

– MEMORIA –



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
QUERÉTARO

Créditos

Editores

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Dra. Azucena de la Concepción Ochoa Cervantes
M. en GIC. Karina Villarauz Camargo

Diseño y Armado

M. en GIC. Karina Villarauz Camargo
L.D.G. Mariana Escobar Ruvalcaba

Comité Organizador

Dra. Margarita Teresa de Jesús García Gasca
Rectora
Dr. Aurelio Domínguez González
Secretario Académico
Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y Posgrado
M. en A. Raúl Iturralde Olvera
Director General CONCYTEQ
Dra. Azucena de la Concepción Ochoa Cervantes
Coordinadora del Área Sociales y Humanidades, Dirección de Investigación y Posgrado
Dra. Tércia Cesária Réis de Souza
Coordinadora del Área Ciencias Naturales y Exactas, Dirección de Investigación y Posgrado
M. en GIC. Karina Villarauz Camargo
Coordinadora de Difusión y Enlace, Dirección de Investigación y Posgrado

Apoyo logístico

M. en C. María Pamela Bermúdez González
Auxiliar en Coordinación
C. Luz María Santillán Guardiola
Auxiliar en Coordinación

La investigación es uno de los motores que permite el desarrollo, debido, entre otras cuestiones, a que a través de ésta se pueden enfrentar y resolver problemas en diversos ámbitos. La investigación es una de las funciones sustantivas de las Instituciones de Educación Superior, es por lo anterior que en la Universidad Autónoma de Querétaro además de que en los diversos programas educativos se forma en investigación, se realizan acciones que coadyuvan en esta tarea.

Una de estas acciones es la organización de los Veranos de la Ciencia que realiza la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Querétaro. Esta actividad, dirigida a las y los estudiantes consiste en una estancia de cinco semanas en donde colaboran dentro de un proyecto de investigación tutelado por una de las investigadoras o investigadores de nuestra universidad con el objetivo de acercar a los jóvenes a la ciencia, formarlos en investigación y despertar el interés por cursar un posgrado.

Los veranos de la ciencia se realizan en dos modalidades: el Verano de la Ciencia UAQ, dirigido a estudiantes que cursan del quinto semestre en adelante y el Verano de Introducción a la Investigación "dirigido a estudiantes que cursan del primero al cuarto semestre. Estos programas, en comparación con otros similares, es que en los realizados en nuestra institución pueden participar estudiantes de cualquier semestre y profesores de cualquier facultad, lo cual amplía la oportunidad de formación tanto para estudiantes como para investigadores.

Es así que, este año celebramos la edición número 17 del Verano de la Ciencia UAQ y la número 12 del Verano de Introducción a la Investigación, en los que han participado 27 y 11 estudiantes respectivamente. Las facultades participantes fueron: Ingeniería, Química, Ciencias Naturales, Derecho, Lenguas y Letras y Psicología.

En la presente compilación presentamos el producto final de cada uno de los participantes,

el cual consiste en un informe de actividades de la estancia con formato de artículo científico. Los trabajos presentados, además de que ejercitan a las y los estudiantes en la escritura con fines de comunicación académica, muestran el trabajo realizado y los aprendizajes adquiridos.

Agradecemos a las y los estudiantes, a los investigadores e investigadoras por su participación e interés, así mismo, agradecemos de manera especial al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ) por el apoyo recibido para la realización de este evento.

Deseamos que lo aprendido trascienda en la formación personal y científica de las y los participantes.

Atentamente

"Educo en la Verdad y en el Honor"

Dirección de Investigación y Posgrado.

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora

Dra. Azucena de la Concepción Ochoa
Cervantes
Coordinadora del área de Ciencias Sociales y Humanidades

-
- 9-16 ENCRIPCIÓN DE AUDIO CON MÚLTIPLES GPUS UTILIZANDO EL ALGORITMO HILL CIPHER APLICANDO PROGRAMACIÓN PARALELA CON CUDA**
Jaime Rodrigo González Rodríguez, Octavio Rodríguez García, Sandra Luz Canchola Magdaleno.
-
- 17-21 SÍNTESIS DE COMPOSITOS NANOESTRUCTURADOS PARA APLICACIÓN BIOMÉDICA**
Nadyalin Obregón González¹, Dra. Karen Esquivel Escalante
-
- 22-25 ANALÍTICA METODOLÓGICA DE LA TEORÍA CRÍTICA DEL DERECHO**
Alfredo Olvera Rojas y Alina del Carmen Nettel Barrera.
-
- 26-30 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES A PARTIR DE FOTOCATÁLISIS EMPLEANDO NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITANIO DOPADAS CON ORO**
Calderón de la Rosa Juan Carlos, 1R. Hernández Rangel y 1K. Esquivel
-
- 31-36 MÉTODOS DE FONDEO EFICIENTES PARA PLANES DE PENSIONES PRIVADOS**
1Castañeda Vargas Oscar Abraham, 1Castillo Flores Ivan Francisco, 1Alonso Martínez Daniela y 1Denise Gómez Hernández
-
- 37-41 MÉTODOS DE FONDEO EFICIENTES PARA PLANES DE PENSIONES PRIVADOS**
Francisco Ivan Castillo Flores, Oscar Abraham Castañeda Vargas, Daniela Berenice Martínez Alonso y Denise Gómez Hernández.
-
- 42-46 INCORPORACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE SILICIO PARA GENERACIÓN DE TEXTILES INTELIGENTES**
1Chew Mejia Arturo y 1Karen Esquivel Escalante
-
- 47-50 "GASTO PÚBLICO Y COMPOSICIÓN ELECTORAL DEL PRESUPUESTO: CASO BAJÍO"**
1Clara Colin Piña y 1Enrique Leonardo Kato Vidal
-
- 51-54 PROCESOS SOCIO-CULTURALES DE CONFORMACIÓN DE ESTILO DE VIDA Y ORGANIZACIÓN CRIMINAL EN TORNO AL ROBO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO EN EL POBLADO DE SANTA MARÍA MAGDALENA, QUERÉTARO: UN ACERCAMIENTO CRIMINOGRÁFICO**
1Eduardo Sánchez de Santiago y 1José Alberto Posadas Juárez

- 55-59** **EVALUACIÓN DE LA NEFROTOXICIDAD EN RATAS INDUCIDA POR LA ADMINISTRACIÓN ORAL DE D-SERINA**
1Frida Higinio Rodríguez y 2Mónica Andrea López Hidalgo
-
- 60-63** **PRÁCTICAS ECONÓMICAS EN FAMILIAS TRANSNACIONALES DE LA SIERRA QUERETANA**
Isaac Ledesma Vega y 1Alejandra Elizabeth Urbiola Solís
-
- 64-68** **DESCRIPCIÓN PROSÓDICA DE LOS ACTOS DEL HABLA DIRECTIVOS: LOS MANDATOS**
1Jennifer Tovar González y 1Eva Patricia Velásquez Upegui
-
- 69-72** **MATERIALES NANOMÉTRICOS PARA CATÁLISIS AMBIENTAL**
1Jessica Hernández Galván y 1Rufino Nava Mendoza
-
- 73-76** **DESARROLLO DE QUANTUM DOTS PARA SU POTENCIAL APLICACIÓN**
1Karla Julieta Cerón Bustamante y 1Carlos Guzmán Martínez
-
- 77-82** **ESTUDIO DE MODELOS COSMOLÓGICOS A TRAVÉS DE PARÁMETROS COSMOGRÁFICOS**
1Leopoldo Herrera Zamorano y 1Alberto Hernández Almada
-
- 83-87** **EVALUACIÓN DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS EN EL CRECIMIENTO DE ALFALFA TRATADA CON EVALUACIÓN DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS EN EL CRECIMIENTO DE ALFALFA NANOPARTÍCULAS DE M-TIO₂ a 5%W M=Ag,Cu TRATADA CON NANOPARTÍCULAS DE M-TIO₂ a 5%W M=Ag,Cu**
1Luis Alfonso Páramo Serrano y 1Karen Esquivel Escalante
-
- 88-92** **DESARROLLO DE ELECTRODO ENZIMÁTICO NIAL-LDHS. AUTOALIMENTABLE GLUCOSA OXIDASA-NIAL-LDHS.**
1María Guadalupe Araiza Ramírez y 1Janet Ledesma García
-
- 93-97** **PROCESAMIENTO DE SEÑALES BIOMÉDICAS CON TECNICAS DE TRANSFORMADA WAVELET (TW) Y DESCOMPOSICIÓN DE MODO EMPIRICO (EMD)**
1María Fernanda Rojo González y 1Marco Antonio Aceves Fernández

98-102 PROCESOS SOCIO-CULTURALES DE CONFORMACIÓN DE ESTILO DE VIDA Y ORGANIZACIÓN CRIMINAL ENTORNO AL ROBO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO EN EL POBLADO DE SANTA MARÍA MAGDALENA, QUERÉTARO: UN ACERCAMIENTO CRIMINOGRÁFICO.

Miriam del Pueblito Martínez Sánchez e Investigador Responsable: Dr. José Alberto Posadas Juárez (clave: 13021)

103-107 EL SALARIO DE LOS JÓVENES EN MÉXICO: SECUELAS DE UNA CRISIS

1Monserrat Carrillo de León y 1Enrique Leonardo Kato Vidal

108-112 SÍNTESIS DE COMPOSITOS NANOESTRUCTURADOS PARA APLICACIÓN BIOMÉDICA

Nadyalin Obregón González¹, Dra. Karen Esqu

113-117 EFECTO DEL USO DE LEVADURAS VIVAS EN LA DIETA SOBRE EL NÚMERO DE CÉLULAS DE GOBLET EN EL INTESTINO DELGADO DE LECHONES RECIÉN DESTETADOS

1Natalia Castillejos Arroyo y 1Tércia Cesária Reis de Souza

118-122 EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA TRADICIONAL PARA LA DETECCIÓN DE FAGOS EN MUESTRAS LÁCTEAS

1Nieves Hernández María Fernanda y 1García Almendárez Blanca Estela 1Karla Julieta

123-127 SINTESIS DE NANOCOMPOSITO $Fe_3O_4@Al$ PARA LA DETENCIÓN DE CÁNCER DE MAMA

1Ochoa Elías Monserrat y 1Esquivel Escalante Karen.

128-131 PUNTOS CUÁNTICOS SULFURO DE ZINC

1Ollin Edmundo Blanco Guzmán y 1Carlos Guzmán Martínez.

133-135 EL UNIVERSO COMO ENSAMBLE ESTADÍSTICO, Supernovas como Indicadores de la Expansión del Universo

Naela Berenice Razo López y Aldrin M. Cervantes Contreras,

136-138 PROCESOS SOCIO-CULTURALES Y CONFORMACIÓN DE ESTILOS DE VIDA EN TORNO AL ROBO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO EN SANTA MARÍA MAGDALENA

1Ricardo Daniel López Jiménez y 1José Alberto P

- 139-146** **ENCRIPCIÓN DE AUDIO CON MÚLTIPLES GPUS UTILIZANDO EL ALGORITMO HILL CIPHER APLICANDO PROGRAMACIÓN PARALELA CON CUDA**
Octavio Rodríguez García, Jaime Rodrigo González Rodríguez, Sandra Luz Canchola Magdaleno.
-
- 147-150** **SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE TIO₂-AU PARA SU POTENCIAL APLICACIÓN EN PROCESOS DE REMOCIÓN DE PAM**
1J.R. Hernández y 2K. Esquivel, PIR, ORC. HESeOrnSánDdEeRz
-
- 151-156** **IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE ENSEÑANZA DE ARITMÉTICA CON LA MATRIZ Nepohualtzitzin**
Sandra Velázquez Camacho y Jesús Adrián Martínez
-
- 157-162** **MÉTODOS MOLECULARES PARA LA EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN BACTERIOFAGOS EN MUESTRAS DE LECHE EN MUESTRAS DE LECHE**
1Stephanie Alcaraz Amador y 1Blanca Estela García Almendarez.
-
- 163-168** **ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR PARA LA MEDICIÓN DE NIVELES SÉRICOS DE IL 10, IL 17 E IL 21 EN PACIENTES ADULTOS CON TRASPLANTE RENAL ALOGÉNICO A PARTIR DE LOS 12 MESES POSTRASPLANTE**
Tania Lisset García Avecilla, Noriega Jiménez, Hilda Edith¹, Argüello Hoyos, Ricardo Adrián¹, Pérez Serrano, Rosa Martha¹, Zaldívar Lelo de Larrea, Guadalupe¹, Sosa Ferreyra, Carlos Francisco¹, Sotomayor Villezcas, Viridiana¹, Ortega Ramírez, María Guadalupe¹, Jiménez Luna, Nadia Angélica¹, Mayorga Madrigal, Héctor³, Sandoval Cuéllar, Juan Manuel², Ixta Martínez, Saida Sofía², Valdes Lecona, María Guadalupe², Hernández Vargas, Rosario⁴
-
- 169-173** **DISCURSO REPORTADO EN LA PRODUCCIÓN NARRATIVA EN NIÑOS Y JÓVENES NIÑOS Y JÓVENES ESCOLARIZADOS ESCOLARIZADOS**
1Vega Jiménez María Guadalupe y 1Luis Josefina Alarcón Neve
-
- 174-178** **ORGANIZACIÓN CRIMINAL EN TORNTO AL ROBO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO EN DE VIDA Y ORGANIZACIÓN CRIMINAL EN TORNTO AL ROBO DEL POBLADO DE SANTA MARÍA MAGDALENA, QUERÉTARO: UN ACERCAMIENTO CRIMINOGRÁFICO**
César Verduzco Uribe, Dr. José Alberto Posadas Juárez

179-184 COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD COGNITIVA EN RATAS

Bárbara Aurora Vázquez Prieto¹ y Monica Andrea Lopez Hidalgo²

185-189 CURVAS DE ROTACIÓN DE GALÁCTICAS. COLAPSO DE LA MECÁNICA CLÁSICA.

David Barrero González

190-194 EVALUACIÓN IN VITRO DEL EXTRACTO METANÓLICO DE FLOR DE Stevia Eupatoria SOBRE LA PROLIFERACIÓN DE CÉLULAS DE CÁNCER DE PRÓSTATA PC-3

¹Paloma Ríos Medin^{1a} y ¹Jesica Esther Esco^{1 bar} Cabrera

ENCRIPCIÓN DE AUDIO CON MÚLTIPLES GPUS UTILIZANDO EL ALGORITMO HILL CIPHER APLICANDO PROGRAMACIÓN PARALELA CON CUDA

Jaime Rodrigo González Rodríguez, Octavio Rodríguez García, Sandra Luz Canchola Magdaleno.

RESUMEN

La encriptación es un proceso para protección de los datos mediante un cifrado asociado a una clave para que la información no sea visible, esto con el objetivo de proteger la información de terceros que no estén autorizados para visualizarla, para esto usamos un algoritmo simétrico de encriptación llamado Hill Cipher(HC). El algoritmo HC se acomoda perfecto a la resolución del problema ya que se usa con una matriz de $N * N$ para encriptar los datos de un archivo de audio. Con la estrategia de la programación paralela se obtienen resultados de eficiencia y rapidez de ejecución comparados con el proceso secuencial, esto nos da la posibilidad de crear audios encriptados sin mucho tiempo de ejecución, haciendo posible aplicarlo dentro del sector productivo.

ABSTRACT

Encryption is a process to protect the data by means of an encryption associated with a key so that the information is not visible, this with the aim of protecting the information of third parties that are not authorized to view it, for this we use a symmetric encryption algorithm called Hill Cipher (HC). The HC algorithm fits perfectly to the resolution of the problem since it is used with an $N * N$ matrix to encrypt the data of an audio file. With the strategy of parallel programming results of efficiency and speed of execution are obtained compared with the sequential process, this gives us the possibility of creating encrypted audios without much execution time, making it possible to apply it within the productive sector.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas y aplicaciones donde diariamente ingresamos información y datos requieren la aplicación de medidas de seguridad para la confidencialidad del contenido que circula a través de internet, uno de los procesos para la seguridad de estos, es la aplicación de algoritmos que lleven a cabo un cifrado con el cual se busca que la información se encuentre segura y que solo por medio de autenticación puedan acceder a ella. Y para mejorar se busca la aplicación de nuevos algoritmos y métodos que hagan que el cifrado sea más eficiente, rápido y seguro.

MARCO TEÓRICO

El algoritmo **Hill Cipher** desarrollado por el matemático Lester Hill en 1929 (Stallings, 2005). El algoritmo de cifrado toma m sucesivas letras de texto plano y m letras de texto cifrado sustitutos de ellas. La sustitución está determinada por m ecuaciones lineales en las que cada carácter es

asignado un valor numérico ($a = 0, b = 1 \dots z = 25$). Para $m = 3$, el sistema se puede describir como sigue:

Esto puede expresarse en vectores y matrices:

$$\begin{aligned} c_1 &= (k_{11}p_1 + k_{12}p_2 + k_{13}p_3) \bmod 26 \\ c_2 &= (k_{21}p_1 + k_{22}p_2 + k_{23}p_3) \bmod 26 \\ c_3 &= (k_{31}p_1 + k_{32}p_2 + k_{33}p_3) \bmod 26 \end{aligned} \quad \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{pmatrix} \bmod 26$$

Figura 1: como aplicar una matriz llave a un vector. Stallings, W. (2005). Cryptography and Network Security: Principles and Practices.

C y P son vectores de longitud N , que representan el texto claro (p) y el texto cifrado (c), y K es una matriz de 3×3 , que representa la clave de cifrado. En las operaciones se realiza un mod 26, ya que el módulo limita el rango de resultados de 0..25. En este caso es mod 26 ya que es el número de letras del abecedario que usaremos para este ejemplo. Usando la frase "UAQ" por ejemplo, contiene valores 20->U, 0->A, 16->Q. Entonces haciendo una multiplicación de matrices podemos decir que:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

$$\begin{bmatrix} 17 & 17 & 5 \\ 21 & 18 & 21 \\ 2 & 2 & 19 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 9 & 15 \\ 15 & 17 & 6 \\ 24 & 0 & 17 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} U \\ A \\ Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 \\ 0 \\ 16 \end{bmatrix} \cdot \text{Entonces } \rightarrow K \begin{bmatrix} 20 \\ 0 \\ 16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 420 \\ 756 \\ 344 \end{bmatrix} \bmod 26 = \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \\ 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E \\ C \\ G \end{bmatrix}$$

Figura 2.: Aplicando HC al nombre 'UAQ' y su resultado es 'ECG'. Elaboración propia.

Siendo 'ECG' la palabra UAQ ya encriptada usando la llave de ejemplo. Esto puede regresar a su forma original haciendo el mismo procedimiento pero ahora usando el texto encriptado y la matriz inversa de la llave.

La encriptación es la protección de los datos mediante un cifrado relacionado a una clave para que la información no sea entendible, esto con el objetivo de proteger a información de terceros que no estén autorizados para visualizarla, para esto usamos un algoritmo simétrico de encriptación Hill Cipher, se aplica una llave en forma de matriz a todos los datos del archivo de audio, los datos se pueden abarcar rangos de -128 ... +128 y -32768... +32767, como el algoritmo solamente admite números enteros, entonces vamos hacer una suma para mover los números negativos

al lado positivo, después se genera un proceso paralelo con CUDA usando 2 GPUs o más al mismo tiempo.

CUDA es una arquitectura de cómputo desarrollada por NVIDIA que permite la programación en paralelo. Un programa en CUDA consiste de una o varias etapas que se ejecutan en CPU (host) o en el device como un GPU (Graphics Processing Unit) (Kirk & Hwu, 2010), y el compilador NVIDIA C que separa las tareas durante el proceso de compilación. Las funciones kernel generan los hilos de programación que genera el paralelismo de los datos. Las aplicaciones paralelas de CUDA se pueden encontrar en cualquier campo con fuertes demandas de cálculos como el procesamiento de imágenes, optimización, aplicaciones numéricas, etc. (Couturier, 2014). Al combinar CUDA con el HC, es posible crear un procedimiento que encripta de manera eficiente y rápida, podría llegar a implementarse en un servidor productivo.

Jaime Rodrigo
González Rodríguez,
Octavio Rodríguez
García, Sandra Luz
Canchola Magdaleno.

MÉTODOS Y MATERIALES

Primero, generamos una matriz $N \times N$ compatible con el algoritmo Hill Cipher (HC), que es nuestra llave. Para saber si es compatible tenemos que conseguir el mayor común divisor entre la determinante de la matriz y 256 [$MCD(D\text{ET}(MAT), 256)$], y si el resultado es 1, entonces la llave es compatible. Luego, tendremos que abrir y leer un archivo de formato WAV, después tomamos un N cantidad de datos de audio y lo multiplicamos por la llave, al finalizar se creará un archivo llave con el cual se podrá restaurar el audio a su forma original.

Formato WAV. El proyecto se enfocó a encriptar archivos de audio en formato WAV (También conocido como WAVE). WAV es un formato de audio digital, normalmente sin compresión de datos, desarrollado y propiedad de Microsoft y de IBM que se utiliza para almacenar sonidos en el PC, admite archivos mono y estéreo a diversas resoluciones y velocidades de muestreo, su extensión es WAV. A pesar de que el formato WAV es compatible con casi cualquier códec de audio, se utiliza principalmente con el formato PCM (no comprimido) y, al no tener pérdida de calidad, es adecuado para aplicar el algoritmo HC. Para tener calidad CD de audio se necesita que el sonido se grabe a 44100 Hz y a 16 bits por cada canal de audio. Por cada minuto de grabación de sonido se consumen unos 10 megabytes de espacio en disco. Una de sus grandes limitaciones es que solo se pueden grabar archivos de 4 gigabytes como máximo, lo cual equivale aproximadamente a 6.6 horas en calidad de CD de audio.

Para abrirlo es necesario leer 44 bytes que representan el header (Figura 3) del archivo .wav, los bytes que restan del archivo son los datos de sonido que guardaremos en un vector para después aplicar la llave, que en sí, es una multiplicación de matrices. Es de suma importancia que no exceda más de 6.5 horas de audio, ya que el número de muestras va exceder la capacidad que puede guardar un número $\text{int}(32 \text{ bits})$, así no se sabría cuántos datos hay en el archivo.

Multiplicación GPU. La operación que se realizó fue una multiplicación de una matriz $N \times N$, la cual corresponde a la llave, y un vector de $1 \times M$, que representa al vector del audio. Para poder realizar este procedimiento de manera paralela se utilizó la estrategia de memoria compartida para los

hilos de los distintos bloques de ejecución que fueran necesarios para el tamaño de la partición del vector audio, de esta manera cada hilo puede conocer los valores que en el momento de la paralelización estuviesen manejando los otros hilos pertenecientes a su mismo bloque, además de que el acceso a este tipo de memoria es mucho más rápido que a la memoria global.

The Canonical WAVE file format

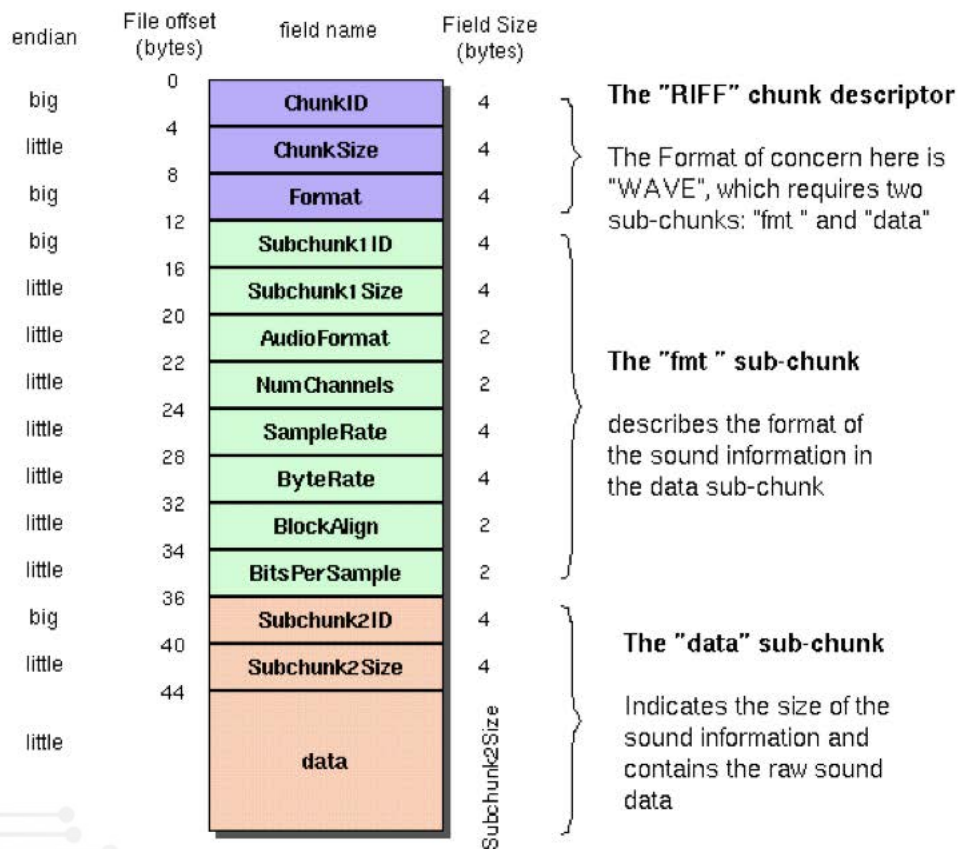


Figura 3. Encabezado de un archivo WAV. <https://web.archive.org/web/20040317073101/http://ccrma-www.stanford.edu/courses/422/projects/WaveFormat/>

La cantidad de hilos por bloque (blockDim) que se utiliza corresponde al número de columnas o renglones de la matriz llave NxN. Se optó por manejar dos dimensiones (x, y) al momento de definir el blockDim por lo que se obtendrá como resultado una matriz de hilos NxN por cada bloque CUDA. Los bloques que se utilizan al momento de la ejecución en paralelo dependen del tamaño de la partición del vector audio a procesar y el tamaño de la llave. Aplicando una división de estos dos valores da como resultado el número de bloques necesarios para esa partición ($partSize / keySize = totalBlocks$).

Gracias a que previamente fue verificado que las distintas particiones del vector audio y el tamaño de la llave fueran compatibles para poder realizar su multiplicación la paralelización de esta

operación se ejecuta sin tener bloques sobrantes o hilos ociosos facilitando así la programación del Kernel CUDA.

Múltiples hilos CPU. Para poder ejecutar el kernel CUDA en múltiples GPU se creó un hilo CPU por cada una de estas, el número de tarjetas que pueden trabajar no está limitado a uno en específico, cada uno de estos hilos manda ejecutar el Kernel CUDA recibiendo como argumento una estructura con los datos necesarios para realizarlo. De esta manera estamos paralelizando el proceso en paralelo, ya que múltiples tarjetas están trabajando al mismo tiempo y dando los resultados esperados.

Reasignación de tamaño del vector audio. Como el procedimiento que se deseaba paralelizar era una multiplicación de una matriz NxN por un vector 1XM se tenía que verificar que su tamaño fuera compatible. El principal problema que se encontró fue que estos tamaños nunca serían fijos ya que dependen de distintos factores, como lo son:

- La cantidad de tarjetas de video a utilizar, ya que el audio se particiona dependiendo de este número.
- El tamaño de la llave, ya que puede variar.

Como solución se planteó una fórmula que entrega el siguiente múltiplo compatible tanto de la llave como de la cantidad de tarjetas de video para que de esta forma la multiplicación de matriz por vector se pudiese llevar a cabo ya que estos valores serían compatibles.

$\text{nextMulti} = (\text{cM} - (\text{tamAudio} \% \text{cM})) + \text{tamAudio}$

***tamAudio = tamaño total del vector audio.**

***El común múltiplo está dado por $\text{cM} = (\text{numGPUs} * \text{tamLlave})$.**

***tamLlave = número de renglones o columnas de la matriz llave NxN.**

El funcionamiento de la fórmula es el siguiente, se busca primero un común múltiplo entre el número de renglones o columnas de la matriz llave y la cantidad de tarjetas de video a trabajar, esto se hace simplemente multiplicando estos dos valores, después obtenemos el residuo del tamaño del audio entre el común múltiplo que previamente obtuvimos y se lo restamos al mismo común múltiplo, este valor que obtenemos es la cantidad que se debe agregar al tamaño original del vector audio para obtener el siguiente múltiplo compatible para que las distintas particiones que se hagan puedan realizar la multiplicación por la matriz llave. Los espacios extra que se agregan se rellenan con ceros.

Aplicando esta fórmula podemos asegurar que independientemente del tamaño de la llave y del número de tarjetas de video que se requieran para procesar el audio el vector, todas las particiones serán compatibles para poder realizar la multiplicación. Ver Figura 4 el esquema del proceso.

La computadora usada para este proyecto fue una computadora de escritorio armada con un procesador Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2630 v3 @ 2.40GHz 32 nucleos, 64 GB de RAM DDR4, con dos tarjetas de video NVIDIA, una GeForce GTX 1080 y una Tesla K40c con la version 9 de CUDA, Sistema Operativo CentOS7, 4 TB Disco Particionado, usando el editor de texto en terminal 'nano', las librería standard de C++, el compilador de Nvidia(nvcc).

RESULTADOS

Se aplicó el algoritmo en un archivo de audio que contiene un concierto de Queen cuya duración es de 1 Hora con 8 minutos, pudimos comprobar que la teoría del cifrado fue correcta, se distorsionó todos los valores del audio hasta hacer el audio incomprensible hasta que se aplica la llave y se restaura a su forma original. Se puede observar en la Figura 5 que el audio encriptado no sigue ningún patrón y tiene muchas altas y bajas.

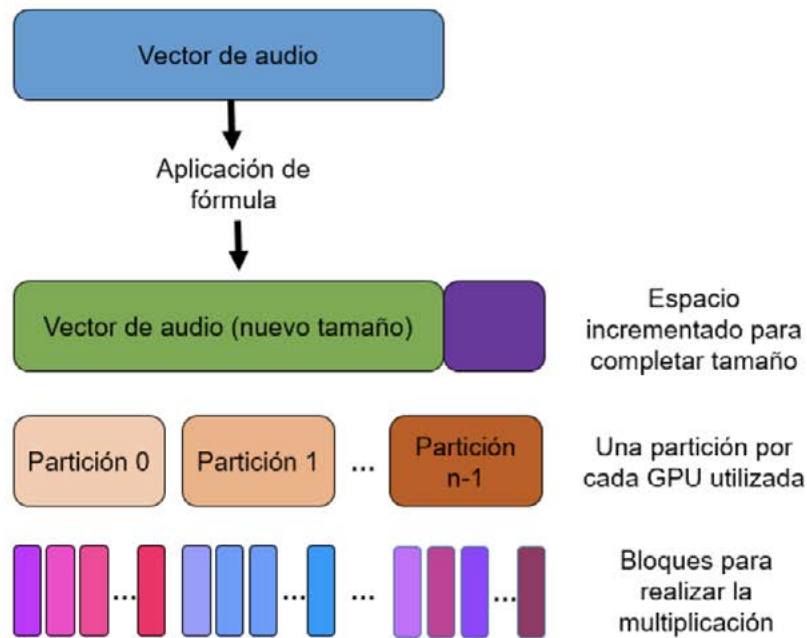


Figura 4. Proceso de partición de datos, asignando cada partición a un conjunto de bloques CUDA en diferente GPU. Elaboración propia.



Figura 5. Visualizando los datos encriptados y decriptados, Izquierda es sin Zoom, derecha es con Zoom. Elaboración propia.

El audio puede ser encontrado en <http://queencrypt.neometeotl.tk/Queen.mp3>, con un total de 364,841,248 de muestras de audio, a estas muestras se les aplicó la llave del algoritmo HC y se hicieron 2 procesos que son el de Encriptación y Decriptación para CPU y GPU respectivamente, los tiempos de ejecución fueron muy favorables ya que repartimos el trabajo en 2 GPUs y tomamos el tiempo más alto, la siguiente tabla describe los tiempos de ejecución:

Proceso	CPU	GTX 1080	Tesla	Proceso GPU
Encriptar	12057.2096	156.2545	367.5818	367.5818
Decriptar	12309.8291	117.3226	275.6557	275.6557

Por la naturaleza del algoritmo el proceso de decriptar es más rápido que el de encriptar, esto lo he visto también cuando se aplica el algoritmo en imágenes. En la columna "Proceso GPU" es el tiempo que tardo las GPUs en aplicar la llave, este número se repite porque ambas GPUs trabajaron al mismo tiempo y solo tomamos la que tardó más tiempo.

CONCLUSIONES

La encriptación es de suma importancia ya que vivimos en una época donde se necesita tener segura la información ya que alguien puede ser robada o interceptada. Gracias a las tarjetas de video Nvidia y CUDA-C es posible usar este método de forma rápida y segura, ya que si se usara de forma secuencial tardaría mucho tiempo de procesamiento.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Dra.Sandra Luz Canchola por haberme invitado a participar durante este verano, por compartir sus grandes conocimientos y no solo habernos enseñado este nuevo mundo de la paralelización sino también por todo el apoyo que nos brindó. También quiero agradecer a mi compañero y amigo Octavio Rodríguez por tener la confianza de invitarme a participar en la realización de este proyecto y creer en que juntos podíamos sacarlo a flote; así como a todas mis demás compañeras (Ana, Hannia, Laura y Mariana) que hicieron este verano uno de los más especiales para mí.

BIBLIOGRAFÍA

- Sanders, J., & Kandrot, E. (2010).
 CUDA by Example. Review Literature And Arts Of The Americas.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1010880108/-/DCSupplemental.www.pnas.org/cgi/>
 Couturier, R. (2014). Designing Scientific Applications on GPUs. Londres: CRC Press.

- Stallings, W. (2005). *Cryptography and Network Security: Principles and Practices*. *Cryptography and Network Security*. <https://doi.org/10.1007/11935070>
- Kirk, D. B., & Hwu, W. M. W. (2013). *Programming massively parallel processors: A hands-on approach*, second edition. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-415992-1.00022-5>
- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2007). *Digital image processing*. In *Digital image processing*.
- Kaehler, A., & Bradski, G. (2017). *Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library*. United States of America: O'Reilly Media Inc.
- WAVE Audio Format <https://web.archive.org/web/20040317073101/http://ccrma-www.stanford.edu/courses/422/projects/WaveFormat/>

SÍNTESIS DE COMPOSITOS NANOESTRUCTURADOS PARA APLICACIÓN BIOMÉDICA

Nadyalin Obregón González¹, Dra. Karen Esquivel Escalante

Universidad Autónoma de Querétaro. Laboratorio de Materiales Nanoestructurados y Funcionales, Campus UAQ-Aeropuerto Carr. A Chichimequillas S/N, Terrenos Ejidales Bolaños, Querétaro, Qro. CP. 76140. nadyalin.gonzalez@gmail.com, karen.esquivel@uaq.mx

RESUMEN

El presente trabajo experimental, plantea la elaboración del compuesto SiO₂@Al para su aplicación en el área de la medicina. Se exponen la síntesis del mismo, así como su caracterización. Al poseer cualidades biocompatibles con el organismo el compuesto a base de silicio puede ser sometido a la adhesión de la hormona progesterona y/o estrógeno para propiciar su acoplamiento por atracción al receptor de hormonas positivo (en caso de existir), tumor característico del cáncer de mama, para que, una vez unido al mismo, aumente temporalmente su densidad y ser detectado por el equipo de elastografía en etapas primarias de vida del tumor y con ello presentar una alternativa en la detección temprana de este cáncer.

ANTECEDENTES

Se emplea el término "Biomarcador" para la medida en una interacción de un sistema biológico y un agente químico, físico o biológico, que es evaluada por la respuesta fisiológica que se obtiene cuando estos interactúan entre sí, ya sea a un nivel molecular o celular y se le asocia a la probabilidad de que exista o se pueda desarrollar una enfermedad[1]. Siguiendo la definición anterior se propone el presente trabajo de investigación con objeto de utilizar el compuesto SiO₂@Al como biomarcador en la detección de cáncer de mama con receptor de hormonas positivo a través de la técnica de elastografía. Cuando se elige un biomarcador apropiado éste puede ser de gran ayuda para identificar los riesgos y estadios tempranos del desarrollo tumoral, mejorar la detección y diagnóstico e incluso predecir los resultados de una enfermedad, todo esto con fin de ayudar al paciente y mejorar su tratamiento.

El cáncer de mama es el más común entre las mujeres en todo el mundo, pues representa el 16% de todos los cánceres femeninos[2]. El cáncer de mama es un tumor maligno que se origina a partir de mutación o cambios anómalos por la división acelerada o descontrolada de las células mamarias, y pueden llegar a invadir tejidos circundantes o incluso propagarse generando metástasis[3]. Existen 3 subtipos principales de cáncer de mama siendo el cáncer receptor de hormonas positivo el más común entre las mujeres diagnosticadas, presentando incidencias de hasta el 80% de los casos registrados. Este tipo de cáncer puede depender de las hormonas de estrógeno y/o progesterona para su proliferación, esto quiere decir que las células cancerígenas, al igual que las células mamarias normales, pueden recibir señales de estrógeno y/o progesterona que estimula su crecimiento[4].

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La detección del tumor cancerígeno por medio de compositos sintetizados con base a las propiedades que presentan sus elementos, representa un reto en las pruebas para su detección temprana, así como un complemento para los estudios ya conocidos

JUSTIFICACIÓN

La incidencia actual que presenta el cáncer de mama en el mundo y específicamente en el país de México es cada vez más preocupante con mujeres y hombres diagnosticados a más temprana edad y en aumento, es por esta razón que se espera la obtener composito SiO₂@Al para su correcta aplicación biomédica.

HIPÓTESIS

La biomarcación del tumor cancerígeno mamario del tipo receptor de hormonas positivo con el composito SiO₂@Al permitirá la detección en etapa 1, mediante la técnica de elastografía.

OBJETIVOS

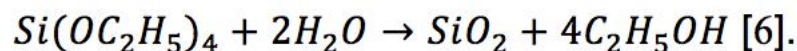
- 1) Sintetizar el composito con base en silicio y aluminio mediante el proceso de sol-gel.
- 2) Caracterizar el composito mediante técnicas de SEM y XRD.

METODOLOGÍA

Se realizaron dos pruebas de síntesis para ser evaluadas, la diferencia entre ambas fue la reducción del aluminio antes y durante el mismo proceso de síntesis, opción 1 y 2 respectivamente.

Los materiales para dicho procedimiento fueron:

- Tetraetil ortosilicato (TEOS) como precursor del silicio. Se convierte fácilmente en dióxido de silicio (SiO₂) cuando se le agrega agua por medio de la siguiente reacción:



- Etanol (Alcohol etílico): Es requerido para la producción de una fase simple en la solución de TEOS y agua para dar lugar a una solución homogénea [7].
- Ácido clorhídrico (HCL): En el proceso de sol-gel la primera reacción que ocurre es la hidrólisis que convierte los grupos alcóxido en grupos hidróxido.
- Agua.

Los pasos para la opción 1 de la síntesis son los siguientes:

Nadyalin Obregón
González1, Dra.
Karen Esquivel
Escalante

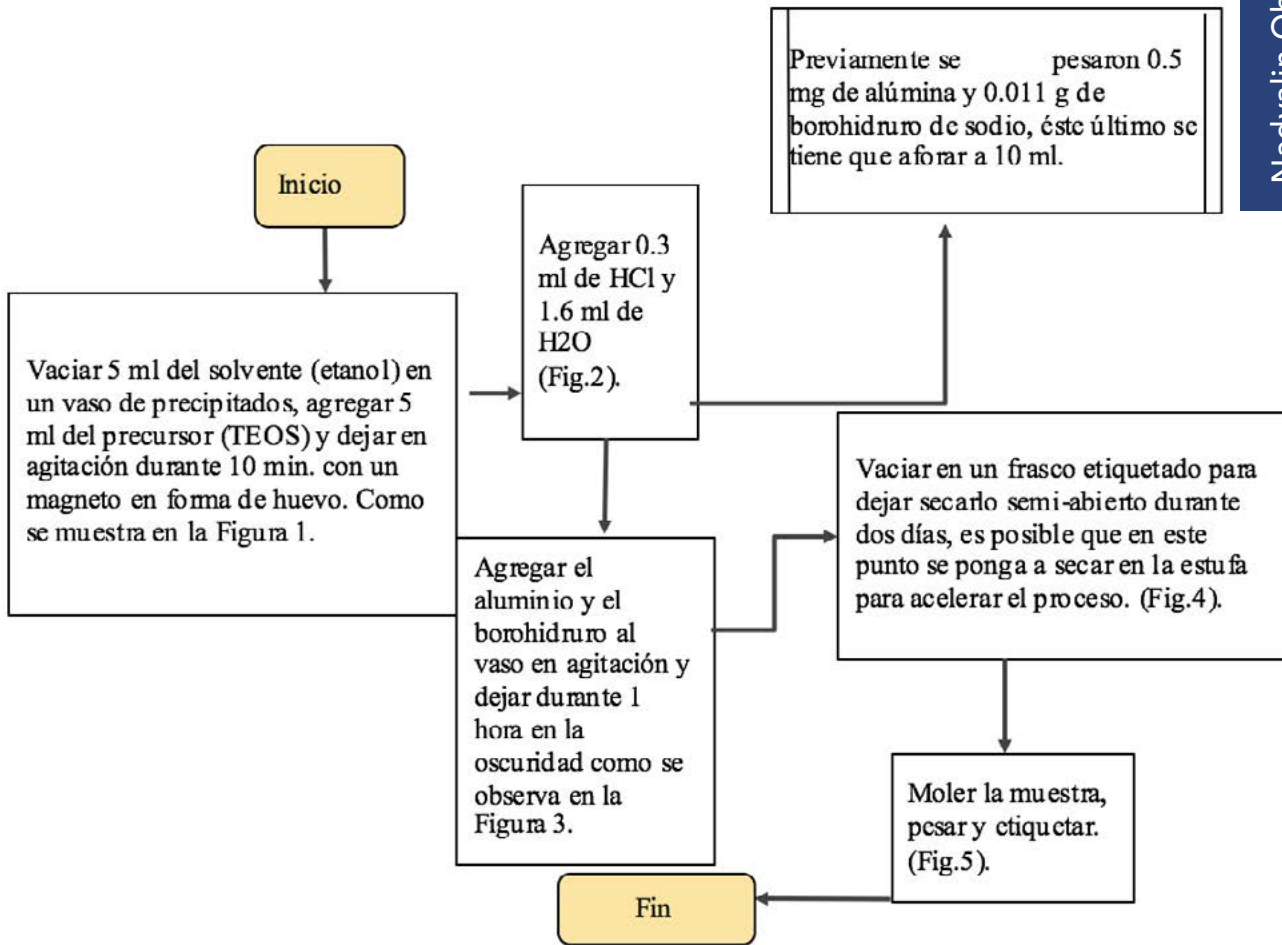


Fig.1. Paso 1 de la síntesis



Fig.2. Paso 2 de la síntesis



Fig.3. Paso 4 de la síntesis



Fig. 4. Proceso de secado de la muestra.



Fig.5. Paso 6 de la síntesis

Para la síntesis de la opción 2 se requiere que previamente se reduzca el aluminio por medio de la reacción entre la alúmina y el borohidruro y dejarlo en agitación durante una hora. Después de éste tiempo los pasos continúan como en la síntesis de tipo 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 9 muestras finales, 3 correspondientes a la síntesis tipo 1, 3 más de la síntesis tipo 2 y por último otras 3 de silicio puro. Dichas muestras oscilan entre los 2.5 y 4 gramos de muestra. Se enviaron muestras de cada frasco recolectado para pruebas de SEM y XRD para su caracterización y se está en espera de los resultados.

CONCLUSIONES

Se llevó a cabo la síntesis del composito SiO₂@Al durante el periodo asignado, con lo que se logró el objetivo de éste verano de investigación. Del mismo modo se reforzaron los conocimientos en el laboratorio y manejo de sustancias químicas. Además del trabajo de investigación realizado para la correcta síntesis del mismo, y el trabajo experimental para evaluar el progreso del proyecto.

Nadyalin Obregón
González1, Dra.
Karen Esquivel
Escalante

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección de Investigación y de Posgrado de la Universidad Autónoma de Querétaro y al CONCYTEQ por hacer posible la realización de esta estancia de investigación.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1]Silbergeld EK, Davis DL (1994) Role of biomarkers in identifying and understanding environmentally induced disease. Clin Chem 40: 1363-1367.

