vibraciones puede implicar riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores. En la zona mano - muñeca provoca alteraciones músculo esqueléticas conducentes a un importante número de patologías por los problemas vasculares de huesos o de articulaciones, nervios o musculares. Una de las enfermedades músculo esqueléticas que se asocia con este factor ambiental es el Síndrome del Túnel Carpiano Mecánico, relacionando la posición de la mano- muñeca contra la exposición a vibraciones. Respecto a las vibraciones mecánicas que se transmiten a todo el cuerpo conlleva riesgos y genera lesiones a la columna vertebral.

Calor

Respecto al factor ambiental "calor", éste se relaciona con el manejo manual de carga, cuya exposición disminuye la capacidad para ejecutar la tarea laboral. Existe evidencia de una disminución en la capacidad de levantamiento bajo ciertas condiciones de exposición al calor en particular en trabajadores no aclimatados.

gicas, psicológicas y lesivas.

Iluminación

Un sistema de ergonomía ambiental favorece al máximo la percepción de las informaciones visuales, por ejemplo, en los trabajadores con pantallas de visualización de datos. Los requisitos de un sistema de iluminación para proporcionar las condiciones para el *comfort* visual son: iluminación uniforme, luminancia óptima, ausencia de brillos deslumbrantes, condiciones de contraste adecuadas, colores correctos y ausencia de luces intermitentes o efectos estroboscópicos.

La fatiga visual se considera como una alteración funcional debido a demandas sobre los músculos oculares y de la retina con el fin de obtener una focalización fija de la imagen sobre la retina. Las causas pueden ser por estrés y cansancio que al sumarse a los aspectos del ambiente físico incrementa la fatiga visual.

Si los niveles de iluminación y los colores del ambiente que nos rodea son deficientes o molestos pueden afectar nuestro estado mental y provocar niveles de fatiga. Las deficiencias en la iluminación provocan variados accidentes ya que al trabajador le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados a maquinarias, transporte o recipientes de productos peligrosos.

En los estudios, generalmente el 50% de los usuarios de pantallas de visualización de datos experimentan síntomas de la visión. De hecho, la fatiga visual es mucho más común que las lesiones músculo-esqueléticas. Las investigaciones realizadas dicen que no se han en-

Gracias
(Fin)

Ph.D. Edith

Ann Zagona

Profesora investigadora de la Universidad de Colorado

Durante las Jornadas de Otoño de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua celebradas en octubre del 2016, la Ph. D. Edith Ann Zagona, catedrática de la Universidad de Colorado visitó las instalaciones de la facultad para impartir la conferencia *"Modeling for river system planning and management"* y aprovechó la oportunidad para conceder una entrevista a la revista FINGUACH en la que habló acerca de su formación académica, el trabajo que ha desempeñado en el *Center for Advanced Decision Support for Water and Environmental Systems* (CADSWES) y los proyectos que actualmente realiza.

La Dra. Zagona estudió Ingeniería Civil en la Universidad de Arizona, una institución educativa que se ha caracterizado en los Estados Unidos por la calidad de sus estudios hidrológicos ya que debido a la región geográfica en la que se encuentra se han realizado numerosas investigaciones sobre la escasez del agua; cursó una Maestría en Ingeniería en la Universidad Estatal de Colorado y un Doctorado en Ingeniería Civil, Ambiental y Arquitectónica en la Universidad de Colorado.

Al haber concluido la licenciatura en Ingeniería Civil, la Dra. Zagona recibió una oferta de trabajo en Denver Colorado: *"Allá trabajé en una oficina de reclamación y estuve por siete años en el departamento de hidrología donde me encargué de diseñar varios canales y sistemas para poder distribuir el agua del río Colorado a varias ciudades de Arizona, como la de Phoenix. En ese tiempo fue cuando inicié con los estudios de maestría y una vez que terminé fui transferida a la oficina de reclamaciones de Arizona donde trabajé en el área de proyectos y construcción. Durante ese período*

tuve la oportunidad de colaborar en el diseño del Centro de Relaciones de Arizona que es la oficina que brinda atención a los problemas ambientales de la región, pero al presentar el proyecto a las autoridades decidí regresar a Colorado para continuar con mis estudios *de Doctorado en la Universidad"*.

En 1988 la Dra. Zagona se incorporó al equipo del *Center for Advanced Decision Support for Water and Environmental Systems* (CADSWES - Centro de Soporte para la Toma de Decisiones en Sistemas Acuáticos y Ambientales) y sobre el Centro comentó que cuando decidió incorporarse fue porque le llamó mucho la atención el trabajo que estaban realizando con ideas innovadoras para poder sistematizar y controlar el agua existente de la región; y desde el año 2001 la Dra. Zagona sustenta el cargo de directora del Centro.