[2]E.Junceda Avello. (1988). Cáncer de Mama. España: Universidad de Oviedo.

[3]INEGI, Estadísticas a propósito del día mundial de la lucha contra cáncer de mama (19 de octubre), 2015.

[4]Hammond ME, Hayes DF, Dowsett M, Allred DC, Hagerty KL, Badve S, et al. American Society of Clinical Oncology/College Of American Pathologists guideline recommendations for immunohistochemical testing of estrogen and progesterone receptors in breast cancer. Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology. 2010;28(16):2784-95.

[5]Z Theodosiou, IN Kasampalidis, G Livanos, M Zervakis, I Pitas, K Lyroudia. Automated analysis of FISH and immunohistochemistry images: a review. Cytometry Part A. 2007. 71;7:439-50.

[6]Sánchez García,D.(2013).Nanopartículas de sílice: preparación y aplicaciones en biomedicina.Grup de Enginyeria Molecular,Institut Químic de Sarriá,Universitat Ramon Llull.

[7]Limpo,J.,Rubio,J.(1993).Estudio por FT-IR de la hidrólisis del tetraetil ortosilicato.Instituto de cerámica y vidrio(CSIC).

ANALÍTICA METODOLÓGICA DE LA TEORÍA CRÍTICA DEL DERECHO

Alfredo Olvera Rojas y Alina del Carmen Nettel Barrera.

1Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Querétaro. alinanettel@hotmail.com

RESUMEN

En el siguiente trabajo de investigación, se analiza la metodología de la Teoría Crítica del Derecho, para revalidar la eficacia científica de la Teoría General del Derecho, con el objetivo de reformular dicha teoría con un sustento epistemológico claro y una metodología de un movimiento orgánico de una fundamentación interdisciplinariamente, multidisciplinaria y transdisciplinaria; para la emancipación del Derecho del positivismo lógico que ha impedido su renovación epistemológica

ANTECEDENTES

Para fundamentar esta investigación, se analiza el pensamiento filosófico de la teoría crítica de la escuela de Frankfurt; siendo un crítica fuerte de al positivismo lógico que impregnó a la ciencias sociales y a las humanidades que es producto de las propuestas de Augusto Comte que llevaron a la justificación racional de la matanza sistematizada del tercer Reich, durante la Segunda Guerra Mundial; ese acontecimiento fue una cisma durante el desarrollo de la modernidad, impidiendo la culminación de sus ideales, además de mostrar las decadencias de la misma.

La reflexión crítica en el Derecho es una derivación de ese escenario intelectual, que tardó en permear en la teoría jurídica. Así, la crítica en el Derecho siempre fue dirigida al positivismo jurídico que solo perpetúa una clase dominadora en el poder; haciendo subsistir un sistema cerrado, políticamente y epistemológicamente. La teoría crítica del Derecho, toma pretende tomar elementos ajenos al Derecho con el objetivo de renovar la construcción meramente formal y lógica por generar un sistema teórico cerrado, característico de las teorías que se hacen a luz de una visión positivista lógica.

Para la explicación de la teoría crítica se retoma el artículo de Dr. Raúl Gábas Pallás (2000) para la exposición de una manera muy general de su visión filosófica y el desarrollo de las principales ideas, para el desarrollo de los fundamentos y de los alcances y perspectivas se tomas en cuenta la explicación de la obra de Dworkin a Troncoso Romero. Marcelo Iván y Barberis Mauro (2015); además, de ser la fuente que sirvió como referencia del desarrollo de la filosofía general del derecho, en el caso de enunciar teorías como la de Hart. Boaventura de Sousa Santos (2009) para explicar los campos jurídicos y al concepto de derecho con una perspectiva sociológica, además de retomar su crítica al modernismo su alusión a los pluralismos jurídicos. Carlos Wolkmer, para la descripción de los pluralismos jurídicos y en la aplicación del materialismo dialéctico para la superación de la centralidad del Estado moderno de derecho y reconocer legítimamente estas realidades jurídicas y la crítica de los pluralismo por parte de Pablo lannelo que establece los límites y la crítica al mismo.

Para el tercer apartado se toma en cuenta la propuesta de Álvaro Núñez Vaquero (2014) como precisión epistémica de las investigaciones que se realizan en la construcción de las teorías jurídicas, a Hegel para la explicación del método dialéctico y su desarrollo en la generación del conocimiento que podemos tener de la realidad, para comprender la distinción entre objeto y fundamento, el encasillamiento de la teoría jurídica con Troncoso Romero. Marcelo Iván y Barberis Mauro (2015) y las técnicas de investigación y su relevancia en el caso de que se parta de un hecho social.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La falta de una analítica metodológica de la Teoría Crítica del Derecho para la revalidación de la eficacia y validez científica del Derecho.

JUSTIFICACIÓN

La falta de análisis metodológico del Derecho, produce un sistema teórico cerrado, derivado del positivismo jurídico que impide una prosecución científica y epistemológica; generando una incongruencia entre su teoría y su metodología que impide la generación de investigaciones críticas y verificables con su contexto social; para la emancipación del Derecho del positivismo jurídico que no tiene una clara distinción entre objeto y fundamento.

HIPÓTESIS

La propuesta metodológica de la Teoría Crítica del Derecho, debe responder de manera coherente al planteamiento de su teoría, incorporando al proceso científico las herramientas necesarias, para analizar la validez y eficacia de la norma jurídica desde la pertinencia social, sin embargo, la Teoría Crítica del Derecho se ve limitada por la incorporación de un método

OBJETIVOS

- Analizar la propuesta metodológica de la teoría Crítica del Derecho.
- Identificar los fundamentos epistemológicos de la Teoría Crítica del Derecho.
- Evaluar la propuesta metodológica de la Teoría Crítica del Derecho.
- Advertir los límites y alcances metodológicos de la Teoría Crítica del Derecho.
- Analizar las técnicas de investigación para la recolección de datos.

METODOLOGÍA

Método dialéctico, por ser el método que aplican la Teoría Crítica del Derecho, manifestado en una dialéctica materialista, porque su movimiento orgánico y dinámico renueva las relaciones epistemológicas y metodológicas que confluyen dentro del Derecho en la formación iusfilosófica. Se ha llevado a cabo un análisis cualitativo a partir de fuentes de información indirectas, principalmente, la documentación bibliográfica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La discusión teórica respecto al problema de investigación, se centra en una fundamentación metodológica que ha encadenado a las investigaciones jurídicas dentro de un sistema teórico cerrado que impide la genera un conocimiento vacío, desvinculado de la realidad social en el que se desarrolla el derecho. Por lo tanto, se parte de una base filosófica para aterrizar en la teoría jurídica, después subsumir los fundamentos, las perspectivas y los límites de la Teoría Crítica del Derecho para determinar la validez y eficacia de la cientificidad del Derecho

CONCLUSIONES

1. Los fundamentos de la Teoría crítica del derecho, como un derivado de la teoría crítica de la filosofía general para la emancipación del Derecho de la teoría general del derecho, a partir de la filosofía del derecho en sentido amplio derivado de la conjunción de una visión filosófica, jurídica y epistemológica es necesaria para la fundamentación de una metodología que no recaiga en un sistema teórico cerrado y tenga el dinamismo que es esencial para el desarrollo continuo del conocimiento.
2. Las perspectivas de la teoría crítica del Derecho nos muestran la necesidad de renovar a al Derecho, sacándolo de su ensimismamiento teórico; generando un conjunto de conocimientos estáticos que ya no responden al plano social, por exacerbado positivismo que lo redujo a un conjunto de reglas a interpretar. Siendo los estudios críticos del derecho los que toman los factores externos como fundamento u objeto de la investigación jurídica (independiente del proceso donde se parta, siempre y cuando se aplique un método dialéctico) que genere una investigación jurídica dinámica y orgánica para la continua superación de sus conocimientos.
3. Retomando los fundamentos de la teoría crítica y de la teoría crítica del Derecho y el método dialéctico es posible el replanteamiento del objeto, hipótesis y la importancia que retoman las técnicas de investigación que elimina la disparidad entre regulación y emancipación que hace posible la idea de progreso de la modernidad aplicada a una metodología jurídica que puede ser válida para cualquier investigación jurídica.
4. La teoría crítica del derecho puede terminar en una teoría normativa jurídica, sin embargo, con una clara distinción entre sus fundamentos y su objeto del Derecho, con la aplicación de un método dialéctico a los fundamentos y objetos se puede generar una conocimiento científico en el Derecho que se deriva del movimiento orgánico y dinámico de la dialéctica, rompiendo con el sistema de teórico cerrado derivado de las investigaciones jurídicas que se producen de la teoría general del Derecho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barberis, M., & Troncoso Romero, Marcelo Iván. (2015). *Juristas y filósofos* (1st ed.). Lima: Librería Communitas.

Fabra Zamora, J., & Núñez Vaquero, Á. (2015). *Enciclopedia de Filosofía y Teoría del Derecho* (1st ed.). México: Instituto de Investigaciones jurídicas.

Gabás, R. (2018). ESCUELA DE FRANKFURT. *ÉNDOXA*, (12), 187-227

Horkheimer, M., Adorno, T., & Murena, H. (1997). *Dialéctica del iluminismo*. Buenos Aires: Sudamericana.

Núñez Vaquero, A. (2014). *Modelando la ciencia jurídica* (1st ed.). Lima: Palestra.

Santos, B. (2009). *Sociología jurídica crítica*. Madrid: Trotta

Wolkmer, A., & Wolkmer, M. (2012). Pluralismo, nuevos derechos y movimientos críticos en la teoría jurídica de Latinoamérica. *Derecho Y Ciencias Sociales.*, (6), 182-196.

Wolkmer, A., & Rosillo Martínez, A. *Teoría crítica del derecho desde América Latina* (1st ed.). Akal.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES A PARTIR DE FOTOCATÁLISIS EMPLEANDO NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITANIO DOPADAS CON ORO

Calderón de la Rosa Juan Carlos, 1R. Hernández Rangel y 1K. Esquivel

1Laboratorio de Materiales Nanoestructurados y Funcionales, Campus UAQ- Aeropuerto Carr. A Chichimequillas S/N, Terrenos Ejidales Bolaños, Querétaro, Qro. CP. 76140 Universidad Autónoma de Querétaro, jcalderon28@alumnos.uaq.mx, karen.esquivel@uaq.mx.

RESUMEN

Actualmente hay un alto índice de contaminación en las aguas alrededor del mundo y podemos encontrar en ellas un grupo de contaminantes denominados COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES que, además de dejar inservible al agua para su uso y consumo debido a su alto grado de toxicidad, es difícil de eliminar ya que poseen en cierta medida resistencia a la degradación química, biológica y fotolítica. Debido a ello el presente trabajo experimental estudia el efecto de la degradación fotocatalítica, empleando NPs de $\text{TiO}_2@ \text{Au}$ sobre compuestos orgánicos para un análisis de eficiencia para la degradación de los mismos y el posible escalamiento del proceso.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La fotocatalisis esta catalogada como un método dentro de los procesos avanzados de oxidación. Estos procesos tienen en común una característica química muy particular: la capacidad de aprovechar al máximo la alta reactividad de los radicales $\bullet\text{OH}$, los cuales son de gran valor para la eliminación de contaminantes (Andreozzi, Caprio, Insola, Marotta, 1999). La fotocatalisis utiliza semiconductores como agente de catálisis y O_2 como agente oxidante. En este trabajo se emplearon NPs de TiO_2 en forma anatasa dopadas con Au para el semiconductor debido su alta estabilidad, buen rendimiento y su bajo costo.

El proceso de fotocatalisis se caracteriza por la generación de pares electrón-hueco en nuestro semiconductor cuando sobre este incide radiación con energía mayor a la de la banda prohibida. La energía que incide sobre nuestro material es absorbida y los electrones son promovidos a la banda de conducción, generando así los pares electrón-hueco (Stasinakis, 2008). Estos pares migran a la superficie donde el electrón es atrapado por el O_2 en nuestro sistema y se genera el radical superóxido (O_2^-), mientras que el hueco es atrapado por los grupos OH, generando el radical hidroxilo ($\bullet\text{OH}$). La alta concentración de radicales $\bullet\text{OH}$ es de suma importancia para el proceso de oxidación de los contaminantes orgánicos (Petrovic, Radjenovic, Barcelo, 2011). Sin embargo, una gran parte de los pares electrón-hueco se recombinan, reduciendo así el rendimiento cuántico y es por eso que nuestras NPs están dopadas con Au para obtener así un mayor rendimiento cuántico (Yining, Wenqin, Peng, 2018).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Grandes cantidades de contaminantes son arrojados al ambiente, dando como resultado, entre otras cosas más, la contaminación del agua. Estos desechos son generados en gran medida por el sector industrial y farmacéutico, trayendo consigo riesgos para la salud de los diferentes organismos que de alguna manera están en contacto con ella. Dentro de los desechos que son arrojados al ambiente se han ido encontrando un grupo de contaminantes llamados compuestos orgánicos persistentes. Estos compuestos son altamente volátiles y difícilmente se degradan debido a su alta estabilidad, teniendo así una larga vida en el ambiente (Ritter, Solomon, Forget).

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La razón principal para el desarrollo de esta investigación es el constante aumento y presencia de contaminantes en las aguas, inclusive en aquellas del uso diario. El uso de procesos fotocatalíticos puede ser de gran ayuda a mayor escala si continúa siendo estudiado para su mejora y posterior aplicación.

HIPÓTESIS

Se espera que a partir del dopaje con Au de las NPs de TiO₂ y la construcción del reactor tubular la eficiencia para la eliminación de compuestos orgánicos sea por encima del 90% en tiempos de reacción de máximo 4 horas.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Construcción de un reactor electroquímico tubular de flujo continuo y con recirculación.

Objetivo Específico

- Analizar mediante espectrofotometría UV-Visible la eliminación de color del compuesto orgánico rojo de metilo (C₁₅H₁₅N₃O₂).

METODOLOGÍA

Se planificó la construcción del reactor dentro del cual estarían colocados el cátodo (tela de carbón con las NPs de TiO₂) y el ánodo (lámina de acero). Después de eso las láminas de acero fueron pulidas para eliminar impurezas superficiales y así tener un área máxima de aprovechamiento durante la reacción, mientras que la tela de carbón fue activada siendo sumergida en una solución al 10% de H₂SO₄ durante 48 horas para el posterior depósito electroforético de las NPs de TiO₂ sobre la superficie de la tela. Este depósito fue realizado durante 1 min, aplicando 1 volt. Las NPs usadas estaban suspendidas en una solución que contenía: 2.5 mL de alcohol isopropílico (C₃H₈O), 7.5 mL de agua (H₂O) y 0.5 gr de NPs de TiO₂ dopadas con 0.1% de Au. Posteriormente las telas de carbón con las NPs fueron llevadas a la mufla donde fueron calcinadas

para la completa fijación de las NPs. En la Figura 1 podemos observar los electrodos después de haber sido tratados.

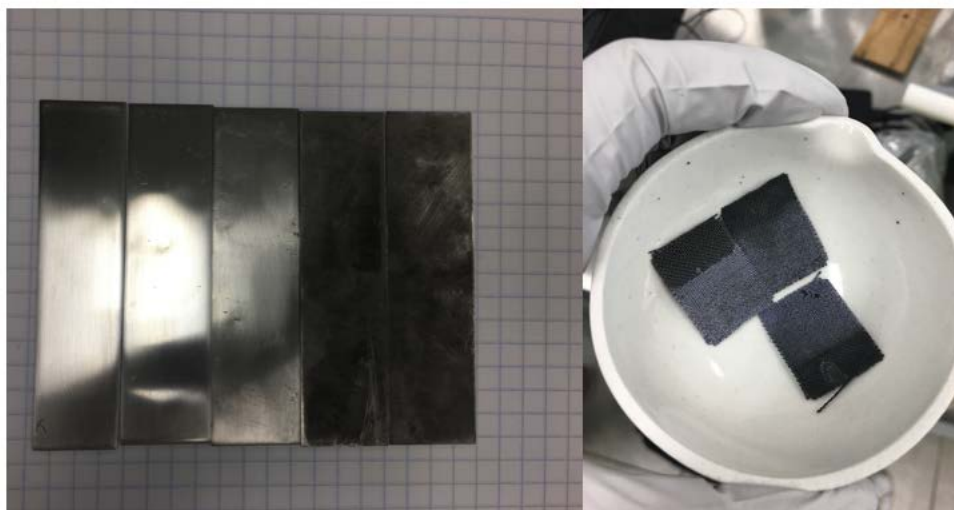


Figura 1. Ánodo (izq.) y cátodo (der) listos para su uso.

Finalmente, la Figura 2 muestra el reactor construido por el cual se hizo circular el flujo de agua con el compuesto orgánico, siendo irradiado con una lámpara de UV para la energía que el sistema absorbe.

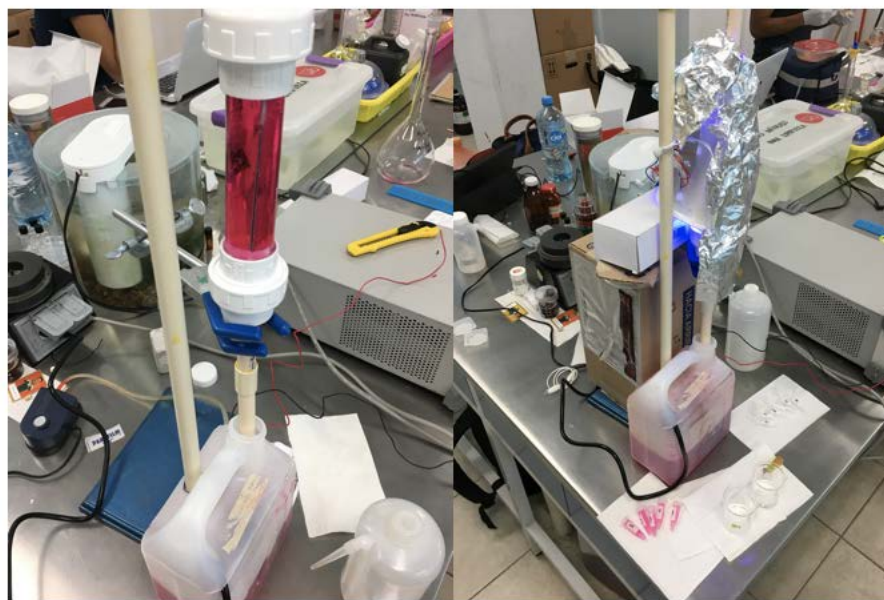


Figura 2. Sistema armado y operando.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 8 muestras tomadas cada 30 min, podemos comprobar mediante el espectro obtenido que conforme el tiempo aumenta la absorbancia disminuye. Indicándonos que en efecto, la concentración del rojo de metilo disminuyó. Al cabo de 4 hrs. podemos observar que en la octava muestra lo que en un inicio era una solución con tonalidad totalmente rosada no era ahora más que una solución apenas teñida de una ligera tonalidad rosada (Fig. 3).

Calderón de la Rosa
Juan Carlos, 1R.
Hernández Rangel y
1K. Esquivel

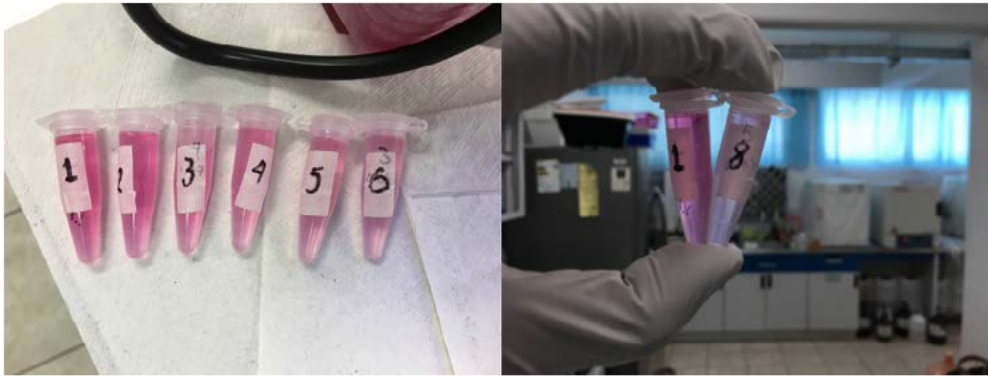


Figura 3. Comparación entre muestras tomadas cada 30 minutos durante 4 horas.

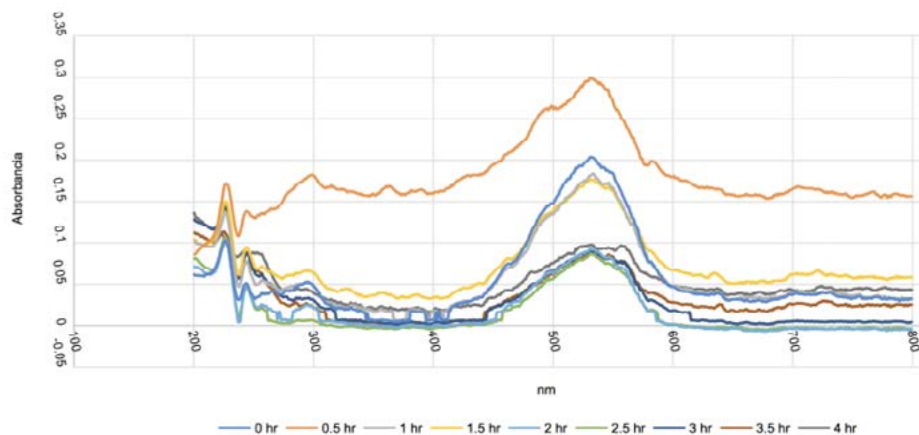


Figura 4. Espectro obtenido mediante UV-Vis.

Analizando el espectro de la Figura 4 podemos identificar 9 señales distintas, cada una de ellas con cierto valor de absorbancia registrado por el espectrofotómetro, siendo la primera la correspondiente al tiempo cero y la última aquella tomada después de 4 horas. Conforme el tiempo transcurre, el pico registrado aproximadamente a unos 550 nm se reduce, indicando así la progresiva desaparición del rojo de metilo.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que el proceso de fotocatalisis empleando NPs de $\text{TiO}_2@ \text{Au}$ es de gran eficiencia para la degradación de compuestos orgánicos, ya que transcurridas 4 horas el rojo de metilo casi desapareció en su totalidad de la muestra. El uso de un reactor tubular como sistema donde circuló el flujo nos resultó práctico y creemos que mejorando el diseño podemos obtener aún mejores resultados, abriendo así el campo de aplicación de este reactor a mayor escala para el tratamiento de contaminantes orgánicos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección de Investigación y de Posgrado de la Universidad Autónoma de Querétaro y al CONCYTEQ por hacer posible la realización de esta estancia de investigación.

REFERENCIAS

Roberto Andreozzi, Vincenzo Caprio , Amedeo Insola , Raffaele Marotta. (1999) Advanced oxidation processes (AOP) for water purification and recovery. 51-54.

Stasinakis, A.S. (2008): Use of Selected Advanced Oxidation Processes (AOPs) for Wastewater Treatment- A Mini Review. In: Global NEST journal: Volumen 10 , 377-379.

Petrovic, M.; Radjenovic, J.; Barcelo, D. (2011) Advanced oxidation processes (AOPs) applied for wastewater and drinking water treatment. Elimination of pharmaceuticals, In: The Holistic Approach to Environment. Volumen 1 ,63-74 .

Yining Gao , Wenqin Zhang and Peng Liu. (2018) Enhanced Photocatalytic Efficiency of TiO_2 Membrane Decorated with Ag and Au Nanoparticles. 1-2.

L. Ritter, K.R. Solomon, J. Forget. Persistent Organic Pollutants. For: The International Programme on Chemical Safety (IPCS) within the framework of the Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (IOMC). 7-18.

MÉTODOS DE FONDEO EFICIENTES PARA PLANES DE PENSIONES PRIVADOS

*1Castañeda Vargas Oscar Abraham, 1Castillo Flores Ivan Francisco,
1Alonso Martínez Daniela y 1Denise Gómez Hernández*

1Facultad de Contaduría y Administración. Universidad Autónoma de Querétaro, UNAM, Facultad de Estudios Superiores Acatlán. actidenise@gmail.com.

RESUMEN

La función principal del actuario en los planes de pensiones privados es determinar un método eficiente para que el valor del fondo contenga el nivel mínimo de activos que se deben mantener y la tasa de contribución (o aportación) necesaria que iguale el valor del fondo actual con la del fondo estándar. Por lo que resulta de suma importancia realizar un análisis de los métodos de fondeo existentes para poder determinar las características particulares que hacen a estos métodos eficientes. La metodología que se seguirá para este proyecto es cuantitativa calculando el valor del fondo estándar o de los "pasivos actuariales" para recomendar una tasa de contribución al plan de pensiones bajo métodos específicos de fondeo.

ANTECEDENTES

El plan de pensiones obligatorio en México consiste, hasta el día de hoy, en uno del tipo de contribución definida (o DC como se encuentra en la literatura). Este plan fue introducido en 1997, cambiando de un sistema de beneficio definido o DB que existía desde 1973. Los trabajadores que antes del 1 de julio de 1997 se incorporaron al plan de pensiones obligatorio en México, tienen la opción de decidir si se retiran con un plan DC o uno DB. La razón por la que se dio este cambio en el sistema de retiro fue principalmente por la carga financiera que los planes DB representaban al gobierno mexicano y con ello recuperar la viabilidad fiscal de dichos programas. Los factores demográficos tales como el incremento en la esperanza de vida y el cambio de forma de la llamada "pirámide poblacional", son algunos de los ejemplos por los cuales los pasivos actuariales (o el costo que estos planes representan) se incrementaron dramáticamente y por consiguiente la necesidad de un cambio a fondo de dichos planes de pensiones.

El nuevo plan de pensiones DC consiste en la creación de cuentas individuales administradas por las llamadas AFORES, las cuales invierten el dinero de estas cuentas a través de portafolios de inversión llamados SIEFORES. Cada AFORE cuenta, al día de hoy, con 4 SIEFORES; las cuales se crean para hacer la diferencia entre grupos de edad de los trabajadores. Así, la SIEFORE Básica 1 o SB1 corresponde a los trabajadores de 60 años o más, la SB2 a los de edad entre 46 y 59, la SB3 entre 37 y 45 y la SB4 de edad 36 o menos.

Además del sistema obligatorio de pensiones en México, existe también un sistema complementario creado por el gobierno tanto federal como estatal y cuyo principal objetivo es el de incrementar el nivel de protección de los pensionados. Algunos ejemplos de estos

planes pertenecen a instituciones tales como PEMEX, CFE, Banxico o universidades públicas estatales. La mayoría de estos planes operan bajo un plan del tipo DB ofreciendo 100% de tasa de reemplazo complementaria a la obligatoria. Además, estos planes a pesar de operar como planes de pensiones privados no se registran ante la CONSAR, por lo que no existe una adecuada regulación sobre ellos, lo que resulta en malas prácticas sobre su diseño y que la mayoría de dichas instituciones no cuentan con recursos financieros suficientes para hacer frente a los pasivos actuariales.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las características de los planes de pensiones complementarios creados por el gobierno federal y estatal, representan altos pasivos actuariales que cada vez se incrementan más llegando a niveles riesgosos para la economía mexicana y que mantienen a estos planes de pensiones inmersos en una crisis financiera. Esto como consecuencia en parte a los cambios en la demografía de los miembros de estos planes, así como de los salarios y factores económicos y financieros.

La situación que enfrentan los planes de universidades públicas en México se debe principalmente a los siguientes factores: incremento en la esperanza de vida, decremento en tasas de mortalidad, monto de las contribuciones a los planes insuficientes, bajas tasas de rendimiento en los fondos, uso de los fondos para aspectos que no se refieren a pensiones y poca transparencia en la administración de los sindicatos. Adicionalmente, los planes de pensiones de universidades públicas fueron creados con la única condición de cumplir con ciertos años de servicio para tener derecho a la jubilación, sin considerar la edad del trabajador, lo cual hace que la situación sea de mayor riesgo y más sensible a cambios en las características demográficas de los trabajadores. Como consecuencia, en 2008 se encontró que 27 de un total de 32 de estos planes de pensiones hicieron reformas sustanciales para recuperar la sostenibilidad financiera. Estas reformas consistieron principalmente en cerrar estos planes a nuevos miembros e incrementar el valor de las contribuciones. Sin embargo, estas medidas no han sido suficientes y de ahí la necesidad de encontrar métodos de fondeo eficientes para garantizar la viabilidad de dichos planes.

JUSTIFICACIÓN

Los pasivos actuariales de planes de pensiones públicos en México representaron en 2015 el 120% del producto interno bruto, mientras que los pasivos de las universidades públicas representaron un 2% del total. Es por ello, que este tema resulta de gran trascendencia en el país y es la función principal del actuario en los planes de pensiones privados determinar un método eficiente para que el valor del fondo contenga el nivel mínimo de activos que se deben mantener y la tasa de contribución (o aportación) necesaria que iguale el valor del fondo actual con la del fondo estándar. Además, realizar un análisis de los métodos de fondeo existentes para poder determinar las características particulares que hacen a estos métodos eficientes resulta de gran utilidad mediante la simulación de valores del fondo de pensiones para determinar diferentes

niveles de contribución, encontrando una relación óptima entre este valor y el de la desviación estándar.

HIPÓTESIS

El siguiente trabajo plantea la siguiente hipótesis de investigación:

“Los métodos de fondeo son eficientes dependiendo de las características de un plan de pensiones y además si garantizan la viabilidad financiera de dicho plan, mediante el ajuste del valor de las contribuciones”.

Los supuestos en los que se apoyará la presente investigación serán principalmente:

- Considerar a un trabajador promedio perteneciente a cada tipo de plan de pensiones bajo estudio.
- Considerar únicamente a los planes de pensiones de universidades públicas que cuenten con un diseño de plan especificado en el contrato colectivo y cuyas características se determinen de acuerdo con la interpretación del investigador.

OBJETIVOS

Determinar qué métodos de fondeo son eficientes para los diferentes tipos de planes privados de pensiones existentes en las universidades públicas de México, comparando los modelos existentes en la literatura que ajustan el valor de las contribuciones en dichos planes.

METODOLOGÍA

La presente investigación será llevada a cabo de manera documental por lo que no es necesario el uso de equipo ni de recursos materiales especializados. Los recursos humanos que se requerirán serán únicamente la participación de los investigadores colaboradores en dicho proyecto.

La metodología que se seguirá para este proyecto es de tipo cuantitativa bajo los siguientes procedimientos o ruta crítica a seguir:

- 1) Determinar los modelos existentes en la literatura actuarial para fondar planes de pensiones.
- 2) Determinar las particularidades de los planes de pensiones de universidades públicas en México.
- 3) Calcular los pasivos actuariales promedio por cada universidad bajo estudio.
- 4) Calcular los flujos de efectivo anuales que representan dichos pasivos actuariales por cada universidad bajo estudio.
- 5) Realizar simulaciones sobre la acumulación de un plan de pensiones, usando diferentes métodos de fondeo y diferentes escenarios para las tasas de retorno y características de dicho plan.
- 6) Calcular el valor del fondo estándar o de los “pasivos actuariales” para recomendar una tasa de contribución al plan de pensiones bajo métodos específicos de fondeo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente investigación arrojó que, los factores clave para el modelo de pensiones trabajado son; la contribución al fondo, el rendimiento del fondo, la comisión del fondo y el incremento salarial. El balance de estos factores determina que tan eficiente es el fondo, que busca ofrecer una pensión digna para los trabajadores.

Nuestro modelo fue creado con los valores promedio actuales para universidades de las variables antes mencionadas, en donde encontramos que teniendo una tasa de contribución del 22%, un rendimiento del fondo de 2.31%, una comisión por manejo de 0.20% y un incremento salarial nominal de 4%, todo esto con salario inicial de 13,054.74. Con todos los valores antes mencionados, una persona tendría al final de su vida laboral (30 años), un salario final de 40,713.18 y posteriormente una pensión de 16,085.83 pues según la anualidad calculada, la tasa de reemplazo se encontraría en 40%.

Los factores deberán ajustarse para incrementar la tasa de reemplazo, la complejidad de hacerlo es que cada uno de los valores depende de un actor distinto, y por ejemplo, el gobierno federal deberá prestar mayor atención a los presupuestos para incrementos salariales que concede a las universidades, los administradores de fondos de inversión deberán obtener mejores rendimientos.

Las aplicaciones y el impacto de esta investigación son en primera instancia un marco de referencia para los administradores de fondos de pensiones sobre cómo aplicar diferentes métodos de fondeo, en segunda instancia como ejemplos aplicados para cualquier clase de pensiones privadas y por último como una aportación a la ciencia en materia de pensiones.

CONCLUSIONES

El sistema de pensiones en México se encuentra en una grave crisis financiera que, de no resolverla a la brevedad, se convertirá en un problema mayor para la economía del país, poniendo en riesgo el funcionamiento y la viabilidad financiera de los órganos del sector público.

El crear un modelo de pensiones sostenible para las universidades públicas se convierte en una prioridad para el desarrollo educativo a largo plazo. En éste trabajo pudimos identificar los valores mínimos necesarios que deben tener los factores que intervienen en los planes de pensiones, tales como tasa de contribución, incremento salarial, comisión por manejo de cuenta y rendimiento del fondo.

Existen factores que escapan del control de la administración del fondo, tales como los incrementos salariales frente a la inflación, sin embargo, éste trabajo debe ayudarnos a reflexionar que nuestras decisiones el día de hoy tienen un impacto en nuestro futuro.

El tema debe ser abordado con la debida responsabilidad y seriedad, pues el día de hoy es ya un problema serio, y el sistema de pensiones es algo que, con gran probabilidad, todos requeriremos algún día.

Castañeda Vargas
Oscar Abraham, Castillo
Flores Ivan Francisco,
1Alonso Martínez
Daniela y Denise Gómez
Hernández

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Querétaro por brindarnos el espacio y la estructura necesarios para el desarrollo de ésta investigación. A la Dra. Denise Gómez por colaborar en nuestro desarrollo académico y transmitirnos su experiencia en cada una de sus lecciones. A mis compañeros de investigación, Daniela Alonso e Ivan Castillo, por su colaboración, camaradería y por ayudarme a entender un poco más de las ciencias actuariales. Al Dr. Enrique Kato por su disposición, paciencia y ayuda para aclarar mis dudas.

TABLAS Y FIGURAS

Edad	Año	Saldo inicial de la cuenta individual	Salario anual	Porcentaje de contribución total	Contribución anual (\$)	Rendimiento promedio de los fondos	Comisión de manejo de cuenta	Saldo final de la cuenta individual	Salario promedio de los trabajadores de las universidades
31	1	-	156,656.88	22.00%	34,464.51	2.31%	0.20%	34,827.40	70.28
32	2	34,877.4	162,973.16	22.00%	35,843.09	2.31%	0.20%	71,780.51	144.85
33	3	71,780.5	169,440.08	22.00%	37,276.82	2.31%	0.20%	110,959.77	223.91
34	4	110,959.8	176,217.68	22.00%	38,767.89	2.31%	0.20%	152,469.95	307.67
35	5	152,470.0	183,266.39	22.00%	40,318.61	2.31%	0.20%	196,420.37	396.36
36	6	196,420.4	190,597.05	22.00%	41,931.35	2.31%	0.20%	242,925.02	490.20
37	7	242,925.0	198,220.93	22.00%	43,608.60	2.31%	0.20%	292,102.84	589.44
38	8	292,102.8	206,149.77	22.00%	45,352.95	2.31%	0.20%	344,077.84	694.32
39	9	344,077.8	214,395.76	22.00%	47,167.07	2.31%	0.20%	398,979.39	805.11
40	10	398,979.4	222,971.59	22.00%	49,053.75	2.31%	0.20%	456,942.36	922.07
41	11	456,942.4	231,890.45	22.00%	51,015.90	2.31%	0.20%	518,107.42	1,045.50
42	12	518,107.4	241,166.07	22.00%	53,056.54	2.31%	0.20%	582,621.24	1,175.68
43	13	582,621.2	250,812.71	22.00%	55,178.80	2.31%	0.20%	650,636.74	1,312.93
44	14	650,636.7	260,845.22	22.00%	57,385.95	2.31%	0.20%	722,313.37	1,457.57
45	15	722,313.4	271,279.03	22.00%	59,681.39	2.31%	0.20%	797,817.36	1,609.93
46	16	797,817.4	282,130.19	22.00%	62,068.64	2.31%	0.20%	877,322.01	1,770.37
47	17	877,322.0	293,415.40	22.00%	64,551.39	2.31%	0.20%	961,007.96	1,939.24
48	18	961,008.0	305,152.01	22.00%	67,133.44	2.31%	0.20%	1,049,063.52	2,116.93
49	19	1,049,063.5	317,358.09	22.00%	69,818.78	2.31%	0.20%	1,141,684.99	2,303.83
50	20	1,141,685.0	330,052.42	22.00%	72,611.53	2.31%	0.20%	1,239,076.95	2,500.36
51	21	1,239,076.9	343,254.52	22.00%	75,515.99	2.31%	0.20%	1,341,452.64	2,706.95
52	22	1,341,452.6	356,984.70	22.00%	78,536.63	2.31%	0.20%	1,449,034.29	2,924.04
53	23	1,449,034.3	371,264.08	22.00%	81,678.10	2.31%	0.20%	1,562,053.52	3,152.10
54	24	1,562,053.5	386,114.65	22.00%	84,945.22	2.31%	0.20%	1,680,751.68	3,391.63
55	25	1,680,751.7	401,559.23	22.00%	88,343.03	2.31%	0.20%	1,805,380.30	3,643.12
56	26	1,805,380.3	417,621.60	22.00%	91,876.75	2.31%	0.20%	1,936,201.47	3,907.10
57	27	1,936,201.5	434,326.47	22.00%	95,551.82	2.31%	0.20%	2,073,488.29	4,184.14
58	28	2,073,488.3	451,699.53	22.00%	99,373.90	2.31%	0.20%	2,217,525.32	4,474.79
59	29	2,217,525.3	469,767.51	22.00%	103,348.85	2.31%	0.20%	2,368,609.04	4,779.67
60	30	2,368,609.0	488,558.21	22.00%	107,482.81	2.31%	0.20%	2,527,048.36	5,099.39
					Último salario mensual	40,713.18	Pensión mensual	40%	Anualidad mensual anticipada
					Promedio mensual últimos 5 años	452,394.66	Pensión alcanzada	16,085.63	á60(12) 14.14

Tabla 1. Tabla que muestra el modelo realizado con los valores promedio obtenidos en la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sinha, T.; Yañez, M. A. A Decade of Government-Mandated Privately Run Pensions in Mexico: What Have We Learned?. In *Lessons from Pension Reform in the Americas*, 1st ed.; Kay, S. J., Tapen, S., Eds.; Oxford: New York, United States, 2008; pp. 257-285.

www.consar.gob.mx. Available online: <http://www.gob.mx/consar/articulos/rendimientos-siefore-basica-y-adicional> (accessed on 28 October 2016).

Vásquez Colmenares, P. *Pensiones en México: la próxima crisis*, 1st ed.; Siglo XXI: Mexico City, Mexico, 2012; pp. 83-157.

Contreras-Cruz, C. *Pensiones y Jubilaciones en los Sistemas Públicos Nacionales*. In *Trabajo y las Pensiones de los Académicos en las Universidades en el Siglo XXI*, 1st ed.; Fontamara: Mexico City, Mexico, 2012; pp. 35-52.

Aguirre Farías, F. M. *Pensiones ¿y ahora qué?*, 1st ed.; Fineo: Mexico City, Mexico, 2015; pp. 7-71.

García-Flores, J. *Fideicomisos, una Solución al Problema de las Pensiones en las Universidades Públicas*. In *Trabajo y las Pensiones de los Académicos en las Universidades en el Siglo XXI*, 1st ed.; Fontamara: Ciudad de México, Mexico, 2012; pp. 153-172.

MÉTODOS DE FONDEO EFICIENTES PARA PLANES DE PENSIONES PRIVADOS

Francisco Ivan Castillo Flores, Oscar Abraham Castañeda Vargas, Daniela Berenice Martínez Alonso y Denise Gómez Hernández.

Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ); Facultad de Contaduría y Administración (FCA), fransesco.atn@hotmail.com.

RESUMEN

La función principal del actuario en los planes de pensiones privados es determinar un método eficiente para que el fondo contenga el nivel mínimo de activos que se deben mantener y la tasa de contribución (o aportación) necesaria que iguale al valor del fondo actual con la del fondo estándar. Por lo que resulta de suma importancia realizar un análisis de los métodos de fondeo existentes para poder determinar las características particulares que hacen a estos métodos eficientes. La metodología que se seguirá para este proyecto es cuantitativa calculando el valor del fondo estándar o de los "pasivos actuariales" para recomendar una tasa de contribución al plan de pensiones bajo métodos específicos de fondeo.

ANTECEDENTES

El plan de pensiones obligatorio en México es, hasta el día de hoy, en uno del tipo de contribución definida (DC). Este plan fue introducido en 1997, cambiando de un sistema de beneficio definido (DB) que existía desde 1973. Los trabajadores que antes del 1 de julio de 1997 se incorporaron al plan de pensiones obligatorio en México, tienen la opción de decidir si se retiran con un plan DC o de DB. La razón por la que se dio este cambio en el sistema de retiro fue principalmente por la carga financiera que los planes DB representaban al gobierno mexicano. Los factores demográficos tales como el incremento en la esperanza de vida y el cambio de forma de la "pirámide poblacional", son algunos de los ejemplos por los cuales los pasivos actuariales (costos que representan las pensiones) se incrementaron dramáticamente y por consiguiente apareció la necesidad de un cambio al fondo de dichos planes de pensiones.

El nuevo plan de pensiones DC consiste en la creación de cuentas individuales administradas por las llamadas AFORE, las cuales invierten el dinero de estas cuentas a través de portafolios de inversión llamados SIEFORE. Cada AFORE cuenta, al día de hoy, con 4 SIEFORES; las cuales se crean para hacer la diferencia entre grupos de edad de los trabajadores. Así, la SIEFORE Básica 1 (SB1) corresponde a los trabajadores de 60 años o más, la SB2 a edades entre 46 y 59, la SB3 entre 37 y 45, y la SB4 para edad de 36 o menos.

Además del sistema obligatorio de pensiones en México, existe también un sistema complementario creado por el gobierno tanto federal como estatal y cuyo principal objetivo es incrementar el nivel de protección a los pensionados. Algunos ejemplos de estos planes pertenecen a instituciones tales como PEMEX, CFE, Banxico o universidades públicas estatales. La mayoría de estos planes

operan bajo pensiones de tipo DB ofreciendo 100% de tasa de reemplazo complementaria a la obligatoria. Además, estos planes a pesar de operar como planes de pensiones privados no se registran ante la CONSAR, por lo que no existe una adecuada regulación sobre ellos, lo que resulta en malas prácticas sobre su diseño y que la mayoría de dichas instituciones no cuenten con recursos financieros suficientes para hacer frente a los pasivos actuariales.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las características de los planes de pensiones complementarios creados por el gobierno federal y estatal, representan altos pasivos actuariales que cada vez incrementan más a niveles riesgosos para la economía mexicana y que mantienen los planes de pensiones inmersos en una crisis financiera. Esto como consecuencia en parte a los cambios en la demografía de los miembros de estos planes, así como de los salarios y factores económicos y financieros.

La situación que enfrentan los planes de universidades públicas en México se debe principalmente a los siguientes factores: incremento en la esperanza de vida, decremento en tasas de mortalidad, monto de las contribuciones a los planes insuficientes, bajas tasas de rendimiento en los fondos, uso de los fondos para aspectos que no se refieren a pensiones y poca transparencia en la administración de los sindicatos. Adicionalmente, los planes de pensiones par universidades públicas fueron creados con la única condición de cumplir con ciertos años de servicio para tener derecho a la jubilación, sin considerar la edad del trabajador, lo cual hace que la situación sea de mayor riesgo y más sensible a cambios en las características demográficas de los trabajadores. Como consecuencia, en 2008 se encontró que 27 de un total de 32 de estos planes de pensiones hicieron reformas sustanciales para recuperar la sostenibilidad financiera. Estas reformas consistieron principalmente en cerrar los planes a nuevos miembros e incrementar el valor de las contribuciones. Sin embargo, estas medidas no han sido suficientes y de ahí la necesidad de encontrar métodos de fondeo eficientes para garantizar la viabilidad de dichos planes.

JUSTIFICACIÓN

Los pasivos actuariales de planes de pensiones públicos en México representaron en 2015 el 120% del PIB, mientras que los pasivos de las universidades públicas representaron un 2% del total. Es por ello, que este tema resulta de gran trascendencia en el país y es función principal del actuario en los planes de pensiones privados determinar un método eficiente para que el valor del fondo contenga el nivel mínimo de activos que se deben mantener y la tasa de contribución necesaria que iguala el valor del fondo actual con la del fondo estándar. Además de realizar un análisis de los métodos de fondeo existentes para poder determinar las características particulares que hacen a estos métodos eficientes, lo que resulta de gran utilidad mediante la simulación de valores del fondo de pensiones para determinar diferentes niveles de contribución, encontrando una relación óptima entre este valor y su desviación estándar.

HIPÓTESIS

El siguiente trabajo plantea la siguiente hipótesis de investigación: “Los métodos de fondeo son eficientes dependiendo de las características de un plan de pensiones, además si garantizan la viabilidad financiera de dicho plan, mediante el ajuste del valor de las contribuciones”.

Los supuestos en los que se apoyará la presente investigación serán principalmente:

- Considerar a un trabajador promedio perteneciente a cada tipo de plan de pensiones bajo estudio.
- Considerar únicamente a los planes de pensiones de universidades públicas que cuenten con un diseño de plan especificado en el contrato colectivo y cuyas características se determinen de acuerdo con la interpretación del investigador.

OBJETIVO

Determinar qué métodos de fondeo son eficientes para los diferentes tipos de planes privados de pensiones existentes en las universidades públicas de México, comparando los modelos existentes en la literatura que ajustan el valor de las contribuciones en dichos planes.

METODOLOGÍA

La presente investigación será llevada a cabo de manera documental, por lo que no es necesario el uso de equipo ni de recursos materiales especializados. Los recursos humanos que se requerirá serán únicamente la participación de los investigadores colaboradores en dicho proyecto.

La metodología que se seguirá para este proyecto es del tipo cuantitativa bajo los siguientes procedimientos o ruta crítica a seguir:

- Determinar los modelos existentes en la literatura actuarial para fondear planes de pensiones.
- Determinar las particularidades de los planes de pensiones de universidades públicas en México.
- Calcular los pasivos actuariales promedio por cada universidad bajo estudio.
- Calcular los flujos de efectivo anuales que representan dichos pasivos actuariales por cada universidad bajo estudio.
- Realizar simulaciones sobre la acumulación de un plan de pensiones, usando diferentes métodos de fondeo y diferentes escenarios para las tasas de retorno y características de dicho plan.
- Calcular el valor del fondo estándar o de los “pasivos actuariales” para recomendar una tasa de contribución al plan de pensiones bajo métodos específicos de fondeo.

RESULTADOS

Los resultados preliminares de la instancia han sido básicamente elementos indispensables para simular la acumulación de los planes de pensiones. Un fragmento de los resultados preliminares se muestra en la siguiente figura.

Salario promedio de los trabajadores de		inc salario nominal anual	Rendimiento a últimos 5 años, Precios de Bolsa	
13,054.74		4%	Más de 60	6.26%
		1.04	46-59	6.82%
			37-45	7.15%
			Menores de 36	7.93%
			Ahorro voluntario	5.75%

Pensión mensual	100%	Anualidad mensual anticipada
Último salario mensual	40,713.18	ä60(12)
Promedio mensual últimos 5 años	452,394.66	14.14

Los productos derivados de esta investigación serán:

- 1 ponencia
- 1 artículo arbitrado publicado

Las aplicaciones y el impacto de esta investigación son en primera instancia un marco de referencia para los administradores de fondos de pensiones sobre cómo aplicar diferentes métodos de fondeo, en segunda instancia como ejemplos aplicados para cualquier clase de pensiones privadas y por último como una aportación a la ciencia en materia de pensiones.

CONCLUSIONES

Las conclusiones preliminares de la investigación aún no son muy claras, ya que el proyecto se realizó en la fase de recopilación de datos. En dicha recopilación de datos se logró recabar elementos esenciales para realizar proyecciones.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Autónoma de Querétaro por prestar las instalaciones para realzar la investigación, así como al comité organizador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sinha, T.; Yañez, M. A. A Decade of Government-Mandated Privately Run Pensions in Mexico: What Have We Learned?. In *Lessons from Pension Reform in the Americas*, 1st ed.; Kay, S. J., Tapen, S., Eds.; Oxford: New York, United States, 2008; pp. 257-285.

www.consar.gob.mx. Available online: <http://www.gob.mx/consar/articulos/rendimientos-siefore-basica-y-adicional> (accessed on 28 October 2016).

Vásquez Colmenares, P. *Pensiones en México: la próxima crisis*, 1st ed.; Siglo XXI: Mexico City, Mexico, 2012; pp. 83-157.

Contreras-Cruz, C. *Pensiones y Jubilaciones en los Sistemas Públicos Nacionales*. In *Trabajo y las Pensiones de los Académicos en las Universidades en el Siglo XXI*, 1st ed.; Fontamara: Mexico City, Mexico, 2012; pp. 35-52.

Aguirre Farías, F. M. *Pensiones ¿y ahora qué?*, 1st ed.; Fineo: Mexico City, Mexico, 2015; pp. 7-71.

García-Flores, J. *Fideicomisos, una Solución al Problema de las Pensiones en las Universidades Públicas*. In *Trabajo y las Pensiones de los Académicos en las Universidades en el Siglo XXI*, 1st ed.; Fontamara: Ciudad de México, Mexico, 2012; pp. 153-172.

Francisco Ivan Castillo
Flores, Oscar Abraham
Castañeda Vargas,
Daniela Berenice
Martínez Alonso y Denise
Gómez Hernández.

INCORPORACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE SILICIO PARA GENERACIÓN DE TEXTILES INTELIGENTES

1Chew Mejia Arturo y 1Karen Esquivel Escalante

1Laboratorio de materiales nanoestructurados y funcionales, campus aeropuerto, Querétaro.

RESUMEN

El recubrimiento hidrofóbico fue logrado mediante el método sol-gel de nanopartículas de SiO_2 , esta hidrofobicidad permite el impermeabilizar un textil lo cual le brindaría propiedades de fácil limpieza ya que las partículas de polvo quedarían suspendidas por encima del recubrimiento y la gota del agua al resbalar por el recubrimiento se llevaría todas aquellas partículas otorgando al textil propiedades de fácil limpieza. Este proyecto podrá dotar ropa que pueda ser de gran utilidad en el ámbito de la investigación al poder brindarle estas propiedades a las batas laboratorio, ya que como sabemos este tipo de ropa no se puede lavar de la misma forma que la ropa normal por el constante contacto con materiales o sustancias que no pueden ir al drenaje.

ANTECEDENTES

Antiguamente se creía que la flor de loto era una planta divina y de gran pureza por su permanente estado de limpieza. La superficie de la hoja de la Flor de Loto (*Nelumbo Nucifera*) posee unas particularidades que hacen posible que tenga ese estado en ambientes húmedos y pantanosos [1].

Una sustancia se dice que es hidrofóbica si no es miscible con el agua, es decir cuando una molécula no puede interactuar con las moléculas de agua, ni por medio de interacciones ion-dipolo o puentes de hidrogeno [2].

Para explicar el comportamiento hidrofóbico diferentes biólogos estudiaron la composición química y topográfica de diferentes plantas que tuvieran dicho efecto. En el cual encontraron que estas plantas tenían dos características estructurales que explicaban el comportamiento [3]; el primer que conforma un revestimiento o membrana extracelular que proporciona transpiración y estabilidad estructural a la superficie[1]. El segundo que conlleva dos niveles estructurales ya que está conformado por una microestructura que consta de bultos superficiales[3] de entre 5 y 10 micrómetros de diámetro[1] y un nivel nanoestructurado[3] formado de pequeñas fibras de aproximadamente 200 nm de diámetro que se entrelazan con la estructura micro[1] ambos sistemas se encuentran constituidos de un revestimiento ceroso.

La importancia del efecto Loto para crear materiales autolimpiantes resulta claro, tanto es así que los biólogos Neinhau y Barthlott patentaron la idea bajo la denominación "Lotus- Effect"[3]. Si un recubrimiento tiene propiedades superhidrofóbicas, podremos evitar problemas de corrosión, daremos propiedades anti-manchas y antimugre, impediremos crecimiento bacteriano, entre otras cosas, puesto que no habrá corrosión, no crecerán bacterias y no se adherirán partículas de polvo sin agua [4].

El efecto loto ha sido estudiado por multitud de botánicos y físicos para estudiar tanto el fenómeno como para encontrar posibles aplicaciones tecnológicas, existen dos tipos de hidrofobicidad y la diferencia entre ambas propiedades depende del ángulo de contacto entre la superficie y el agua. La primera es la hidrofobicidad que es una propiedad química y su ángulo de contacto oscila entre los 90 y 150 grados. En cambio, se obtendrá una súperhidrofobicidad si su ángulo de contacto es mayor que 150 grados se convierte en una superficie imposible de mojar ya que es una propiedad fundamentalmente física que amplía este efecto [3].

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas en el tiempo de vida útil de los materiales es su exposición a la humedad del ambiente, como puede ser la presencia de corrosión en los puentes marítimos, humedad en cajas transportadoras de alimentos, congelación en las superficies de motores de un avión o fuselaje, circuitos eléctricos, y para lo que se pretende principalmente es para uso de textiles inteligentes como prendas de vestir térmicas, memoria de forma, camaleónicas y aprueba de agua que podrían ser usadas en batas de laboratorio. Estas que al ser utilizados en el ámbito de la investigación se tiene un contacto muy seguido con sustancias corrosivas, tóxicas que como tal no pueden ser limpiadas del modo habitual con la demás ropa, ya que estas podrían dejar partículas que dañan tanto la salud de las personas como el medio ambiente en el que se encuentra en contacto.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se pretende el crear un textil inteligente que tenga las propiedades hidrofóbicas para aumentar el tiempo de vida útil y con propiedades de fácil limpieza, así esta prenda podrá a reducir tanto los niveles de contaminación en el sistema de lavado, como sabemos que es ropa que no puede ser tratada o lavada junto con las demás prendas. Ya que los ingenieros, químicos y médicos están expuestos a sustancias que pueden ser dañinas o perjudiciales a la salud y al ambiente.

HIPÓTESIS

La generación de una morfología esférica en el composite SiO₂-PDMS mediante la técnica sol-gel, permitirá un mejor anclaje dando una mejor respuesta en el desempeño y propiedades mecánicas del recubrimiento sobre superficies textiles.

OBJETIVOS

General

- Sintetizar nanopartículas de óxido de silicio con una morfología esférica mediante la técnica de sol-gel.

Específicos

- Incorporar nanopartículas de óxido de silicio a fibras textiles mediante rocío a presión constante

en volúmenes específicos.

- Evaluar rendimiento de la solución a volúmenes distintos sobre un área específica de la prenda.
- Evaluar el desempeño y tiempo de corrosión del material Evaluar la actividad de limpieza del composite.

METODOLOGÍA

Mediante el método sol-gel se obtendrá una solución acuosa que contendrá las nanopartículas de óxido de silicio. La síntesis del compuesto se inició mezclando metanol y butanol en una razón 4:1 obteniendo una razón volumétrica de 60ml, iniciando la agitación mecánica, se le adiciona 10ml de NH_4OH , se deja en agitación durante 5min para dejar una buena dispersión del catalizador en la solución, una vez transcurrido ese tiempo se agregó el PDMS y se dejó durante 3min para después agregar el TEOS, una vez estas sustancias en la solución comienzan el proceso de hidrolisis y condensación del TEOS y PDMS, transcurridos 10 min a este proceso se le agrega 9ml de agua y se retira la atm inerte, para dejar en agitación de 12-24 horas garantizando la hidrolisis completa. Terminado este tiempo se procede a la aplicación de nuestra solución con la ayuda de un aerógrafo.

RESULTADOS

Una vez creada la solución y aplicada sobre nuestro textil se espero a que se seque la solución y se procedió a hacer las pruebas de hidrofobicidad, poniendo la solución sobre pedazos de tela de 4x4cm y agregando soluciones de 1, 2 y 3ml sobre el área, y así ver el rendimiento de la solución sobre dicha superficie de la tela (Figura1).

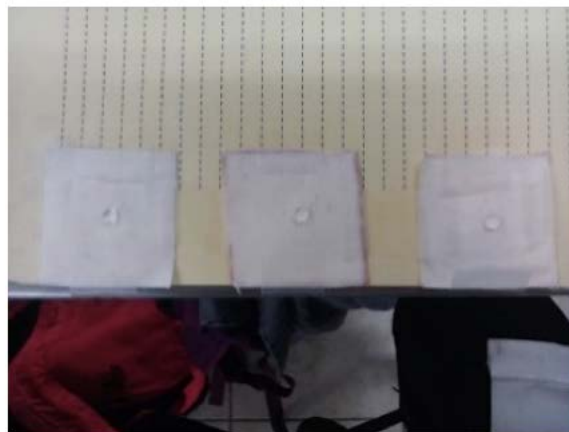


Figura 1. Telas hidrofóbicas de 1, 2 y 3ml respectivamente.

En la solución de 1ml se notó que la tela contenía flexibilidad y característica de hidrofobicidad con un ángulo de contacto de 140° , cercano a la hidrofobicidad (Figura 2).

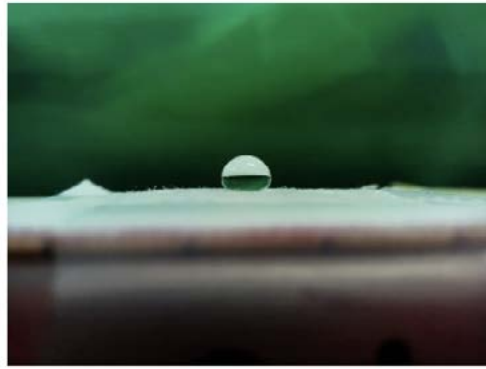


Figura 2. Textil recubierto con 1ml de solución

En la siguiente imagen representa la solución de 2ml recubriendo nuestra tela y consta de las mismas características de hidrofobicidad, con la excepción de que este pedazo de tela empieza a estar un poco rígido (Figura 3).

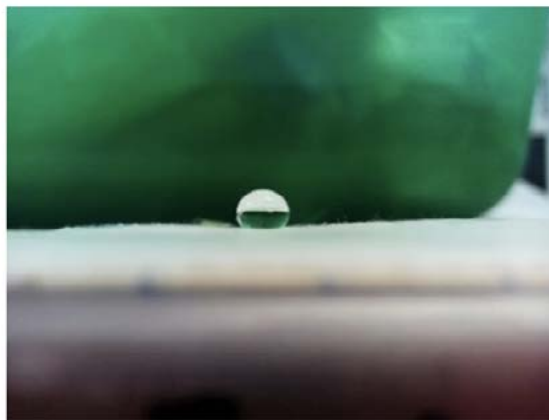


Figura 3. Textil recubierto con 2ml de solución

En esta última imagen se muestra que el material se torna muy rígida, peor con la excepción de que dio mejor ángulo de contacto aproximado a los 155° , dándonos un material superhidrofóbico (Figura 4).



Figura 4. Textil recubierto con 3ml de solución

CONCLUSIONES

La utilización de diferentes volúmenes nos permite apreciar que nuestra solución dota características hidrofóbicas a nuestro textil, además de que le da las propiedades de fácil limpieza ya que la estructura de nuestro compuesto hace que la gota de agua tenga una morfología más esférica lo que le permite rodar y no resbalar lo que hace que agarre las partículas sobre la gota llevándoselas con ella, el textil con las mejores propiedades era el que tenía la solución de 1ml agregado, ya que este daba la mejor morfología esférica de la gota de agua y la mantenía por más tiempo, además de que dejaba flexible y resistente nuestro textil.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección de Investigación y de Posgrado de la Universidad Autónoma de Querétaro y al CONCYTEQ por hacer posible la realización de esta estancia de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Agustín Fernández Cañete. (2013). Proyecto Final de Carrera. 19/julio/2017, de Universidad Autónoma de Barcelona Sitio web: https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2013/hdl_2072_234675/PFC_AgustinFernandezCanete.pdf
- [2] Javier Corzo. (2005). Interacciones hidrofóbicas. 19/julio/2017, de Departamento de Bioquímica y Biología Molecular Sitio web: <http://www.biorom.uma.es/contenido/JCorzo/temascompletos/InteraccionesNC/agua/hidrofobicos.htm>
- [3] Mario Alberto Taborda. (2013). El Efecto Loto. 19/julio/2017, de la clase de tecnología Sitio web: <http://tecnonacional.blogspot.mx/2013/06/el-efecto-loto.html>
- [4] Anónimo. (2014). La más avanzada nanotecnología para recubrimientos super hidrofóbicos de altísima calidad basada en el efecto loto. 19/julio/2017, de quiminet Sitio web: <https://www.quiminet.com/articulos/la-mas-avanzada-nanotecnologia-para-recubrimientos-super-hidrofobicos-de-altisima-calidad-basada-en-el-efecto-loto-3733109.htm>
- [5] D. Cornejo-Monroy, J. F. Sánchez-Ramírez*, J. A. Pescador Rojas, J. L. Herrera-Pérez. (2009). Nanoesferas monodispersas de SiO₂: síntesis controlada y caracterización. 19/julio/2017, de Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales Sitio web: http://smcsyv.fis.cinvestav.mx/supyvac/22_3/SV2234409.pdf

"GASTO PÚBLICO Y COMPOSICIÓN ELECTORAL DEL PRESUPUESTO: CASO BAJÍO"

1Clara Colin Piña y 1Enrique Leonardo Kato Vidal

1Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Contaduría y Administración. clarapina2023@gmail.com y enriquekato@uaq.mx.

RESUMEN

El estudio del ciclo político económico documenta el comportamiento oportunista de los políticos en tiempos electorales, el gasto público es modificado y/o mayor, los impuestos son menores o iguales y los bienes visibles aumentan, principalmente los bienes de inversión de capital. Los alcaldes no pueden comportarse de manera discrecional ante el gasto corriente; sin embargo, los municipios tienen autonomía para decidir en qué y cuanto se va a designar los ingresos a los que tienen derecho y pueden controlar el momento y el nivel de los gastos de capital que junto con el hecho de que es un instrumento sumamente visible, lo convierte en un elemento del gasto apropiado para atraer votantes a través de la distorsión. En este trabajo analizamos el comportamiento de cada uno de los componentes del gasto en la zona del Bajío en tiempos electorales, preelectorales y postelectorales., demostrando que la inversión pública es mayor en años electorales y/o preelectorales y menor en años postelectorales.

ANTECEDENTES

La literatura referente al comportamiento oportunista de los políticos en tiempos electorales tiene una larga historia; sin embargo, la atención dirigida a este tema tiende a aumentar después de Nordhaus (1975), quién propone que los gobiernos son impulsados por el interés privado y sólo se preocupan por sus perspectivas de reelección. Como los votantes están preocupados por la tasa de desempleo, el gobierno aumenta la inflación para aumentar el empleo antes de las elecciones; después de las elecciones la inflación baja y la tasa de desempleo incrementa.

Rogoff y Sibert (1988) y Rogoff (1990), retomarían su trabajo; sin embargo, estos autores ya no describen una disyuntiva entre desempleo e inflación sino un problema de presupuesto estatal. Para parecer competente, el gobierno aplica una política presupuestal expansiva en tiempo de elecciones; posterior a las elecciones enfrenta las consecuencias de su comportamiento, por ejemplo, un déficit presupuestario mayor. Rogoff (1990) explica que los políticos en turno en el poder, "titulares", manipulan estratégicamente la composición del gasto en los años preelectorales, favoreciendo los elementos que son más visibles para el electorado.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Aplicar un estímulo preelectoral con intereses privados, alterando las características presupuestales, ¿Es bueno o es malo? Para los políticos o para el partido político en turno en el poder es bueno, aumenta sus posibilidades de reelección o su margen de ganancia y pueden seguir en el poder, lo que incrementa su ego, (sí, su ego) y muy probablemente su renta o mantiene su situación financiera;

la ciudadanía en general es engañada, creyendo, en tiempos electorales, que los políticos hacen su trabajo y quizá olvidado que no hicieron “nada” durante los otros años; estudiar el presupuesto público en tiempos electorales puede contribuir a diagnosticar la viabilidad de la toma de decisiones sobre cómo se destina el presupuesto en tiempos de elección; si las decisiones no son las menos perjudiciales se puede incurrir en daños a las finanzas públicas y a la institucionalidad, convirtiéndose así en una fuente de ingresos personales para los políticos; sin embargo, para llegar a este estudio, es importante plantear y demostrar la posibilidad de que exista manipulación en el gasto total, principalmente en los bienes de inversión de capital. (Inversión pública).

JUSTIFICACIÓN

El presupuesto público equilibra los ingresos y los egresos de las regiones; principalmente estudiamos los egresos y nos concentramos en rubros que son “fáciles” de manipular para los partidos políticos en turno, por ejemplo, “inversión pública y transferencias a municipios, subsidios”. ¿Por qué es importante estudiar el presupuesto público en años electorales? Conocer y proponer son dos verbos de relevancia para responder esta incógnita, si nosotros estudiamos el presupuesto público, conocemos en que se está gastando nuestros impuestos, de tal manera que podamos identificar que tan bien se está gastando y posiblemente proponer mejoras que tengan por consecuencia un beneficio social permanente, equitativo y real, no sólo disfraces o maquillajes en cifras que hagan ver que los políticos aparentemente trabajan; un buen punto de partida es iniciar estudiando las tasas de cambio del gasto en cada uno de sus componentes, todo esto en tiempos electorales.

HIPÓTESIS

El gasto en los bienes de inversión de capital se ve modificado en tiempos electorales por intereses privados de los políticos en turno.

OBJETIVO

Este trabajo tiene por objetivo analizar el presupuesto público de los estados de Aguascalientes, Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí en tiempo electorales; no buscando un ciclo político económico, sino el comportamiento del gasto público en años electorales, preelectorales y postelectorales, especialmente aquellos sujetos a discrecionalidad.

METODOLOGÍA

a) Recolección de datos de egreso de los estados de Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro en la base de datos EFIPEM. b) Deflactación de las cifras con SCIAN 93 (2013=100). c) Se estudió cada rubro del gasto y los cambios alrededor de cinco procesos electorales: cerca de 1991, cerca de 1997, cerca de 2003, cerca de 2009 y cerca 2015, d) Se calcularon promedios ponderados de las tasas de cambio para determinar el comportamiento histórico.

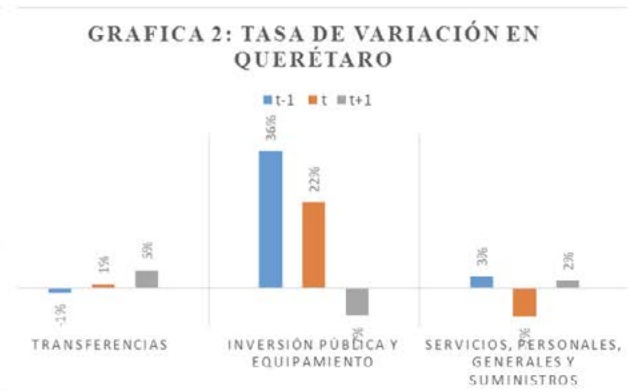
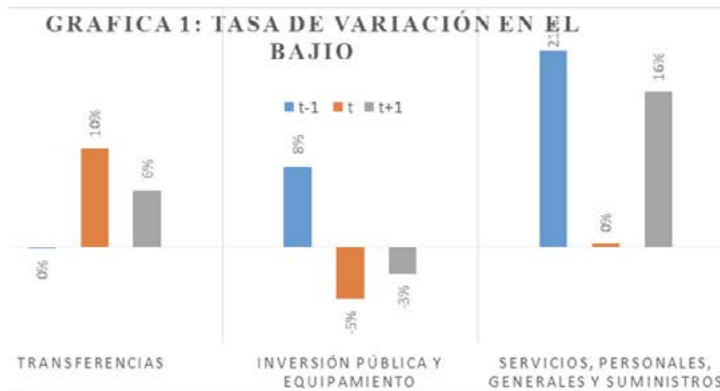
RESULTADOS

Para simplificar el estudio de las elecciones las estudiamos desde los años electorales en el estado de Querétaro, siendo así los períodos electorales cerca de 1991, cerca de 1997, cerca de 2003, cerca de 2009 y cerca de 2015; la tasa de variación histórica alrededor de estas elecciones se estudia en los años preelectorales, electorales y postelectorales, nombrados años t-1, t y t+1, respectivamente.

El Bajío es una zona conformado por Guanajuato, Aguascalientes, San Luis Potosí y Querétaro, la variación promedio de las cuatro entidades, considerando los cinco periodos electorales, es mayor en años t-1, para los componentes de inversión pública y servicios personales, transferencias tiene una variación mayor en años t.

En la gráfica 1 se puede observar que en inversión pública y equipamiento después de la variación en años t-1, existe una disminución considerable en años t y t+1. Las transferencias son mayores en años t. Este rubro del gasto en el Bajío, cambia de manera similar en el estado de Querétaro, en donde, las mayores tasas de cambio son en años preelectorales y electorales.

En Querétaro, el gasto que se destina a los servicios personales, generales y materiales es mayor en años t-1 v t+1. transferencias es mayor en años t+1 v la inversión pública v equipamiento es mayor en



Elaboración propia con datos EFIPEM. La variación porcentual en el bajío es mayor en años preelectorales para la inversión pública y equipamiento y para servicios personales

Elaboración propia con datos EFIPEM. La inversión pública y equipamiento tiene tasas de cambio mayores en años t y t-1, al contrario de lo que se observa en años t+1, donde disminuye 7%.

CONCLUSIONES

El gasto total en la zona del Bajío se compone por rubros que pueden ser manipulados más fácilmente que otros, uno de ellos es la inversión pública o lo que la literatura llama en algunos casos "inversión de capital"; los resultados son claros, las cifras que se destinan a "inversión pública y equipamiento" son mayores en años t-1 (preelectorales) y en años t (electorales) en la zona del Bajío y el estado de

Querétaro, en el caso de Transferencias la mayor cantidad se suele destinar en años t (electorales) mayores cantidades y en servicios personales, generales y suministros aumenta el gasto en años $t-1$ y $t+1$ (preelectorales y postelectorales).

Podemos concluir que el comportamiento oportunista de los políticos en turno en el poder ocurre en la zona del Bajío y del estado de Querétaro; aumentan la inversión pública y el equipamiento en años preelectorales por el tiempo que pueda tomar concluir algunas obras, algunos también lo hacen en años electorales y en años postelectorales bajan el gasto destinado a ese rubro, en varios casos de maneras bruscas. ¿Cómo podemos responder a estas variaciones? los resultados apoyan la literatura, los gastos de inversión son manipulados en tiempos electorales; sin embargo, estudiar este tema es un poco más complejo y apoyarse del análisis del contexto es indispensable.

Agradecimientos | La investigación es una de las áreas más generosas, cultiva conocimiento y genera progreso a través de nuevos descubrimientos, indispensable para el desarrollo humano. Gracias al patrocinio de todas aquellas instituciones que hacen posible la labor del investigador y a todos aquellos que nunca se rinden.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Mosley P. & Chiripanhura B.. (2016). The African Political Business Cycle: Varieties of Experience. *The Journal of Development Studies*, 52, pp.917-932.

Veiga L. G. & Veiga F. J.. (2006, septiembre 25). Political business cycles at the municipal level. *Public Choice* , 131, pp.45-64.

Aidt T. S. & Veiga F. J. . (2010, marzo 23). Election results and opportunistic policies: A new test of the rational political business cycle model. *Public Choice* , 148, pp. 21-44.

Dubois E. . (2016, enero 22). Political business cycles 40 years after Nordhaus. *Public Choice* , 166, pp. 235-259.

PROCESOS SOCIO-CULTURALES DE CONFORMACIÓN DE ESTILO DE VIDA Y ORGANIZACIÓN CRIMINAL EN TORNO AL ROBO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO EN EL POBLADO DE SANTA MARÍA MAGDALENA, QUERÉTARO: UN ACERCAMIENTO CRIMINOGRÁFICO

1Eduardo Sánchez de Santiago y 1José Alberto Posadas Juárez

1Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Derecho, Licenciatura en Criminología, eduardo.sanchez.lalo@hotmail.com

RESUMEN

Debido a la situación actual, que ha estado sufriendo la comunidad de Santa María Magdalena, siendo principalmente robo al transporte ferroviario, y de este problema desglosándose en violencia intra-familiar, robos, entre otros, se realizó trabajo de campo en aplicación de encuestas enfocado a percepción de seguridad, victimización y confianza institucional una población muestra de su población, dirigiéndonos a diferentes sectores y así recogiendo datos de todas las zonas.

Los resultados arrojados son de carácter cualitativo, pero aunado con investigaciones previas ya realizadas, nos da este proyecto elementos que se pueden utilizar para la elaboración de políticas públicas enfocadas en la prevención y así mismo, una mirada diferente a la criminología por el uso del método crimiográfico.

ANTECEDENTES

El fenómeno de los saqueos en el transporte ferroviario en la comunidad de Santa María Magdalena tuvo auge en los años 2014 y 2016, y con menos actividad en el 2017, a pesar de dicha disminución, hay evidencia empírica que demuestran que las condiciones son propicias para que tenga continuidad esta actividad en un futuro.

Además, el poblado de Santa María Magdalena, su contexto, es de vulnerabilización por parte de las diferentes violencias estructurales.

Ante dichas problemáticas, la academia sigue mostrando escasa producción e interés en abordar su estudio y colaborar con la planeación de políticas públicas adecuadas, por lo tanto, se insiste en que el área de criminología siga involucrándose en el estudio de dicho fenómeno para fortalecer sus habilidades de investigación crimiográfica.

Para la investigación de la problemática de los saqueos al transporte ferroviario, será necesario hacer uso de los conceptos de criminal y criminalidad, sin embargo, para efectos prácticos, también se definirá lo que es un crimen. De acuerdo al criminólogo Rodríguez Manzanera el:

El crimen es un episodio que tiene un principio, desarrollo y fin, en los cuales se desarrollan los análisis para dar cuenta de los factores y causas que concurrieron para la producción del evento. Los aspectos

biológicos, psicológicos, antropológicos que llevaron al “paso al acto”. El criminal es considerado como el autor del crimen, el individuo, actor principal del drama antisocial. Este término suele ser estigmatizante por lo tanto se ha propuesto hacer uso del concepto de “desviado” que puede ser más descriptivo, aunque cabe señalar que no todo desviado es antisocial, y por lo tanto criminal. Y finalmente la criminalidad es el conjunto de conductas antisociales que se producen en un tiempo y lugar determinados. Es un análisis global del fenómeno (Rodríguez, 2011).

Las definiciones de criminal y criminalidad, serán utilizadas como herramientas conceptuales, ya que es necesario, como recurso metodológico, descriminalizar a nuestros sujetos de estudio.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Debido a los procesos de descomposición social que ha estado sufriendo la comunidad de Santa María Magdalena, surge la discusión sobre la eficacia de las autoridades de los distintos niveles de gobierno y sus mecanismos sobre seguridad. Antes estos problemas, el enfoque en ciencias sociales y especialmente criminología, pueden aportar elementos que promuevan un desenlace enfocada más a la prevención y no en materia punitiva, debido a que, si los mecanismos actuales son rebasados, pues se hacen necesarias otras perspectivas.

Debido a la omisión de la mirada científica en la comunidad de Santa María Magdalena, es necesario seguir una investigación con metodología criminográfica y seguir con el análisis de dichos fenómenos.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El robo al transporte ferroviario solo es una de las muchas actividades ilícitas que se llevan a cabo en Santa María Magdalena, pues existen unas más que se encuentran vinculadas, tal es el caso de la violencia intra-familiar; venta, distribución y consumo de estupefacientes; desempleo y el bajo nivel de vida en general.

La justificación se encuentra en la continuación del análisis, con las herramientas teóricas y metodológicas con las que cuenta la disciplina de la criminología para así, poder ampliar la mirada de los docentes y estudiantes que estén relacionados con la investigación, además, se ha realizado un estudio en un proyecto anterior, por lo que la ejecución de este proyecto daría más elemento, a la sociedad, como a autoridades locales para elaborar estrategias adecuadas para la prevención.

HIPÓTESIS

El fenómeno de saqueo al transporte ferroviario en Santa María Magdalena, se encuentra bajo procesos de mayor organización y complejidad, siendo también el desarrollo de estilos y modos de vida que hace apologías a la vida delictiva. Dicha problemática se ha desarrollado, debido a la violencia estructural que padecen sus habitantes, siendo de esta manera la generación de la agudización de las problemáticas sociales y económicas, que se traducen en marginación, salarios básicos, desempleo, nivel de vida bajo, entre otros.

OBJETIVO

Determinar los procesos estructurales que proyectan el fenómeno del saqueo al transporte ferroviario en el poblado de Santa María Magdalena, así como también dar cuenta de las formas de organización criminal, los símbolos y representaciones sociales gestados en sus agrupaciones que conforman estilos y modos de vida.

METODOLOGÍA

El método a utilizar se denomina criminografía cultural, que es una convergencia teóricometodológica entre las disciplinas de antropología y criminología. Es de utilidad principalmente para la interpretación de los fenómenos de la cultura y la sociedad, y particularmente en este caso en el análisis de la problemática de los saqueos ferroviarios en San María Magdalena.

Este método no criminaliza ni justifica la acción social de cualquier grupo. Es una investigación de campo que demanda interacción de carácter horizontal del criminógrafo entre los diferentes grupos que expresen resistencia, protesta, violencia, ilícitos o crímenes antes particulares.

Para que se pueda llevar a cabo la criminografía es necesario una preparación en temas necesarios para la interacción con los grupos de interés, tanto de la antropología como de la criminología, por lo tanto, estas son las conversiones:

-Por el lado teórico antropológico es necesario la comprensión de conceptos como cultura, estructura social, función, reciprocidad, símbolo y representaciones sociales. De parte de la criminología es necesario entender los planteamientos que apuestas por la reivindicación de los grupos criminalizados y el Estado, de ello se retoman discusiones en torno a criminología específicas.

-Por el lado metodológico de la criminografía nace de la etnografía que es la metodología con enfoque cualitativo que es necesaria para profundizar sobre análisis subjetivos de los grupos humanos y su cultura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al análisis que se puede hacer partiendo de los resultado arrojado en las encuestas, se puede notar discrepancias entre las respuestas de los habitantes de la comunidad de Santa María Magdalena, siendo importante la criminografía y por lo tanto, siguiendo una línea subjetiva y cualitativa, se encontró que la mayoría de las personas que han sufrido algún tipo de acto delictivo, creen que vivir en la comunidad ya antes mencionada es muy insegura e incluso mencionando que no confiaban en nadie, esta respuesta muy común, también era aplicable si algún familiar de dicha persona había sufrido un acto ilícito. Por otro lado, las personas que nunca han tenido problemas en la comunidad, ni con sus vecinos, catalogaban a San María Magdalena como segura, e incluso no tenían ningún problema con autoridades de ningún nivel.

Estos resultados pueden obtener diferentes significados, sin embargo, con la investigación criminográfica y la persona adecuada, como tal es el caso del investigador titular, que llevan tiempo estudiando la zona, puede dar una mejor interpretación debido a la relación directa que ya hay en el lugar.

Cabe mencionar que, debido a la falta de interés por estudiar el robo al transporte ferroviario, y los diferentes actos delictivos, que bien, podrían derivar del primero, pues no hay suficientes datos acerca de previas visitas por otros organismos con el fin de su investigación.

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, podemos concluir que esta investigación se basó principalmente en un carácter subjetivo y cualitativo, donde las personas más adecuadas para el estudio de esta investigación en particular, son personas que ya llevan investigando años el lugar, y a nosotros como estudiantes actualmente de tercer semestre, nos ayuda para la relación directa con las problemáticas del lugar, además de adquirir experiencia en el trabajo de campo.

Ahora con enfoque a los resultados de la investigación, se puede concluir que las personas habitantes de la comunidad de Santa María Magdalena, su forma de ver su comunidad y la forma de sentirse en cuestión a la seguridad, es basada principalmente en su experiencia personal y en los rumores y/o noticias que les hacen llegar personas cercanas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente al Dr. José Alberto Posadas Juárez, así como a los investigadores colaboradores por su cordial invitación a la participación de este proyecto, asimismo a mis compañeros investigadores con los que realice dicho trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rodríguez Manzanera, L., (1979): Criminología, Editorial Porrúa, México D.F., 2011.

EVALUACIÓN DE LA NEFROTOXICIDAD EN RATAS INDUCIDA POR LA ADMINISTRACIÓN ORAL DE D-SERINA

1Frida Higinio Rodríguez y 2Mónica Andrea López Hidalgo

1Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Química. Cerro de las Campanas, Centro Universitario, 76010 Santiago de Querétaro, Qro. fridah.rz12@gmail.com.

2 Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Medicina. Clavel No. 200, Prados de la Capilla, 76176 Santiago de Querétaro, Qro. mony_0926@hotmail.com

RESUMEN

La D-serina es un co-agonista endógeno para el sitio de unión de la glicina en el receptor NMDAR que modula la flexibilidad cognitiva, aprendizaje y memoria. El tratamiento a base de D-serina para evitar el deterioro cognitivo ha ofrecido una alternativa para mejorar el nivel de vida en la vejez. Sin embargo, se ha reportado que a altas dosis, la D-serina puede causar necrosis en el túbulo recto proximal en riñones de rata. En el presente trabajo, se administró D-serina durante dos meses a ratas, en dosis de 30 y 300 mg/kg. Posterior al tratamiento y a la evaluación de las funciones cognitivas de las ratas, estas se sacrificaron por decapitación, se extrajo el riñón y se realizó la histología correspondiente. Se observó el inicio de daño tubular en el grupo de la primera dosis, aunque se encontró que un animal no respondió a la dosis y otro que mostró lesiones más avanzadas, mientras que el segundo grupo se observó en todos los casos algún tipo de lesión avanzada. Por lo que se comprobó que el daño tubular está relacionado directamente con la dosis suministrada. El alcance del proyecto está en la evaluación de la nefrotoxicidad en células de riñón humanas para establecer una dosis segura y efectiva.

ANTECEDENTES

La D-serina es un co-agonista endógeno para el sitio de unión de la glicina en el receptor N-Metil D-Aspartato (NMDAR), además de ser un conocido modulador de la plasticidad sináptica (Guercio & Panizzutti, 2018) y de procesos como el aprendizaje y la memoria. Estudios en modelos animales confirman la capacidad de la D-serina como potenciador cognitivo, así como su potencial en el diagnóstico y la terapia (Avellar et al., 2016). Aunque aún no se sabe si causa efectos secundarios en humanos, se ha reportado que la D-serina puede inducir nefrotoxicidad en riñones de ratas, causando necrosis en la porción recta del túbulo proximal (Ganote, Peterson & Carone, 1974), región donde es reabsorbida y metabolizada por la D-aminoácido oxidasa (D-AAO), una enzima presente en los peroxisomas de las células epiteliales tubulares (Williams, Jacobsen & Lock, 2003). El daño tubular se acompaña al inicio de proteinuria, glucosuria y aminoaciduria (Carone & Ganote, 1975),

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A pesar de los beneficios conocidos, se ha reportado que a altas dosis, la D-serina puede causar necrosis en el túbulo recto proximal en riñones de rata. Lo que resulta inconveniente, ya que su uso está dirigido a la población mayor donde la prevalencia de los trastornos renales es más común, por lo que es de suma importancia definir la dosis adecuada que presente los beneficios sin causar efectos secundarios.

JUSTIFICACIÓN

El deterioro cognitivo es la característica principal de afecciones como la esquizofrenia, el Alzheimer, la depresión y el envejecimiento, y está asociada a alteraciones en el receptor NMDAR que es regulado por la D-serina. Recientemente la disminución en la producción de la D-serina ha sido relacionada con déficits cognitivos, por esta razón, el tratamiento con D-serina es objeto de una investigación para determinar su papel en el diagnóstico y la terapia (Guercio y Panizzutti, 2018). Por lo que resulta adecuado, determinar si su administración puede causar algún efecto secundario.

HIPÓTESIS

La administración en bajas dosis de D-serina no causa necrosis en las células epiteliales de la porción recta del túbulo proximal en ratas, por lo que su administración es segura.

OBJETIVO

Evaluar la nefrotoxicidad inducida por la administración de D-serina en riñones de ratas.

METODOLOGÍA

Animales y tratamiento. 16 Ratas macho de 20 meses obtenidas del Instituto de Neurobiología de la UNAM fueron mantenidas en condiciones controladas de humedad, temperatura y alimento. La D-serina se administró en el agua de beber, en dos dosis diferentes (30 y 300 mg/kg de peso) y un control cada 24 hrs. Cinco ratas fueron tratadas con cada dosis y seis fueron tomadas como control. Después de los dos meses fueron sacrificadas por decapitación.

Histopatología. Se obtuvieron secciones transversales de ambos riñones incluyendo la papila y fueron fijados en formalina neutra tamponada al 10%. El riñón fue embebido en cera de parafina para ser cortado en secciones de 500 μm de espesor y se tiñeron con hematoxilina y eosina. La observación se realizó con un microscopio óptico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ninguna rata del grupo control presentó lesiones en el tejido, mostrando células cúbicas simples sin alteraciones, microvellosidades rectas y largas que llenaban el lumen casi por completo, formando el borde en cepillo característico (Fig. 1)

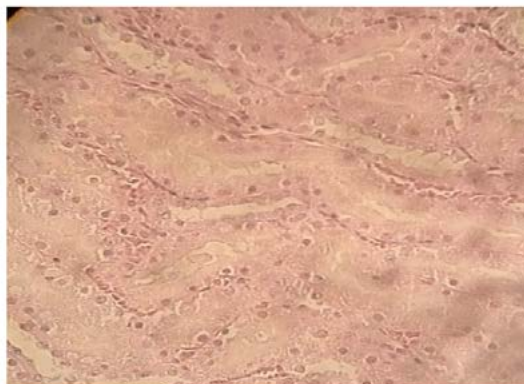


Figura 1. Grupo control: túbulos rectos proximales normales. (H & E, x40)

Las ratas con dosis de 30 mg/kg (Figura 2) presentaron protuberancias en el borde luminal con desprendimiento a la luz, uno de los primeros cambios estructurales en las lesiones tubulares (Ganote, Peterson y Carone, 1974),



Figura 2. Protuberancias en el borde luminal. (H & E, x40)

En ese mismo grupo, también se presentó muestra correspondiente a una histología normal (Figura 3), por lo que la muestra se identificó como “no respuesta a dosis”, como en algunos casos se ha reportado (Williams, 2003).

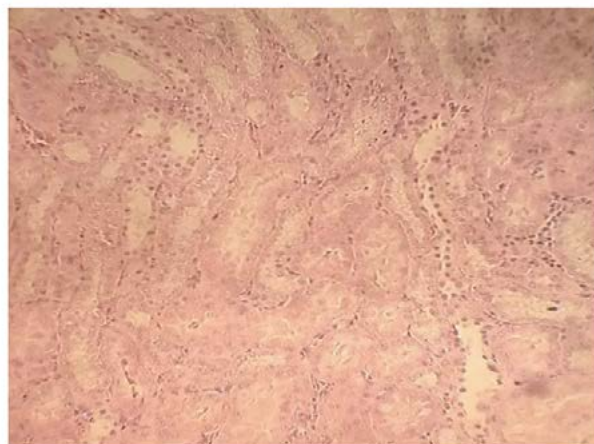


Figura 3. Túbulos sin lesión en riñones con dosis de 30 mg/kg. (H & E, x40)

Uno de los animales de este mismo grupo (Figura 4) presentó aplanamiento del epitelio tubular, así como pérdida de células tubulares individuales, con espacios a lo largo de la membrana basal tubular. Las células lesionadas se desprendieron, dejando la membrana basal tubular denudada y cubierta únicamente por una capa delgada de citoplasma de las células adyacentes, lo que representa la lesión más avanzada.