“Cuando terminé el Doctorado ya formaba parte del CADSWES y en ese momento en colaboración con la Oficina de Recuperación de Tierras (US Bureau of Reclamation) y la Autoridad del Valle de Tennessee (Tennessee Valley Authority) iniciamos con la elaboración de un proyecto al que denominamos RiverWare, un sistema de modelación por objetivos múltiples para ríos y presas. El objetivo de crear ese programa fue proporcionar una herramienta para los ingenieros y autoridades correspondientes para hacer un mejor manejo del agua. RiverWare se ha convertido en una herramienta de apoyo en la toma de decisiones basada en modelos para la planificación y manejo multiobjetivo de ríos, yacimientos e hidroeléctricas y actualmente es ampliamente utilizada por los administradores de agua, agencias, empresas de servicios públicos, investigadores y consultores”.

La contribución de la Dra. Zagona en el área del manejo del agua ha sido muy importante a nivel mundial, por ejemplo en la región de Chihuahua se enfrenta una creciente problemática en cuanto a los recursos hidráulicos y el *software* diseñado por la Dra. Zagona y su equipo puede ser de gran ayuda para administrar de manera óptima el recurso del agua.

“En un futuro no muy lejano el número de personas en el mundo incrementará de manera importante y habrá más presión en cuanto a la sustentabilidad del medio ambiente, habrá escasez de agua y mucha competencia por parte de los gobiernos para obtenerla y distribuirla de una manera justa. Necesitamos buscar soluciones desde este momento, hay que ser más inteligentes al momento de hacer uso del agua, creo que es muy importante darle un valor económico para que sea valorada por la gente como un recurso escaso. En el caso de la agricultura, en México como en Estados Unidos es mucha el agua que se desperdicia en las zonas de cultivo pues son zonas donde el agua se evapora muy rápidamente y ese es uno de los principales problemas a los que se debe de dar solución”.

En la opinión de la Dra. Zagona existen diversas alternativas que pueden ser tomadas en cuenta para mejorar el consumo del agua y contribuir con su cuidado, por ejemplo, en el caso específico de México considera importante la inversión tecnológica para purificar el agua de mar debido a la gran extensión kilométrica de costas por todo el país: *“Es conveniente que el gobierno mexicano invierta en tecnología para quitarle la sal al agua y purificarla, esto podría bajar su precio a largo plazo y beneficiar a toda la gente”.*



Finalmente la Dra. Zagona expresó: *“Los gobiernos y las grandes empresas pueden invertir en tecnología para aumentar el porcentaje de agua potable en el mundo, pero lo más importante es trabajar en concientizar a la sociedad para reducir la demanda del vital líquido, es necesario educar a los niños desde preescolar para que estén consientes de la escasez que existe y de los métodos que podemos implementar para ahorrar el consumo, ya que por más que se realicen esfuerzos para aumentar el flujo del agua si la demanda sigue siendo excesiva y de manera irresponsable no podremos avanzar, así que la cuestión principal es involucrar a gobiernos y sociedad en general para conservar el agua de manera inteligente”.*



Cambio climático y asentamientos humanos

> M.I. Guadalupe Estrada Gutiérrez, Dr. Humberto Silva Hidalgo, Dr. Adán Pinales Munguía y Dr. Fernando Astorga Bustillos

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua, FINGUACH Año 4, Núm. 11, marzo-mayo 2017

El ser humano en la actualidad tiene la capacidad de afectar directamente el sistema climático, esto se ha manifestado con la fuerte emisión de gases efecto invernadero resultado del empleo de combustibles fósiles. De acuerdo al Panel Intergubernamental del Cambio Climático 2001 (IPCC por sus siglas en inglés) las evidencias que relacionaron esta creciente emisión de gases a la atmósfera durante el siglo XX fue el incremento medio de la temperatura global de la superficie terrestre de 0.6°C. Este incremento de temperatura se ha acelerado a partir del aumento en la actividad industrial y del cambio de uso de suelo por la apertura de tierras agrícolas desde la década de 1970 y a continuado hasta la actualidad (Figuras 1 y 2).

Los asentamientos humanos (núcleos rurales y urbanos, viviendas, infraestructuras, entre otros) están viéndose afectados por el cambio climático global. Las consecuencias directas sobre la infraestructura material, edificios, servicios urbanos e industrias como agroindustria, turismo y construcción se reflejan cada vez con mayor frecuencia y generan pérdidas económicas y en algunos casos pérdidas de vidas humanas.

El riesgo directo que afecta en más partes del mundo a los asentamientos humanos es el de inundaciones y movimientos de tierra, agravados por el aumento previsto de la intensidad de las lluvias y en las zonas costeras por el incremento del nivel del mar, así como de temporales y huracanes (Duarte, 2006). Este riesgo es mayor para los asentamientos localizados en las vertientes de los ríos y mares, pero la inundación urbana puede ser un problema en cualquier zona en la que haya una escasa capacidad de los sistemas de alcantarillado pluvial,

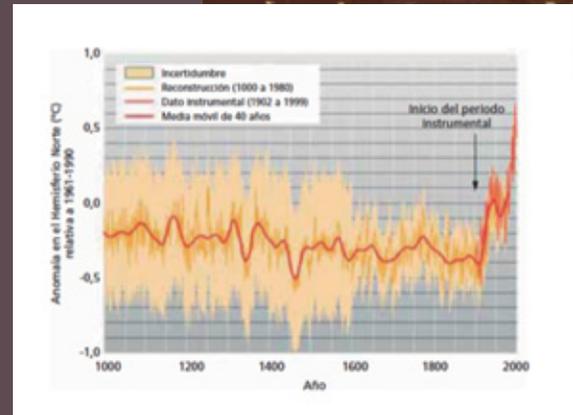


Figura 1. Reconstrucción de la variación media de la temperatura del Hemisferio Norte en los últimos 1 000 años, de los que los últimos 100 corresponden a medidas directas, los restantes fueron reconstruidos a partir de indicadores. (Fuente: BMCA, 2006).

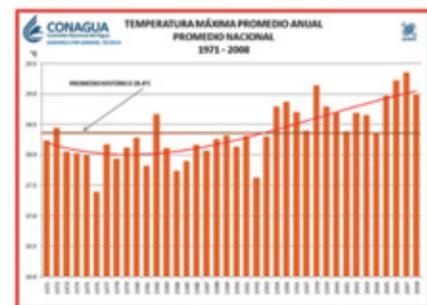


Figura 2. Temperaturas máximas promedio anual, registradas en la República Mexicana (Sanz, 2011).

suministro de agua y gestión de residuos, es decir, los núcleos y sociedades con menos recursos estructurales. En tales áreas son altamente vulnerables los barrios con ocupación ilegal del territorio y otros asentamientos urbanos con elevada densidad de población. El impacto negativo será mayor en las zonas donde se combine el incremento de la temperatura con el decremento de la precipitación.

Problemática

- La concentración de gases de invernadero está aumentando en la atmósfera.
- Una porción de la energía reflejada por la Tierra, mayor a la "natural" está siendo atrapada por la nueva atmósfera y el sistema está tratando de alcanzar un nuevo equilibrio calentándose.
- La emisión de energía aumenta al calentarse el planeta, según el IPCC (2011) cuando se alcance el equilibrio se tendrá nuevamente una temperatura estable pero más alta que la actual.
- Alcanzar un nuevo equilibrio toma muchos años; si se dejara de emitir gases de efecto invernadero a la atmósfera a muy corto plazo se tendría calentamiento global por lo menos unos 100 años más.

Impactos en el ciclo hidrológico

Los impactos sobre el ciclo hidrológico en zonas con asentamientos humanos varían según la incertidumbre que presenten (Sanz, 2011).

- Poca incertidumbre: ondas de calor más intensas y frecuentes, cambio en el régimen de lluvias con tormentas severas más intensas y más frecuentes, cambios en la cubierta vegetal, sequías más severas y duraderas con respecto a umbrales actuales, ingreso más rápido del agua de precipitación a la atmósfera por evapotranspiración, reducción de la precipitación en latitudes bajas con énfasis en los cinturones áridos del mundo.
- Incertidumbre: incremento en la destructividad de ciclones tropicales, translación de zonas ciclógenas y tornádicas.

Vulnerabilidad

- Invasiones de cauce y zona federal en las áreas marginadas de las poblaciones, problema que requiere la participación de las entidades municipales y estatales.
- Zonas de los ríos o encauzamientos que tengan riesgo de erosión y que pongan en peligro de inundación alguna zona urbana o la estabilidad de las márgenes.
- Zonas vulnerables a sequías (franjas subtropicales en ambos hemisferios).