El grupo de 300 mg/kg presentó en todas las laminillas alteraciones en las superficies de las células como la pérdida del borde en cepillo, dilatación tubular con aplanamiento del epitelio tubular y denudación de la membrana basal (Figura 5)

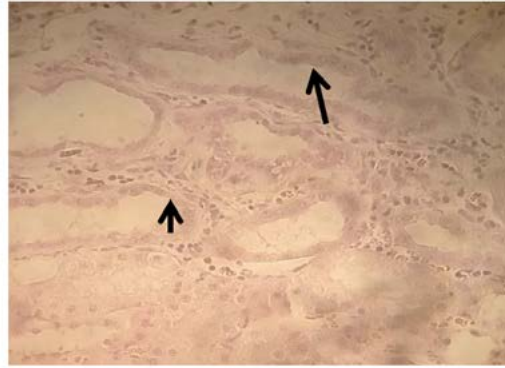


Figura 4. Células con aplanamiento del epitelio (flecha larga), así como denudación de la membrana basal (flecha corta) (H & E, x40)

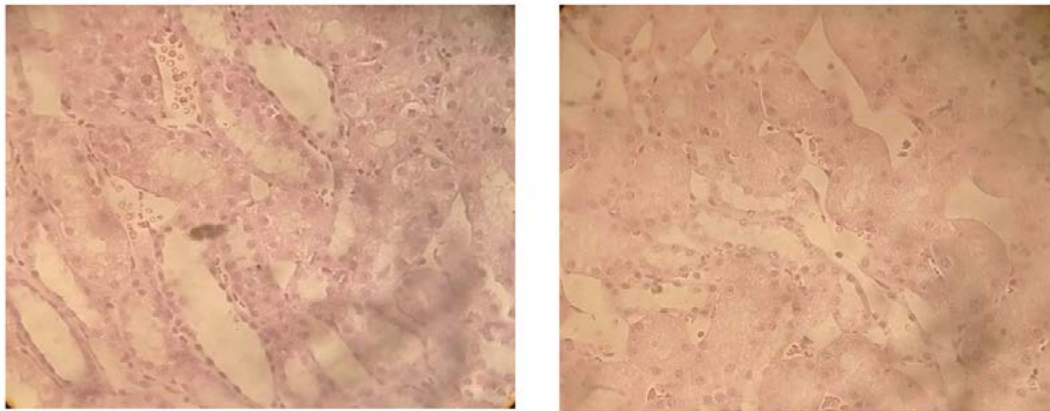


Figura 5. Laminillas con necrosis tubular. (H & E, x40)

CONCLUSIONES

De las dos dosis administradas se encontraron cambios celulares que indicaban necrosis tubular, en el grupo con la dosis menor se observó una lesión menor comparada con la dosis mayor donde ya no se apreciaban las células epiteliales y en algunos casos había pérdida completa del borde en cepillo. A pesar de que se comprobó la nefrotoxicidad dependiente de la dosis en ratas, aún no se tienen los estudios pertinentes en células humanas. El uso de la D-serina presenta un enorme campo de aplicación y de oportunidades terapéuticas al tratamiento del deterioro cognitivo, por lo que es necesario comprobar la seguridad de su uso en humanos o en su caso, el estudio de su co-administración con algún fármaco que evite los efectos secundarios.

AGRADECIMIENTOS

Al CONCYTEQ por el apoyo que da a través del 17° Verano de la Ciencia, UAQ. Así mismo al laboratorio 13 del Instituto de Neurobiología de la UNAM por el apoyo en las instalaciones, a la Dra. Mónica por aceptar la colaboración en el proyecto. A Ale, Lau y Bárbara por compartir sus proyectos y los conocimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avellar, M., Scoriels, L., Madeira, C., Vargas-Lopes, C., Marques, P., Dantas, C., Manhaes, A., Leite, H. & Panizzutti, R. (2016). The effect of D-serine administration on cognition and mood in older adults. *Oncotarget*, 7(11), pp. 11881–11888. <http://doi.org/10.18632/oncotarget.7691>

Ganote, CE., Peterson, DR. & Carone, FA. (1974). The nature of D-serine-induced nephrotoxicity. *Am J Pathol*, 77(2), pp. 269-82.

Guercio, G. D., & Panizzutti, R. (2018). Potential and Challenges for the Clinical Use of d-Serine As a Cognitive Enhancer. *Frontiers in Psychiatry*, 9 (14). <http://doi.org/10.3389/fpsyt.2018.00014>

Williams, RE., Jacobsen, M. & Lock, EA.(2003). ¹H NMR Pattern Recognition and ³¹P NMR Studies with D-Serine in rat urine and kidney, time- and dose-related metabolic effects. *Chem. Res. Toxicol*, 16(10), pp. 1207-1216.

PRÁCTICAS ECONÓMICAS EN FAMILIAS TRANSNACIONALES DE LA SIERRA QUERETANA

Isaac Ledesma Vega y 1Alejandra Elizabeth Urbiola Solís

alex-urbiola@hotmail.com

RESUMEN

La migración sigue siendo un problema actual y muy complejo que afecta a gran parte de la población mexicana. Es un fenómeno que ha crecido con el desarrollo del sistema económico capitalista que ha fomentado la integración de las economías mexicana y estadounidense a tal grado que transformar la manera en que las personas organizan su vida familiar cuando sus integrantes se encuentran separados por las fronteras entre ambos países. Generando una dinámica de cuidado y sustento que incluye diversos actores más allá del núcleo familiar.

Las condiciones socioeconómicas de la región de la Sierra Queretana propician la migración de la población para lograr el sustento familiar generando un incremento en el número de familias transnacionales, las cuales buscan complementar los ingresos que significan las remesas con actividades de emprendimiento en las comunidades de origen.

ANTECEDENTES

La teoría neoclásica sobre las migraciones representa la primera que puede considerarse como tal, aunque anteriormente trabajos como Las Leyes de las Migraciones de Ravenstein o The Polish Peasant in Europe and America de Thomas y Znaniecki fueron de suma importancia en las investigaciones sobre el tema. Si bien no fue diseñada específicamente para explicar las migraciones, fue aplicada a este aspecto de la sociedad con los mismos principios de la elección racional, maximización de utilidad, rendimientos netos esperados, la movilidad de factores y las diferencias salariales (Arango, 2003). Existen además, teorías contemporáneas centradas en la influencia que ejercen las redes migratorias y la formación vínculos sociales, un concepto que fue expuesto por los trabajos de Thomas y Znaniecki anteriormente. Estas redes pueden definirse como conjuntos de relaciones interpersonales que vinculan a los inmigrantes, a emigrantes retornados o a candidatos a la emigración con parientes, amigos o compatriotas, ya sea en el país de origen o en el de destino (Arango, 2003). Estas redes, y los vínculos que se generan al interior representan una forma de capital social con el que cuentan los migrantes para disminuir las dificultades de traslado y llegada.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El problema de la investigación se relaciona con la dinámica familiar en espacios transnacionales, el cambio de roles de género, en particular de las mujeres y familias de los migrantes que se quedan en las localidades y que eventualmente pueden o no retomar alguna actividad de emprendimiento (relación remesas y desarrollo local). Se propone una investigación mixta sobre familias transnacionales de la Sierra Queretana (Huimilpan y Amealco) considerando tres dimensiones: la familia, la división sexo-genérica del trabajo, y los factores espaciales y temporales del origen y destino de los migrantes.

JUSTIFICACIÓN

Para la investigación se consideran tres dimensiones a evaluar: las familias y su reproducción doméstica, la socialización, las expectativas y compromisos, así como la reciprocidad y la circulación de cuidado. La segunda dimensión referida a la división del trabajo por generación, etapa del ciclo familiar y género, así como las prácticas del intercambio. La tercera dimensión alude a factores espaciales y de temporalidad: origen, tránsito, y destino de los migrantes; remesas, y redes sociales que se construyen entre migrantes y sus familias.

HIPÓTESIS

El número de migrantes sigue siendo alto a pesar de las grandes inversiones en el sector industrial en el estado de Querétaro. Cada vez más mujeres deciden trasladarse al extranjero para lograr el sustento de las familias que se ven forzadas a cambiar las expectativas de cuidado y afecto. En el caso de Huimilpan y Amealco, las familias buscan complementar el sustento que significan las remesas con actividades productivas llevadas a cabo por los familiares que permanecen en el lugar de origen.

OBJETIVO

Conocer las condiciones de vida de las familias transnacionales, la organización del cuidado y sustento de las partes en el lugar de origen, la creación de redes y capital social para mantener el vínculo entre los migrantes y los lugares de origen y destino.

METODOLOGÍA

Metodología Mixta. Trabajo de investigación cuantitativo sobre el impacto económico de las remesas en la región específicamente analizando la forma como se vinculan el capital social con las actividades familiares y personales, así como con la esfera del trabajo y el empleo o autoempleo y la vinculación con otros migrantes o no migrantes. El trabajo cuantitativo utilizará datos numéricos en un modelo de probabilidad lineal de distribución de formación acumulada. En el trabajo cualitativo se presentarán las condiciones de las actividades económicas en el marco de las familias transnacionales y la reproducción doméstica. Se busca ofrecer información sobre la regularidad, la sostenibilidad y la simultaneidad en la que ocurren las relaciones en redes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los municipios de Huimilpan y Amealco de acuerdo al Panorama Sociodemográfico de Querétaro 2015, generado por el INEGI, se encuentran en condiciones similares de educación, salud y empleo. Para ambos municipios el grueso de la población cuenta únicamente con educación básica, representando entre un 70-75% para cada uno de los municipios, cada uno con tasas de alfabetización en personas de 25 años o más son del 86.5 y 82.1% respectivamente. En la salud el 84.9% de la población en Huimilpan se encuentra afiliada a algún servicio de salud, mientras que en Amealco es el 90.1%, siendo en ambos casos el Seguro Popular el de mayor afiliados.

En empleos, la población económicamente activa es de 45.6 y 44.1% en ambos casos las mujeres

representan sólo un pequeño porcentaje de la PEA, dedicadas en su mayoría a los quehaceres del hogar. El sector secundario, representa una gran fuente de empleos para la población de estos municipios, sin embargo, los parques industriales del estado se encuentran concentrados en los municipios de Querétaro, El Marqués, Colón, y San Juan del Río, mientras que la mayor parte del territorio de Amealco y Huimilpan es destinado a la agricultura y ganadería, lo que sugiere que existe gran movilidad de la población hacia estos municipios para procurar sus empleos.

En cuanto a la información recolectada en campo, se hizo un primer acercamiento a la cabecera municipal de Amealco, en donde observamos las actividades económicas de los pobladores, las casas en la cabecera y comunidades aledañas, además de una visita a la comisión de Desarrollo Agropecuario y Social en donde se dio la oportunidad de conocer la perspectiva del ayuntamiento en el tema de migración que está incluido en el Plan Municipal de Desarrollo. Este primer trabajo en campo permitió conocer el programa del Servicio Nacional de Empleo para repatriados y trabajadores del campo en colaboración con Canadá.

En el SNE se entrevistó a la encargada de Movilidad Laboral de la unidad regional de San Juan del Río, en donde se describió el objetivo de los programas Repatriados Trabajando, Programa de Trabajadores Agrícolas Temporales México-Canadá (PTAT), y Movilidad Laboral Externa. De acuerdo a su experiencia dirigiendo estos programas, la mayoría de las personas que participan en ellos son hombres entre 30 y 50 años para el PTAT, que se lleva implementando por más de 44 años, lo que favorece la creación de relaciones a largo plazo entre el empleador y el trabajador. Por otro lado, el programa de Movilidad Laboral Externa se enfoca a personas con una mayor preparación en ciertos campos de trabajo y está abierto para mayores de 18 años, sin embargo por los requerimientos de idiomas y educación tiene menor cantidad de participantes en el estado.

Por último, el programa de Repatriados Trabajando consiste en únicamente un apoyo monetario para la búsqueda de empleo, sin embargo los incentivos de las personas que acuden por este apoyo muchas veces no son suficientes para continuar con la búsqueda de un trabajo estable en la región, muchos de ellos sólo esperan la siguiente oportunidad para volver a migrar, o bien encuentran opciones de trabajo en la informalidad y el autoempleo.

Adicionalmente, se visitó la Estancia del Migrante González y Martínez A.C. para conocer el trabajo que realiza esta organización, presente en varios puntos del país, ayudando a los migrantes mexicanos y extranjeros que recorren el país con la esperanza de llegar a Estados Unidos. Tras esta visita se pudo obtener una visión totalmente distinta a la que muestran las instituciones nacionales respecto a la dimensión del problema que significa la migración, poniendo en contraste la perspectiva que presentan las estadísticas obtenidas con la experiencia de las personas participantes en la organización.

CONCLUSIONES

La migración sigue siendo un fenómeno complejo, en el estado existen municipios que han sido expulsores de población por mucho tiempo como consecuencia del desarrollo económico que se ha centrado en

la capital y los municipios colindantes a la zona metropolitana. Además de que la misma constancia de las migraciones ha ayudado a la creación de redes sociales que permiten disminuir los riesgos de traslado y llegada al lugar de destino, facilitando el objetivo de los migrantes e incentivando futuros intentos de traslado. A nivel institucional, se comprobó que existe conocimiento del problema que representa la migración en la región sin embargo, parecen existir muy pocos incentivos para impedir que las personas decidan no migrar ya que aún con los riesgos que implica el traslado y la permanencia de forma irregular, las diferencias de salarios son lo suficientemente grandes para motivar al migrante.

Si bien, la investigación aún se encuentra en los primeros pasos, se ha logrado obtener una perspectiva de la realidad que se vive en los municipios de la Sierra Queretana en donde las pocas opciones de empleo obligan a las familias a separarse para buscar el sustento fuera de su lugar de origen. Es poco probable que este fenómeno social disminuya en algún futuro cercano, pero su estudio representa un paso importante para mejorar las condiciones que viven los migrantes y sus familias.

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Querétaro por fomentar la participación de los estudiantes en el campo de la investigación. A mi profesora, la Dra. Alejandra Urbiola por darme la oportunidad de colaborar en su proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arango, Joaquín. (2003). La explicación teórica de las migraciones: Luz y sombra. *Migración y Desarrollo*, núm 1, oct, Red Internacional de Migración y Desarrollo, México.

Massey, Douglas, Jorge Durand y Nolan J. Malone (2009), *Detrás de la trama. Políticas migratorias entre México y Estados Unidos*, Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial. México: Miguel Ángel Porrúa, Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

DESCRIPCIÓN PROSÓDICA DE LOS ACTOS DEL HABLA DIRECTIVOS: LOS MANDATOS

1Jennifer Tovar González y 1Eva Patricia Velásquez Upegui

1Universidad Autónoma de Querétaro. evapvelasquez@gmail.com

RESUMEN

A pesar de la evidente relación entre el sistema prosódico, particularmente de la entonación, y la pragmática, aún son escasos los estudios que permitan reconocer de qué modo los hablantes de una lengua se sirven de factores prosódicos para construir enunciados que se asocien con su intencionalidad comunicativa. Aunque para los usuarios no resulte una tarea tan compleja el reconocer cuando su interlocutor le da una orden, no resulta del todo claro cuáles son las estrategias prosódicas que utilizan los hablantes para la realización de dichos actos de habla. A través de tales estrategias se modifica la estructura prosódica de los enunciados, lo cual genera una diferenciación con otros actos de habla. Para determinar los cambios que sufren los mandatos en la configuración entonativa, éstos se comparan con la modalidad neutra, lo cual permite delimitar a los cuántos semitonos se realiza la transición de un acto de habla al otro

ANTECEDENTES

Un acto de habla es la unidad mínima de la comunicación lingüística (Searle, 1997) y puede definirse como la producción de un enunciado más el conjunto de condiciones necesarias y suficientes para llevar a cabo una intención comunicativa. En este sentido, es una acción en la que los hablantes participan y establecen relaciones con el mundo, con la sociedad y consigo mismos. De acuerdo con Searle (1969), un acto de habla presupone una serie de reglas constitutivas que revelan la dependencia entre el enunciado y las intenciones comunicativas de los hablantes, de modo que un acto de habla estará constituido por un acto proposicional, o intención; un acto ilocutivo, que contiene la información comunicativa; y un acto perlocutivo, que se relaciona con la comprensión por parte del oyente. Searle (1997) clasifica los actos de habla en asertivos, directivos, compromisorios, expresivos y declarativos. Dentro de esta clasificación los mandatos pertenecen a los actos de habla directivos e implican el intento del hablante para lograr que su interlocutor lleve a cabo una acción. Haverkate (1994) denomina a estos actos de habla, actos exhortativos y señala que la finalidad del hablante es influir en el comportamiento intencional del oyente, de forma que éste lleve a cabo la acción descrita por el contenido proposicional de la locución.

La asignación de tonos se basa tanto en el movimiento de la curva tonal como en la diferencia alcanzada en semitonos, la cual, para que sea perceptible, debe ser mayor a 1.5st (Martín Butragueño, 2011). Kvavik (1987) estudia la entonación declarativa y volitiva en 4 mujeres bilingües español cubano e inglés, y analiza 28 pares de enunciados declarativos e imperativos. La autora concluye que no hay una prosodia típica para cada enunciado y aunque encuentra picos más altos en los imperativos, el campo tonal no es necesariamente más amplio. Willis (2002), en su estudio sobre los imperativos en el español de Puebla, México; señala que estos enunciados se diferencian de los enunciados declarativos por i) un mayor uso de la alineación temprana en acentos tonales; ii) un mayor campo tonal; y iii) un aumento de la duración.

Martín Butragueño (2014), analiza la entonación “imperativa” en algunas variedades del español de México. El autor apunta que existe un comportamiento armónico entre los diversos componentes del acto de habla directivo, y también características que permiten diferenciarlos prosódicamente, de modo que puede hablarse de un efecto global de la directividad, y una serie de efectos locales más particulares.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los actos de habla se han diferenciado de acuerdo con nociones lingüísticas (léxico y gramática) y extralingüísticas (contexto). Sin embargo, los aspectos prosódicos, a pesar de su evidente influencia en el logro de las intenciones comunicativas de los interlocutores, no han sido ampliamente descritos y han quedado como un aspecto secundario. En este sentido resulta importante reconocer los recursos prosódicos con los que cuentan los hablantes para alcanzar los objetivos comunicativos cuando producen un mandato.

JUSTIFICACIÓN

Aunque existen trabajos que apuntan a la descripción de la entonación “imperativa” (entendida como órdenes o mandatos), todavía no es posible reconocer las características prosódicas diferenciadoras de los mandatos con otros actos de habla. Se requiere de un análisis prosódico que permita identificar cuáles son los factores que logran la diferenciación entre uno y otro acto de habla y de qué modo su variación logra generar un efecto pragmático distinto.

HIPÓTESIS

Los mandatos y neutros (enunciados control) presentan un patrón entonativo particular ligado a la tarea pragmática que cumplen.

Los mandatos y neutros (enunciados control) tienen características prosódicas particulares que permiten su diferenciación y clasificación.

OBJETIVO

Reconocer y describir las características prosódicas que diferencian los actos de habla entre mandatos y neutros.

METODOLOGÍA

Para el estudio se utilizaron datos de habla controlada (lectura) de 15 hablantes femeninos y 15 hablantes masculinos, todos estudiantes queretanos de la Universidad Autónoma de Querétaro, con un rango de edad de 20 a 25 años. Los datos se recolectaron en el Laboratorio de Estudios del Lenguaje (LABEL) de la Facultad de Lenguas y Letras de la Universidad Autónoma de Querétaro. Los pasos y criterios fueron los siguientes:

1. Recolección de datos: Uso de grabadoras. Se entregó a los hablantes una lista de 15 palabras graves de dos sílabas, las cuales debían leer de modo que no se mostrara alguna intencionalidad para el caso

de los datos neutrales; y para el caso de los mandatos debían realizar lectura actuada.

2. Segmentación y medición de enunciados: Uso del software Praat 6.0.42 para segmentar los audios por palabra, sílaba y fonema. Para la medición se utilizó el script `extraerDatosArchivos.praat`. La extracción de tono inicial y final fue manualmente.

3. Clasificación de datos: Se realizaron pruebas estadísticas con el software SPSS 18 que mostraron la significatividad de los datos, así como las distintas agrupaciones que permitieron determinar los distintos patrones entonativos de los mandatos y su distribución.

4. Análisis de datos y resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La diferencia entre las medidas de la F0 entre las sílabas tónica y postónica se agrupó en rangos de 1.5 st., según el ascenso o descenso en la postónica. Se determinaron 5 rangos distribuidos del siguiente modo: 1= ascenso en la postónica mayor a 1.5 st; 2= ascenso en la postónica de 0 a 1.5 st.; 3=descenso en la postónica de 0 a 1.5 st.; 4= descenso en la postónica de 1.5 st a 3 st.; 5= descenso en la postónica mayor a 3 st (Tabla 1).

Tabla 1. Rangos de F0 en enunciados neutros y mandatos

Tipo de enunciados	Rangos en semitonos					Total
	1	2	3	4	5	
Mandatos	36 (12%)	9 (3%)	74 (25%)	96 (32%)	85 (28%)	300
Neutros	29 (10%)	6 (2%)	104 (34%)	119 (40%)	42 (14%)	300
Total	65	15	178	215	127	600

$X^2(4) 23.430 p<0.05$.

Existe una relación estadísticamente significativa entre los enunciados de mandato y neutro y la F0, $X^2(4) 23.430, p<0.05$. Tanto los mandatos como los enunciados neutros presentan la mayor agrupación de datos en los rangos de mayor descenso de la tónica a la postónica, mayormente concentrados en los rangos 3 y 4. Sólo los mandatos presentaron mayor número de datos en el rango 5, es decir, con descensos mayores a 3 st.

Con relación a la duración silábica, los resultados de la prueba ANOVA de medidas repetidas con un factor intrasujeto arrojaron los siguientes resultados: duración; (prueba de ajuste post hoc Bonferroni) revela que hay diferencias significativas entre las medias de la duración entre las sílabas tónicas y postónicas de los mandatos y enunciados control $F(3,894)=412.766, p<0.05 n^2p =0.581$. La relación entre la duración y el sexo de los participantes no reveló diferencias significativas $F(3,894)=2.067, p>0.05 n^2p =0.007$.

La comparación por pares indica que la duración en la sílaba tónica de los mandatos (59.16 ± 13.34) no presenta diferencias significativas con la sílaba tónica del enunciado control (59.37 ± 13.53) $p > 0.05$. Por su parte, la sílaba postónica de los mandatos (40.94 ± 8.67) presenta diferencias significativas con la sílaba postónica de los enunciados control (36.54 ± 7.2) $p < 0.05$, que presenta menor duración. Tanto en los mandatos como en los enunciados control o neutros, la sílaba tónica presentó diferencias significativas con la sílaba postónica $p < 0.05$ (Tabla 2). En los enunciados neutros la sílaba tónica excede el umbral de percepción de 33.33% con relación a la sílaba postónica. Esta diferencia no se presenta en las sílabas de los mandatos donde no se excede el umbral de percepción.

Tabla 2. Duración vocálica en las sílabas tónicas y postónicas en mandatos y enunciados neutros.

%	Mandatos			Neutros		
	S. Tónica	S. Postónica	Dif.	S. Tónica	S. Postónica	Dif.
Mujer	56.85±13.18	38.69±8.61	31.94	58.8±14.46	36.54±7,8	37.86
Hombre	61.47±13.14	43.19±8.17	29.74	59.95±12.56	40.06±6.9	33.18

CONCLUSIÓN

Los enunciados controlados y mandatos presentaron características similares en cuanto al comportamiento de la curva entonativa. La única diferencia significativa se presenta en la duración de la sílaba postónica, que en el caso de los mandatos presenta mayor duración vocálica.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de investigación fue realizado bajo la supervisión de la Dra. Eva Velásquez Upegui, a quien le agradezco su paciencia, tiempo, dedicación y motivación para que el trabajo se diera de manera exitosa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boersma, Paul & Weenink, David (2018). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.0.42, Consultado en Agosto de 2018 de <http://www.praat.org/>
- Haverkate, Henk. 1994. La cortesía verbal. Madrid: Gredos.
- Kvavik, Karen H. 1987. "Prosody and discourse signals in Spanish declarative, imperative, and reported speech sentences", En: Studies in Romance Linguistics. Carol Neidle y Rafael A. Núñez Cedeño. (eds) Dordrecht: Foris, pp. 141-161.

Martín Butragueño, Pedro. 2011. "Estratificación sociolingüística de la entonación circunfleja mexicana". En Martín Butragueño, P. (Ed) Realismo en el análisis de corpus orales. Primer coloquio de cambio y variación lingüística. (93-121). México: El Colegio de México.

Martín Butragueño, Pedro. 2014 "Nueva visita a la llamada entonación imperativa del español" (ms)
Searle, J. (1969). Speech acts: An essay in the philosophy of language. Cambridge: Cambridge University Press

Searle, J. (1997). La construcción de la realidad social. Barcelona: Paidós.

Sosa, Juan Manuel. 1999. La entonación del español. Su estructura fónica, variabilidad y dialectología. Madrid: Cátedra.

SPSS Inc. Released 2009. PASW Statistics for Windows, Version 18.0. Chicago: SPSS Inc.

Willis, Erik. (2002). "Is There a Spanish Imperative Intonation Revisited: Local Considerations". Linguistics 40, pp. 347-37

MATERIALES NANOMÉTRICOS PARA CATÁLISIS AMBIENTAL

1Jessica Hernández Galván y 1Rufino Nava Mendoza

1Universidad Autónoma de Querétaro

RESUMEN

El dióxido de titanio, TiO_2 , es un semiconductor tipo n sensible a la luz que absorbe radiación electromagnética en la región del UV, es anfótero y muy estable químicamente. Por las características mencionadas es el fotocatalizador más empleado y actualmente se utiliza para degradar moléculas orgánicas durante la purificación del agua.¹ En este trabajo se utilizó el método Sol-Gel para sintetizar dióxido de titanio, proceso que permitió obtener materiales amorfos y policristalinos de forma sencilla. Poniendo especial atención a la fase cristalina presente en el sólido, para el presente caso anatasa. Los polvos cerámicos obtenidos se caracterizaron empleando diferentes técnicas, principalmente difracción de rayos X (DRX) y Micro Raman.

ANTECEDENTES

Los semiconductores fotocatalíticos han recibido recientemente atención porque se pueden aplicar ampliamente a la depuración ambiental, conversión de energía solar y procesos de división de agua. Las nanopartículas de TiO_2 han sido ampliamente investigadas ya que tienen propiedades prometedoras como fotocatalizadores de vanguardia debido a su fuerte oxidación, potencia, baja toxicidad, bajo coste y síntesis fácil.

Se han hecho diversos estudios para hacer que la eficiencia de separación de pares de electrones y, por tanto, actividad fotocatalítica de TiO_2 . Las nanopartículas son más activas debido a sus rendimientos cuánticos causados por el efecto de confinamiento cuántico; por lo tanto, estos tipos de estructuras son útiles para aplicaciones en sistemas fotocatalíticos. Debido a sus analogías estructurales y la separación efectiva de pares electrones fotogenerados, la formación de heteroestructura por acoplamiento de TiO_2 con ZnO tiene interés atraído.²

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las necesidades energéticas mundiales crecen exponencialmente; sin embargo, las reservas actuales de combustibles fósiles se agotan vertiginosamente, lo que ha llevado a explorar nuevas fuentes energéticas alternativas y renovables. Además, un tema inquietante a nivel mundial es la creciente contaminación ambiental que está estrechamente ligada con la utilización de hidrocarburos que causan gran parte del calentamiento global por acumulación de CO_2 en la atmósfera y gases como nitruros, sulfuros y material particulado que deterioran la salud y los ecosistemas.³

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día una de las más grandes preocupaciones en el ámbito de materia energética como la situación medioambiental, está centrada en encontrar opciones viables al sistema de transporte. En los últimos años se ha volcado la atención al hidrógeno, por ser un combustible limpio y renovable, el cual posee un alto rendimiento energético (122 KJ/g, 2.75 veces más alto que los combustibles hidrocarbonados), siendo el agua el único producto resultante. 3

La demanda de hidrógeno no es exclusiva como fuente de energía, ya que es ampliamente utilizado en las industrias química, de alimentos y en la producción de derivados electrónicos, entre otros, lo que genera una creciente necesidad de producir hidrógeno de una manera sostenible y económicamente viable. Se ha reportado una demanda de más de 50 millones de toneladas anuales, con un crecimiento de más del 10 % anual. 4

HIPÓTESIS

La dispersión de los nanocristales de TiO_2 y ZnO a partir de heterouniones evitará la recombinación del par electrón-hueco en el TiO_2 y facilitará la producción de hidrógeno catalítico en los sitios de borde del ZnO a través de la excitación fotoelectrónica, permitiendo así, la formación de fotocatalizadores altamente activos y estables para la producción de hidrógeno utilizando electrólisis del agua mediante fotólisis.

OBJETIVO

Desarrollar fotocatalizadores con alta actividad y estabilidad a base de nanocristales de TiO_2 y ZnO para realizar la fotólisis de la molécula de agua utilizando radiación solar, para producción eficiente de hidrógeno.

METODOLOGÍA

El trabajo experimental para la síntesis de los de los fotocatalizadores y las reacciones de producción de hidrógeno se desarrollará en el Laboratorio de Investigación en Nanotecnología del Campus Aeropuerto de la U.A.Q. (laboratorio que se localiza en el Edificio Centro Académico Multidisciplinario). Las caracterizaciones de los materiales (TiO_2 , ZnO y fotocatalizadores) se realizarán en diferentes dependencias de la UAQ (Campus Aeropuerto y FQ),

Preparación de TiO_2

Las nanopartículas de TiO_2 se prepararán mediante una solución de etanol a la cual se le adicionará $\text{C}_{12}\text{H}_{28}\text{O}_4\text{Ti}$ (Isopropóxido de titanio) y se someterá a agitación rigurosa y constante.

Preparación de ZnO

Las nanopartículas de ZnO se sintetizarán a partir de una solución de agua desionizada a la cual se

le adicionará $C_4H_6O_4Zn$ (acetato de zinc) la cual se someterá a agitación constante hasta que el $C_4H_6O_4Zn$ haya quedado completamente disuelto, en caso de que la solución presente turbidez se le adicionará gota a gota una solución de NH_4 (amonio) hasta que nuestra solución quede incolora.

Heterouniones de TiO_2/ZnO

Los óxidos mixtos de TiO_2/ZnO se preparan a diferentes relaciones (1:1, 2:1, 3:1, 4:1 y 5:1) mediante el proceso sol-gel con las soluciones antes preparadas, a la solución de titanio se le adicionará gota a gota la solución de zinc esto bajo agitación contante y se dejará en agitación por dos horas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

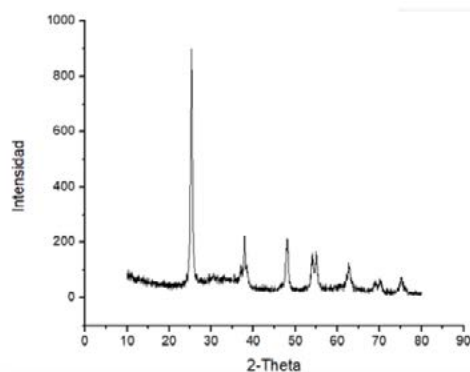


Figura 1: Caracterización por XRD TiO_2/ZnO 3:1

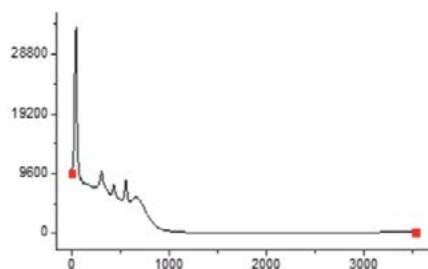


Figura 2: Caracterización por Micro Raman TiO_2/ZnO 3:1

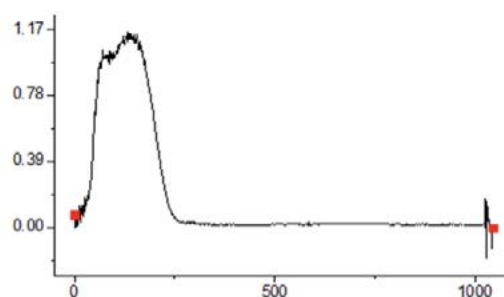


Figura 3: Caracterización por XRD TiO_2/ZnO 3:1

Se obtuvieron diferentes relaciones de TiO_2/ZnO por medió del método sol-gel, siendo un método relativamente sencillo y a su vez muy efectivo para obtener los óxidos mixtos. en la relación 3/1, tratado térmicamente a $450\text{ }^\circ\text{C}$ durante 2 horas; la fase cristalina principal es el TiO_2 -

anatasa en su forma cristalina como se puede observar sus picos característicos en los difractogramas de rayos x (Figura 1).

Así mismo podemos observar en la figura 2 el espectro obtenido por la microscopía Micro Raman, la cual es una técnica muy importante para hacer un análisis minucioso respecto a las vibraciones presentes en nuestro material, esto nos permite obtener nuevos conocimientos sobre el mecanismo de fotosensibilización de semiconductores de banda ancha grande, detectar los cambios en los enlaces químicos, así como la formación de nuevas especies.

En la figura 3 se puede apreciar que el espectro del TiO₂/ZnO por medio de UV-Vis, que corresponde al rango visible con una longitud de onda aproximadamente en los 200 nm, con este dato se puede determinar el band-gap de nuestro material, así como determinar propiedades electrónicas y ópticas. Por esta técnica, se obtuvieron valores de Absorbancia en función de la longitud de onda de las muestras dopadas.

CONCLUSIONES

El método de sol-gel es una técnica muy eficaz para obtener un material con un buen tamaño de partícula, así como una buena dispersión de éstas. La combinación de óxidos mixtos a partir de heterouniones es una forma de evitar la rápida recombinación del par electrón-hueco para fines fotocatalíticos, una rápida recombinación del par electron-hueco puede afectar un poco la eficiencia de nuestro material, es por eso que se ha hecho el estudio con heterouniones. El TiO₂ es un material con múltiples usos que pueden ser de gran utilidad dentro de la industria, así como en la investigación. El TiO₂ hoy en día es usado en pinturas, recubrimientos, esmaltes aunque su aplicación con mayos potencial sería en el sector ambiental para la descontaminación del agua, aire, obtención de energías limpias como el H₂.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Rufino Nava Mendoza por haberme ayudado en todo momento con los materiales y síntesis de los materiales, así como haber compartido grandes conocimientos que me fueron de gran ayuda para poder realizar el proyecto y conocer un poco más de éste. A la Universidad Autónoma de Querétaro por haberme aceptado dentro del 17° Verano de la ciencia. A CONCYTEQ por el apoyo brindado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Yasser Ochoa, Yamileth Ortegón, Jorge Enrique Rodríguez Páez (2009); Synthesis of TiO₂, anatase phase by the sol-gel method: study of the effect of the presence of AcacH in the system.

Siyao Guo, Song Han, Haifeng Mao, Shimiao Dong, Congcong Wu, Lichao Jia, Bo Chi, Jian Pu, Jian Li (2013); Structurally controlled ZnO/TiO₂ heterostructures as efficient photocatalysts for hydrogen generation from water without noble metals: The role of microporous amorphous/crystalline composite structure.

andrea bedoya, juan camilo castrillón, juan esteban ramírez, juan esteban vásquez; biological production of hydrogen: a literature survey

Reith J., Wijffels R., and Barten H. (2003) Edit. Bio-methane & Bio-hydrogen status and perspectives of biological methane and hydrogen production.

DESARROLLO DE QUANTUM DOTS PARA SU POTENCIAL APLICACIÓN

1Karla Julieta Cerón Bustamante y 1Carlos Guzmán Martínez

1Universidad Autónoma de Querétaro, facultad de ingeniería, cguzman@uaq.mx

RESUMEN

Los puntos cuánticos o quantum dots (QDs) son nanocristales semiconductores que debido a sus reducidas dimensiones presentan propiedades ópticas y electrónicas únicas. Los QDs son altamente fluorescentes por lo que poseen muchas ventajas sobre otros materiales, tales como un buen rendimiento cuántico, ausencia de fotoblanqueo y buena estabilidad química. Actualmente los QDs han atraído gran interés en la comunidad científica, especialmente han tenido gran auge en aplicaciones médicas, principalmente en biosensores, distribución de fármacos e imágenes biomédicas. En este trabajo experimental se presenta la síntesis de QDs a partir de cadmio con el objetivo de conocer su perfil electroquímico para averiguar si es posible utilizarlos en el diseño de un biosensor electroquímico basado en puntos cuánticos de cadmio (CdS) para la detección de glucosa.

ANTECEDENTES

Los Quantum Dots (QDs) fueron descubiertos en la década de 1980 por dos grupos de investigación independientes, por una parte el ruso Alexie I. Ekimov los descubrió en una matriz de vidrio (Ekimov 1981), y en Estados Unidos Louis E. Brus y Alexander Afros los obtuvieron en soluciones coloidales (Brus 1984). El físico estadounidense Mark A. Reed (Reed 1998) acuñó el término de punto cuántico debido a su tamaño, puesto que son partículas semiconductoras cuya dimensión es menor a 10 nanómetros y que gracias a sus reducidas dimensiones, los QDs están confinados en las tres dimensiones espaciales, dando como resultado propiedades que son intermedias entre los semiconductores convencionales y las moléculas discretas.

El tamaño y forma característico de los quantum dots le otorgan propiedades electrónicas y ópticas atribuidas por el confinamiento cuántico ya que los electrones que lo constituyen están obligados a mantenerse confinados en las tres dimensiones, así pues, los quantum dots deben de tener el tamaño similar al radio del excitón de Bohr. La literatura reporta que los quantum dots de tamaños más pequeños (radio de 2~3 nm) emiten longitudes de onda más cortas que generan colores como violeta, azul o verde y los quantum dots de mayor tamaño (5~7 nm) emiten longitudes de onda más largas, colores como amarillo, naranja o rojo, por tanto, una ventaja que exhiben sobre otros materiales es que sus propiedades ópticas son ajustables en función de su tamaño. Otra ventaja que presentan es una mejor fotoestabilidad comparado con otros materiales fluorescentes (Larson et al.) ya que emiten un haz de luz monocromático, intenso y con un espectro de emisión siempre muy estrecho, simétrico y sin solapamientos sin importar la longitud de onda de excitación (visible, ultravioleta o infrarrojo). Una vez que es excitado el quantum dot, este puede brillar durante horas o días en comparación con otros que solo permanecen estables durante pocos segundos o minutos.

Los quantum dots tienen muchas aplicaciones, las principales están relacionadas con

supercapacitores, celdas fotovoltaicas, LEDs y baterías, sin embargo, han adquirido un gran interés en el campo de la medicina ya que son excelentes etiquetas biológicas fluorescentes (J. Douda 2008). Los quantum dots pueden ser adaptados con el propósito de hacerlos biocompatibles y así mismo aprovechar sus propiedades ópticas, permitiéndolos tener diversas aplicaciones biomédicas, tales como la observación de cambios producidos en las moléculas biológicas, en el estudio de la detección en tiempo real de procesos intercelulares, mapeo y demarcación de tejidos, señalización y biodetección, seguimiento de la migración celular, suministro de fármacos, observación in vivo, orientación de tumores y creación de sensores (Matea 2017). Por tanto, es importante investigar más acerca de este tema y proponer distintos métodos de síntesis con el propósito de obtener mejores resultados para su posterior uso en las aplicaciones mencionadas anteriormente.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los principales elementos de los que están hechos los quantum dots son de Cd, Te Zn, Pb entre otros, ya que éstos poseen convenientes propiedades electrónicas para obtener quantum dots altamente fluorescentes, sin embargo, cada uno de estos materiales tienen propiedades diferentes en estructura, toxicidad, comportamiento óptico y capacidad para unir grupos funcionales a su superficie (Yerga 2012). En este trabajo experimental se utilizó óxido de cadmio y acetato de cadmio como precursores principales, con el fin de obtener puntos cuánticos por medio de una síntesis coloidal y conocer su perfil electroquímico para examinar si la síntesis escogida fue satisfactoria y poder usar los quantum dots sintetizados en una posterior aplicación relacionada con biosensores electroquímicos.

JUSTIFICACIÓN

Los biosensores son dispositivos que detectan compuestos químicos, bacterias o virus haciendo uso de reacciones bioquímicas producidas en receptores biológicos para transformar el resultado de dichas reacciones en señales eléctricas y proporcionar un diagnóstico preciso y concluyente. La importancia de los quantum dots radica en que se han convertido en una opción viable para la creación de sensores electroquímicos debido a la posibilidad de usarlos como trazadores de señales electroquímicas y así explotar los potenciales de oxidación de los iones metálicos que los forman. Además, los quantum dots metálicos también constituyen una opción factible para ensayos electroquímicos múltiplex debido a sus diferentes longitudes de onda de emisión.

HIPÓTESIS

Los quantum dots sintetizados a partir de cadmio (CdS) darán respuesta electroquímica y tendrán una respuesta de fluorescencia cuando sean excitados por luz ultravioleta.

OBJETIVO

Síntesis de puntos cuánticos de sulfuro de cadmio (CdS) a partir de óxido de cadmio y acetato de cadmio por medio de una síntesis coloidal, con el fin de conocer si el procedimiento escogido es factible y reproducible.

METODOLOGÍA

Materiales

Oxido de cadmio, sulfuro de sodio, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido acético.

Síntesis de CdS

Se realizó la misma síntesis tanto con el óxido de cadmio como con el acetato de cadmio debido a que no se contaba con el último, por lo cual, se procedió a sintetizar primeramente el acetato a partir de óxido de cadmio y ácido acético. Sin embargo, se decidió realizar la misma síntesis con el propósito de ver con cuál precursor se obtenían mejores resultados.

Los CdS fueron sintetizados a partir de una solución de 0.8M de acetato de cadmio/CdO disuelta en 75 ml de agua destilada, 0.08M de EDTA fue disuelto en 50 ml de agua destilada y fue añadida a la solución de iones de Cd²⁺. Posteriormente, fue agregada una solución de 75 ml (0.8) de Na₂S gota a gota a agitación fija durante una hora a temperatura ambiente. Se obtuvo un precipitado naranja-amarillo el cual se filtró y lavó varias veces con agua destilada y etanol. Después, las nanopartículas obtenidas se secaron a 50°C y finalmente lo obtenido se calcinó.

Cabe resaltar que, solamente se realizó una prueba con acetato de cadmio calcinada a 500°C debido a que no se contaba con los reactivos necesarios, por el contrario, se realizaron 5 pruebas con 0.8M de óxido de cadmio, todas a diferentes temperaturas de calcinación, a 200, 300, 400 y 500° C.

Caracterización

Se realizaron pruebas de Voltamperometría cíclica con la finalidad de obtener el perfil electroquímico de las partículas sintetizadas. Así mismo, se pesaron y agregaron 1.7 mg de QDs a una solución de buffer de fosfatos a 8 pH y excitados con luz ultravioleta.

En las próximas semanas se harán pruebas de UV-VIS y XRD.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las partículas obtenidas a partir de acetato de cadmio adquirieron un color verde, mientras que las de óxido de cadmio tomaron un color naranja.

Al excitar las nanopartículas con luz ultravioleta, las partículas sintetizadas a partir de óxido de cadmio, no mostraron luminiscencia en cambio, las de acetato de cadmio arrojaron una longitud de onda de color azul muy tenue (figura 1). Por tanto, el uso de CdO no cumple el objetivo de este trabajo de investigación.



Figura 1 . Quantum dots CdS

Por otro lado, se obtuvo el perfil electroquímico de las muestras obtenidas con el acetato de cadmio a 10, 20, 50, 100 y 200 mV/s (figura 2).