Referencias

- BMCA, (2006). Bureau of Meteorology, Commonwealth of Australia <http://www.bom.gov.au/info/climate/change/gallery/> consultado en enero de 2017.
- Duarte, C., Alonso, S., Benito, G., Dachs, J., Montes, C., Pardo, M., Ríos, A., Simó, R., Valladares, F. (2006). *Cambio global, Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. CSIC, Madrid, 165 p.
- Sanz R. (2011). *Impacto del cambio climático en el ciclo hidrológico*. CONAGUA. Congreso Internacional Sobre Manejo Integral de Cuenca Hidrológica. Universidad Autónoma de Sinaloa, México

La energía

con que las mujeres mueven el mundo

➤ Dr. Cornelio Álvarez Herrera, M. en C. Ana Virginia Contreras García,
Dr. José Luis Herrera Aguilar,
Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma de Chihuahua,
FINGUACH Año 4, Núm. 11, marzo-mayo 2017

Día a día el papel de las mujeres se incrementa en diversas actividades de nuestra sociedad. Por su parte las energías que hacen que funcionen las fábricas y distintos aparatos de uso cotidiano en nuestras vidas se vuelven más necesarias pero a su vez algunas de esas energías son más caras. Es por ello que en este artículo nos sentimos inspirados para escribir acerca de algunas aportaciones que las mujeres se encuentran realizando en el área energética, en particular en energías renovables.

Primero comenzaremos explicando en qué consisten las energías renovables. Las energías renovables son todas aquellas que provienen de fuentes de energía que son inagotables, por ejemplo el sol, viento, agua, calor de la tierra y la materia orgánica como madera, entre otras. Las energías que utilizamos de ellas son conocidas como energía solar, eólica, hidráulica, geotérmica y biomasa. Estos tipos de energía son importantes ya que forman parte del ciclo natural de la tierra y como son inagotables, prácticamente no existe posibilidad de que nos quedemos sin ellas para realizar nuestras actividades, a diferencia de como ocurre con energías no renovables como es el petróleo y otros combustibles que no provienen de fuentes renovables.

Cuando los combustibles provienen de fuentes no renovables nos vemos expuestos a dejar de tener la materia prima para producir energía, por lo que cuando esas fuentes de energía se agoten dejaremos de obtener los servicios que ayudan a proporcionar. Es por ello que desde mediados de la década de 1980 y principios de 1990 se comenzaron a realizar estudios acerca de la forma en que podemos emplear fuentes de energía que son inagotables.

Pero, exactamente ¿cuándo se inició el interés por las energías renovables y vivir de modo sustentable a nivel mundial? Bien, podemos mencionar a una mujer que ha dedicado gran parte de su carrera como investigadora de las energías sustentables, la Dra. Gro Harlem Brundtland quien es una activista,

física, científica y política (fue primer ministro de Noruega durante más de 10 años). En 2016 fue galardonada con el *Zayed Future Energy Prize* en los Emiratos Árabes Unidos, el premio le fue otorgado en reconocimiento a su trayectoria por la defensa al desarrollo sustentable y fomentar la causa. Y no es de extrañar que la Dra. Brundtland se hiciera acreedora a este premio, ya que en 1987 junto con miembros de siete países escribieron para la ONU el informe *Our Common Future*, en inglés, ahora conocido como el informe Brundtland, en el cual se habla acerca del desarrollo económico y la sustentabilidad ambiental, de hecho ahí se utilizó por primera vez el término desarrollo sustentable.

Además, gracias a ello Noruega se encuentra entre los principales países que generan gran parte de su energía eléctrica de manera limpia, ya que desde hace muchos años el país se ha dedicado a vender el petróleo que extraen y han utilizado sus ganancias para la construcción de plantas hidroeléctricas, las cuales para el año 2015 le generaban prácticamente el 100% de su demanda eléctrica. Además, se encuentra entre los países que tienen la mayor cantidad de vehículos eléctricos a nivel mundial. Lo cual tiene que ver con una política de desarrollo sustentable que el país ha implementado desde hace bastante tiempo.

Por otro lado, desde hace ya algunos años diversos países africanos se encuentran implementando estrategias que permitan a las mujeres tener acceso a la energía en sus comunidades, ya sea capacitándose como ingenieras en energía solar gracias a los esfuerzos de la ONU. Sin embargo estos esfuerzos siguen siendo pocos ya que en general el sector energético está encabezado por hombres.

La pregunta natural que surge ahora es ¿qué están haciendo las mujeres mexicanas respecto a las energías renovables? De acuerdo con la agencia informativa de conacyt el Departamento de Investigación en Alimentos (DIA) de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila UAdeC, donde labora la Dra. Rosa María Rodríguez Jasso, profesora investigadora que en conjunto con otros investigadores se encuentra trabajando en el estudio de macro y micro algas que permitan su utilización para la generación de biocombustible además de su uso alimentario y en la industria cosmética. El trabajo es fundamental ya que México se encuentra en una región geográfica que es favorable para el desarrollo a gran escala de las algas sin que ocasionen daños colaterales a la biodiversidad de nuestro país, desafortunadamente actualmente se encuentran limitados en su producción ya que en



México no tenemos la cultura de usar las algas, en países desarrollados las microalgas se están desarrollando para generar biomasa y convertirla en biocombustibles.