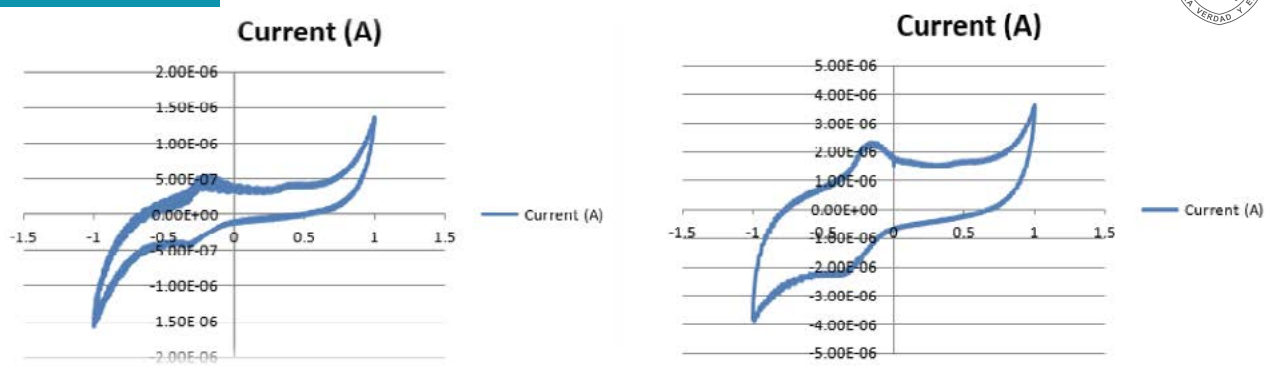


Figura 2. Voltamperometría cíclica. Derecha 200 mV/s. Izquierda 100 mV/s

CONCLUSIONES

Los quantum dots presentan características únicas que los llevan a tener aplicaciones en la medicina. Es importante desarrollar métodos de síntesis que sean reproducibles y que ayuden a obtener al máximo sus propiedades y así obtener mejores resultados al usarlos en sensores electroquímicos. Lamentablemente, debido a que no se contó con los reactivos y equipo necesario de caracterización no se pudo llegar al siguiente nivel la investigación, sin embargo se espera que en las próximas semanas se realicen las caracterizaciones XRD y UV-Vis para medir las propiedades de los quantum dots obtenidos, probar con otros métodos de síntesis y precursores con el fin de proceder con la construcción de un sensor electroquímico.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Autónoma de Querétaro por brindar esta oportunidad a los jóvenes investigadores y así mismo a CONCYTEQ por el apoyo económico otorgado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brus, Louis E. (1984). "Electron-electron and electronhole interactions in small semiconductor crystallites: The size dependence of the lowest excited electronic state". *The Journal of Chemical Physics*. doi: 10.1063/1.447218
- Ekimov A, Onushenko AA (1981). The quantum size effect in three-dimensional microscopic semiconductor. *JETP Lett*; 34:363-366.
- J. Douda, P. A. Calva (2008) Marcadores Cuánticos para la Detección de Cáncer. *Revisión. Superficies y Vacío*, 21(4) 10-17
- Larson, D.R.; Zipfel, W.R.; Williams, R.M.; Clark, S.W.; Bruchez, M.P.; Wise, F.W. and Webb, W.W. (2003): Water-Soluble Quantum Dots for Multiphoton Fluorescence Imaging in Vivo. *Science*. 300: 1434-1436.
- Matea Cristian, Mocan Teodora (2017), Tabaran Flaviu. Quantum dots in imaging, drug delivery and sensor applications. *International Journal of Nanomedicine*. doi: 10.2147/IJN.S138624
- M A Osman et al (2016) *J. Phys. D: Appl. Phys.* 49 165302
- Reed, M.A., et al., (1998) Observation of Discrete Electronic States in a Zero-dimensional Semiconductor Nanostructures. *Physics Review Letter*, 60(6): p. 535-537.
- Yerga Daniel (2012). Quantum dots, quizás el año que viene. *Curiosidades de un químico soñador*. Recuperado de <https://quimicosonador.wordpress.com>. Consulta 10/08/2018

ESTUDIO DE MODELOS COSMOLÓGICOS A TRAVÉS DE PARÁMETROS COSMOGRÁFICOS

1Leopoldo Herrera Zamorano y 1Alberto Hernández Almada

1Ingeniería Física. Universidad Autónoma de Querétaro. ahalmada@uaq.mx.

RESUMEN

Estudiamos los modelos cosmológicos Lambda Cold Dark Matter (Λ CDM), Chevallier-Polarski-Linder (CPL) y Generalized Chaplygin Gas (GCG), usando los parámetros cosmoográficos Hubble ($H(z)$), desaceleración ($q(z)$) y jerk ($j(z)$), los cuales muestran la velocidad de expansión del universo, la aceleración continua del universo y el comportamiento de la energía oscura, respectivamente. Desarrollamos un algoritmo en el cual se incluyeron los modelos ya mencionados y los parámetros cosmoográficos con la finalidad de hacer una comparativa entre los modelos. Para asegurar que el algoritmo generaba resultados correctos se aprovechó la propiedad de que para Λ CDM el parámetro jerk es $j(z) = 1$. Como resultados principales se obtuvo que los modelos cosmológicos se comportan de manera similar en los dos primeros parámetros, para el parámetro $j(z)$ se encontró una desviación de los modelo CPL y GCG, con respecto al modelo Λ CDM.

ANTECEDENTES

Las observaciones astronómicas actuales muestran que vivimos en un universo que se encuentra en una constante expansión acelerada, la explicación más aceptada para este fenómeno es que los universos contienen una especie de materia denominada energía oscura, la cual tienen una presión negativa. El estudio de la energía oscura se ha vuelto uno de los campos más importantes de la física, sin embargo, seguimos sin entender la verdadera naturaleza de ésta.

Para explicar la energía oscura se han propuesto distintos modelos cosmológicos, el candidato más simple es el que contiene la constante cosmológica de Einstein (Λ), el cual es conocido como Lambda Cold Dark Mater (Λ CDM), el cual explica distintas observaciones astronómicas. La ecuación de Friedman que rige la evolución del universo para este modelo es,

$$E(z)^2 = \left(\frac{H(z)}{H_0}\right)^2 = \Omega_m(1+z)^3 + \Omega_r(1+z)^4 + (1 - \Omega_m - \Omega_r) \quad (1)$$

donde Ω_m , es la densidad de materia, Ω_r , la densidad de radiación. También se han desarrollado modelos más realistas donde el parámetro w , es $w(a) = w_0 + w_a(1 - a)$, este modelo es conocido como Chevallier-Polarski-Linder (CPL)

$$E(z)^2 = \left(\frac{H(z)}{H_0}\right)^2 = \Omega_m(1+z)^3 + \Omega_r(1+z)^4 + (1 - \Omega_m - \Omega_r)(1+z)^{3(1+w_0+w_a)} \exp\left(-\frac{3w_a z}{1+z}\right) \quad (2)$$

donde Ω_m , al igual que Λ CDM representa la densidad de materia . En adición a esto, se han propuesto modelos, como el Generalized Chaplygin Gas (CGC), en el cual unifica la materia oscura y la energía oscura en un solo ente. La ecuación de Friedman para este modelo es

$$E(z)^2 = \left(\frac{H(z)}{H_0}\right)^2 = \Omega_b(1+z)^3 + \Omega_r(1+z)^4 + (1 - \Omega_b - \Omega_r)(A_s + (1 - A_s)(1+z)^{3(1+\beta)})^{\left(\frac{1}{1+\beta}\right)} \quad (3)$$

donde Ω_b , es la densidad de materia bariónica, β es constante, A_s es un parámetro que está relacionado con la ecuación de estado del modelo y con β . Para todos los modelos H_0 , está dado por $H_0 = 100h$, donde h es parámetro libre, además cabe mencionar que el parámetro Ω_r es considerado cero ya que las observación predicen que el valor de este parámetro es del orden de 10^{-4} . (Xu & Zhang, 2016)

Para el estudio de los modelos cosmológicos anteriormente presentados, una estrategia es utilizar los llamados parámetros cosmográficos, los cuales son expansiones a través de la serie de Taylor, considerando la hipótesis de que el universo es isótropo y homogéneo. Los parámetros cosmográficos son:

- El parámetro de Hubble

$$H(t) = \frac{1}{a} \frac{da}{dt} \quad (4)$$

El cual relaciona los modelos cosmológicos con las observaciones de una manera muy precisa.

- El parámetro de desaceleración

$$q(t) = -\frac{1}{a} \frac{d^2 a}{dt^2} \left[\frac{1}{a} \frac{da}{dt} \right]^{-2} \quad (5)$$

el cual representa la aceleración o desaceleración del universo.

- El parámetro jerk

$$j(t) = \frac{1}{a} \frac{d^3 a}{dt^3} \left[\frac{1}{a} \frac{da}{dt} \right]^{-3} \quad (6)$$

usualmente usando como diagnóstico de la energía oscura. Algo que hay que hacer notorio es que para Λ CDM, $j(z) = 1$.

- El parámetro snap

$$s(t) = \frac{1}{a} \frac{d^4 a}{dt^4} \left[\frac{1}{a} \frac{da}{dt} \right]^{-4} \quad (7)$$

al igual que el jerk, este parámetro es usado para el estudio de la energía oscura.

- Y finalmente el parámetro lerk

$$l(t) = -\frac{1}{a} \frac{d^5 a}{dt^5} \left[\frac{1}{a} \frac{da}{dt} \right]^{-5} \quad (8)$$

Este parámetro es usado para el estudio de la expansión del universo

Estos parámetros dan una referencia para el estudio de los distintos fenómenos que aún son un misterio para la humanidad, la energía oscura y como se expande el universo. (Zhang, Li, & Xia, 2017).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad se han propuesto diversos modelos cosmológicos que resuelven problemas, como la energía oscura, pero algunas veces se dejan otros aspectos sin atención. Por lo general los modelos cosmológicos son ajustados de manera que cuadren con las observaciones del parámetro de Hubble, haciendo que la mayoría de ellos ajusten bien a estos datos, pero al probar en otros aspectos el modelo podría fallar.

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación surge de la necesidad de tener un método con el cual seamos capaces de poner a prueba experimentalmente los modelos cosmológicos y compararlos entre ellos, con la finalidad de poder ver qué modelo representa de manera más correcta la dinámica del universo.

HIPÓTESIS

Ciertos modelos cosmológicos presentan algunas inconsistencias explicando ciertos fenómenos del universo. Estas inconsistencias pueden ser más notorias al comparar diversos modelos utilizando los parámetros cosmográficos.

OBJETIVO

Comparar los modelos cosmológicos LCDM, CPL y GCG, mediante los parámetros cosmográficos $H(z)$, $q(z)$ y $j(z)$, apoyándonos en el desarrollo de software.

METODOLOGÍA

Se desarrolló un algoritmo en Python en el cual se puedan introducir distintos modelos cosmológicos, los modelos están dados por las ecuaciones 1-3, que están en términos del corrimiento al rojo. Los modelos tienen parámetros libres, los valores de éstos se encuentran en la tabla 1. El algoritmo cuenta con un módulo en el cual se encuentran los distintos modelos cosmológicos con sus respectivos valores.

Tabla 1. Mejores valores para los parámetros libres de cada modelo. (Xu & Zhang, 2016)

Modelos	Parámetros			
Λ CDM	$h = 0.667$	$\Omega_m = 0.324$		
CPL	$h = 0.667$	$\Omega_m = 0.326$	$w_0 = -0.969$	$w_a = 0.007$
GCG	$h = 0.663$	$A_s = 0.324$	$\beta = -0.03$	

Los parámetros cosmográficos están dados por las ecuaciones 4-8, pero para este trabajo solo se utilizaron $H(z)$ (ecuación 4), $q(t)$ (ecuación 5) y $j(t)$ (ecuación 6). Para poder hacer uso de ellos deben estar en términos del corrimiento al rojo (z), el algoritmo se encarga de esto utilizando la relación $a = \frac{1}{1+z}$.

Como se puede observar en las ecuaciones 4 y 5, los parámetros $q(t)$ y $j(t)$, necesitan derivadas de orden superior, el algoritmo contiene un módulo que se encarga de derivar las funciones. La manera en la que se verificó que los parámetros estuvieran correctamente programados fue utilizando la característica de que $j(z)=1$ para Λ CDM, con esto nos aseguramos que $j(z)$ estuviera correcta y por lo tanto $q(z)$ igual, ya que el parámetro jerk queda en función de $q(z)$. Para evaluar los parámetros se utilizó la muestra de datos Observational Hubble Data (OHD) (Magañan.Juan, H Amante, García Aspeitia, & Motta, 2018), la cual contiene distintas mediciones del parámetro de Hubble a distintos corrimientos a rojo, en este caso solo nos interesa los corrimientos al rojo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que el algoritmo arroja son las gráficas de los parámetros cosmográficos $H(z)$, $q(z)$ y $j(z)$, todos en función del corrimiento al rojo.

Figura 1. Comparación del parámetro de Hubble de los modelos LCDM, CPL y GCG.

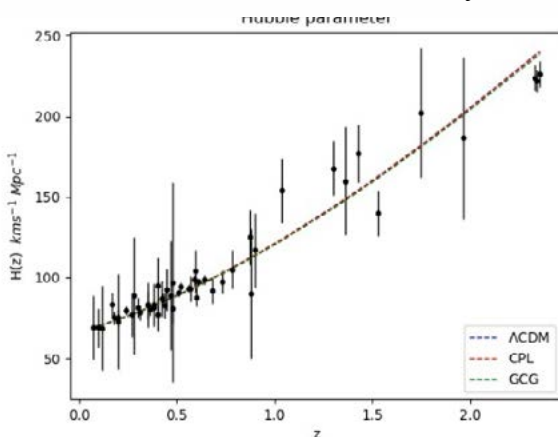
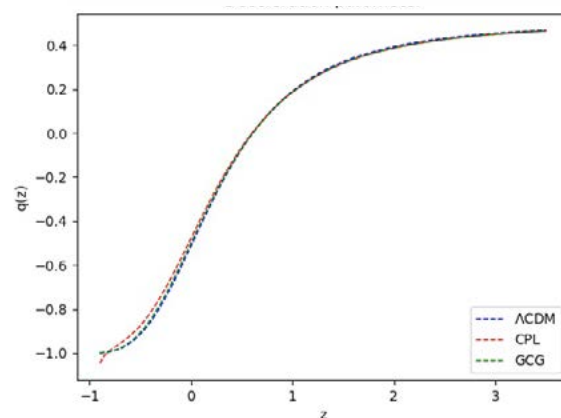


Figura 2. Comparación de $q(z)$ de los modelos LCDM, CPL y GCG.



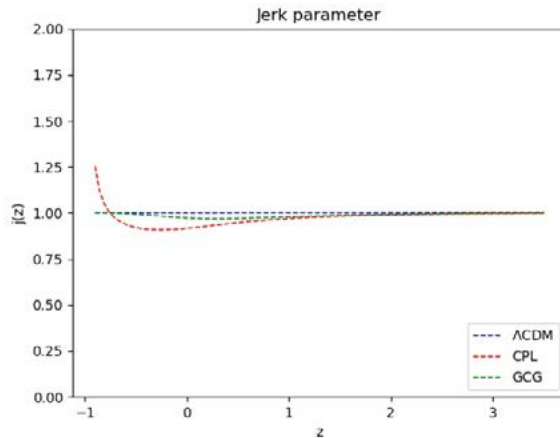


Figura 3. Comparación de $j(z)$ de los modelos LCDM, CPL y GCG.

La Figura 1 muestra la gráfica del parámetro de Hubble de los tres distintos modelos, podemos apreciar que los tres modelos ajustan bien a los datos, ya que por lo general estos datos son los usados para maximizar el valor de la función (modelos) y sacar el valor de los parámetros libres, además aquí podemos ver una de las razones por las que se necesitan nuevas maneras de ver las diferencias entre modelos.

La grafica donde se compara $q(z)$, nos da información interesante, cuando $z = \infty$, es el Big Bang por lo que podemos observar como la curva va descendiendo cada vez más pronunciadamente, representado como el universo se expande aceleradamente hasta llegar al punto donde $z = 0$, que es la época actual. En términos de comparación de los modelos podemos observar que los tres modelos tienen el mismo comportamiento.

El parámetro $j(z)$, representado en la Figura 3, nos da información más importante. Para Λ CDM, tenemos que $j(z) = 1$, esta propiedad sirve de referencia para poder comparar modelos, podemos observar que en esta ocasión hay diferencias apreciables, CPL tiene un comportamiento extraño, ya que a inicios, cuando $z = \infty$, se tiene el mismo comportamiento que Λ CDM, pero cuando se acerca a la época actual $z = 0$, desciende y posteriormente aumenta. Para el modelo GCG podemos observar un comportamiento similar a Λ CDM con una pequeña diferencia, la cual es que en $z=0$ difiere por décimas de éste.

CONCLUSIÓN

En este trabajo se estudiaron los modelos cosmológicos Λ CDM, CPL y GCG, mediante el desarrollo de un algoritmo en el cual se programaron los parámetros cosmográficos $H(z)$, $q(z)$ y $j(z)$, los cuales dan información sobre la expansión acelerada del universo y la energía oscura. El algoritmo arroja como resultados las

gráficas de dichos parámetros, en las cuales podemos comparar los distintos modelos. Para $H(z)$, no se nota diferencia alguna entre los modelos, dado que por lo general siempre se realizan ajustes utilizando la muestra de datos OHD. Para el parámetro $q(z)$, sucede algo similar, los modelos tienen el mismo comportamiento ya descrito en los resultados, para $j(z)$ se encontraron diferencias en los modelos, podemos ver como el modelo CPL en $z=0$ tiene un comportamiento donde tiene un crecimiento muy alto, mientras que el modelo GCG se mantuvo casi constante, aunque en $z=0$ difiere por decimas del valor de LCDM. En general podemos ver como el comportamiento del modelo CPL difiere apreciablemente en el parámetro $j(z)$, mientras que en los dos primeros parámetros se comporta de la misma manera que Λ CDM y GGC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Magañan, Juan, H Amante, M., García Aspeitia, M. A., & Motta, V. (2018). The Cardassian expansion revisited: constrains from updated Hubble parameter measurements and type Ia supernova. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 1036-1049.
- Xu, Y.-Y., & Zhang, X. (2016). Comparison of dark energy models after Planck. *The European Physical Journal C*, 76:588.
- Zhang, M.-M., Li, H., & Xia, J.-Q. (2017). What do we know about cosmography. *THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C*, 77:434.

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS EN EL CRECIMIENTO DE ALFALFA TRATADA CON NANOPARTÍCULAS DE M-TIO₂ a 5%W M=Ag,Cu

1Luis Alfonso Páramo Serrano y 1Karen Esquivel Escalante

1Laboratorio de Materiales Nanoestructurados y Funcionales, Campus UAQ- Aeropuerto Carr. A Chichimequillas S/N, Terrenos Ejidales Bolaños, Querétaro, Qro. CP. 76140 Universidad Autónoma de Querétaro. karen.esquivel@uaq.mx, luissofonolaps@gmail.com

RESUMEN

En esta investigación se analizaron los efectos toxicológicos producidos en cultivos de alfalfa (*Medicago Sativa*) cuando se les suministra agua de riego cuyo contenido en nanopartículas varía en concentraciones de 50, 100 y 500 ppm esto con objetivo de conocer los efectos fisiológicos o metabólicos que puedan mostrar los cultivos de alfalfa. Los resultados obtenidos han mostrado cambios fisiológicos como tamaño de hoja y tallo a comparación de las muestras regadas con agua potable usadas como control de la experimentación, así mismo el ataque de plagas se ha mostrado en mayor cantidad en plantas regadas con concentraciones altas de nanopartículas.

ANTECEDENTES

Cada vez es más preocupante el efecto toxico que pueden tener las nanopartículas sobre los organismos vivos y el medio ambiente, los aumentos en el uso de nanopartículas por parte de la industria y el desecho de estas sin tener consideraciones medio ambientales generan una alta concentración de nanopartículas en los suelos las cuales pueden ser bioacumuladas por organismos vegetales y ser punto de entrada para otros organismos vivos como el ser humano y animales. El efecto toxicológico varía dependiendo de la especie de planta y la nanopartícula a tratar, An et al., (2008) cultivaron muestras de espárrago con nanopartículas de plata recubiertas de polivinipirrolidona obteniendo muestras con menor pérdida de peso, mayor contenido en clorofila y textura más suave a comparación de las muestras control. En el caso del trigo se ha reportado que las nanopartículas de óxido de cerio CeO₂ aumentan el tamaño de tallo, el contenido de biomasa y rendimiento de grano, sin embargo se presenciaba bioacumulación de cerio conforme aumenta la concentración de nanopartícula (Rico et al., 2014). Una comparación entre nanopartículas de dióxido de titanio y plata en cultivos de tomate mostró un mayor efecto fitotóxico y de acumulación para las nanopartículas de dióxido de titanio debido al comportamiento de aglomerarse (Song et. al., 2013).

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La interacción de nanopartículas con organismos vegetales varía con cada especie y tipo de nanopartícula por lo tanto es importante diversificar el estudio para comprender mejor los efectos adversos en el medio ambiente.

HIPÓTESIS

La presencia de nanopartículas en el suelo generará bioacumulación en las raíces donde la planta podrá disponer de los elementos dopantes como micronutrientes extra para su desarrollo.

OBJETIVOS

General

- Analizar si la presencia de nano partículas en el agua usada para riego no presenta un riesgo en el consumo de la planta para el ser humano.

Específicos

- Sintetizar nano partículas de TiO_2 dopado de Cu y Ag mediante técnicas sol-gel.
- Examinar el desarrollo de los cultivos de alfalfa al regar con concentraciones de 50, 100 y 500 ppm por cada tipo de nanopartícula.

METODOLOGÍA

Las nanopartículas de TiO_2 dopado fueron sintetizadas por medio de la metodología sol-gel, posteriormente las muestras fueron calcinadas a 450°C para formar una fase cristalina de anatasa.

La muestra de cultivo consistió en 18 plantas para cada concentración de agua en su respectivo tipo de nanopartícula a analizar, así como 36 plantas que son regadas con agua potable cuyo objetivo es ser el control de la experimentación teniendo un total de 252 muestras, el crecimiento inicial de las plantas fue realizado en semilleros donde cada tercer día fueron regadas con 5 mL de las respectivas dispersiones, a los 45 días de crecimiento las plantas fueron transplantadas a contenedores de mayor tamaño para no obstruir el crecimiento de estas y se prosiguió con el riego cada tercer día aumentando la dosis de riego a 60 mL. 9 plantas fueron divididas en tres grupos a los 80 días de crecimiento para realizar análisis de tamaño de tallo y hoja,

una vez obtenido los resultados las hojas y tallos fueron congelados en nitrógeno líquido con objetivo de conservar su estructura celular y fueron almacenadas para futuras evaluaciones de metabolitos secundarios y bioacumulación de metales pesados, el resto de la población de mantendrá en crecimiento 40 días más y se procederá a realizar los mismo análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

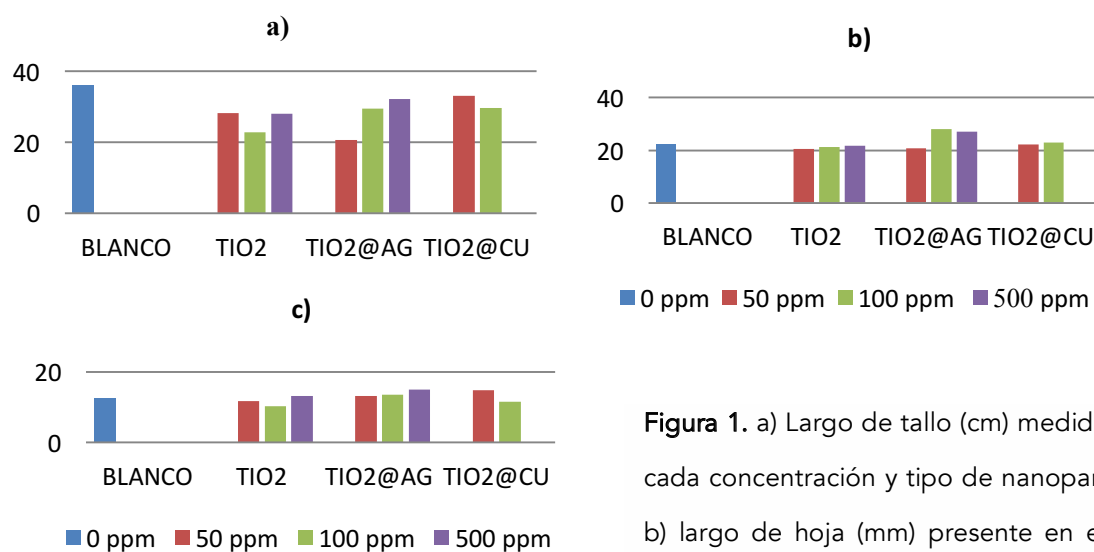


Figura 1. a) Largo de tallo (cm) medido para cada concentración y tipo de nanopartícula, b) largo de hoja (mm) presente en el tallo principal y c) ancho de hoja (mm) presente en tallo principal.

En la figura 1 (a) se muestran los promedios realizados con un total de 9 muestras para cada tipo de nanopartícula y su concentraciones respectivas, como se ha de observar se presentó un efecto de reducción en el largo de tallo siendo el control el promedio más alto, se encontró un efecto de aumento en el largo de tallo para TiO₂@Ag conforme la concentración va en aumento, sin embargo al aumentar la concentración de las muestras de TiO₂ a 100 ppm las plantas sufren una disminución en el largo de tallo el cual vuelve a sufrir un aumento de tamaño a 500 ppm mostrando efectos únicos dependientes del nivel de concentración, en el caso de TiO₂@Cu se presentó una disminución de tamaño al aumentar la concentración. Con respecto al largo de hoja (figura 1 b) TiO₂ no generó aumentos significativos de largo de hoja a excepción de las 500 ppm de TiO₂@Ag las cuales superaron el tamaño promedio del control. El ancho de hoja (figura 1c) se mantuvo en un promedio alto en TiO₂@Ag, nuevamente se presentó un efecto de disminución

(100ppm) seguido de un aumento en 500 ppm y una disminución del ancho de hoja al aumentar a 100 ppm la concentración de $\text{TiO}_2@\text{Cu}$.



Figura 2 Las plantas las cuales son suministradas con TiO_2 dopado con plata muestran coloraciones de tonos rojizos y morados en varias zonas de las hojas.



Figura 3 Las concentraciones de nanopartículas más altas a excepción de TiO_2 dopado de plata mostraron mayor afectación causado por plaga de trips, la cual causa decoloraciones en las hojas de cultivo.

CONCLUSIONES

Con respecto a los datos obtenidos en los cambios fisiológicos se puede observar que la presencia de TiO_2 afectó el desarrollo del tallo en la planta provocando una disminución en su tamaño dependiendo de la concentración, sin embargo en parámetros como el ancho y largo de hoja las nanopartículas mostraron un incremento o decremento de tamaño a comparación de los medidos en las muestras de control. Los efectos de plaga observados conforme aumenta la concentración de nanopartículas así como la presencia de coloraciones en las hojas de las de $\text{TiO}_2@\text{Ag}$ serán estudiados con un análisis de metabolitos secundarios por medio de la técnica de cromatografía de gases acoplado a masas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección de Investigación y de Posgrado de la Universidad Autónoma de Querétaro y al CONCYTEQ por hacer posible la realización de esta estancia de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- C.M Rico, S.C. Lee, R Rubenecia, A. Mukherjee, J. Hong, J.R Peralta-Videa, J.L. Gardea-Torresdey, Cerium oxide nanoparticles impact yield and modify nutritional parameters in wheat (*Triticum aestivum* L.), *J. Agric. Food Chem.* 62 (2014) 9669-9675
- J. An, M. Zhang, S. Wang, J. Tang, Physical, chemical and microbiological changes in stored green asparagus spears as affected by coating of silver nanoparticles-PVP, *LWT-Food Sci. Technol.* 41 (2008) 1100–1107.
- U. Song, H. Jun, B. Waldman, J. Roh, Y. Kim, J. Yi, E.J. Lee, Functional analyses of nanoparticle toxicity: a comparative study of the effects of TiO₂ and Ag on tomatoes (*Lycopersicon esculentum*), *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 93 (2013) 60–67.

DESARROLLO DE ELECTRODO ENZIMÁTICO AUTOALIMENTABLE GLUCOSA OXIDASA-NIAL-LDHS.

1María Guadalupe Araiza Ramírez y 1Janet Ledesma García

1Universidad Autónoma de Querétaro. janet.ledesma@uaq.mx

RESUMEN

En este trabajo se desarrolló un bioánodo basado en la inmovilización de la enzima glucosa oxidasa sobre NiAl hidróxido doble laminares (NiAl-LDHS), los cuales fueron utilizados por su gran capacidad de retención de la actividad de la enzima y por las propiedades electrocatalíticas del Níquel, para un potencial uso en dispositivos biomédicos Lab-on-a-Chip. Este electrodo permite la oxidación de la glucosa, la cual está presente en muchos fluidos corporales, y a partir de esta llevar a cabo la conversión de energía para alimentar energéticamente pequeños dispositivos electrónicos. Se evaluó el electrodo en celda de combustible microfluídica obteniendo una densidad de potencia máxima de 1.23mWcm^{-2} y electrodo también permitió realizar la detección del neurotransmisor serotonina.

ANTECEDENTES

Los hidróxidos doble laminares (LDHS) consisten en láminas de hidróxido de metal separadas unas de otras por aniones y moléculas de agua (Caixia Qi et al., 2006). Por lo tanto, su estructura laminar y su alta densidad de carga en las láminas las hace muy atractivas como matriz para la inmovilización de algunas enzimas dependiendo de su punto isoeléctrico (Dan Shan et al., 2003). En un pH de 6.5 la glucosa oxidasa tiene una carga negativa y los LDHS carga positiva lo cual puede ser favorable para la adsorción de la enzima a la superficie de las láminas. El níquel ha demostrado tener una interacción muy grande con los grupos aminoácidos de la glucosa oxidasa (Guadagnini et al., 2010), es por eso que junto con el aluminio, se han hecho hidróxidos doble laminares que promueven una mejor adsorción de la enzima a la superficie (Wang et al., 2005). Los NiAl-LDHS son unos excelentes soportes para inmovilizar enzimas por varias razones, su alto contenido en agua proporciona un entorno biocompatible para las enzimas, presenta alta movilidad del analito y el producto, no son tóxicas y tienen alta estabilidad química e hidrolítica (González-Sainz et al., 2009). Estos biosensores muestran buenos resultados en términos de sensibilidad, tiempo de respuesta y estabilidad a largo plazo y para aplicación en dispositivos Lab-on-a-Chip, el níquel puede tener gran interés en aplicaciones biomédicas ya que puede ser capaz de medir varios neurotransmisores.

Entre los neurotransmisores, la serotonina (5-HT) es de gran importancia en el estudio farmacológico y médico debido a la relación que tiene con diversas enfermedades cardíacas,

estrés, trastornos neurológicos y tumores cancerosos (Sanchez-López *et al.*, 2016) y puede estar presente en diversos fluidos corporales, como es el caso de la sangre.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los dispositivos autoalimentables han ganado atención debido a que no presentan los inconvenientes de las baterías convencionales, porque a diferencia de las baterías las celdas de combustible generan electricidad mientras esté disponible el combustible por lo que no necesitan ser reemplazadas, llevando a cabo la alimentación energética de dispositivos electrónicos pequeños, realizando la detección de una molécula de interés presente en la muestra y de la misma realizar la conversión de energía. El desarrollo de electrodos que lleven a cabo estas funciones aún está en investigación, enfrentando problemas derivados a los procesos de inmovilización enzimáticos, a la poca densidad de potencia generado por estos electrodos, por lo que encontrar materiales soporte para el proceso de inmovilización es la clave para estos problemas.

JUSTIFICACIÓN

La estructura abierta de algunas redes inorgánicas bidimensionales como los hidróxidos doble laminares (LDH) permite el acomodo de un gran rango de moléculas orgánicas como las enzimas (Djebbi M, 2014). Estas estructuras tienen buena biocompatibilidad, baja toxicidad, buena capacidad de intercambio aniónico y comportamiento de adsorción favorable, además pueden preservar la actividad de las enzimas durante el transporte de carga lo que los hacen unos excelentes soportes para inmovilizar enzimas.

El níquel es uno de los electrodos metálicos más importantes entre los diversos sistemas de detección, debido a su reacción redox entre el par $\text{Ni}(\text{OH})_2 / \text{NiOOH}$ (Shibli S, 2005), los materiales basados en níquel exhiben una actividad de oxidación catalítica importante (Darvishi S, 2015) por lo que se ha vuelto de gran interés en biosensores.

HIPÓTESIS

La inmovilización de la glucosa oxidasa sobre el NiAl-LDHs es una alternativa a otros soportes debido a la gran afinidad y a su capacidad de retener la actividad enzimática, lo que permitirá desarrollar electrodos que pueden ser aplicados en celdas de combustible y para la detección del neurotransmisor serotonina.

OBJETIVOS

- Desarrollar una inmovilización para glucosa oxidasa sobre NiAl hidróxidos dobles laminares para la creación de bioánodos enzimáticos,
- Evaluar el bioánodo desarrollado en celdas de combustibles microfluídicas utilizando glucosa contenida en soluciones amortiguadoras $\text{pH}=7.4$ y glucosa contenida en sangre humana real.
- Evaluar los electrodos desarrollados para detección de serotonina en soluciones sintéticas.

METODOLOGÍA

Para poder evaluar la sensibilidad y el límite de detección de serotonina en los electrodos se realizó una voltametría de pulso diferencial (DPV) y voltametría cíclica (CV) en una celda de tres electrodos a temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) utilizando un potenciostato / galvanostato VSP Bio-Logic (Bio-Logic Science Instruments SAS, Claix, Francia) y el software EC-Lab. Se realizó una tinta con la enzima inmovilizada hecha con la enzima glucosa oxidasa, los NiAl-LDHs, bromuro de tetrabutilamonio, carbón vulcan y solución amortiguadora de fosfatos pH 7.5; esta tinta fue depositada sobre nuestro electrodo de trabajo (carbón vítreo). Se llevó a cabo la detección de serotonina utilizando diversas concentraciones y se obtuvieron los límites de detección. Se realizó también la evaluación de este electrodo en celda de combustible microfluídica, utilizando diversas concentraciones de glucosa como combustibles y un cátodo de Pt.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El bioánodo se caracterizó por microscopía electrónica de barrido para la modificación superficial evaluada (figura 1). El pH y la temperatura óptimos del bioánodo se determinaron midiendo la actividad de la enzima variando estos parámetros midiendo la cantidad de peróxido de hidrógeno producido (figura 2).

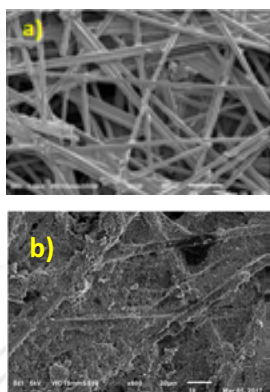


Figura 1. Imágenes SEM del electrodo de carbono Toray (a), electrodo GOx / NiAl-LDHs.

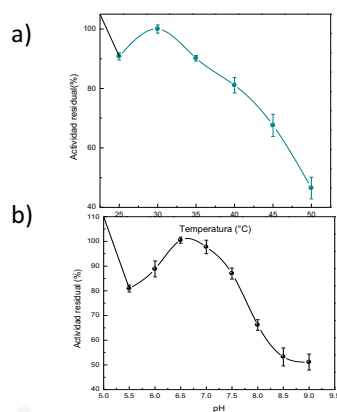


Figura 1. Efecto de la temperatura a) y b) pH sobre la actividad en el electrodo GOx / NiAl-LDHs.

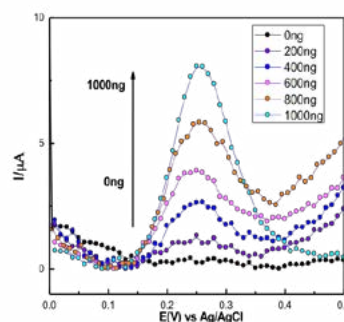


Figura 3. Respuestas amperométricas generadas por el electrodo GOx / NiAl-LDHs a diferentes concentraciones de serotonina en tampón fosfato (pH 7.5, 10 mM)

El electrodo se usó para la detección de serotonina en soluciones tampón de pH 7,5 a diferentes concentraciones, obteniéndose un límite de detección de $2.4 \times 10^{-8}\text{M}$ (figura 3).

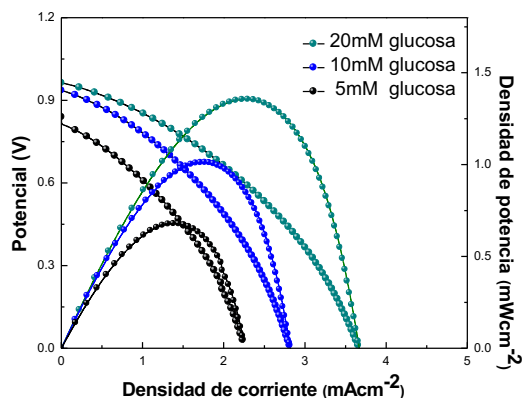


Figura 4. Curvas de polarización y de densidad de potencia obtenidas a partir de la celda de combustible microfluídicas evaluadas a diferentes concentraciones de glucosa en fosfatos tampón 0.1M, pH 7.4 a 10 mV s⁻¹ como combustible y KOH 0.3M como oxidante.

La evaluación de la celda microfluídica se llevó a cabo usando diferentes concentraciones de glucosa en fosfato tamponado en solución y 0.3M de KOH saturado con O₂ como oxidante dando como resultado una densidad de potencia máxima de 1.35 mWcm⁻² (figura 4).

CONCLUSIONES

El material fue capaz de detectar la serotonina aun cuando esta se encontraba en concentraciones muy bajas lo que indica que este material podría ser de gran utilidad en el área biomédica, en el diagnóstico, prevención o tratamiento de enfermedades. La oxidación de la glucosa y la conversión de energía que se realiza para el funcionamiento interno del dispositivo son muy prometedoras debido a que se elimina la necesidad de utilizar fuentes de energía externas, así como también el gasto económico y se aprovecha la glucosa que ya está presente en la muestra.

AGRADECIMIENTOS

Autores agradecen al Consejo Mexicano de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo financiero a través del proyecto Fronteras de la Ciencia, subvención No. 611, Laboratorios Nacionales "Laboratorio Nacional de Micro y Nano Fluídica", subvención No. LN 271649, y Sistema de almacenamiento de energía basado en la purificación y compresión no convencional de hidrógeno (Electroquímica) "concesión No. 246079 para el" Fondo Sectorial CONACYT-SENER Sustentabilidad Energética".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caixia Qi, J.C. Amphlett y Brant A. Peppley. (2006). Product composition as a function of temperature over NiAl-layered double hydroxide derived catalysts in steam reforming of metanol. *Applied Catalysis A: General*, 302 237–243.

Darvishi S., Karmizadeh F., Kharaziha M. (2015). A Facile One-step Electrochemical Synthesis of Nickel Nanoparticle/Graphene Composites for Non-Enzymatic Biosensor Applications. *Procedia Materials Science* 11 142 – 146.

González-Saiz J.M., Pizarro C. (2001). Polyacrylamide gels as support for enzyme immobilization by entrapment. Effect of polyelectrolyte carrier, pH and temperature on enzyme action and kinetics parameters. *European Polymer Journal* 37 435-444.

Guadagnini L., Mignani A, Scavetta E., Tonelli D. (2010). Ni(OH)₂ versus Ni/Al layered double hydroxides as matrices to immobilize glucose oxidase. *Electrochimica Acta*, 55 1217–1220.

Sánchez-López E., Marcos A., Ambrosio E., Marina M.L., Crego A.L. (2016). Enantioseparation of the constituents involved in the phenylalanine-tyrosine metabolic pathway by capillary electrophoresis tandem mass spectrometry, *J. of Chromatography A*. 1467 372-382.

Shibli M., Beenakumari K. (2005). Electrodeposited Nickel/Platinum Alloy as a Biosensor for Acetyl Choline. *Electroanalysis* 18 (5), 465 – 470.

Wang Y., Caruso F. (2005). Mesoporous Silica Spheres as Supports for Enzyme Immobilization and Encapsulation, *Chem. Mater.*, 17 953-961.

PROCESAMIENTO DE SEÑALES BIOMÉDICAS CON TÉCNICAS DE TRANSFORMADA WAVELET (TW) Y DESCOMPOSICIÓN DE MODO EMPÍRICO (EMD)”

1María Fernanda Rojo González y 1Marco Antonio Aceves Fernández

1Universidad Autónoma de Querétaro. feerrojo@hotmail.com

RESUMEN

Este verano, consistió en el procesamiento de las señales mioeléctricas captadas de 20 movimientos adquiridos con la pulsera MYO. Destacando el pre procesamiento de señales permitiendo así el acondicionamiento de la señal mioeléctrica. Consiguiendo el acondicionamiento de las señales mioeléctricas libre de ruido en el procesamiento digital a partir de la transformada wavelet en comparación con la técnica de descomposición en modo empírico (EMD) y poder extraer sus características para futuros trabajos.

ANTECEDENTES

1. Descomposición en modo empírico

EMD es un método de descomposición espectral impulsado por datos desarrollado por Huang et al. (1998). El método descompone una serie temporal en un conjunto de componentes oscilatorios intrínsecos llamados funciones de modo intrínseco (IMF's). Para descomponer la señal en los componentes del FMI, el algoritmo realiza un proceso llamado tamizado. Al tamizar, la media local de la señal se resta de la señal. Si la señal de diferencia cumple las condiciones del FMI, se encuentra el primer componente. Este será el componente local con las frecuencias más altas. Este componente se resta subsiguientemente de la señal original y el proceso se cicla hasta que se hayan encontrado todos los componentes que conforman la señal original.

2. Transformada wavelet

La transformada wavelet es una técnica matemática que se originó durante los años 80's, utiliza la descomposición ortogonal de señales periódicas. La primera vez que se utilizó la expresión wavelet fue a principios del siglo XX, donde se hablaba de una descomposición de señales. Con la formalización de la matemática y se desarrollaron programas que calculan la transformada directa e inversa de una señal, para una transformada wavelet 1-D y 2-D.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Este trabajo comenzó desde el diseño de los movimientos del antebrazo, los movimientos se traducen a señales mioeléctricas a las que se les aplicaron las técnicas de la transformada wavelet, además de la técnica de descomposición en modo empírico (EMD), ambas técnicas para filtrar las señales además de poder acondicionar las señales para así verificar las ventajas una sobre otra y generar un análisis en tiempo-frecuencia visualizando los espectros de la señal para comprobar que la realización de filtros no haya generado una pérdida de datos demasiado significativa.

JUSTIFICACIÓN

La caracterización de señales mioeléctricas es un tema que se encuentra en gran investigación debido a la cantidad de proyectos que una investigación como la extracción de características para su futura clasificación da pie a múltiples enfoques que puede generar aplicaciones que contribuyan al avance de las áreas de la salud.

HIPÓTESIS

Independientemente del usuario, la señal debe contener las mismas características, además de que las señales de verificar la aplicación de TW y EMD sean la mejor opción para el procesamiento de la señal.

OBJETIVO

El objetivo general es el procesamiento y acondicionamiento de la señal para poder extraer características de las señales mioeléctricas a partir de métodos como TW y EMD.

METODOLOGÍA

Material utilizado:

- Computadora
- Matlab R2017a

Para el procesamiento de las señales adquiridas se utilizó el método TW que es una técnica que utiliza descomposiciones de señales periódicas, a partir de una wavelet madre. El proceso de filtrado o eliminación de ruido de fondo, aplicando la transformada wavelet se calculó con la transformada wavelet discreta (DWT) en seis niveles de descomposición.

Debido a que las wavelets localizan las características en sus datos a diferentes escalas, puede conservar importantes características de señal o imagen al mismo tiempo que elimina el ruido. Lo que significa que la transformada wavelet concentra las características de señal e imagen en unos pocos coeficientes de wavelet de gran magnitud. Los coeficientes de onda

pequeña que tienen un valor pequeño son típicamente ruido y puede "reducir" esos coeficientes o eliminarlos sin afectar la calidad de la señal.

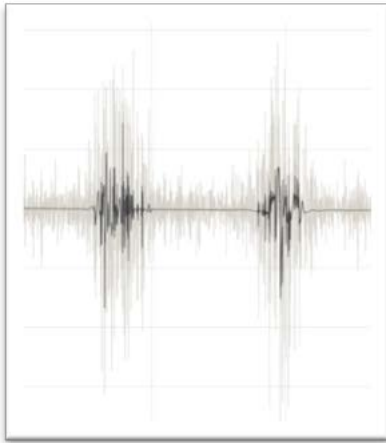


Figura 1.
Señal filtrada con TW

Para la etapa del procesamiento y eliminación de ruido de la señal. La función de MATLAB elimina una cantidad considerable del ruido, pero tiene la característica de que se conservan las características de la señal. El preprocesamiento de una señal es un desafío durante la eliminación de ruido debido a la posible eliminación de bandas importantes de la señal, con la eliminación de frecuencias importantes.

En el caso de Wavelet denoising, aplicada se utilizó la wavelet 'sym8' y descomponga los datos al nivel 6.

Como se puede observar en un momento de la imagen, existen dos eventos, que se pueden apreciar, en gris se puede observar la señal original, y de color negro sobre puesta se observa la señal con la TW denoising.

Por otro lado se hizo la misma actividad utilizando EMD para poder comparar los resultados. Recordemos que para descomponer la señal en los componentes del FMI, el algoritmo realiza un proceso llamado tamizado. Al descomponer en bandas, el ruido comienza en las bandas de más baja frecuencia, es así como durante el pre procesamiento con este método, eliminamos la primer IMF con la que eliminamos un poco de ruido, en dónde a continuación se muestra. Donde se alcanza a observar que de color gris se observa la señal y de color azul se observa la señal filtrada con la eliminación de la primer IMF.

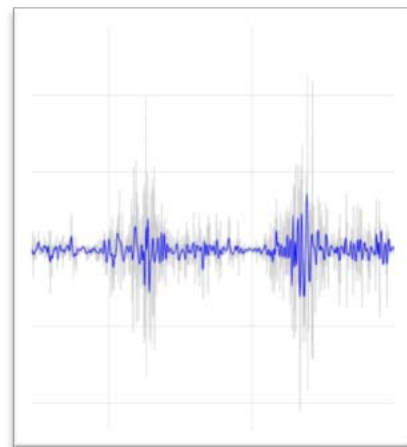


Figura 2.
Señal procesada con EMD

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como un filtrado no es 100% confiable, es importante siempre verificar que el pre procesamiento que se aplique nos dé el mejor resultado en la extracción y eliminación del ruido que puede existir por múltiples factores, es así como la comparativa de los dos métodos se comprobó con la energía que existe en cada una de las señales. Para conocer la energía que existe en la señal se utilizó la transformada Wavelet con su espectro, en este espectro se colorean las frecuencias existentes durante la señal.

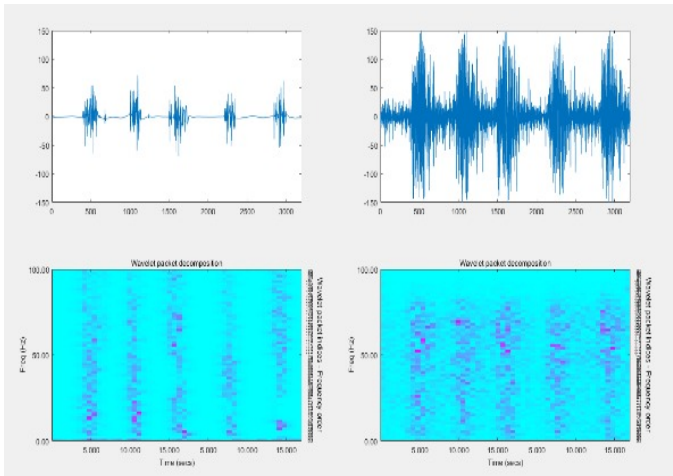


Figura 3.
a) En la parte izquierda se encuentran la señal y el espectro de la señal filtrada con TW.
b) En la parte derecha se encuentran la señal original

Con la señal tratada con la TW en donde el ruido que existía entre eventos fue enviada casi a cero en la línea de amplitud, el espectro de la señal tuvo un eliminado de ruido muy notorio, en la imagen de un costado se puede observar, arriba del lado derecho, contra la señal filtrada con TW, arriba del lado izquierdo, se pueden observar que la amplitud ha bajado demasiado, lo que podría dar una sospecha de un filtrado excesivo, pero con el espectro de ambas señales podemos observar que no es del todo correcta esa hipótesis, ya que en el lapso de tiempo en el que existen los cinco eventos a lo largo de la señal son los únicos instantes de tiempo en los que existe un espectro que refleja la presencia de frecuencias, lo que nos habla de un buen filtrado para la eliminación del ruido en instantes diferentes del movimiento.

A diferencia de la señal que se trabajó con EMD, cuando se hicieron las descomposiciones se eliminó la primer IMF que contiene mayor ruido dentro de la señal, es así como se eliminan las frecuencias más altas. Como se puede observar en la imagen de un costado, que la parte de la señal original, arriba del lado izquierdo, tiene un espectro que pareciera comenzar en aproximadamente la parte media, lo que nos habla de que conservó sólo las frecuencias bajas, y comparado con la señal original, parte superior derecha, que contiene frecuencias a lo largo de toda la banda.

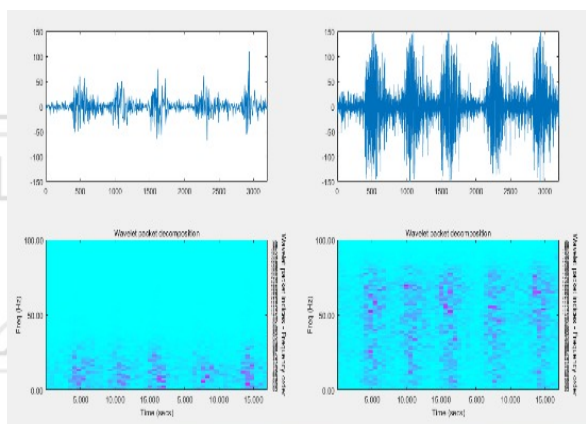


Figura 4.
a) En la parte izquierda se encuentran la señal y el espectro de la señal filtrada con EMD.
b) En la parte derecha se encuentran la señal y el espectro de la señal original

CONCLUSIONES

Con lo que comprobamos que EMD aun siendo un método más complejo, es un método más susceptible al ruido, la señal con la que trabajamos puede no requerir un procesamiento tan sofisticado, he incluso contemplando la carga computacional, lo haría un método que no aplica para estas señales, sobre todo cuando el tipo de aplicación que se le planee sea en tiempo real. Por lo que la transformada wavelet, resulto mejor para las señales mioelectricas, ya que conservó el mayor número de frecuencias, a lo largo de los eventos realizados. Además de que si se desea una visión general de los cambios espectrales en la energía a lo largo del tiempo es más recomendable comenzar con la TW.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Marco A. Aceves Fernández por involucrarme en la investigación y apoyar durante el desarrollo de esta investigación.

A los compañeros y co-trabajadores de verano en las áreas adyacentes del estudio, por la ayuda prestada durante el desenvolvimiento de este trabajo: Iván, Nahela, Melisa, José María, Christian y David.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

R. Pallás-Areny y M. A. Mayosky E. M. Spinelli. Ac-coupled front-end for biopotential measurements. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 50(3):391395, 2003.

Massimo Polisiero et. al. Design and assessment of a low-cost, electromyographically controlled, prosthetic hand. Medical Devices: Evidence and Research, 2013.

PROCESOS SOCIO-CULTURALES DE CONFORMACIÓN DE ESTILO DE VIDA Y ORGANIZACIÓN CRIMINAL ENTORNO AL ROBO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO EN EL POBLADO DE SANTA MARÍA MAGDALENA, QUERÉTARO: UN ACERCAMIENTO CRIMINOGRÁFICO.

*Miriam del Pueblito Martínez Sánchez e Investigador Responsable:
Dr. José Alberto Posadas Juárez (clave: 13021). U*

*Universidad Autónoma de Querétaro
Correo: anthroposxxi@gmail.com*

Resumen

El trabajo realizado consistió en una investigación de campo, en la cual se realizaron marchas pie-tierra en la comunidad de Santa María Magdalena, Querétaro, con el fin de conocer las percepciones que tienen los habitantes en cuanto a seguridad, a través de encuestas, técnica cuantitativa de gran utilidad. Dicha técnica permitió conocer los problemas que aquejan a los habitantes, en términos de seguridad, así como su apreciación de las autoridades judiciales, presentes en la comunidad y fuera de ésta. La investigación fue de gran importancia, puesto que se tuvo contacto directo con los habitantes, lo que permitió obtener una apreciación directa de las problemáticas presentes en el lugar antes mencionado.

Antecedentes y/o fundamentación teórica.

El fenómeno de los saqueos al transporte ferroviario en la comunidad de Santa María Magdalena tuvo un auge en los años 2014 y 2016, y con menor actividad en el 2017. Pese a que en la actualidad dichas actividades han disminuido, hay evidencia empírica que demuestra que las condiciones siguen siendo propicias para que tenga continuidad en un futuro no específico y además, que está en marcha la conformación de una forma de organización criminal más compleja de lo que hoy en día es.

En Santa María Magdalena su contexto, en términos generales, es de vulnerabilización por las diferentes violencias estructurales que padece, se encuentra mayormente propenso a que sus ya arraigadas problemáticas, se agudicen en distintos términos.

Hablar del fenómeno de la criminalidad representa adentrarse a un campo conceptual y teórico. Para comenzar es propicio hablar de algunos conceptos que se vinculan estrechamente con el fenómeno de interés en esta propuesta de investigación. El primero es el de seguridad, su definición tradicional indica una ausencia de riesgos, del latín *securitas*, que significa sin cuidado o temor. El sentimiento de seguridad implica certidumbre o certeza de "algo", es el individuo en su subjetividad quien define sus parámetros en torno a sentir seguridad en sus distintas dimensiones que lo constituyen. Por otro lado, delimitar las diferencias entre crimen, criminal y criminalidad es necesario, de acuerdo con el criminólogo Rodríguez Manzanera:

El crimen es un episodio que tiene un principio, desarrollo y fin, en los cuales se desarrollan los análisis para dar cuenta de los factores y causas que concurrieron para la producción del evento. Los aspectos biológicos, psicológicos, antropológicos que llevaron al “paso al acto”. El criminal es considerado como el autor del crimen, el individuo, actor principal del drama antisocial. Este término suele ser estigmatizante por lo tanto se ha propuesto hacer uso del concepto de “desviado” que puede ser más descriptivo, aunque cabe señalar que no todo desviado es antisocial, y por lo tanto criminal. Y finalmente la criminalidad es el conjunto de conductas antisociales que se producen en un tiempo y lugar determinados. Es un análisis global del fenómeno (Rodríguez, 2011).

Para el ámbito de investigación de la problemática de los saqueos al transporte ferroviario en Santa María Magdalena, será necesario hacer uso de los últimos conceptos: el de criminal y el de criminalidad.

También es importante conocer los términos de violencia, grupos, cultura, procesos sociales, etc.

Descripción del problema

Debido a que la comunidad de Santa María Magdalena se encuentra viviendo procesos de descomposición social en los últimos años, que se reflejan en las variadas problemáticas ya mencionadas, sigue puesta en la escena de discusión, la eficacia de las autoridades de distintos niveles de gobierno de los mecanismos institucionales sobre seguridad en la entidad. Ante problemas de esta categoría, el enfoque de las ciencias

sociales y particularmente de la criminología, puede seguir dando cuenta de los elementos estructurales que promueven su desenlace bajo una mirada preventiva y no punitiva. El problema radica en que si la autoridad y sus mecanismos de prevención han sido rebasados entonces son necesarias otras perspectivas.

Justificación del proyecto

El robo al transporte de ferrocarril por parte de algunas personas oriundas de Santa María Magdalena no es la única actividad ilícita que se lleva a cabo en dicho poblado; existen otras problemáticas que se encuentran vinculadas, entre otras, a la violencia estructural, tales como la violencia intra-familiar, venta, distribución y consumo de estupefacientes, el desempleo y el bajo nivel de vida en general. Por lo tanto, la justificación de este estudio yace en la pertinencia de darle continuidad a su análisis, con todas las herramientas teórico-metodológicas que posee la disciplina de la criminología con el fin de ampliar sus miradas y otorgar la experiencia tanto a los docentes como a los estudiantes involucrados en su investigación.

Hipótesis

El fenómeno del saqueo al transporte ferroviario en Santa María Magdalena, por parte de algunas personas y familias, se encuentra bajo procesos de conformación de mayor organización y complejidad, y también de desarrollo de estilos y modos de vida que hacen apologías a la vida delictiva. Dicha problemática se ha desarrollado, como una de sus causas principales, debido a la violencia estructural que padecen sus habitantes, específicamente al olvido por parte de las autoridades de los tres órdenes de gobierno, de esta manera se generó una agudización de las problemáticas en los contextos sociales y económicos principalmente, que se traducen en marginación, salarios básicos, desempleo, nivel de vida bajo, entre otros.

Objetivos

General: Determinar los procesos estructurales que proyectan el fenómeno del saqueo al transporte ferroviario en el poblado de Santa María Magdalena, así como también dar cuenta de las formas de organización criminal, los símbolos y representaciones sociales gestados en sus agrupaciones que conforman estilos y modos de vida.

Metodología

El método de investigación a utilizar se denomina criminografía cultural, que es una convergencia teórico-metodológica entre las disciplinas de la antropología y la criminología. Esta herramienta es de mucha utilidad para la obtención de datos que son necesarios para la interpretación de los fenómenos de la cultura y la sociedad, y particularmente para el análisis de la problemática de los saqueos al transporte ferroviario en Santa María Magdalena, Querétaro.

Las herramientas y técnicas criminográficas a utilizar, son las siguientes:

- Estancia en el poblado de Santa María Magdalena, donde se observen las actividades cotidianas de sus distintos actores sociales, particularmente aquellas que se vinculen con el transporte ferroviario.
- Consulta y recopilación de datos duros variados en distintas instancias tanto del sector gubernamental como del ciudadano sobre Santa María Magdalena.
- Elaboración de un diario de campo por parte de los criminógrafos
- Entrevistas dirigidas y semidirigidas a los vecinos, autoridades formales e informales, como religiosos, gobierno, policía, dirigentes locales y también a los miembros de los grupos y familias que solían incurrir en la actividad del saqueo al transporte ferroviario.
- Descripción gráfica y toma de fotografías y videos de las actividades cotidianas en Santa María Magdalena y particularmente de los saqueos al transporte ferroviario si es el caso.

- Observación participante de las actividades y tradiciones del poblado de Santa María Magdalena, particularmente aquellas que denoten una cohesión indentitaria.
- Observación no participante de las actividades propias de los grupos y familias que saquean el transporte ferroviario las cuales los delimitan y caracterizan ante el resto de la sociedad tales como usos, costumbres, tradiciones, ritos, entre otros.

3. Resultados y discusión

El impacto que se obtendrá será el desarrollo de habilidades de investigación criminográfica para los docentes y alumnos involucrados en este proyecto aunado a la producción del reporte, el artículo para revista indexada y la ponencia/conferencia como productos comprometidos. Por otro lado, se espera que la universidad y particularmente el área de criminología extiendan sus lazos sociales a los escenarios locales para futuras investigaciones y que de sus resultados puedan ser considerados para la elaboración de políticas públicas en los rubros de justicia, desarrollo social, seguridad, entre otros.

Conclusiones

A modo de conclusión, se puede decir que se conoció el fenómeno social estudiado de manera directa, puesto que al ir directamente a las calles de la comunidad y hablar con los habitantes, permite tener un panorama objetivo, es decir, no se parte de lo que se difunde en los medios de comunicación sobre dicha problemática, más bien se parte de la vivencia cotidiana de las personas que lo viven directamente.

Agradecimientos

Agradezco al Doctor José Alberto Posadas Juárez por permitirme ser parte de esta investigación, ya que me permitió adquirir experiencia y conocimientos nuevos de suma importancia para la ciencia criminológica.

Referencias bibliográficas

- ALBERICH, Tomás (2008): "IAP, Redes y Mapas Sociales: desde la investigación a la intervención social", en Portularia, vol. VIII, no. 1, pp. 131-151, Huelva, España. Recuperado el 27 de noviembre de 2015 en: http://revistaredes.rediris.es/webredes/portularia/08.Tomas_Alberich_Nistal.pdf
- Eller, Jack (2006): Violence and Culture: a cross-cultural and interdisciplinary approach, Wadsworth, Belmont, 2006.

Galtung, Johan. *Tras la Violencia, 3R: reconstrucción, reconciliación, resolución. Afrontando los efectos visibles e invisibles de la guerra y la violencia*, Bilbao, Bakeaz-Gernika Gogoratz, 1998.

García-Pablos de Molina, Antonio (2001): *Criminología: una introducción a sus fundamentos teóricos*, Tirant Lo Blanch, Valencia, 2001.

Giddens, Anthony. *Modernidad e Identidad del Yo: el yo y la sociedad en la época contemporánea*, Barcelona, Ediciones Península, 1995.

Rodríguez Manzanera, Luis (1979): *Criminología*, Editorial Porrúa, México D.F., 2011

Wallman, Joel: "Violence", en Barfield, Thomas (ed.) (2009): *The Dictionary of Anthropology*, Blackwell Publishing, Oxford

EL SALARIO DE LOS JÓVENES EN MÉXICO: SECUELAS DE UNA CRISIS

1 *Monserrat Carrillo de León* y 1 *Enrique Leonardo Kato Vidal*

1 *Facultad de Contaduría y Administración, UAQ. joythedivision@live.com.mx*

RESUMEN

El estudio se basa en el uso de pseudo paneles, siguiendo parte de la propuesta de Guvenet *at al.* (2017) para obtener el ingreso laboral de los trabajadores jóvenes y de los trabajadores mayores en diferentes momentos del ciclo económico, contrastando la etapa recesiva del 2009 con años pre y pos crisis y así observar los cambios intergeneracionales. Se realizó un análisis longitudinal del ingreso para observar la temporalidad y la magnitud de la recesión para cada grupo. Lo anterior permitió confirmar la existencia de efectos negativos de largo plazo que acompañan a los trabajadores que comienzan en épocas de crisis, así como el rezago que ciertos grupos denotaron más allá de una generación.

ANTECEDENTES

Múltiples estudios han centrado su atención en el ingreso mediante datos, lo que ofrece una situación estática. Los estudios más recientes se basan en un análisis longitudinal que sigue a un grupo de individuos, eliminando los efectos generacionales y permitiendo a su vez, estudiar los cambios en el ingreso con el paso del tiempo (Duval & Orraca, 2011). Según lo describe Barlevy (2002) la calidad del empleo es procíclico, esto es, las recesiones implican empleos de menor calidad, con baja remuneración y en situaciones más precarias que en cualquier otro momento del ciclo económico. Adicionalmente, se encuentra el llamado *efecto cicatriz* que es el efecto negativo de largo plazo que se determina por las condiciones bajo las que se inicia la trayectoria laboral.

Uno de los grupos más vulnerables en cuestiones laborales son los jóvenes, especialmente en épocas de crisis. Ante los recortes de personal por la disminución en la demanda, los jóvenes son los primeros en ser despedidos por su poca acumulación de capital humano en contraste con los trabajadores con más antigüedad en la empresa (Marquez-Scotti, 2015). Aun cuando logran obtener un nuevo empleo rápidamente, las características de éste son mucho menos que idóneas.

Los trabajadores jóvenes en épocas de crisis se encuentran ante la disyuntiva de conformarse con un empleo sub-óptimo o con el desempleo. Por ello, no es de

sorprender que los jóvenes en estas circunstancias aplacen su entrada al mercado laboral, dejando la búsqueda para mejores momentos y que a su vez, tiendan a ser más pesimistas sobre sus futuras posibilidades (Fondeville y Ward, 2014).

De acuerdo con la OCDE (ibíd.), algunas de estas políticas están equivocadas, al menos en parte. Algunas de las recomendaciones para animar al mercado laboral y frenar el desempleo señalan que la duración del seguro contra el desempleo debe ser corta (1 año), mientras que la tasa de reemplazo debe ser un alto porcentaje. En general, establece que la mejor política gubernamental para el empleo es aquella que no solo observa y asegura los correctos mecanismos del mercado, sino que provee asistencia oportuna y eficaz en momentos de crisis.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Entrar al mercado laboral en épocas de crisis económicas plantea un escenario sombrío para los jóvenes: mayor probabilidad al desempleo, prospectos menos atractivos de empleo, además un efecto permanentemente negativo en su subsiguiente trayectoria laboral. Por ello, proponemos: a) estimar los saldos de la Gran Recesión en México en cuanto al ingreso longitudinal de los jóvenes y trabajadores no jóvenes que laboraban en el 2009; y b) propuestas de políticas para contrarrestar al mercado laboral deprimido.

JUSTIFICACIÓN

Determinar la magnitud y los grupos socioeconómicos más afectados por la crisis permite la generación de políticas públicas que contrarresten de manera efectiva tales efectos.

HIPÓTESIS

Existe un efecto negativo en el ingreso para aquellos trabajadores que comienzan a participar en la fuerza laboral en un año de recesión económica (2009), y que permea a lo largo de su trayectoria laboral; a diferencia de aquellos que comienzan en otro momento del ciclo económico en donde se observe estabilidad (2007).

OBJETIVOS

Los objetivos a alcanzar son: 1) calcular el ingreso longitudinal de dos grupos de edades para cuatro periodos con contextos económicos diferentes; y 2) comparar las variaciones intergeneracionales de cada grupo, así como las tasas de crecimiento para los cuatro periodos.

METODOLOGÍA

Siguiendo a Guvenen *et al.* (*op. cit.*) se usaron datos de la ENOE para calcular el ingreso longitudinal a través de pseudo paneles de jóvenes (24-29 años) y no jóvenes (30-35 años). Se seleccionaron cuatro generaciones con distintos contextos económicos, siendo éstos: 2007-2011, 2009-2015, 2011-2017, y por último 2013-2017. Dentro de cada grupo de edad se clasificó a los datos bajo los criterios de escolaridad y posición en el empleo.

Una vez realizada la clasificación para cada uno de las fechas seleccionadas, se calculó el ingreso medio ponderado del grupo valiéndonos del ingreso medio mensual reportado por el ENOE y el factor de expansión como ponderador.

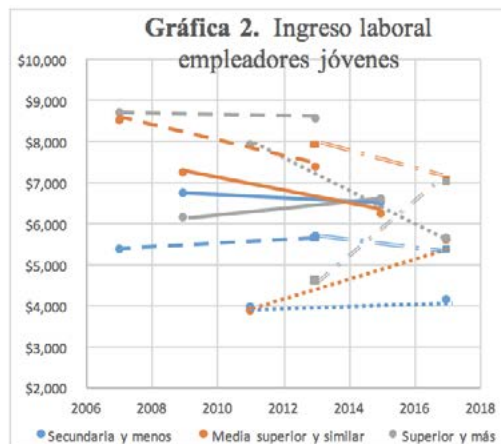
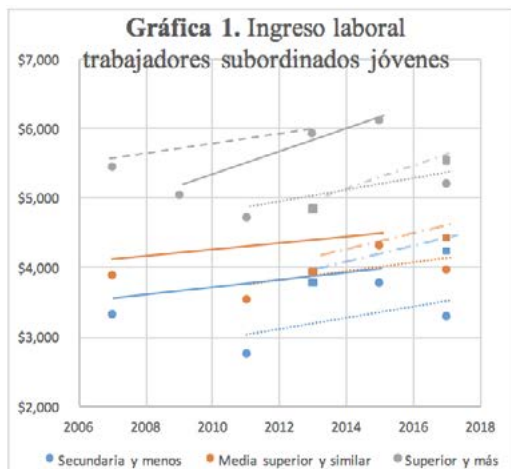
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las gráficas que se muestran a continuación, exhiben tres grupos de trabajadores: los trabajadores que cuentan con un nivel educativo de secundaria o menor, las líneas en azul; los que tienen grado de preparatoria, técnico o normal coloreadas en naranja; y finalmente las líneas en gris son aquellos trabajadores que cuentan con grado de licenciatura o superior. Cada una de las líneas conecta al punto inicial t , es decir, el 2007, 2009, 2011 y 2013, con el punto $t+6$.

La gráfica 1 muestra el ingreso de los trabajadores subordinados. La situación para los trabajadores de educación superior cambió de la generación que inició en el 2007 con respecto de la 2009. Esta separación intergeneracional representa una caída del ingreso del 7% (real -13%), situación que se agrava para la generación 2011, que empeora con respecto del 2007 en un 13% (real -18%).

Para los de secundaria y media superior no se observa una disminución en su ingreso sino hasta la generación que inicia en el 2011. En el último periodo, 2013-2017, hay una recuperación para ambos grupos.

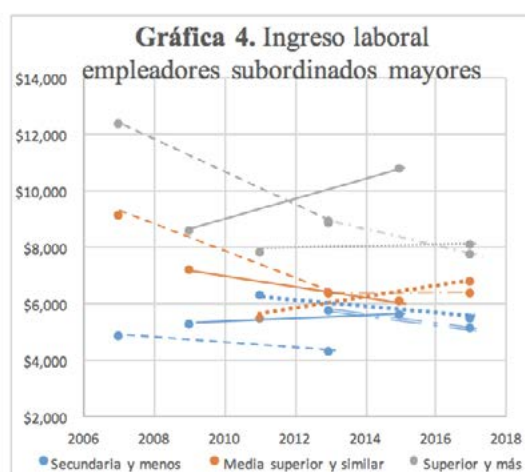
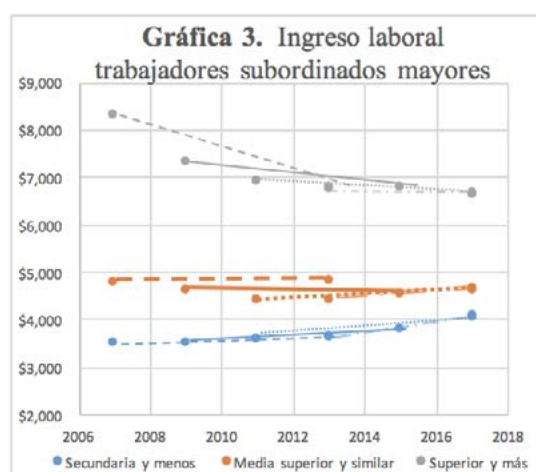
Los trabajadores subordinados que contaban con estudios superiores fueron los primeros en sentir los efectos de la recesión. En tanto los de educación básica experimentaron esta disminución en el siguiente periodo. Esto sugeriría una temporalidad diferente para cada grupo.



La gráfica 2 muestra la información del ingreso de los empleadores que iniciaban con edades de entre 24 y 29 años. A diferencia de los trabajadores subordinados, los empleadores jóvenes experimentaron una disminución en su ingreso en la generación que comenzó en el 2009 con respecto del 2007, salvo el grupo con escolaridad de secundaria. Siendo los empleadores con educación superior los más afectados, seguidos por los trabajadores con instrucción media superior. Los de menor nivel educativo incluso aumentaron su ingreso con respecto del 2007 en el 2009, y no padecieron los estragos de la recesión, sino hasta 2011. La generación que inició en el 2011 con educación media tuvo el mayor retroceso para cualquier categoría.

Se aprecia una decidida recuperación para el último año inicial, no obstante el fuerte tropiezo para los dos grupos de educación básica, excepto para los de alta instrucción.

Las siguientes dos gráficas son similares, pero para los trabajadores que en el punto inicial tenían entre 35 y 45 años, terminando con edades de entre 41 y 46, excepto el grupo que inicia en 2013 y que llega al 2017 con 39-43 años. Según la gráfica 3 se observa una tendencia regular para cada nivel de instrucción, con una constante disminución para los de mayor escolaridad y, en menor grado para los de educación media superior. La tendencia para el grupo con menor escolaridad es constantemente positiva llegando a ser para el año 2013 un 3% (real +1%) mayor que la del 2007. Estos cambios generacionales suaves parecen indicar que durante las recesiones las empresas prefieren despedir a los jóvenes antes que a los trabajadores con mayor experiencia.



Se podría inferir que la edad en donde se estabiliza la renta ocurra entre los 35 y 40 años, pues todavía existe una aceleración en el ingreso para aquellos con un rango de entre 30 y 35 (ver gráfica 1), no así en este grupo. Finalmente, la gráfica 4 muestra una mayor volatilidad en el ingreso para los empleadores no jóvenes. En la primera parte que inicia el 2007 y finaliza en el 2013, los tres niveles estudio muestran una desaceleración. Al igual que los trabajadores subordinados mayores, los únicos con tasas intergeneracionales positivas son aquellos con menor nivel educativo. En el año inicial 2011, nuevamente los de secundaria tienen un aumento en su ingreso con respecto del 2007 de un 27% (real 23%), no así para los demás grupos.

CONCLUSIONES

Se confirma el efecto cicatriz para los jóvenes que comienzan a laborar en años de crisis. El grupo con mayores pérdidas fue el de mayor escolaridad y denota una recuperación mucho más lenta –ni siquiera cercana al nivel previo a la crisis– que los demás grupos sociodemográficos. Para los jóvenes los efectos notorios de la recesión se observan hasta 2011. Esta disminución en el ingreso permanece por debajo de lo observado para la generación de 2007. Los efectos negativos han permanecido, al menos, durante seis años de su vida laboral.

Los trabajadores no jóvenes son menos vulnerables al desempleo que los jóvenes y mantienen trayectorias más estables. Las condiciones en el ingreso para los empleadores no jóvenes son más cambiantes. Para ellos sí se observa en el 2011 las consecuencias de la crisis del 2008 en su ingreso para los que ostentan nivel superior y media superior. Según los diferentes hallazgos, el grupo con mayores rezagos causados por la crisis fue el de nivel superior educativo.

El mercado laboral para aquellos con educación superior aún mantiene niveles de estado recesivo. Una participación activa del Estado para moderar los efectos negativos incluiría un apoyo coordinado para la revisión salarial y una disminución de la carga fiscal asociadas al empleo para estimular el crecimiento en el sector privado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barlevy, G. (2002). The sullyng effects of recessions. *Review of economic studies* 69(1) pp. 65-96.

Bradley, D. H., & Stephens, J. D. (2007). Employment performance in OECD countries a test of neoliberal and institutionalist hypotheses. *Comparative Political Studies*

Duval Hernández, R., & Orraca Romano, P. (2011). Análisis por cohortes de la participación laboral en México. *El trimestre económico* 73(2) pp. 343-375.

Fondeville, N. & Ward, T. (2014). Scarring effects of the crisis research note, European commission.

Guvenen, F., Kaplan, G., Song, J. & Weidner, J. (2017) Lifetime incomes in the United States over six decades. NBER Working Paper (23371) JEL: E24,J24,J31.

Márquez-Scotti, C. (2015). Determinantes del desempleo en las urbes mexicanas. Continuidades y rupturas en el periodo de crisis. *Papeles de Población* No. 83.

SÍNTESIS DE COMPOSITOS NANOESTRUCTURADOS PARA APLICACIÓN BIOMÉDICA

Nadyalin Obregón González¹, Dra. Karen Esquivel Escalante²

Universidad Autónoma de Querétaro. Laboratorio de Materiales Nanoestructurados y Funcionales, Campus UAQ-Aeropuerto Carr. A Chichimequillas S/N, Terrenos Ejidales Bolaños, Querétaro, Qro. CP. 76140.
nadyalin.gonzalez@gmail.com, karen.esquivel@uaq.mx

RESUMEN

El presente trabajo experimental, plantea la elaboración del compuesto $\text{SiO}_2@Al$ para su aplicación en el área de la medicina. Se exponen la síntesis del mismo, así como su caracterización. Al poseer cualidades biocompatibles con el organismo el compuesto a base de silicio puede ser sometido a la adhesión de la hormona progesterona y/o estrógeno para propiciar su acoplamiento por atracción al receptor de hormonas positivo (en caso de existir), tumor característico del cáncer de mama, para que, una vez unido al mismo, aumente temporalmente su densidad y ser detectado por el equipo de elastografía en etapas primarias de vida del tumor y con ello presentar una alternativa en la detección temprana de este cáncer.

ANTECEDENTES

Se emplea el término "Biomarcador" para la medida en una interacción de un sistema biológico y un agente químico, físico o biológico, que es evaluada por la respuesta fisiológica que se obtiene cuando estos interactúan entre sí, ya sea a un nivel molecular o celular y se le asocia a la probabilidad de que exista o se pueda desarrollar una enfermedad[1]. Siguiendo la definición anterior se propone el presente trabajo de investigación con objeto de utilizar el compuesto $\text{SiO}_2@Al$ como biomarcador en la detección de cáncer de mama con receptor de hormonas positivo a través de la técnica de elastografía. Cuando se elige un biomarcador apropiado éste puede ser de gran ayuda para identificar los riesgos y estadios tempranos del desarrollo tumoral, mejorar la detección y diagnóstico e incluso predecir los resultados de una enfermedad, todo esto con fin de ayudar al paciente y mejorar su tratamiento.

El cáncer de mama es el más común entre las mujeres en todo el mundo, pues representa el 16% de todos los cánceres femeninos[2]. El cáncer de mama es un tumor maligno que se origina a partir de mutación o cambios anómalos por la división acelerada o descontrolada de las células mamarias, y pueden llegar a invadir tejidos circundantes o incluso propagarse generando metástasis[3]. Existen

3 subtipos principales de cáncer de mama siendo el cáncer receptor de hormonas positivo el más común entre las mujeres diagnosticadas, presentando incidencias de hasta el 80% de los casos registrados. Este tipo de cáncer puede depender de las hormonas de estrógeno y/o progesterona para su proliferación, esto quiere decir que las células cancerígenas, al igual que las células mamarias normales, pueden recibir señales de estrógeno y/o progesterona que estimula su crecimiento[4].

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La detección del tumor cancerígeno por medio de compositos sintetizados con base a las propiedades que presentan sus elementos, representa un reto en las pruebas para su detección temprana, así como un complemento para los estudios ya conocidos.

JUSTIFICACIÓN

La incidencia actual que presenta el cáncer de mama en el mundo y específicamente en el país de México es cada vez más preocupante con mujeres y hombres diagnosticados a más temprana edad y en aumento, es por esta razón que se espera la obtener composito $\text{SiO}_2@Al$ para su correcta aplicación biomédica.

HIPÓTESIS

La biomarcación del tumor cancerígeno mamario del tipo receptor de hormonas positivo con el composito $\text{SiO}_2@Al$ permitirá la detección en etapa 1, mediante la técnica de elastografía.

OBJETIVOS

- 1) Sintetizar el composito con base en silicio y aluminio mediante el proceso de sol-gel.
- 2) Caracterizar el composito mediante técnicas de SEM y XRD.

METODOLOGÍA

Se realizaron dos pruebas de síntesis para ser evaluadas, la diferencia entre ambas fue la reducción del aluminio antes y durante el mismo proceso de síntesis, opción 1 y 2 respectivamente.

Los materiales para dicho procedimiento fueron:

- Tetraetil ortosilicato (TEOS) como precursor del silicio. Se convierte fácilmente en dióxido de silicio (SiO_2) cuando se le agrega agua por medio de la siguiente reacción: $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + 4\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ [6].

- Etanol (Alcohol etílico): Es requerido para la producción de una fase simple en la solución de TEOS y agua para dar lugar a una solución homogénea[7].
- Ácido clorhídrico (HCL): En el proceso de sol-gel la primera reacción que ocurre es la hidrólisis que convierte los grupos alcóxido en grupos hidróxido.
- Agua.

Los pasos para la opción 1 de la síntesis son los siguientes:

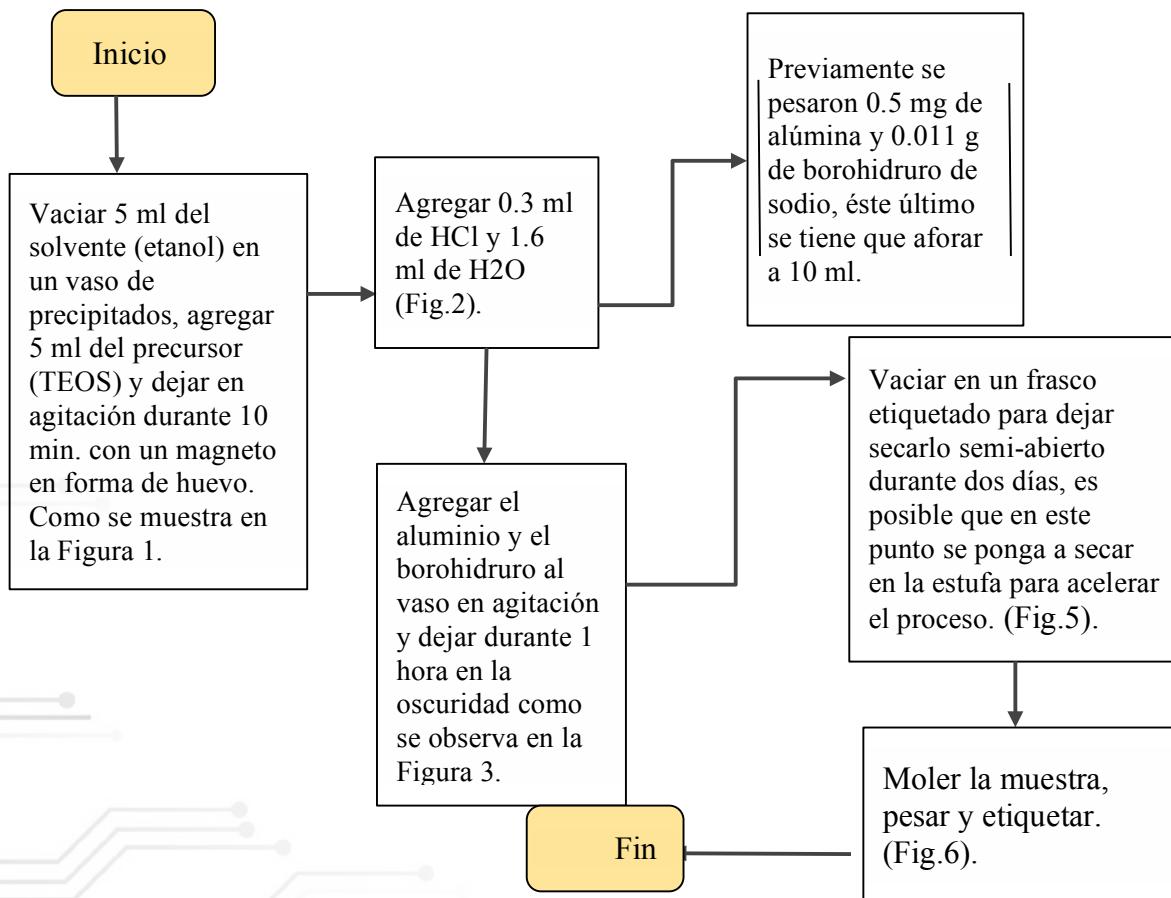


Fig.1. Paso 1 de la síntesis

Fig.2. Paso 2 de la síntesis

Fig.3. Paso 4 de la síntesis



Fig. 5. Proceso de secado de la muestra.



Fig.6. Paso 6 de la síntesis

Para la síntesis de la opción 2 se requiere que previamente se reduzca el aluminio por medio de la reacción entre la alúmina y el borohidruro y dejarlo en agitación durante una hora. Después de éste tiempo los pasos continúan como en la síntesis de tipo 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 9 muestras finales, 3 correspondientes a la síntesis tipo 1, 3 más de la síntesis tipo 2 y por último otras 3 de silicio puro. Dichas muestras oscilan entre los 2.5 y 4 gramos de muestra.

Se enviaron muestras de cada frasco recolectado para pruebas de SEM y XRD para su caracterización y se está en espera de los resultados.

CONCLUSIONES

Se llevó a cabo la síntesis del composito $\text{SiO}_2@Al$ durante el periodo asignado, con lo que se logró el objetivo de éste verano de investigación. Del mismo modo se reforzaron los conocimientos en el laboratorio y manejo de sustancias químicas. Además del trabajo de investigación realizado para la correcta síntesis del mismo, y el trabajo experimental para evaluar el progreso del proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección de Investigación y de Posgrado de la Universidad Autónoma de Querétaro y al CONCYTEQ por hacer posible la realización de esta estancia de investigación.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Silbergeld EK, Davis DL (1994) Role of biomarkers in identifying and understanding environmentally induced disease. *Clin Chem* 40: 1363-1367.
- E.Junceda Avello. (1988). *Cáncer de Mama*. España: Universidad de Oviedo.
- INEGI, Estadísticas a propósito del día mundial de la lucha contra cáncer de mama (19 de octubre), 2015.
- Hammond ME, Hayes DF, Dowsett M, Allred DC, Hagerty KL, Badve S, et al. American Society of Clinical Oncology/College Of American Pathologists guideline recommendations for immunohistochemical testing of estrogen and progesterone receptors in breast cancer. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. 2010;28(16):2784-95.
- Z Theodosiou, IN Kasampalidis, G Livanos, M Zervakis, I Pitas, K Lyroudia. Automated analysis of FISH and immunohistochemistry images: a review. *Cytometry Part A*. 2007. 71;7:439-50.
- Sánchez García,D.(2013).Nanopartículas de sílice: preparación y aplicaciones en biomedicina.Grup de Enginyeria Molecular,Institut Químic de Sarriá,Universitat Ramon Llull.
- Limpo,J.,Rubio,J.(1993).Estudio por FT-IR de la hidrólisis del tetraetil ortosilicato.Instituto de cerámica y vidrio(CSIC).

EFECTO DEL USO DE LEVADURAS VIVAS EN LA DIETA SOBRE EL NÚMERO DE CELULAS DE GOBLET EN EL INTESTINO DELGADO DE LECHONES RECIÉN DESTETADOS

1Natalia Castillejos Arroyo y 1Tércia Cesária Reis de Souza

1Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. tercia@uaq.mx

RESUMEN

El destete es un periodo crítico en la vida del cerdo. El cambio de alimentación en esta fase origina un proceso inflamatorio intestinal y el aparecimiento de diarreas, que pueden ser controladas con el uso de antibióticos en el alimento. La adición de levaduras en remplazo de los antibióticos puede atenuar las diarreas y disminuir la producción de mucinas en este proceso inflamatorio. Este trabajo se realizó para determinar la cantidad de células de Goblet presentes en las vellosidades del íleon de lechones destetados a los 7 y 14 días posdestete, alimentados con dietas adicionando *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*. Se observó que la cantidad de células de Goblet presentes en las vellosidades intestinales dependen del día posdestete y de la dieta consumida por los lechones.

ANTECEDENTES

La nutrición de lechones recién destetados es un desafío para cualquier nutriólogo, debido a que el destete es el periodo más crítico en la vida de un cerdo, durante el cual se dan cambios que amenazan la salud del animal y del buen manejo nutricional, depende la productividad de estos (Stein y Kil, 2006). Con la finalidad de establecer un medio ambiente intestinal sano se ha intentado modular la presencia de diferentes componentes dietéticos que favorezcan una adecuada interacción entre los tres pilares sobre los que se basa el principio de la salud intestinal: la mucosa, la microbiota y la dieta (Montagne et al., 2003). La mucosa está compuesta por el tejido linfoide asociado al intestino (TLAI) y el epitelio con enterocitos y células de Goblet productoras de mucina (moco). El moco recubre el epitelio formando una barrera física que protege la mucosa contra los componentes tóxicos y los patógenos presentes en la luz intestinal. La activación del TLAI promueve la respuesta inmune a través de la producción de citocinas. El desarrollo del sistema inmune de la mucosa y de la producción de mucinas depende de la colonización por bacterias comensales y patógenas. La dieta brinda los nutrimentos necesarios para el establecimiento de dicha microbiota, por lo que la interacción equilibrada de estos factores es importante para la integridad del tracto gastrointestinal (Montagne et al., 2003).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El cambio de dieta de los lechones al destete de una presentación líquida muy digestible a una dieta sólida con una menor digestibilidad, ocasiona un proceso inflamatorio intestinal y el síndrome de diarrea posdestete con una mayor producción de moco. El uso de antibióticos o probióticos como las levaduras en las dietas posdestete puede controlar estas diarreas.

JUSTIFICACIÓN

El cambio en la alimentación de lechones recién destetados genera un proceso inflamatorio que lleva al “síndrome diarreico posdestete”, para evitar este problema, se administran antibióticos. Actualmente se ha prohibido el uso de éstos debido a la acumulación en el cuerpo de los animales y la resistencia bacteriana que han causado en los consumidores de carne. Se sabe que la adición de levaduras vivas a las dietas puede reemplazar estos antibióticos, puesto que modulan la respuesta inflamatoria y las diarreas posdestete. La inclusión de levaduras en lugar de los antibióticos puede atenuar la incidencia de las diarreas y ayudar a disminuir la producción de moco y por ende el número de las células de Goblet.

HIPÓTESIS

La adición de *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces cerevisiae* var. *Boulardii* en las dietas sin antibióticos modulará la respuesta inflamatoria en el tracto gastrointestinal disminuyendo el número de células de Goblet en las vellosidades intestinales de lechones recién destetados.

OBJETIVO

Desarrollar la técnica de tinción de mucinas básicas en las vellosidades intestinales para identificar y evaluar la cantidad de células de Goblet presentes en el íleon de los lechones recién destetados alimentados con dietas adicionando *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*.