Estas investigaciones son importantes pues desde la reforma energética en 2008 están surgiendo empresas mexicanas que desean incorporarse en la producción y venta de biocombustibles. Existen varias formas para generar biocombustibles, una muy prometedora está basada en la caña de azúcar, ésta se destila para obtener etanol anhidro que tiene un octanaje mayor a la gasolina que actualmente se comercializa en el país, la empresa OXIFUEL es la responsable de la comercialización y distribución de esta nueva gasolina.

Por otro lado la empresa mexicana Óptima Energía, con sede en Monterrey se encuentra trabajando principalmente en proyectos de modernización de alumbrado público con equipos tipo LED. La compañía tiene el compromiso de que mínimo 50% de sus pasantías sean otorgadas a mujeres. Además, es la primera empresa privada del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que firmará la Declaración de CEO sobre los Principios para el Empoderamiento de las Mujeres de la Organización de las Naciones Unidas. Así mismo el CENCER, Centro Nacional de Capacitación en Energías Renovables lleva dos años organizando un curso especial para que las mujeres se capaciten en energías renovables, específicamente en sistemas fotovoltaicos.

El gobierno federal ha establecido que se deben generar recursos humanos en materia energética, así como de recursos humanos en políticas públicas de este tipo. Lo anterior dio como lugar a la Red Mujeres en Energía Renovable y Eficiencia Energética. Así en Chiapas la Red de Mujeres en Energías Renovables, REDMERE, se encuentra realizando un proyecto por el cual ayudan a que las ingenieras en energía se profesionalicen y se capaciten en energías renovables; con ello buscan principalmente dar a conocer en comunidades apartadas paneles solares para que tengan acceso a energía eléctrica.

Finalmente, desde el año 2004 el Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República presentó un análisis y propuesta para ello denominado "Nuevas energías renovables: una propuesta sustentable para México". En el cual se plasman distintas acciones a implementar para permitir que nuestro país reduzca sus emisiones de gases de efecto invernadero. En el documento se contó con la participación de investigadores del ahora Instituto de Energías Renovables (IER) quienes en abril de 2016 presentaron el libro "Hacia un sistema energético mexicano bajo en carbono".

Como ven las mujeres se encuentran moviendo al mundo con mucha energía y energía sustentable. Aún falta mucho por hacer ya que como sociedad estamos comenzando a incluir a las mujeres desde la parte administrativa y como consumidora de este tipo de energías, sin embargo, falta incluirlas fuertemente como generadoras de tecnologías en energías renovables.

Referencias

- Zayed Future Energy Prize, (2016). Dra. *Gro Harlem Brundtland*. Recuperado de: <http://www.zayedfutureenergyprize.com/en/Meet-the-2016-Winners/?id=1813>
- Sandra de los Santos, (2016). Cimacnoticias/Enheduanna. *Red de ingenieras realiza proyectos en comunidades de Chiapas Usan energías renovables en beneficio de las mujeres*. Recuperado de: <http://cimacnoticias.com.mx/node/72829>
- Felipe Sánchez Banda, (2017). Agencia Informativa Conacyt. *Algas mexicanas: los biocombustibles del siglo XXI*. Recuperado de: <http://conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/biotecnologia/12561-algas-mexicanas-los-biocombustibles-del-siglo-xxi>
- Comunicado 62/16, (2016). CONACYT. *El Conacyt firma acuerdos de colaboración con la Universidad Lakehead en el marco de la Visita de Estado del gobierno mexicano a Canadá*. Recuperado de: <http://www.conacyt.mx/index.php/comunicacion/comunicados-prensa/623-el-conacyt-firma-acuerdos-de-colaboracion-con-la-universidad-lakehead-en-el-marco-de-la-visita-de-estado-del-gobierno-mexicano-a-canada>
- Neha Misra, (2015). Crónica ONU, Volumen LII núm. 3. *Energía Sostenible para Todos: el empoderamiento de las mujeres*. Recuperado de: <https://unchronicle.un.org/es/article/energ-sostenible-para-todos-el-empoderamiento-de-las-mujeres>
- Sanola Daley, (2015). *Corporación Interamericana de Inversiones, Negocios Sostenibles, ¿Que no hay mujeres en el sector de la energía renovable? Mira de nuevo*. Recuperado de: <http://blog.iic.org/2015/08/20/mujeres-en-el-sector-de-la-energia-renovable-negocios-sostenibles/>
- Óptima Energía, Alumbrado público. Recuperado de: <http://optimaenergia.com/index.php/alumbrado-publico.html>
- Banco Interamericano de Desarrollo, ME-L1166: *Óptima Energía Eficiencia Energética en Iluminación Vial*. Recuperado de: <http://www.iadb.org/es/proyectos/project-information-page,1303.html?id=ME-L1166>
- Secretaría de Energía, (2016). *Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética*. Recuperado de: <http://www.gob.mx/sener/articulos/programa-estrategico-de-formacion-de-recursos-humanos-en-materia-energetica-51838>
- CENCER, (2016). *Centro Nacional de Capacitación en Energías Renovables. Inicia curso de instalación de sistemas fotovoltaicos "Mujeres Solares"*. Recuperado de: <http://cencer.org.mx/index.php/mujeres-solares>
- Oxifuel, *MOTOR DE MI MÉXICO LIMPIO*, Disponible en: <http://www.oxifuel.com.mx/>
- ONU Mujeres, ODS 7: *Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todas y todos*. Recuperado de: <http://www.unwomen.org/es/news/in-focus/women-and-the-sdgs/sdg-7-affordable-clean-energy>

➤ M.I. Mario Andrés Cuevas Gutiérrez
 Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua,
 FINGUACH - Año 4, Núm. 11, marzo-mayo 2017

El presente y la inteligencia artificial

¿Qué impacto tendrá esto en nuestras



Vivimos en una época donde la información se genera y viaja muy rápidamente; así mismo esto genera la necesidad de procesarla a una velocidad aún mayor. A la par de la tasa de generación de la información y la necesidad de que sea analizada nuestro poder de cómputo es también mucho mayor y a la vez accesible. En 1980 la computadora personal trabajaba a unos 2MHz y era muy costosa, actualmente un teléfono portátil corre alrededor de 2GHz y es relativamente barato.

La inclusión que ha tenido la computación en nuestra cotidianidad, así como el inmenso poder de cómputo con el que contamos hoy en día nos ha permitido hacer realidad cosas que hace tan sólo veinte años eran concebidas como ciencia ficción. Algo que hubiera parecido un cuento hoy es una realidad en nuestra vida diaria, me refiero a la Inteligencia Artificial (IA).

Desde el asistente *Siri*, hasta el programa *Watson* de IBM, pasando por controles de calidad automatizados en la producción de alimentos, todas ellas son aplicaciones de la IA.

Hace poco la empresa *DeepMind* hizo algo que se consideraba imposible al menos por dos décadas más y fue ganar un campeonato del juego *Go* (un juego mucho más complicado que el ajedrez) con su programa *AlphaGo*, demostrando con ello que la IA se encuentra haciendo cosas que hasta hace poco se consideraban exclusivas de los humanos.

La inteligencia artificial como creadora de contenidos

Actualmente existen IAs que son capaces de generar contenidos automáticamente ¿qué es esto? Existe el caso de Larry, una IA de la empresa *Echobox* que cito: "Larry es una inteligencia artificial para publicaciones en línea. Les ayuda a curar su presencia y crecer su audiencia en *Facebook* y *Twitter*". Por otro lado el 24 de agosto de 2016 se publicó una noticia en *Quartz Media*,



en la que se dio a conocer que un medio de noticias chino utilizó un *robot* llamado *Xiaomingbot* generando 450 noticias durante el tiempo que duraron las olimpiadas de Río de Janeiro. Si esto ya parece un cuento de ciencia ficción, el 23 de marzo de 2016 se publicó una nota en *Digital Trends* que habla de una IA que fue capaz de escribir una novela corta que se sometió a un concurso, este trabajo consistió en que un equipo de humanos seleccionó algunas palabras y frases, además determinó parámetros de narrativa y trama para que posteriormente la IA realizara el escrito, el cual fue enviado a un concurso sin que los jueces supieran “quién” era el autor y lograron pasar a la segunda ronda.

Participación en la política

Es tanto el avance actual en materia de Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP por sus siglas en inglés) que ya es aplicable incluso en las campañas políticas ¿Cómo es esto posible? Hoy en día la gente suele opinar mediante las redes sociales como *Twitter* o *Facebook*, por su calidad de medios digitales existe la forma de crear usuarios no humanos que son capaces de interactuar con las personas, estas entidades están programadas para generar opiniones a favor o en contra de algún candidato, por ejemplo en la contienda electoral por la presidencia de Estados Unidos se considera que los *bots* tuvieron un papel determinante, respecto a este tema un par de profesores de la Universidad del Sur de California publicaron un estudio en el que se demostró que alrededor de 400 000 *bots* funcionaron en *Twitter* y generaron 3.8 millones de *tweets* o *retweets* a favor o en contra de Donald Trump o Hillary Clinton.

Autos que se manejan solos

Si hace cinco años nos hubieran dicho que esta sería la década del coche que se maneja solo por las calles seguro no lo hubiéramos creído, pero en la actualidad esto es un hecho. Aunque se sigue trabajando en mejorar las tecnologías para lograr una navegación 100% autónoma, vehículos como el *Tesla Model 3* actualmente ya se promociona con estas capacidades en la *web* del fabricante.