METODOLOGÍA

Animales, dietas y diseño experimental. Se utilizaron 80 animales distribuidos entre cuatro tratamientos (dietas) experimentales: 1) dieta con antibiótico (control positivo, C⁺); 2) dieta sin antibiótico y sin levadura (control negativo, C⁻); 3) dieta

adicionada con *Saccharomyces cerevisiae* (Sc); 4) dieta adicionada con *Saccharomyces cerevisiae* var. *Boulardii* (ScB). Se tuvieron 20 animales por tratamiento, teniendo cinco lechones por corral y un total de cuatro corrales por tratamiento. La variable estudiada fue el número de células de Goblet productoras de mucinas básicas y las mediciones se realizaron a los 7 y 14 días posdestete, en un diseño factorial 4x2, siendo los factores principales las dietas (4) y los días posdestete (2).

Sacrificio, toma y procesamiento de muestras. Se sacrificaron 5 animales por tratamiento los días 7 y 14 posdestete siguiendo los lineamientos de la NOM-033-SAG/ZOO-2014 (Diario Oficial de la Federación, 2015). Los animales se tranquilizaron con azaperona (Sural ®) a una dosis de 20 mg/g de peso vivo, se procedió a la apertura de la cavidad abdominal para la colecta muestras de íleon. Una vez obtenidas las muestras, se sacrificaron los lechones con una sobredosis de pentobarbital sódico (Pentotal ®). Posteriormente el tejido intestinal se procesó y se realizaron los cortes histológicos y tinción con reactivo ácido periódico de Schiff para identificar las células de Goblet productoras de mucina neutra.

Montaje de laminillas y tinción de PAS. El trabajo se desarrolló en el laboratorio de Histopatología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro, siguiendo el siguiente procedimiento:

1. Primero fue cortar los bloques de parafina en el micrótopo. Los cortes se realizaron con un grosor de 5 micras de espesor.
2. Se montó el tejido en una laminilla, fijando al calor con la platina caliente por aproximadamente una hora.
3. Se procedió con la tinción de PAS (Periodic Acid Schiff).
4. Se desparafinó e hidrató el corte pasando por alcoholes a diferentes porcentajes y xilol por 2 minutos cada uno.
5. Una vez fijado e hidratado, el corte se puso en solución de ácido periódico al 0.5% durante 7 minutos para oxidar el tejido. Pasado el tiempo se enjuagó con agua destilada por 2 minutos.
6. Se tiñó con el reactivo de Schiff por 15 minutos y nuevamente se enjuagó con agua destilada por 2 minutos.
7. Se pasó la laminilla por un baño ácido clorhídrico al 1% y se enjuagó con agua destilada durante dos minutos.
8. Se contrastó con hematoxilina de Harris por 2 minutos y se enjuagó con agua destilada por 2 minutos. Se deshidrató con alcoholes y se aclaró con xilol.
9. Se montaron las laminillas con entelan y se procedió a observar 10 vellosidades en el microscopio Zeiss de la misma institución, con objetivo a 40X para contar las células de Goblet.

Análisis estadísticos. Se realizó una análisis de varianza y se verificó el efecto de la dieta, del día posdestete y de la interacción entre dieta y día posdestete. Se utilizó el paquete estadístico SAS, con el procedimiento GLM. Las medias se compararon usando el teste SNK.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

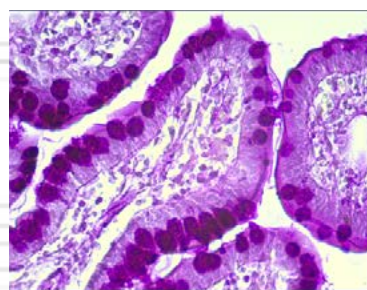
El número de células de Goblet presentes en el íleon de lechones a los 7 y 14 días posdestete y en el periodo total se muestra en el Cuadro 1. Los resultados indican que en el periodo total del experimento (0-14 días posdestete) los animales alimentados con dietas sin antibióticos presentaron una menor ($P < 0.05$) cantidad de células de Goblet productoras de mucinas neutras, que los animales que tuvieron antibiótico en sus dietas. También se observó un efecto del día posdestete interactuándose con la dieta consumida ($P < 0.0001$), pues la cantidad de células de Goblet productoras de mucinas básica se redujo entre el día 7 y 14 posdestete en los animales alimentados con la dieta control positivo (con antibiótico), mientras que en los demás lechones se mantuvo constante.

Cuadro 1. Número de células de Goblet productora de mucinas básicas por vellosidad del íleon.

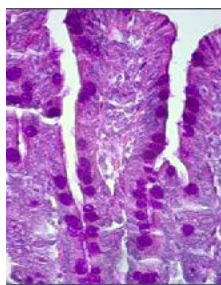
Día Posdestete	Dieta				Análisis Estadístico			
	C ⁺	C ⁻	Sc	ScB	Dieta (Di)	Día (D)	Di*D	EEM
7	36A	24.0A	26.6A	26.6A	0.0119	0.0071	0.0001	0.45
14	23.4B	26.8A	26.0A	26.6A				
Periodo Total	29.7a	25.4b	26.3b	26.6b				

^{A,B} letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre los días posdestete.

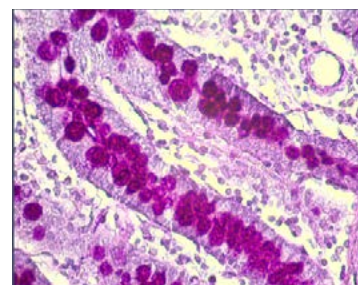
^{a,b} letras diferentes en la misma línea indican diferencias significativas entre las dietas consumidas.



Dieta Sc Día 7 posdestete



Dieta C⁺ Día 7 posdestete



Dieta C⁺ Día 14 posdestete

Figura 1. Las células de Goblet están marcadas de color morado.

La similitud de los resultados entre los animales que ingirieron las dietas sin antibióticos (tratamientos control negativo y los dos que tenían las levaduras vivas), cuando se compara con los animales cuya dieta contenía antibiótico, sugiere que la respuesta observada en el número de células de Goblet estuvo más asociado a la presencia o ausencia de antibiótico que a la adición de las *Saccharomyces*. Baum et al. (2002) observaron que la adición de *S. boulardii* a dietas para lechones favoreció

un mayor grosor de la mucosa intestinal y una mayor densidad de células caliciformes, con la producción de más mucina madura (ácida) en el intestino delgado, en oposición a una mucosa más delgada y más células caliciformes que contienen mucina inmadura en el colon.

CONCLUSIONES

La estandarización de la técnica fue exitosa, pues permitió la identificación de las células de Goblet. El uso de antibióticos en la dieta propició a la población de células de Goblet productoras de mucinas básicas. El presente trabajo fue un estudio preliminar que no permite tener resultados totales sobre las células de Goblet presentes en el intestino. Es necesario continuar el estudio para aplicar otro tipo de tinción a los cortes histológicos, lo que permitirá cuantificar las células productoras de mucinas ácidas y mucinas totales.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Dra. Tércia Cesária Reis de Souza por ser la asesora de este proyecto, al Dr. Alejandro Enríquez Vázquez por permitir el uso de las instalaciones del Laboratorio de Histopatología Animal, a la Dra. Eurídice Padilla Gómez por instruir la metodología de la tinción de PAS y observación microscópica de los cortes histológicos, y a la Universidad Autónoma de Querétaro por admitirme como participante en el Verano de la Ciencia.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Diario Oficial de la Federación. 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-033-SAG/ZOO-2014: Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres.
- Montagne L., Pluske J.R. & Hampson D.J. (2003). A review of interactions between dietary fiber and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young and non-ruminant animals. *Anim. Feed Sci. Tech.* 108, 95-117.
- Stein H.H. & Kil D.Y. (2006). Reduced use of antibiotic growth promoters in diets fed to weanling pigs: Dietary tools, Part 2. *Anim. Biotechnol.* 17, 217-231.
- Baum, B., Liebler-Tenorio, E.M., Enss, M.L., Pohlenz, J.F. & Breves, G., (2002). *Saccharomyces boulardii* and *Bacillus cereus* var. *Toyoii* influence the morphology and the mucins of the intestine of pigs. *Z. Gastroenterol.* 40, 277-284.

EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA TRADICIONAL PARA LA DETECCIÓN DE FAGOS EN MUESTRAS LÁCTEAS

1Nieves Hernández María Fernanda y 1García Almendárez Blanca Estela

1Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Química,
blancag31@gmail.com

RESUMEN

Streptococcus thermophilus y *Lactobacillus delbrueckii* son las bacterias ácido lácticas más empleadas en la industria láctea para la elaboración de productos fermentados. Sin embargo, son muy susceptibles al ataque de fagos que provocan la lisis y por lo tanto problemas de procesamiento. Debido a esto, se busca evaluar la efectividad en la detección de fagos en muestras de leche cruda, usando *Lb. delbrueckii* y *S. thermophilus* como bacterias huésped. Los resultados revelan que de las seis muestras empleadas tres resultaron positivas, siendo *Lb. delbrueckii* el huésped con mayor incidencia de fagos. Estos resultados indican que la metodología empleada es capaz de detectar la presencia de bacteriófagos. Asimismo, la elaboración de conservas es un método eficiente que permite conservar por largo tiempo cepas de interés para estudios posteriores.

ANTECEDENTES

La leche cruda es un medio de composición compleja en el que pueden desarrollar diversos microorganismos, bacterias deterioradoras, patógenos y algunos propios como bacterias ácido lácticas o BAL (Ly-Chatain et al. 2011). Estas últimas, son bacterias de importancia industrial, ya que son empleadas en una amplia variedad de productos fermentados a partir de leche. La actividad acidificante es la función tecnológica más importante de las BAL. Esta capacidad, además de las actividades proteolíticas y enzimáticas, guía la selección de cepas para dar forma a los iniciadores que muestran un comportamiento diferente de acuerdo con el producto deseado. Entre los iniciadores ácido lácticos comúnmente empleados se encuentran *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* (Quiberoni et al. 2003). Sin embargo, la infección por fagos a cultivos ácido lácticos ha sido un problema, ya que resulta en la lisis de los iniciadores, causando una fermentación lenta o incluso un fallo completo del proceso y la pérdida del producto (Zhang, Kong & Qu, 2006). La contaminación de fago puede ser resultado del ambiente, la leche y maquinaria (Quiberoni et al. 2003). Se han empleado diversos métodos microbiológicos para la detección de fagos, basados en el uso de una bacteria como hospedadora del fago

en cuestión, para que este pueda multiplicarse y ser detectado. Sin embargo, este tipo de método se dificultan por el tiempo de procesamiento (Martín et al. 2008).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En años recientes, la infección por fagos a cultivos iniciadores en productos lácteos fermentados ha sido frecuente debido al incremento en la escala de las plantas y procesos de producción. Ya que la leche cruda puede ser una fuente directa de fagos, se puede desencadenar un proceso lento o una pérdida del producto, sobre todo en industrias procesadoras de productos fermentados (Zhang et al. 2006). Se ha reportado que muchas de las cepas de fagos son resistentes al proceso de pasteurización, por lo que son difíciles de eliminar de los procesos. Por lo que, se recomienda monitorear su presencia y número, ya que números $>10^5$ UFC ml⁻¹ en la leche causan evidentes interrupciones en el proceso de acidificación (Quiberoni et al. 2003).

JUSTIFICACIÓN

Una manera de evitar ataques por fagos en industrias lácteas es la pronta detección de fagos en la leche y en cualquier punto del proceso de producción (Martín et al. 2008). Se han empleado diversos métodos microbiológicos para dicho propósito; entre ellos el método de doble capa, que consiste en hacer crecer el fago empleando una bacteria huésped, sobre una placa con agar (suave y firme) y posteriormente, se observan las zonas de lisis que indican la acción del fago sobre la bacteria. Los medios empleados para este método son suplementados con Ca y Mg para favorecer la multiplicación de los fagos (Ly-Chatain et al. 2011).

HIPOTESIS

El método microbiológico de detección de fagos usando cultivos de *Lb. delbruekii* y *S. thermophilus*, es capaz de detectar fagos de manera eficiente y confiable, a partir de muestra de leche cruda.

OBJETIVOS

Evaluar la metodología para la detección de bacteriófagos en muestras de leche cruda, empleando un método tradicional microbiológico usando los cultivos de *Lb. delbruekii* y *S. thermophilus*.

METODOLOGÍA

Material biológico. Las muestras de leche analizadas se obtuvieron de una lechería comercial del estado de Querétaro. **Preparación de conservas.** Las bacterias huésped empleadas: *Lb. delbruekii* y *S. thermophilus*, se obtuvieron de la colección de Posgrado de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Autónoma de Querétaro. Inicialmente, las cepas se activaron colocando dos chaquiras de cada una en 5 ml de medio correspondiente y se incubaron por 24h de acuerdo a la Tabla 1. Se tomó una alícuota de la bacteria y se inoculó en una caja con agar del medio correspondiente, mediante estriado y se incubó 8 h. Este paso se realizó dos veces para asegurar tener una cepa pura. Posteriormente, se inoculó en tubos con agar inclinado, se incubó por 12 h. Las colonias en agar fueron removidas con solución glicerol-leche descremada estéril 1:1 (Gherna, 1994). Las chaquiras estériles se cubrieron con la suspensión de cepa. Se transfirieron 2-4 chaquiras a microtubos estériles y se guardaron a -70°C para su conservación y posterior uso.

Tabla 1. Condiciones de incubación.

Cepa	Medio cultivo	Suplemento	pH	Temperatura incubación ($^{\circ}\text{C}$)	Referencia
<i>Lb. delbruekii</i>	MRS	MgSO ₄ 10mM CaCl ₂ 10mM	6.9	37	Zhang et al. 2006
<i>S. thermophilus</i>	M17	MgSO ₄ 10mM CaCl ₂ 10mM Lactosa 10% p/v	5.7	42	Quiberoni et al. 2003; Ly-Chatain et al. 2011

Elaboración de curva de crecimiento. Se tomó una conserva de *Lb. delbruekii* y se colocó en un tubo del medio correspondiente y se incubó. Se midió la absorbancia 600 nm, empleando un espectrofotómetro (Thermo Scientific Genesys 10S UV-VIS), cada 2 h durante 12 h. Se usó un blanco que consistía en el medio sin inocular.

Detección de fagos. Se realizó una activación de las cepas, *Lb. delbruekii* (Lote y Batch) y *S. thermophilus* (Lote y Batch), empleando los medios y condiciones correspondientes (Tabla 1) y se incubó por 24 h. Se realizó una segunda activación tomando una alícuota de 100 μl de la primera activación e incubando por 8 h. Posteriormente, se obtuvieron los microorganismos en fase exponencial, tomando una alícuota de la segunda activación e incubando por 6 h. Los tiempos se establecieron con los datos obtenidos de la curva de crecimiento. Para el aislamiento de fagos de las seis muestras de leche, se siguió la metodología esquematizada en la Figura (1A). Finalmente, se obtuvo un concentrado de fagos mediante filtración

del sobrenadante usando una membrana de 0.45µm. Las muestras de leche se inocularon a cada una de las cepas huésped por separado. Para la detección, se empleó la metodología esquematizada en la Figura (1B), usando un agar suave (0.7%) y un agar solido (1.5%) de medio correspondiente. Finalmente, se buscó la presencia lisis en las placas.

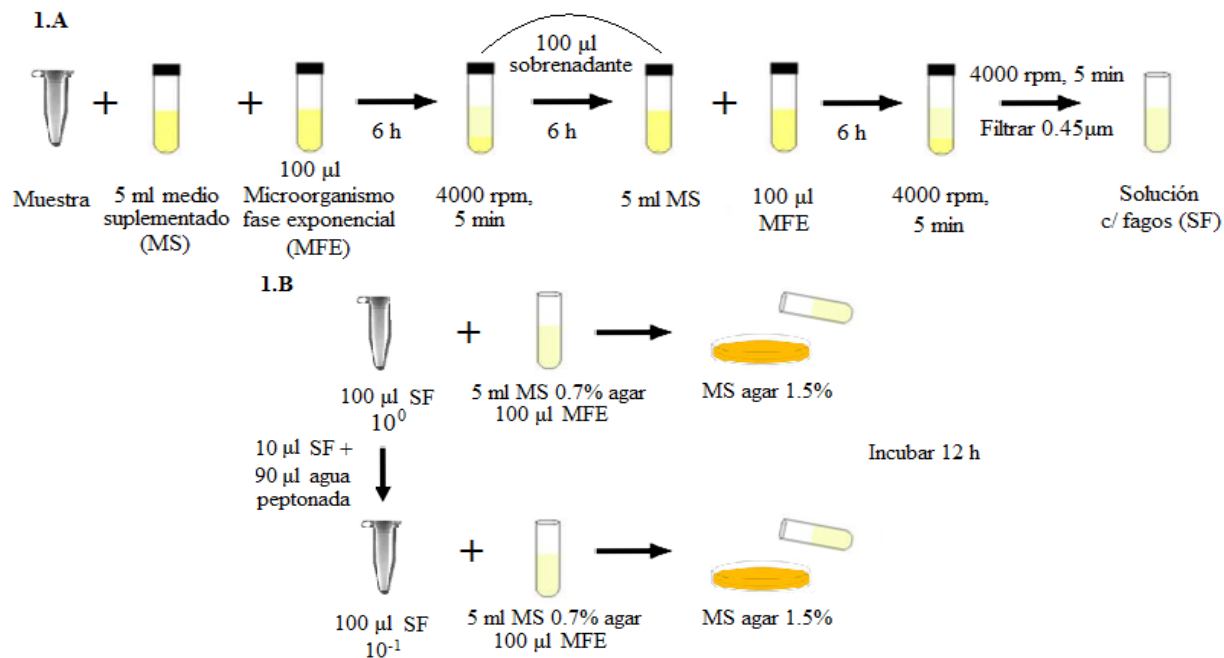


Figura 1. Metodología empleada para la detección de fagos en muestra de leche (Autor, 2018)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las muestra de leche 1, 2 y 3 resultaron positivas, indicando la presencia de fagos en la matriz inicial. Solo algunas cepas resultaron ser capaces de servir de huésped para los fagos presentes en las muestras de leche (Tabla 2).

Tabla 2. Presencia de fagos en muestras de leche.

Muestra	<i>Lb. delbruekii</i>		<i>S. thermophilus</i>	
	Lote	Batch	Lote	Batch
Leche cruda 1	-	-	+	-
Leche cruda 2	-	+	-	-
Leche cruda 3	+	+	-	-
Leche cruda 4	-	-	-	-
Leche cruda 5	-	-	-	-
Leche cruda 6	-	-	-	-

+: Positivo a fagos (presencia lisis), -: Negativo a fagos (no presencia de lisis).

El uso de este método implica un seguimiento adecuado de los tiempos señalados ya que, tiempos de incubación largos pueden dar que dicha bacteria no se encuentre en fase exponencial, sino en fase estacionaria, en la cual hay equilibrio entre la muerte y división de la bacteria o simplemente deja de dividirse, afectando la replicación del fago (Zhang et al. 2006).

CONCLUSIÓN

Estos resultados indican que el método empleado es capaz de detectar la presencia de fagos presentes en muestras de leche. Sin embargo, el empleo de solo determinadas cepas dificulta la posibilidad de saber con exactitud el tipo de fago o la presencia de otro fago que no es capaz de usar la cepa empleada como huésped.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Autónoma de Querétaro, la Facultad de Química, al Posgrado de Ciencia y Tecnología de Alimentos y a la Dra. Blanca Estela García Almendárez, por el apoyo, préstamo de instalaciones y guía para lograr el desarrollo de este proyecto, así como el fortalecimiento de destrezas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gherna, R. L. (1994). Culture preservation. En: Gerhardt, P.; Murray, R.G.E.; Wood, W. A. y Krieg, N, R (Eds). *Methods for general and molecular bacteriology*. American Society for Microbiology. Washington, D.C. Pp 278 – 292.
- Ly-Chantain, M. H., Durand, L., Rigobello, V., Vera, A. & Demarigny, Y. (2011). Direct quantitative detection and identification of *Lactococcal* bacteriophages from milk and whey by real-time PCR: application for the detection of *Lactococcal* bacteriophages in goat's raw milk whey in France. *International Journal of Microbiology*, 59(4), 369-378.
- Martín, M. C., Del Rio, B., Martínez, N., Magadán, A., Alvarez, M. A. (2008). Fast real-time polymerase chain reaction for quantitative detection of *Lactobacillus delbrueckii* bacteriophages in milk. *Food Microbiology*, 25(8), 978-982.
- Quiberoni, A., Auad, L., Binetti, A. G., Suarez, V. B., Reinheimer, J. A., Raya, R. R. (2003). Comparative analysis of *Streptococcus thermophilus* bacteriophages isolated from yogurt industrial plant. *Food Microbiology*, 20(4), 461-469.
- Zhang, X., Kong, J., Qu, Y. (2006). Isolation and characterization of a *Lactobacillus fermentum* temperate bacteriophage from Chinese yogurt. *Journal of Applied Microbiology*, 101(24), 857-863.

SINTESIS DE NANOCOMPOSITO $\text{Fe}_3\text{O}_4@Al$ PARA LA DETECCIÓN DE CÁNCER DE MAMA

1Ochoa Elías Monserrat y 1Esquivel Escalante Karen.

1Laboratorio de Materiales Nanoestructurados y Funcionales, Campus UAQ- Aeropuerto Carr. A Chichimequillas S/N, Terrenos Ejidales Bolaños, Querétaro, Qro. CP. 76140 Universidad Autónoma de Querétaro. mochoaelias@gmail.com, karen.esquivel@uaq.mx

RESUMEN

En las últimas décadas las enfermedades cancerígenas han logrado desarrollarse en un gran número de la población femenina en el mundo, generando que los métodos de detección de dicha enfermedad tengan que evolucionar para poder obtener resultados más específicos y de manera más rápida, es por eso que la nanotecnología ha buscado desarrollar nuevas técnicas que ayuden a la detección temprana de enfermedades. El uso de un nanocomposito para poder realizar un estudio que determine la presencia de cáncer de mama sugiere una buena alternativa para el marcaje del tumor y con el apoyo de los métodos tradicionales los resultados sean más confiables y rápidos. Para el aumento de la densidad se realiza la unión de magnetita con aluminio teniendo como resultado el composito magnetita-aluminio ($\text{Fe}_3\text{O}_4@Al$). La conjugación con hormonas estrógeno y progesterona se encargan de dirigir dichas partículas para asegurar una buena adhesión al tumor que tenga las características de contener los receptores de éstas hormonas.

ANTECEDENTES

Alrededor del mundo el cáncer de mama es la enfermedad que se presenta en un mayor índice de casos en mujeres, en cambio en los hombres esta enfermedad solo se encuentra en el 1% de los casos totales. Se calculan 152,059 casos diagnosticados anualmente, donde una cuarta parte (24.9%) corresponde a casos de cáncer en mujeres. En México a partir del año 2006, el cáncer de mama desplaza al cáncer cérvico uterino para ubicarse como la primera causa de muerte por cáncer en la mujer. Anualmente se estima una ocurrencia de 20,444 casos en mujeres [1-3].

Actualmente, dicha afección se detecta realizando los estudios de imagenología y biopsia cuando se encuentra una zona más densa que el resto al realizar una autoexploración. Las dos pruebas mayormente empleadas son la mamografía y el ultrasonido, siendo la primera un procedimiento en el cual se expone la mama a una pequeña cantidad de radiación lo cual obtiene una serie de imágenes de la mama donde se puede detectar anomalías, como pequeñas manchas blancas llamadas calcificaciones, bultos o tumores llamados masas y otras áreas sospechosas que podrían ser signos de cáncer [4].

Cuando los resultados de la mastografía dan resultados que presentan calcificaciones o bultos extraños, se lleva a cabo el estudio de ultrasonido mediante el cual se espera lograr una mejor imagen del tejido en cuestión y lograr un mejor diagnóstico. La biopsia de seno no necesariamente significa que las sospechas representen 100% cáncer, pero es la única técnica que determina si efectivamente se trata de cáncer. [5].

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A pesar de todos los métodos de imagenología que se emplean para poder realizar un estudio para la detección de cáncer de mama, nos pueden alertar acerca de si dicha enfermedad existe la mama de un individuo, estas detecciones se realizan cuando el tumor se encuentra en una etapa II o incluso mayor, es decir, estos métodos no pueden detectar la enfermedad cuando ésta se empieza a manifestar en las células sanas [6].

JUSTIFICACIÓN

El método de elastografía detecta la elasticidad de un tejido, la cual se ve reflejada en dureza. Al emplear un recubrimiento en las células cancerígenas se espera aumentar su dureza, asegurando su adhesión con la modificación del composito con las hormonas progesterona y estrógeno, generando así su acoplamiento a los receptores de hormonas positivos de dichas células. Al disminuir dicha elasticidad en una célula cancerígena, con ayuda de compositos, se aumenta la eficacia de la técnica para reconocer estas células en una etapa temprana del cáncer de mama, lo que genera una mayor ventaja al momento de poder realizar un tratamiento para atacar la enfermedad.

HIPÓTESIS

El proceso de biomarcación del tumor cancerígeno mamario con el compuesto $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Al}$ modificado con hormonas progesterona y estrógeno, permitirá la detección en etapa 1, mediante la técnica de elastografía, apoyando así las pruebas de imagenología establecidas para detectar cáncer de mama.

OBJETIVOS

Objetivo General

Síntesis del compuesto $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Al}$ para su futura modificación con hormonas progesterona y estrógeno para su detección con elastografía.

Objetivos Específicos

- 1) Sintetizar el compuesto con base en magnetita y aluminio mediante el proceso de sol-gel asistido con sonoquímica.
- 2) Caracterizar el compuesto mediante SEM y XRD.

METODOLOGÍA

La síntesis del compuesto ($\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Al}$) se realizó mediante la técnica de sonoquímica.

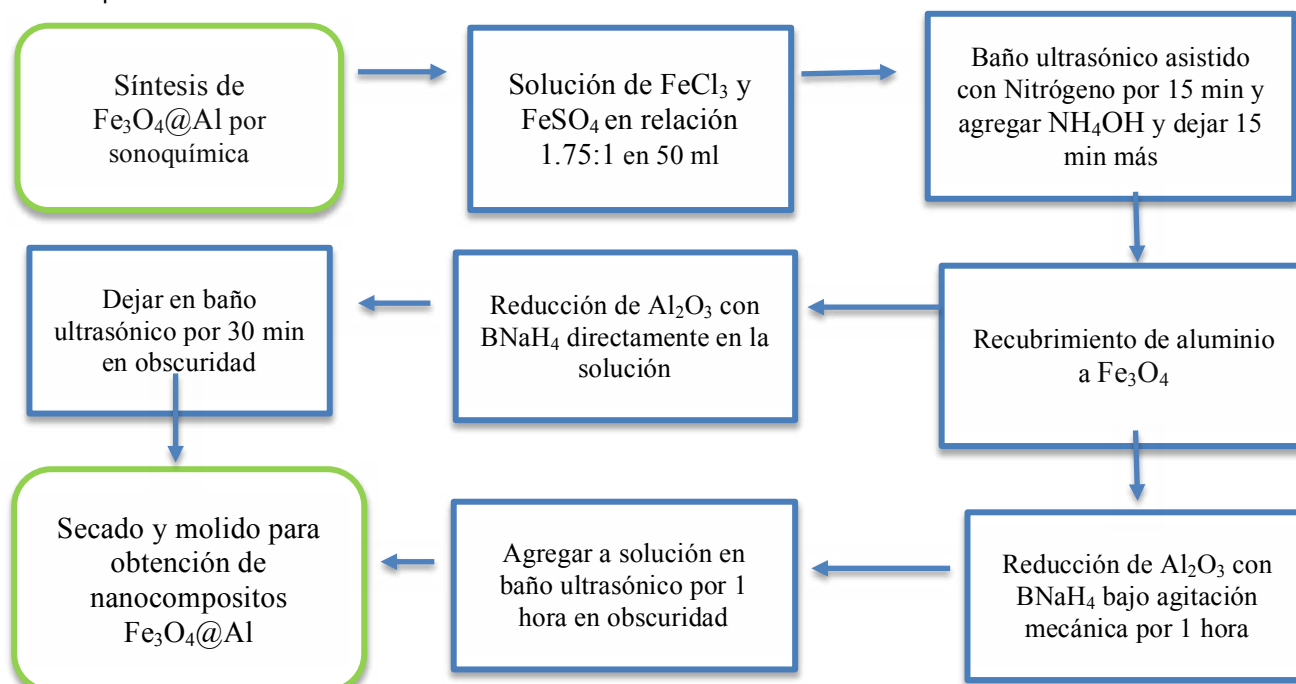


Diagrama de flujo de la síntesis de $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Al}$

- a) Para sintetizar magnetita se emplea Cloruro de hierro (III) (FeCl_3) y Sulfato de hierro (FeSO_4) en proporción molar 1.75:1.
- b) Ambos reactivos se preparan para una solución/concentración de 50 ml, por lo que se diluyen en 25 mililitros, es decir, se diluyen 2.589 gramos de Sulfato de hierro y 4.289 gramos de Cloruro de hierro (III).
- c) Posteriormente se prepara la síntesis, ambas soluciones se vierten en un matraz de bola de 100 ml en el baño ultrasónico colocando gas nitrógeno para generar un medio inerte en la reacción y se deja en el baño ultrasónico por 15 minutos los dos reactivos.
- d) Después se agregan 6.35 ml de hidróxido de amonio (NH_4OH) gota a gota durante 15 minutos más en el baño ultrasónico.

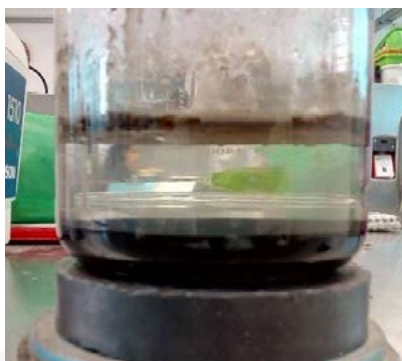


Figura 1. Resultado de la síntesis realizada

e) Se realizó la adhesión del aluminio mediante dos métodos, en el primero se hace la reducción del aluminio dentro de la reacción agregando 5 mg de Alúmina (Al_2O_3) para obtener una solución de 100pp de Aluminio con magnetita, para la reducción del aluminio se agregan 11mg de Borohidruro de sodio (BNaH_4)

diluido en 10 ml de agua y se agrega a la magnetita en el baño ultrasónico por 30 minutos en oscuridad total. El segundo método, mediante la reducción del Aluminio de manera externa con

los mismos reactivos, pero con 7.5 mg de Al_2O_3 y la misma cantidad de BNaH_4 en 25 ml de agua bajo agitación mecánica en oscuridad total por 1 hora y después se agrega a la solución de magnetita en el baño ultrasónico por 1 hora y se obtiene una solución como la mostrada en la Fig 1.

- f) Posteriormente se procede a reducir el pH del medio donde se encuentra el reactivo hasta obtener un pH neutro, después se coloca en la estufa de vacío para obtener una muestra como la Fig 2 para poder molerla y que finalmente se obtuvieran las nanopartículas.



Figura 2. Secado de la solución

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos se enviaron a dos diferentes laboratorios para poder realizarles la caracterización mediante pruebas fisicoquímicas de XRD y SEM, también se espera determinar cuál de las dos técnicas empleadas es la más efectiva para el recubrimiento de aluminio que se espera lograr en la magnetita. Se está en espera de los resultados para poder proseguir con la segunda etapa en la cual se buscará ligar la nanopartícula a las hormonas estrógeno y progesterona.

CONCLUSIONES

Las aplicaciones que la ingeniería Biomédica han podido generar durante los años hace que los diferentes campos de investigación se vean ocupados por ciencias diferentes que se apoyan, en este caso la unión con la ingeniería en Nanotecnología busca generar marcadores que apoyen a los exámenes médicos para poder obtener resultados más fiables y rápidos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección de Investigación y de Posgrado de la Universidad Autónoma de Querétaro y al CONCYTEQ por hacer posible la realización de esta estancia de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Secretaría de Salud. "Estadísticas de Cáncer de Mama y Cáncer Cérvico Uterino". Programa de Acción Específico Prevención y Control del Cáncer de la Mujer 2013 – 2018. (2015).
- [2] American Cancer Society. "¿Qué es el cáncer de mama?". Cáncer de seno. (2017).
- [3] Abeloff MD, Wolff AC, Weber BL, et al. Cancer of the Breast. In: Abeloff MD, Armitage JO, Lichter AS, et al, eds. Clinical Oncology. 4th ed. Philadelphia, Pa: Elsevier.
- [4] American Joint Committee on Cancer. Breast. In: AJCC Cancer Staging Manual, 7th ed. New York: Springer; 2010: 347–369.
- [5] Radiological Society of North America (RSNA), 820 Jorie Boulevard, Oak Brook, IL 60523-2251. Detección temprana de cáncer de mama. 2016
- [6] "Exámenes de detección del cáncer de seno (mama) (PDQ®)–Versión para pacientes fue publicado originalmente por el Instituto Nacional del Cáncer"

PUNTOS CUÁNTICOS SULFURO DE ZINC

1Ollin Edmundo Blanco Guzmán y 1Carlos Guzmán Martínez.

1Universidad Autónoma de Querétaro. Ingeniería en Nanotecnología.
cgm1909@hotmail.com

RESUMEN

El presente proyecto se dio a la tarea de realizar la síntesis de puntos cuánticos con propiedades fluorescentes, con el objetivo de usarlo posteriormente en el desarrollo de pruebas de detección por imágenes que sean útiles para la biomedicina, más específicamente para la detección de glucosa en pruebas rápidas. El trabajo fue realizado en las instalaciones del Campus Aeropuerto, dentro del edificio de laboratorios. Éste proyecto experimental tiene como objetivo el de conocer más y aprender cómo podemos aprovecharnos de las propiedades únicas de los puntos cuánticos en el área médica, más específicamente en el sector de detección por imagen.

ANTECEDENTES

La nanotecnología ha brindado importantes avances a todas las áreas de la ciencia, todo objeto el cuál por lo menos una de sus dimensiones sea menor a 100 nanómetros se puede considerar un nano-objeto, un conjunto de éstos nano-objetos forman lo que se conoce como nanoestructuras, como tal, ambos entran en la definición de nano-materiales (ISO/TS 80004, 2015). Los nanomateriales presentan propiedades muy diferentes a las que presentan los materiales en "bulto", o materiales normales, la razón de esto se puede explicar redundantemente por su tamaño y poca masa, fuerzas como las gravitacionales ya no afectan significativamente el comportamiento de éstos materiales, en cambio fuerzas como las electro-magnéticas a ésta escala afectan enormemente. Los puntos cuánticos son estructuras nanométricas con propiedades semiconductoras poseen 0 dimensiones en comparación a los materiales en bulto (Lei Qian et al. 2010), han llamado la atención principalmente por sus propiedades opto eléctricas.

Los puntos cuánticos además son semiconductores que brillan al ser iluminados por cierta longitud de onda, el color al que brillan depende del tamaño que posean los puntos cuánticos, así como los elementos que lo compongan (Houcine Labiadh, 2017). Al ser iluminados por radiación ultra violeta, algunos de los electrones en los puntos cuánticos reciben suficiente energía para separarse del átomo y éstos giran alrededor de la nanopartícula creando así una banda de conducción, cuando los electrones regresan de su estado excitado a formar parte nuevamente del núcleo del átomo, éstos liberan energía en forma de luz, el color particular que tenga la luz que emitan será proporcional a la energía que liberen al regresar a su estado basal.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Nunca hay suficiente para la investigación en el área de la detección de enfermedades, y éste proyecto pretende adentrarse en éste ámbito. En la actualidad se vive en el auge de la vida moderna, el planeta está conectado todo el tiempo entre sí se hacen actividades complejas como manufacturar autos en relativamente poco tiempo. La productividad de la humanidad está en su punto cúspide, pero éste ritmo de vida trae como consecuencias muchas enfermedades que antes no se expresaban tan comúnmente. El sedentarismo, y la enorme cantidad de contaminantes que se liberan al ambiente diariamente ha provocado un alza de enfermedades como diabetes, hipertensión y cáncer.

JUSTIFICACIÓN

La detección temprana de éstas enfermedades permite controlarlas y hacer que los pacientes tengan una vida más larga y una mejor calidad de ésta. Es por eso que la ciencia ha estado invirtiendo tanto en nuevos métodos de detección, cada vez más rápidos, precisos y baratos. Éste proyecto planea continuar aportando información importante sobre los puntos cuánticos y su efectividad en los métodos de detección por imagen y, en instancia final, poder crear un dispositivo el cual sirva para detectar glucosa en sangre de una forma más precisa y barata.

HIPÓTESIS

Los puntos cuánticos de Sulfuro de Zinc (ZnS) tendrán respuesta electroquímica y presentarán fluorescencia bajo radiación ultravioleta.

OBJETIVO

Trazar una ruta de síntesis de puntos cuánticos de ZnS, así como elaborar las caracterizaciones necesarias para después usarse con aplicaciones biomédicas, aprovechando su fluorescencia y aparente biocompatibilidad.

METODOLOGÍA

El trabajo durante el verano se dividió en 2 semanas trabajando en la ruta de síntesis, y dos semanas caracterizando las muestras obtenidas.

La metodología a seguir para sintetizar los puntos cuánticos de ZnS fue bastante sencilla y rápida. Los precursores que se utilizaron fueron:

o Solución 0.8M de Sulfuro de Sodio (Na_2S) o Solución 0.8M de Acetato de Zinc Dihidratado ($\text{Zn}(\text{O}_2\text{CCH}_3)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2$) o Solución 0.08M de Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)

El procedimiento desarrollado fue el siguiente; Las soluciones fueron preparadas en matraces aforados de 100ml utilizando agua destilada. 75ml de la solución de Acetato fueron colocados en un vaso de precipitados de 250ml, con agitación constante se le adicionaron 50ml de la solución de EDTA al vaso de precipitados y con la ayuda de una pipeta y propipeta se agregaron 75ml de la solución de Na_2S de forma lenta y constante durante una hora, la velocidad aproximada a la que se añadió fue de 1.25ml por minuto. El precipitado blanco fue filtrado y lavado con agua e isopropanol y después calcinado durante 5 horas a distintas temperaturas, 200°C, 300°C, 400°C, 500°C.

El polvo blanco-rosado que se obtuvo fue sometido a una prueba de voltamperimetría cíclica y una prueba simple con radiación ultravioleta para caracterizar que efectivamente se sintetizaron los puntos cuánticos.

Para la voltamperimetría cíclica colocamos una película de los polvos sintetizados en el electrodo de trabajo de nuestro potencioestato. La película fue preparada tomando 5mg de los polvos colocándolos en un tubo eppendorf, se le agregaron 20 μl de agua destilada y 25 μl de nafion. Se colocó el tubo eppendorf en un sonicador para poder obtener una mezcla más uniforme y el polvo puede colocarse como una película sobre el electrodo de carbón vítreo.

Las pruebas de la voltamperimetría cíclica fueron tomadas oscilando entre -1 volt y +1 volt, a diferentes velocidades de barrido, 50mV/s, 100mV/s, 200mV/s, 20mV/s, 10mV/s y 5mV/s. Los resultados se almacenaron para después hacerles un análisis propio y detallado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Por cada síntesis se recuperó un aproximado de 3g de puntos cuánticos, después de calcar éste poseía un color blanco rosado. El perfil electroquímico de las muestras obtenidas necesita de un análisis profundo de los resultados que se observaron en la voltamperimetría cíclica. Las siguientes figuras nos muestran las dos caracterizaciones que se hicieron para determinar si las muestras eran puntos cuánticos de ZnS.

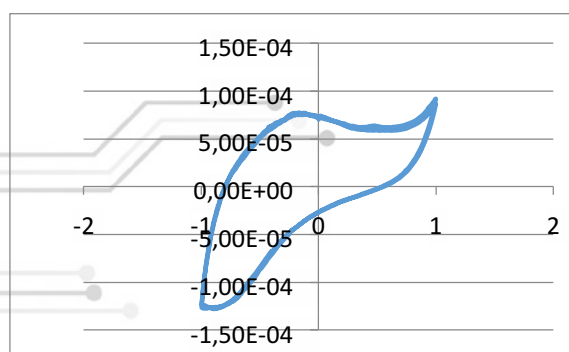


Figura 1. Resultado de prueba Electroquímica



Figura 2. Prueba de fluorescencia

Por cuestiones de tiempo no se resolvió en interpretar los datos obtenidos de las pruebas del Potencioestado. Afortunadamente se obtuvo una clara prueba positiva en la prueba de la fluorescencia, propiedad característica de los puntos cuánticos. En la figura 2. Se tienen dos tubos eppendorf, el izquierdo solo contiene agua destilada, mientras que el tubo eppendorf de la derecha es una solución de 0.001g de ZnS QD's en 1ml de buffer de fosfatos de pH 8.0. Ya que se observa una clara luminiscencia bajo la lámpara de uv de 365nm se infiere que la ruta de síntesis usada fue la correcta.

CONCLUSIONES

La investigación presente se encuentra en las etapas iniciales de síntesis, se logró aplicar una ruta de síntesis capaz de otorgar puntos cuánticos con propiedades fluorescentes apreciables. El trabajo ahora debe orientarse en caracterizar correctamente las propiedades de los puntos cuánticos sintetizados, con la finalidad de diseñar la aplicación de éstos en un sensor de glucosa u otra aplicación biomédica.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Autónoma de Querétaro por la beca brindada para la elaboración de ésta investigación.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Bera, D., Qian, L., Tseng, T., & Holloway, P. H. (2010). Quantum Dots and Their Multimodal Applications: A Review. *Materials*, 3(4), 2260-2345.

Labiadh, H., & Hidouri, S. (2017). ZnS quantum dots and their derivatives: Overview on identity, synthesis and challenge into surface modifications for restricted applications. *Journal of King Saud University - Science*, 29(4), 444-450.

Norma Internacional ISO/TS 80004 (2015). *Nanotechnologies Vocabulary*. Recuperado el Agosto 19, 2018, de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:ts:80004:-1:ed-2:v1:en>

EL UNIVERSO COMO ENSAMBLE ESTADÍSTICO, Supernovas como Indicadores de la Expansión del Universo

Naela Berenice Razo López y Aldrin M. Cervantes Contreras.

Autónoma de Querétaro, Facultad de Ingeniería. aldrin.meliton.cervantes@uaq.mx

RESUMEN

En el presente reporte se pretende informar acerca del trabajo realizado como parte del Verano de la Ciencia UAQ 2018, el cual entra en la categoría de ciencia básica. Se llevó a cabo el ajuste a datos de supernova, tomando la base de datos de Supernova Cosmology Project (SCP)¹ con el fin de encontrar la ecuación que describan la expansión del Universo (considerando un Universo esférico y el desplazamiento sólo es radial).

ANTECEDENTES

Algo que los primeros humanos seguramente se preguntaron al ver el cielo estrellado tuvo que ser respecto al tamaño y longevidad (y, por lo tanto, destino final) del mundo y Universo en el que existimos. A lo largo de la historia de la humanidad, esta pregunta ha sido, en su mayoría, considerada una pregunta de índole filosófico. No fue hasta el siglo XX que comenzamos a tener una versión científica de esta pregunta. Esto es, en parte, porque la teoría de la relatividad general de Einstein nos proporcionó herramientas conceptuales que hicieron posible pensar sobre este tema de forma más rigurosa. Pero también se debe a la medición de la expansión del Universo hecha por Edwin Hubble. Las observaciones de Hubble indican que no vivimos en un Universo estático, sino en uno en expansión. Lo que nos preguntamos inmediatamente es: ¿El Universo frenará? Esta es una pregunta sobre el futuro del Universo, pero podemos también tratar de mirar atrás en la historia del Universo. En los años 30s, los astrónomos Walter Baade y Fritz Zwicky, se encontraban estudiando supernovas, notando que, en principio, podrían usarse para responder esta pregunta.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las observaciones actuales muestran que el universo está expandiéndose aceleradamente (Perlmutter, 1998), actualmente hay muchos modelos

cosmológicos que tratan de explicar dicha expansión. Entre ellos la Teoría de Branas, LCDM, quinta esencia, por mencionar algunas (Ellis, 2008), sin embargo ninguna de estas teorías ha logrado explicar la expansión acelerada con claridad. La complejidad de dichos modelos cosmológicos hace que el estudio de ciertas propiedades del Universo (como las termodinámicas) sea realmente complicado, ya que se suelen usar ecuaciones con tensores que describen la curvatura del espacio-tiempo. Esto no permite que se generen modelos compatibles con la mecánica clásica y, por lo tanto, con la física estadística.