Respecto al sistema *Autopilot* con el que cuenta este modelo puede leerse: “Puedes construir tomando como base el *Autopilot* mejorado y ordenar la función de conducción autónoma total en tu *Tesla*. Esto duplica de cuatro a ocho la cantidad de cámaras activas, lo que permite una conducción autónoma completa en casi todas las circunstancias y creemos que la probabilidad de seguridad será al menos dos veces mejor que la de un conductor humano promedio”. *Tesla Motors* no es la única empresa que se encuentra trabajando con esta tecnología, la mayoría de los grandes fabricantes de automóviles como *Ford* o *BMW* trabajan en sus propios proyectos o están realizando pruebas con *Waymo* que es la empresa de *Google* dedicada a la navegación autónoma, incluso empresas relacionadas como *Uber* ya se encuentran realizando sus propias pruebas.

Consideraciones

Como se vio en esta lectura la inteligencia artificial es un elemento cotidiano en nuestras vidas y cada vez tiene más aplicaciones. Como en muchos casos, estas tecnologías son creadas para ayudarnos a hacer las cosas más rápido y mejor, pero ¿cómo nos afectará esto? Actualmente vivimos en una era de cambios, la forma de trabajar y de educar ha cambiado debido a las tecnologías y próximamente las cosas que hoy son una obligación serán opcionales, como tener que conducir al trabajo, así mismo habrá más máquinas que hagan lo que sólo los humanos podíamos hacer. Un ejemplo muy drástico de esto lo proporciona la empresa de seguros *Fukoku Mutual Life Insurance* en Japón que comenzará a sustituir el trabajo de 34 empleados administrativos por la aplicación de *IBM Watson Explorer*. La inteligencia artificial está cambiando nuestras vidas, es capaz de conducir nuestros coches, participar en la política, leer nuestros correos e incluso responderlos por nosotros y muchas otras cosas.

Referencias

- IBM, (s.f). *Watson*, Obtenida el 5 de enero de 2017 recuperado de <https://www.ibm.com/watson/>.
- DeepMind, (s.f). *AlphaGo*, Obtenida el 5 de enero de 2017 recuperado de <https://deepmind.com/research/alphago/>.
- (2016), *Google's AI beats world Go champion in first of five matches*, BBC, recuperado de <http://www.bbc.com/news/technology-35761246>.
- (s.f). *Echobox*, Obtenida el 5 de enero de 2017 recuperado recuperado de <https://www.echobox.com/>.
- Echo Huang, (2016), *A Chinese news outlet used an incredibly efficient "robot reporter" to cover the Olympics*, Quartz Media LC, <https://qz.com/764985/a-chinese-news-outlet-used-an-incredibly-efficient-robot-reporter-to-cover-the-olympics/>.
- Chloe Olewitz, (2016), *A Japanese ai program just wrote a short novel, and it almost won a literary prize*, *Digital Trends*, <http://www.digitaltrends.com/cool-tech/japanese-ai-writes-novel-passes-first-round-nationai-literary-prize/>.
- Antonio Sabán, (2016), *Un programa de inteligencia artificial escribe una novela y logra competir en un concurso*, recuperado de <http://blogthinkbig.com/un-programa-de-inteligencia-artificial-escribe-una-novela-y-logra-competir-en-un-concurso/>.
- Antoni Gutiérrez Rubí, (2016), *Los bots en las elecciones de Estados Unidos y su papel en futuras campañas*. Esta noticia ha sido publicada originalmente por *Diario El Telégrafo* bajo la siguiente dirección: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/columnistas/1/los-bots-en-las-elecciones-de-estados-unidos-y-su-papel-en-futuras-campanas>.
- Bessi et al, (2016) *Social bots distort the 2016 U.S. Presidential election online discussion*.
- Tesla Motors, (s.f). *Autopilot*, Recuperado el 9 de enero de 2017 de https://www.tesla.com/es_MX/autopilot.
- Waymo, (s.f). *Waymo*, recuperado del 9 de enero de 2017 de <https://waymo.com/>.
- Arana Ismael, (2017) *Japón sustituye a empleados de oficina por robots*, *El Mundo*, recuperado de <http://www.elmundo.es/economia/2017/01/05/586e76bc46163f0d5d8b4643.html>.

Petrología y petrografía

del mirador el Cimarrón,
Chihuahua, Chih.

➤ C. Claudia Griselda González Rangel y
C. Carla Lucía López Palacios

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua,
FINGUACH Año 4, Núm. 11, marzo-mayo 2017



Figura 1. La autora durante el trabajo de campo.

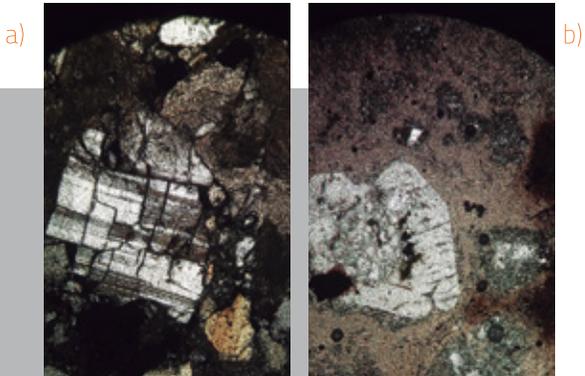


Figura 2. Vista en microscopio en XPL de láminas delgadas de (a) toba y (b) andesita donde presentan matriz vítrea con minerales de cuarzo, plagioclasa y biotita en su mayoría.

En este trabajo se buscó caracterizar un corte en un área aproximada a los 40 000 m² localizado al NE del centro de la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México; el área de estudio en el cerro El Cimarrón se encuentra al noreste de la ciudad de Chihuahua.

Se realizaron visitas de campo al área de estudio donde se llevó a cabo un levantamiento geológico aledaño a ésta con el fin de comprender la geología local. Tras haber recorrido el sitio se identificaron las unidades litológicas, así como estructurales para aportar mayor información a la investigación. También se analizaron y muestrearon puntos de interés, esto para un análisis posterior que conllevará a la realización de láminas delgadas para su descripción en el microscopio petrográfico.

Se realizó la trituration de las rocas analizadas para conocer el contenido de elementos con la pistola de fluorescencia de rayos X que se encuentra en el Laboratorio de Metalurgia de la Facultad de Ingeniería. Se analizaron las muestras de toba y andesita para conocer el contenido de elementos presentes en cada roca. Donde en ambas muestran el elemento más abundante que es el hierro con un porcentaje medio de 65.47 g/ton en la ceniza mientras que en la andesita presenta un 61.69 g/ton, se considera económicamente importante ya que presenta oro con porcentajes medios de 0.78 g/ton en la toba mientras que un 1.15 g/ton en la andesita.

Durante el análisis petrográfico en las muestras analizadas de (a) toba y (b) andesita mostraron características de tipo volcánico donde la toba por sus características piroclásticas mostró una matriz vítrea, textura porfírica, en su mayoría fenocristales vítreos cristalinos como plagioclasas y cuarzos; micas anhedrales relacionadas a biotitas de tono café en XPL, mientras que la andesita al microscopio presenta una serie de minerales cristalinos como cuarzo y plagioclasas y como minerales oscuros presenta biotitas de color café en XPL con una matriz.

Lo anterior permitió caracterizar geológicamente y químicamente un afloramiento en un corte urbano en la ciudad de Chihuahua, Chih., y en este caso a través del uso de la pistola de fluorescencia se logró obtener el contenido de elementos de interés en las rocas.

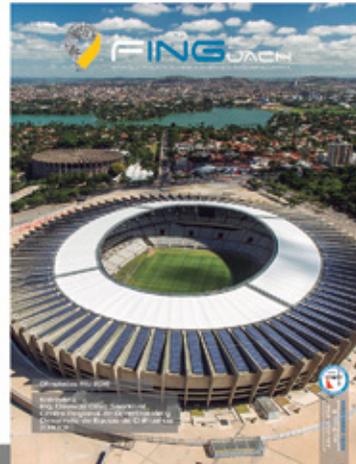
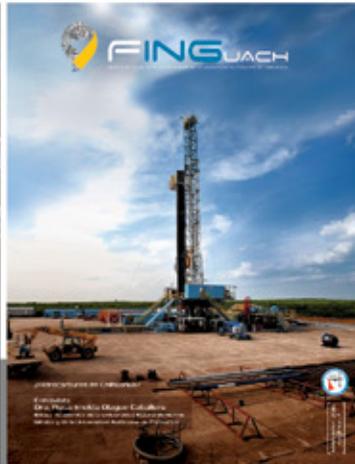


FING UACH

REVISTA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

Revista de
ciencia y
tecnología

ANÚNCIATE, aquí



Distribución



www.fing.uach.mx



Datos editorial:

Tel. [614] 413.9779

chavez@roodcomunicacion.com

- Ingenieros
- Abogados
- Arquitectos
- Ciencias de la Información
- Mineros
- Geólogos y topógrafos
- Cámaras empresariales
- Dependencias gubernamentales
- Centros de investigación
- Congresos tecnológicos

No importa el
tamaño de tu obra...



 **442-7577**

NUESTRO FUERTE ES LA CALIDAD
www.gcc.com