JUSTIFICACIÓN

Desde los inicios de la humanidad, han surgido diversos modelos cosmológicos que explican el origen, la evolución y el destino del Universo, sin embargo, entre todos ellos no existe ningún modelo que tome en cuenta la mecánica estadística ni que explique la termodinámica del Universo. Éste proyecto es parte de un proyecto más ambicioso, donde se pretende proponer un modelo cosmológico pero no desde el punto de vista de relatividad general, sino desde el punto de vista de la mecánica clásica y la física estadística.

Para lograr dicho fin, se llevó a cabo el ajuste a datos de supernova, dando una ecuación polinomial 'común y corriente' a los datos existentes, se podría derivar un modelo cosmológico que pueda ser analizado desde los puntos de vista anteriormente mencionados. Esto con el fin de poder analizar propiedades como la entropía, los coeficientes de interacción y estudiar si estos concuerdan con las observaciones y conocimientos actuales.

HIPÓTESIS

Mediante el uso de datos observacionales de supernovas es posible ajustar una ecuación polinomial que describa la expansión del Universo.

OBJETIVO

Generar diferentes ecuaciones que describan la expansión del Universo de la forma $r(t)$ y sus posibles futuros.

METODOLOGÍA

A través del uso del lenguaje de programación Python se procesan los datos observacionales de supernovas de tal forma que describan la expansión del

Universo a través del tiempo para ajustar diferentes polinomios. La ecuación obtenida será la ecuación del radio del Universo (la ecuación de movimiento).

RESULTADO Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los datos observacionales de supernovas los cuales representan la expansión del Universo a través del tiempo, esto gracias a la información obtenida sobre su corrimiento al rojo y su luminosidad (relativa a la de una supernova tipo la como candela estándar).

Con estos datos, se buscó ajustar una ecuación polinomial con la condición de que hace 13,600 millones de años (la edad aproximada del Universo [3]) la escala relativa fuera nula. Obteniendo:

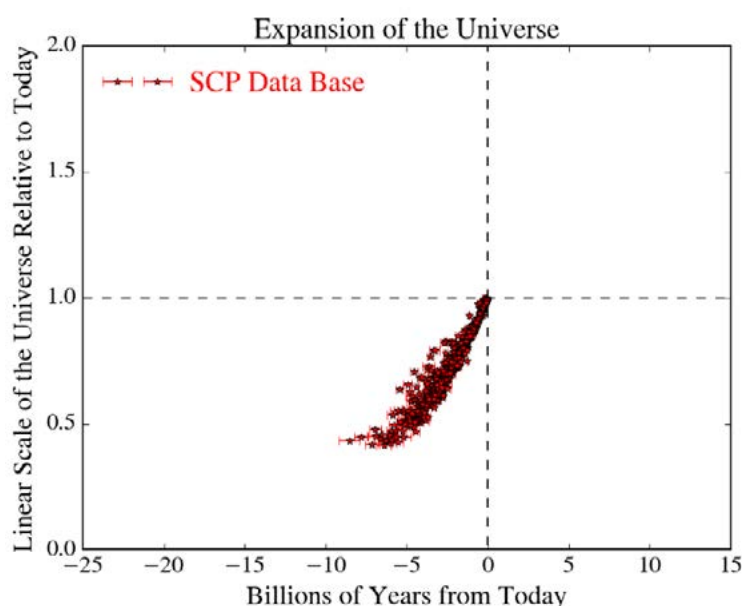


Figura 1: Datos observacionales de supernovas de SCP.

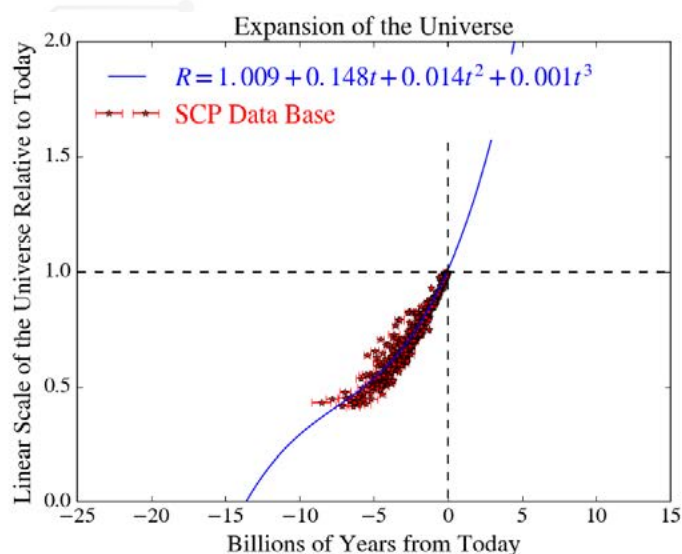


Figura 2: Ecuación polinomial ajustada a los datos observacionales de supernovas de SCP.

CONCLUSIONES

Se obtuvo una ecuación polinomial de tercer grado, que en apariencia encaja con los modelos cosmológicos más aceptados hasta el momento. Puede que el análisis de datos de diferentes fenómenos y objetos astronómicos mejoren el ajuste o hagan que otro tipo de ecuación sea más adecuada. Sin embargo, en este caso se intentó con exponenciales y modelos no lineales, pero el polinomio cúbico fue el que mejor ajustó a los datos.

Para un futuro, se espera derivar un potencial utilizando la ley de potencias y poder generar un modelo cosmológico de acuerdo a la mecánica clásica. De tal forma tal que pueda ser analizado desde los acercamientos de los ensamblajes estudiados por la física estadística para describir el comportamiento termodinámico de un sistema.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Aldrin M. Cervantes Contreras por aceptarme como su alumna durante el verano, manteniéndose siempre al pendiente de mi trabajo, alentándome y respondiendo mis dudas con gran paciencia. Agradezco a mi madre por apoyarme siempre. Al programa del Verano de la Ciencia UAQ 2018 por aceptarme como participante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Perlmutter, S. (2010). *Supernova Cosmology Project*. [en línea] [www-supernova.lbl.gov](http://www.supernova.lbl.gov). Disponible en: <http://www-supernova.lbl.gov> [Consultado el 19 de junio de 2018].

[2] University of Stanford. (1998). *Supernovae, Dark Energy, and the Accelerating Universe: The Status of the Cosmological Parameters* [PDF] (1st ed.). California. Consultado en <http://www.slac.stanford.edu/econf/C990809/docs/perlmutter.pdf>

[3] Ellis, G., & van Elst, H. (2008). *Cosmological Models* [Ebook]. Consultado en <https://arxiv.org/pdf/gr-qc/9812046.pdf>

[4] Planck Collaboration (2015). *Planck 2015 results*. XIII. Cosmological parameters (See PDF, page 32, Table 4, Age/Gyr, last column). *Astronomy & Astrophysics*. **594**: A13.

PROCESOS SOCIO-CULTURALES Y CONFORMACIÓN DE ESTILOS DE VIDA EN TORNO AL ROBO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO EN SANTA MARÍA MAGDALENA

1Ricardo Daniel López Jiménez y 1José Alberto Posadas Juárez

1Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Derecho. Licenciatura en criminología. Darkkirby48@gmail.com

RESUMEN

Se realizó un trabajo de campo dentro de la comunidad de Santa María Magdalena en el municipio de Querétaro para lograr conocer el contexto actual de los habitantes, esto debido a la creciente ola de criminalidad que se está formando dentro de la comunidad, esto se resalta con los numerosos asaltos al tren y la necesidad de presencia militar en la zona pero que no solo se limita a este ilícito, el alcance de esta investigación se centra pero no se limita a la propia comunidad ya que de continuar con este rumbo de acciones podría provocar problemáticas a nivel municipal. Gracias a la aplicación de encuesta logramos la obtención de información estadística sobre la percepción de seguridad y confianza institucional dentro de la comunidad.

ANTECEDENTES

El fenómeno de robo del transporte ferroviario en Santa María Magdalena comienza a tener un acrecentamiento a partir del año 2014 y 2015 seguido de una disminución de la actividad en años posteriores, pero aun con esta disminución la problemática sigue vigente y acrecentó algunos otros ilícitos dentro de la comunidad (En especial el narcomenudeo). Esto se debe a que con el acrecentamiento de una actividad criminal suelen potenciarse otras empezando a descomponer el tejido social de una sociedad.

“El crimen es un episodio que tiene un principio, desarrollo y fin, en los cuales se desarrollan los análisis para dar cuenta de los factores y causas que concurrieron para la producción del evento. Los aspectos biológicos, psicológicos, antropológicos que llevaron al “paso al acto” (Rodríguez, 2011, pp.27-28).

Como lo expone Manzanera el crimen no es algo que simplemente aparezca de manera espontánea dentro de la mente del individuo, sino que se trata de un proceso causal, los factores que se encontraban dentro de esta comunidad permitieron la aparición de tal fenómeno y este a su vez proveyó de un adecuado ambiente para la aparición de nuevos delitos y la solidificación de otros dentro de la comunidad. Uno de gran relevancia es la aparición de grupos criminales definidos como “grupos o individuos asociados temporalmente, que operan bajo mecanismos autorreguladores. Su objeto es obtener lucro monetario o comercial por medios parcial o enteramente ilegales.” (Pérez,

2007: 18) que aparecen alrededor del fenómeno de robo a las vías ferroviarias y empiezan a tener contacto con otras organizaciones fuera del municipio, lo que puede llegar a conformar un problema de gran importancia a futuro.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el poblado de Santa María nos encontramos con un proceso avanzado de descomposición social, el descontento general con las autoridades y la poca atención que se les brinda desde el punto de vista académico brindan un ambiente propicio para la aparición de actos ilícitos.

JUSTIFICACIÓN

Como se ha mencionado en puntos anteriores dentro de la comunidad de Santa María nos hallamos con una situación de descomposición social avanzada, la gente dentro de esta no confía en las autoridades y no tiene una percepción sobre las instituciones académicas más allá de la de los jóvenes que logran asistir a un grado superior de estudios, esta investigación sería una nueva aportación hacia los habitantes de dicho poblado y la sociedad queretana, en el sentido que otorgaría mayores elementos, tanto a la sociedad, como a las autoridades locales y demás actores sociales competentes, para elaborar las estrategias adecuadas para su intervención.

HIPÓTESIS

La problemática del robo a vehículos ferroviarios realizado por individuos y familias dentro de la población de Santa María demuestra una situación de desintegración social motivada por el sentimiento de abandono que tienen los habitantes de la zona por parte de los tres órdenes de gobierno, magnificando las problemáticas dentro de la comunidad.

OBJETIVO

Determinar los procesos estructurales que proyectan el fenómeno del saqueo al transporte ferroviario en el poblado de Santa María Magdalena, así como identificar los grupos delictivos que se conforman alrededor de este fenómeno.

METODOLOGÍA

El método de investigación a utilizar se denomina *criminografía cultural*, que es una convergencia teórico-metodológica entre las disciplinas de la antropología y la criminología. Este método permite una obtención y análisis de datos con herramientas de la antropología y el análisis criminológico pertinente.

La principal herramienta para el trabajo de campo fue la realización de entrevistas cerradas a los habitantes de Santa María Magdalena, la cual se dividió en polígonos de

acuerdo a la previa investigación del investigador asesor. Estas entrevistas realizaron tres sesiones de trabajo dentro de la comunidad.

RESULTADO

Se logro cumplir con la obtención de entrevistas de habitantes de la comunidad, dentro de estas entrevistas se nos conto bastante sobre el contexto de la comunidad, esperando con esto la próxima participación de la licenciatura en criminología dentro de la comunidad, buscando brindar soluciones a las problemáticas delictivas que se encuentran dentro de la comunidad.

CONCLUSIONES

Dentro del trabajo realizado y la información proporcionada por los habitantes se aprecian tres cosas importantes: La primera es un sentimiento generalizado de abandono por parte de las autoridades, la confianza institucional está bastante deteriorada debido a la falta de atención que se les brinda. La segunda es una marcada división entre el sentimiento de inseguridad, la zona centro y la parte más cercana a Tlacote no perciben un nivel de inseguridad alto mientras que las zonas más alejadas compartían un sentimiento de inseguridad constante y la tercera es un pensamiento generalizado en que los responsables de los fenómenos delictivos son individuos no originarios de la comunidad.

AGRADECIMIENTOS

Por este medio me gustaría agradecer de gran manera al Dr. José Alberto Posadas Juárez por permitirme participar en este proyecto de investigación, a todas las personas de la licenciatura en criminología que apoyaron en la realización de este, a la Universidad Autónoma de Querétaro por brindar este tipo de oportunidades a los alumnos y finalmente al CONCYTEQ por apoyar este tipo de actividades que estimulan a los alumnos a seguir con pasión sus estudios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rodríguez Manzanera, Luis (1979): *Criminología*, Editorial Porrúa, México D.F., 2011.

PÉREZ, Bernardo (2007): "Organizaciones Criminales Transnacionales, 'Espacios Ingovernados' y una Doctrina que Emerge", en *Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal*, vol. X, no. 20, jul-dic 2007, Bogotá, pp. 17-26. Recuperado el 22 de octubre de 2015 en: <http://www.redalyc.org/html/876/87602001/index.html>

ENCRIPCIÓN DE AUDIO CON MÚLTIPLES GPUS UTILIZANDO EL ALGORITMO HILL CIPHER APLICANDO PROGRAMACIÓN PARALELA CON CUDA

Octavio Rodríguez García, Jaime Rodrigo González Rodríguez, Sandra Luz Canchola Magdaleno.

RESUMEN

La encriptación es un proceso para protección de los datos mediante un cifrado asociado a una clave para que la información no sea visible, esto con el objetivo de proteger la información de terceros que no estén autorizados para visualizarla, para esto usamos un algoritmo simétrico de encriptación llamado Hill Cipher(HC). El algoritmo HC se acomoda perfecto a la resolución del problema ya que se usa con una matriz de $N * N$ para encriptar los datos de un archivo de audio. Con la estrategia de la programación paralela se obtienen resultados de eficiencia y rapidez de ejecución comparados con el proceso secuencial, esto nos da la posibilidad de crear audios encriptados sin mucho tiempo de ejecución, haciendo posible aplicarlo dentro del sector productivo.

ABSTRACT

Encryption is a process to protect the data by means of an encryption associated with a key so that the information is not visible, this with the aim of protecting the information of third parties that are not authorized to view it, for this we use a symmetric encryption algorithm called Hill Cipher (HC). The HC algorithm fits perfectly to the resolution of the problem since it is used with an $N * N$ matrix to encrypt the data of an audio file. With the strategy of parallel programming results of efficiency and speed of execution are obtained compared with the sequential process, this gives us the possibility of creating encrypted audios without much execution time, making it possible to apply it within the productive sector.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas y aplicaciones donde diariamente ingresamos información y datos requieren la aplicación de medidas de seguridad para la confidencialidad del contenido que circula a través de internet, uno de los procesos para la seguridad de estos, es la aplicación de algoritmos que lleven a cabo un cifrado con el cual se busca que la información se encuentre segura y que solo por medio de autenticación

¹ Octavio Rodriguez Garcia, Universidad Autonoma de Queretaro, Av. de las Ciencias sin número Campus Juriquilla, Juriquilla, Querétaro, Qro. C.P. 76230 México Tel. 442 431 6071; erodriguez35@alumnos.uaq.mx

² Jaime Rodrigo González Rodríguez, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias sin número Campus Juriquilla, Juriquilla, Querétaro, Qro. C.P. 76230 México Tel. (81) 8022 4790; jrodrigoqr98@gmail.com

³ Dra. Sandra Luz Canchola Magdaleno, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias sin número Campus Juriquilla, Juriquilla, Querétaro, Qro. C.P. 76230 México Tel. (442) 1-92-12-00 ext. 5958; sandra.canchola@uaq.mx

puedan acceder a ella. Y para mejorar se busca la aplicación de nuevos algoritmos y métodos que hagan que el cifrado sea más eficiente, rápido y seguro.

MARCO TEÓRICO

El algoritmo **Hill Cipher** desarrollado por el matemático Lester Hill en 1929 (Stallings, 2005). El algoritmo de cifrado toma m sucesivas letras de texto plano y m letras de texto cifrado sustitutos de ellas. La sustitución está determinada por m ecuaciones lineales en las que cada carácter es asignado un valor numérico ($a = 0, b = 1 \dots z = 25$). Para $m = 3$, el sistema se puede describir como sigue:

Esto puede expresarse en vectores y matrices:

$$\begin{cases} c_1 = (k_{11}p_1 + k_{12}p_2 + k_{13}p_3) \bmod 26 \\ c_2 = (k_{21}p_1 + k_{22}p_2 + k_{23}p_3) \bmod 26 \\ c_3 = (k_{31}p_1 + k_{32}p_2 + k_{33}p_3) \bmod 26 \end{cases} \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{pmatrix} \bmod 26$$

Figura 1: Cómo aplicar una matriz llave a un vector. Stallings, W. (2005).

Cryptography and Network Security: Principles and Practices.

C y P son vectores de longitud N , que representan el texto claro(p) y el texto cifrado(c), y K es una matriz de 3×3 , que representa la clave de cifrado. En las operaciones se realiza un mod 26, ya que el módulo limita el rango de resultados de 0..25. En este caso es mod 26 ya que es el número de letras del abecedario que usaremos para este ejemplo. Usando la frase "UAQ" por ejemplo, contiene valores 20->U, 0->A, 16->Q. Entonces haciendo una multiplicación de matrices podemos decir que:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z																											
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25																											
										$\begin{bmatrix} 17 & 17 & 5 \\ 21 & 18 & 21 \\ 2 & 2 & 19 \end{bmatrix}$			=			$\begin{bmatrix} 4 & 9 & 15 \\ 15 & 17 & 6 \\ 24 & 0 & 17 \end{bmatrix}^{-1}$											
$\begin{bmatrix} U \\ A \\ Q \end{bmatrix}$			$= \begin{bmatrix} 20 \\ 0 \\ 16 \end{bmatrix}$			Entonces->			$K \begin{bmatrix} 20 \\ 0 \\ 16 \end{bmatrix}$			$= \begin{bmatrix} 420 \\ 756 \\ 344 \end{bmatrix}$			mod 26 =			$\begin{bmatrix} 4 \\ 2 \\ 6 \end{bmatrix}$			$= \begin{bmatrix} E \\ C \\ G \end{bmatrix}$						

Figura 2.: Aplicando HC al nombre 'UAQ' y su resultado es 'ECG'. Elaboración propia.

Siendo 'ECG' la palabra UAQ ya encriptada usando la llave de ejemplo. Esto puede regresar a su forma original haciendo el mismo procedimiento pero ahora usando el texto encriptado y la matriz inversa de la llave.

La encriptación es la protección de los datos mediante un cifrado relacionado a una clave para que la información no sea entendible, esto con el objetivo de proteger a

información de terceros que no estén autorizados para visualizarla, para esto usamos un algoritmo simétrico de encriptación Hill Cipher, se aplica una llave en forma de matriz a todos los datos del archivo de audio, los datos se pueden abarcar rangos de -128 ... +128 y -32768 ... +32767, como el algoritmo solamente admite números enteros, entonces vamos hacer una suma para mover los números negativos al lado positivo, después se genera un proceso paralelo con CUDA usando 2 GPUs o más al mismo tiempo.

CUDA es una arquitectura de cómputo desarrollada por NVIDIA que permite la programación en paralelo. Un programa en CUDA consiste de una o varias etapas que se ejecutan en CPU (host) o en el device como un GPU (Graphics Processing Unit) (Kirk & Hwu, 2010), y el compilador NVIDIA C que separa las tareas durante el proceso de compilación. Las funciones kernel generan los hilos de programación que genera el paralelismo de los datos. Las aplicaciones paralelas de CUDA se pueden encontrar en cualquier campo con fuertes demandas de cálculos como el procesamiento de imágenes, optimización, aplicaciones numéricas, etc. (Couturier, 2014) . Al combinar CUDA con el HC, es posible crear un procedimiento que encripta de manera eficiente y rápida, podría llegar a implementarse en un servidor productivo.

MÉTODOS Y MATERIALES

Primero, generamos una matriz NxN compatible con el algoritmo Hill Cipher(HC), que es nuestra llave. Para saber si es compatible tenemos que conseguir el mayor común divisor entre la determinante de la matriz y 256 [$MCD(DET(MAT),256)$], y si el resultado es 1, entonces la llave es compatible. Luego, tendremos que abrir y leer un archivo de formato WAV, después tomamos un N cantidad de datos de audio y lo multiplicamos por la llave, al finalizar se creará un archivo llave con el cual se podrá restaurar el audio a su forma original.

Formato WAV. El proyecto se enfocó a encriptar archivos de audio en formato WAV(También conocido como WAVE). WAV es un formato de audio digital, normalmente sin compresión de datos, desarrollado y propiedad de Microsoft y de IBM que se utiliza para almacenar sonidos en el PC, admite archivos mono y estéreo a diversas resoluciones y velocidades de muestreo, su extensión es WAV. A pesar de que el formato WAV es compatible con casi cualquier códec de audio, se utiliza principalmente con el formato PCM (no comprimido) y, al no tener pérdida de calidad, es adecuado para aplicar el algoritmo HC. Para tener calidad CD de audio se necesita que el sonido se grabe a 44100 Hz y a 16 bits por cada canal de audio. Por cada minuto de grabación de sonido se consumen unos 10 megabytes de espacio en disco. Una de sus grandes limitaciones es que solo se pueden grabar archivos de 4 gigabytes como máximo, lo cual equivale aproximadamente a 6.6 horas en calidad de CD de audio.

Para abrirlo es necesario leer 44 bytes que representan el header (Figura 3) del archivo .wav, los bytes que restan del archivo son los datos de sonido que guardaremos en un vector para después aplicar la llave, que en sí, es una multiplicación de matrices. Es de suma importancia que no exceda más de 6.5 horas de audio, ya que el número de muestras va exceder la capacidad que puede guardar un número int(32 bits), así no se sabría cuántos datos hay en el archivo.

Multiplicación GPU. La operación que se realizó fue una multiplicación de una matriz NxN, la cual corresponde a la llave, y un vector de 1XM, que representa al vector del audio. Para poder realizar este procedimiento de manera paralela se utilizó la estrategia de memoria compartida para los hilos de los distintos bloques de ejecución que fueran necesarios para el tamaño de la partición del vector audio, de esta manera cada hilo puede conocer los valores que en el momento de la paralelización estuviesen manejando los otros hilos pertenecientes a su mismo bloque, además de que el acceso a este tipo de memoria es mucho más rápido que a la memoria global.

The Canonical WAVE file format

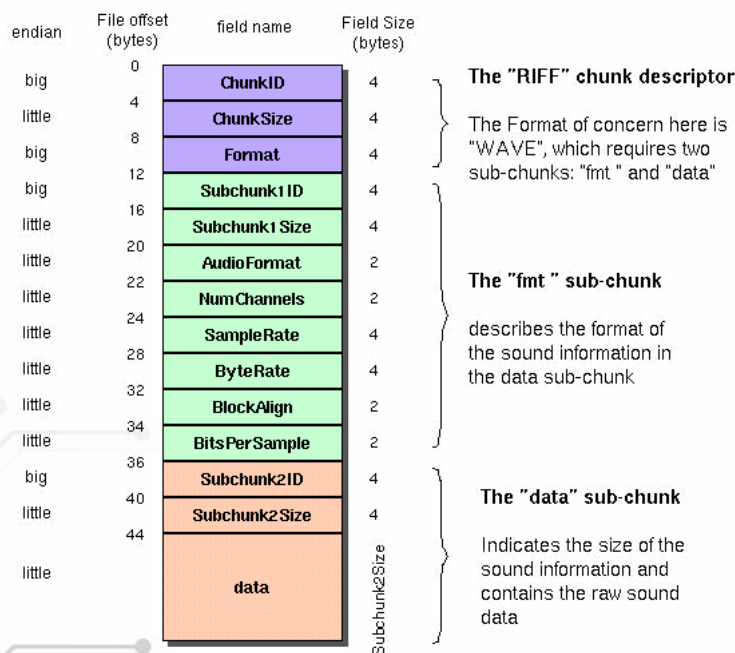


Figura 3. Encabezado de un archivo WAV.

<https://web.archive.org/web/20040317073101/http://ccrma-www.stanford.edu/courses/422/projects/WaveFormat/>

La cantidad de hilos por bloque (blockDim) que se utiliza corresponde al número de columnas o renglones de la matriz llave NxN. Se optó por manejar dos dimensiones (x, y) al momento de definir el blockDim por lo que se obtendrá como resultado una matriz de hilos NxN por cada bloque CUDA. Los bloques que se utilizan al momento

de la ejecución en paralelo depende del tamaño de la partición del vector audio a procesar y el tamaño de la llave. Aplicando una división de estos dos valores da como resultado el número de bloques necesarios para esa partición ($partSize / keySize = totalBlocks$).

Gracias a que previamente fue verificado que las distintas particiones del vector audio y el tamaño de la llave fueran compatibles para poder realizar su multiplicación la paralelización de esta operación se ejecuta sin tener bloques sobrantes o hilos ociosos facilitando así la programación del Kernel CUDA.

Múltiples hilos CPU. Para poder ejecutar el kernel CUDA en múltiples GPU se creó un hilo CPU por cada una de estas, el número de tarjetas que pueden trabajar no está limitado a uno en específico, cada uno de estos hilos manda ejecutar el Kernel CUDA recibiendo como argumento una estructura con los datos necesarios para realizarlo. De esta manera estamos paralelizando el proceso en paralelo, ya que múltiples tarjetas están trabajando al mismo tiempo y dando los resultados esperados.

Reasignación de tamaño del vector audio. Como el procedimiento que se deseaba paralelizar era una multiplicación de una matriz NxN por un vector 1XM se tenía que verificar que su tamaño fuera compatible. El principal problema que se encontró fue que estos tamaños nunca serían fijos ya que dependen de distintos factores, como lo son:

- La cantidad de tarjetas de video a utilizar, ya que el audio se particiona dependiendo de este número.
- El tamaño de la llave, ya que puede variar.

Como solución se planteó una fórmula que entrega el siguiente múltiplo compatible tanto de la llave como de la cantidad de tarjetas de video para que de esta forma la multiplicación de matriz por vector se pudiese llevar a cabo ya que estos valores serían compatibles.

nextMulti = (cM - (tamAudio % cM)) + tamAudio

***tamAudio = tamaño total del vector audio.**

***El común múltiplo está dado por $cM = (numGPUs * tamLlave)$.**

***tamLlave = número de renglones o columnas de la matriz llave NxN.**

El funcionamiento de la fórmula es el siguiente, se busca primero un común múltiplo entre el número de renglones o columnas de la matriz llave y la cantidad de tarjetas de video a trabajar, esto se hace simplemente multiplicando estos dos valores, después obtenemos el residuo del tamaño del audio entre el común múltiplo que previamente obtuvimos y se lo restamos al mismo común múltiplo, este valor que obtenemos es la cantidad que se debe agregar al tamaño original del vector audio

para obtener el siguiente múltiplo compatible para que las distintas particiones que se hagan puedan realizar la multiplicación por la matriz llave. Los espacios extra que se agregan se rellenan con ceros.

Aplicando esta fórmula podemos asegurar que independientemente del tamaño de la llave y del número de tarjetas de video que se requieran para procesar el audio el vector, todas las particiones serán compatibles para poder realizar la multiplicación. Ver Figura 4 el esquema del proceso.

La computadora usada para este proyecto fue una computadora de escritorio armada con un procesador Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2630 v3 @ 2.40GHz 32 nucleos, 64 GB de RAM DDR4, con dos tarjetas de video NVIDIA, una GeForce GTX 1080 y una Tesla K40c con la version 9 de CUDA, Sistema Operativo CentOS7, 4 TB Disco Particionado, usando el editor de texto en terminal 'nano', las librería standard de C++, el compilador de Nvidia(nvcc).

RESULTADOS

Se aplicó el algoritmo en un archivo de audio que contiene un concierto de Queen cuya duración es de 1 Hora con 8 minutos, pudimos comprobar que la teoría del cifrado fue correcta, se distorcio todos los valores del audio hasta hacer el audio incomprensible hasta que se aplica la llave y se restaura a su forma original. Se puede observar en la Figura 5 que el audio encriptado no sigue ningún patrón y tiene muchas altas y bajas.

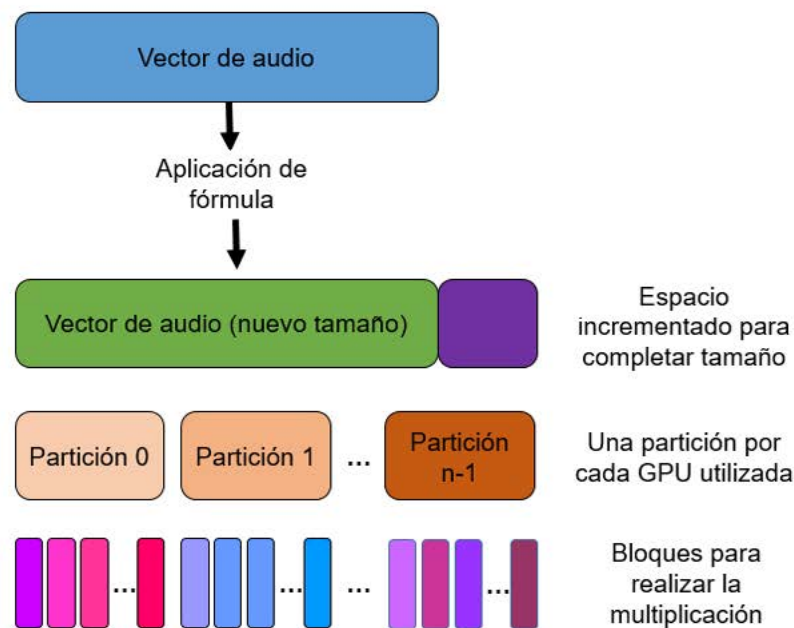


Figura 4. Proceso de partición de datos, asignando cada partición a un conjunto de bloques CUDA en diferente GPU. Elaboración propia.

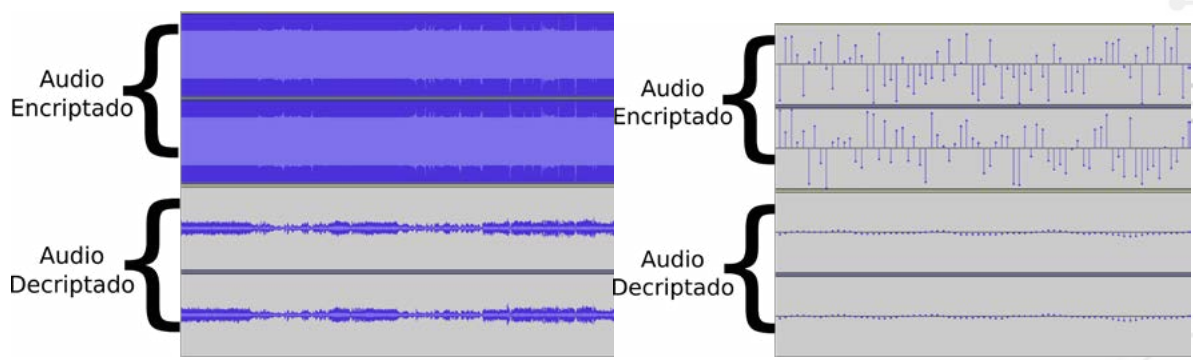


Figura 5. Visualizando los datos encriptados y decriptados, Izquierda es sin Zoom, derecha es con Zoom. Elaboración propia.

El audio puede ser encontrado en <http://queencrypt.neometeotl.tk/Queen.mp3>, con un total de 364,841,248 de muestras de audio, a estas muestras se les aplicó la llave del algoritmo HC y se hicieron 2 procesos que son el de Encriptación y Decriptación para CPU y GPU respectivamente, los tiempos de ejecución fueron muy favorables ya que repartimos el trabajo en 2 GPUs y tomamos el tiempo más alto, la siguiente tabla describe los tiempos de ejecución:

Proceso	CPU	GTX 1080	Tesla	Proceso GPU
Encriptar	12057.2096	156.2545	367.5818	367.5818
Decriptar	12309.8291	117.3226	275.6557	275.6557

Por la naturaleza del algoritmo el proceso de decriptar es más rápido que el de encriptar, esto lo he visto también cuando se aplica el algoritmo en imágenes. En la columna "Proceso GPU" es el tiempo que tardo las GPUs en aplicar la llave, este número se repite porque ambas GPUs trabajaron al mismo tiempo y solo tomamos la que tardó más tiempo.

CONCLUSIONES

La encriptación es de suma importancia ya que vivimos en una época donde se necesita tener segura la información ya que alguien puede ser robada o interceptada. Gracias a las tarjetas de video Nvidia y CUDA-C es posible usar este método de forma rápida y segura, ya que si se usara de forma secuencial tardaría mucho tiempo de procesamiento.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer de corazón a **Sandra Luz Canchola** por informarme, ayudarme, apoyarme durante el proyecto y enseñarme este nuevo paradigma paralelo, sin ella no sabría nada y este proyecto no hubiese sido posible. También agradecer a mi compañero amigo Jaime González que me ayudo todo el verano y descubrió una fórmula que nos ayudó para la partición de datos, haciendo la partición exacta y así optimizando el kernel de CUDA librándonos de más de 364 millones de IFs.

BIBLIOGRAFÍA

- Sanders, J., & Kandrot, E. (2010). CUDA by Example. Review Literature And Arts Of The Americas. <https://doi.org/10.1073/pnas.1010880108/-/DCSupplemental.www.pnas.org/cgi/>
- Couturier, R. (2014). Designing Scientific Applications on GPUs. Londres: CRC Press.
- Stallings, W. (2005). *Cryptography and Network Security: Principles and Practices*. *Cryptography and Network Security*. <https://doi.org/10.1007/11935070>
- Kirk, D. B., & Hwu, W. M. W. (2013). Programming massively parallel processors: A hands-on approach, second edition. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-415992-1.00022-5>
- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2007). Digital image processing. In Digital image processing.
- Kaehler, A., & Bradski, G. (2017). Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library. United States of America: O'Reilly Media Inc.
- WAVE Audio Format
<https://web.archive.org/web/20040317073101/http://ccrma-www.stanford.edu/courses/422/projects/WaveFormat/>

SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE TiO₂-Au PARA SU POTENCIAL APLICACIÓN EN PROCESOS DE REMOCIÓN DE PAM

1J.R. Hernández y 2K. Esquivel, R. Hernández

1Laboratorio de materiales nanoestructurados y funcionales, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro, México. 1joserosendo96@gmail.com 2rafa.hdz2109@outlook.com

RESUMEN

Este trabajo de investigación consistió en la síntesis de TiO₂ dopado con oro, para ser utilizado para la remediación de agua contaminada con paracetamol, la síntesis del catalizador fue por medio de dos métodos, método sol-gel y sonoquímica, mientras que la degradación del paracetamol se llevó a cabo en una solución de paracetamol se agregó TiO₂-Au, Para la cuantificación de nuestro fármaco a diferentes intervalos de tiempo, para observar el funcionamiento del catalizador, se utilizó la técnica de uv-vis.

ANTECEDENTES

El dióxido de titanio, TiO₂, es un semiconductor sensible a la luz que absorbe radiación electromagnética en la región del UV, es anfótero y muy estable químicamente. Por las características mencionadas es el fotocatalizador más empleado y actualmente se utiliza para degradar moléculas orgánicas.^[1] En este trabajo se utilizó el método Sol-Gel para sintetizar dióxido de titanio, este proceso consiste en transformar una solución que contiene un ion metálico en una gelatina o precipitado, mediante reacciones químicas en condiciones sencillas (presión y temperatura ambiente). Después se realiza el tratamiento térmico adecuado para dar una estructura cristalina y eliminar la materia orgánica indeseable.^[2]

La actividad de los catalizadores con nanopartículas de Au es única en condiciones suaves, incluso a temperatura ambiente o temperaturas muy bajas. Cuando las partículas de oro son lo suficientemente pequeñas (menos de 10 nm), su actividad catalítica aumenta para muchas reacciones. Cuando se soportan partículas de menor tamaño menor a 5 nm sobre óxidos de base metal o carbono, se producen catalizadores muy activos. (Ayati, 2014)^[3]

La fotocatálisis o la oxidación fotocatalítica consiste en la destrucción de los contaminantes mediante el empleo de radiación solar ultravioleta y catalizadores con el objeto de formar radicales hidroxilos los cuales posteriormente tendrán un efecto oxidante sobre los contaminantes químicos. En este proceso la oxidación tiene lugar directamente en la superficie de la partícula que se utiliza como catalizador o semiconductor (TiO₂), siendo la radiación solar la única fuente de energía. La fotocatálisis heterogénea mediada por TiO₂ y es una alternativa atractiva para el tratamiento de aguas.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Muchos de los tratamientos más usados en la actualidad para la purificación de las fuentes pluviales, no contemplan la eliminación de contaminantes emergentes como lo son los fármacos, que son contaminantes emergentes que deben ser eliminados por las complicaciones que tiene a la salud de personas y animales.

JUSTIFICACIÓN

Generar una manera eficiente de eliminar contaminantes que no se contemplan dentro de un proceso común de purificación y remoción de aguas residuales, pero que representan un grave riesgo a la salud de humanos y animales, esto quiere decir que la remediación de aguas para la eliminación de este tipo de contaminantes emergentes ayudan a una conservación de diferentes ecosistemas.

HIPÓTESIS

El $\text{TiO}_2\text{-Au}$ será capaz de degradar paracetamol en solución acuosa por medio de procesos avanzados de oxidación.

OBJETIVOS

Sintetizar nanopartículas TiO_2 para su aplicación en fotocatalisis, para remoción de paracetamol presente en soluciones acuosas.

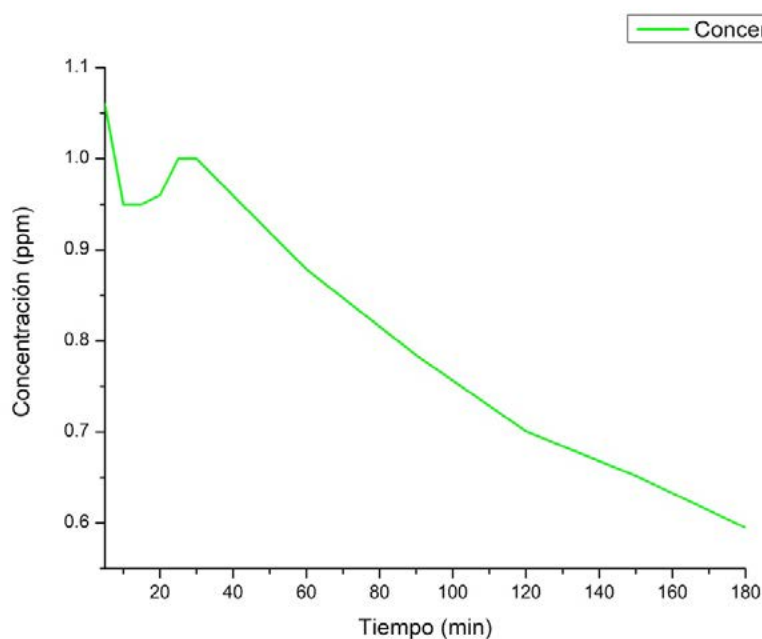
- Sintetizar y caracterizar el fotocatalizador TiO_2 dopado con oro por medio del método de sol-gel asistido por microondas.
- Realizar pruebas de degradación fotocatalítica de paracetamol.
- Cuantificar la concentración del paracetamol en diferentes intervalos de tiempo para comprobar la degradación.

METODOLOGÍA

Para la Síntesis de $\text{TiO}_2\text{-Au}$ se utilizó una relación molar de $1:0.028:4.44:2.78 \times 10^{-5}$ de alcohol isopropílico ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$), isopropóxido de titanio (IV) ($\text{Ti}\{\text{OCH}(\text{CH}_3)_2\}_4$), agua y dopante. En un primer paso se mezclan el alcohol y el alcóxido, posteriormente se dejó reposar la solución resultante durante 20 min, después se agregaron el volumen total de agua (agua + dopante (AuCl_4Na)), la solución se dejó reposar por una hora. La solución reposada se metió al horno de microondas, donde se utilizó una rampa de $10^\circ\text{C}/\text{min}$ hasta una temperatura final de 210°C por media hora. La solución obtenida se filtró, secó y calcinó a 450°C por tres horas. Esta síntesis se realiza para obtener aproximadamente 1.9 g de catalizador.

Para llevar a cabo la degradación se armó un foto reactor, donde dentro de este se colocó la solución contaminada del fármaco, se mantuvo en una agitación constante y se le proporcionó un flujo de aire constante con una bomba, se le añadió polvo del catalizador y se mantuvo expuesto por 3 horas continuas, obteniendo alícuotas en intervalos de tiempo.

RESULTADOS



En la imagen mostramos una de las degradaciones que se realizaron durante la estancia, se puede notar que hay menor concentración del contaminante, en este caso del paracetamol, el cual se redujo en un 44%. En la prueba graficada arriba se utilizó un polvo de $\text{TiO}_2\text{-Au}$ al 0.1%.

CONCLUSIONES

El catalizador nanoestructurado $\text{TiO}_2\text{-Au}$ sintetizado presenta la capacidad de ser utilizado como un material en la remoción de contaminantes emergentes en medios acuosos, como los son los fármacos.

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos observar que la concentración de paracetamol se ve disminuida en gran medida a través del tiempo de exposición a luz ultravioleta, por lo tanto, podemos plantear que nuestro catalizador ($\text{TiO}_2\text{-Au}$) puede ser utilizado para la degradación de fármacos contaminantes.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Querétaro por el apoyo económico otorgado mediante la convocatoria de Verano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Yasser Ochoa, Yamileth Ortegón, Jorge Enrique Rodríguez Páez, Síntesis de TiO_2 , fase anatasa, por el método sol-gel: estudio del efecto de la presencia de AcacH en el sistema, Grupo Ciencia y Tecnología de Materiales Cerámicos (CYTEMAC), marzo 2010.

Taekeuchi Noboru, Nanociencia y nanotecnología, fondo de cultura económica.

Ayati, A. (2014). A review on catalytic applications of Au/ TiO_2 nanoparticles in the removal of water pollutant. *Chemosphere*, 12.

IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE ENSEÑANSA DE ARITMÉTICA CON LA MATRIZ Nepohualtzitzin

1Sandra Velázquez Camacho y 1Jesús Adriana Sánchez Martínez

1Universidad Autónoma de Querétaro, s.velazquezc@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es evaluar el impacto en las funciones psicológicas de escolares urbanos de 5° de primaria tras la implementación de la enseñanza de aritmética básica con la matriz Nepohualtzitzin. Se parte desde la base de que el aprendizaje en distintas áreas del conocimiento estimula el desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores (PPS) del sujeto, de acuerdo con la Psicología Socio-Histórico-Cultural, buscando así conocer si al aprender aritmética básica con esta herramienta se logran mejores niveles en el desarrollo de estos PPS; en tanto que la OCDE (2016) informa que el 36.6% de los mexicanos evaluados en la prueba PISA 2015 no habían adquirido las competencias básicas en matemáticas; así como en la evaluación PLANEA 2016 para 6° de primaria, el 60.5% de los sujetos de evaluados no habían adquirido los conocimientos básicos en esta misma área, lo cual resalta la necesidad de buscar alternativas de aprendizaje que posibiliten mejores niveles de desarrollo psicológico. Se trata de un estudio longitudinal cuantitativo de alcance exploratorio (Hernández, 2010), pre test y post test pues busca hacer una comparación entre los resultados obtenidos en una primera aplicación de la Escala Wechsler de Inteligencia para el nivel escolar- IV (WISC- IV) con los obtenidos en una segunda aplicación en un grupo control y un grupo experimental, tras haber implementado la enseñanza de aritmética básica con la matriz Nepohualtzitzin durante un ciclo escolar. En los resultados de esta investigación se encontró que los sujetos pertenecientes al grupo experimental incrementaron su nivel de desarrollo de las funciones psicológicas como Memoria de Trabajo y Razonamiento Perceptual.

ANTECEDENTES

Existen diversas investigaciones que señalan la importancia de generar nuevas estrategias para el aprendizaje de las matemáticas, así como la relación que tienen estas con el desarrollo de funciones psicológicas. De acuerdo con Rodríguez (2017), las estrategias que vinculan el aspecto lúdico y el cuerpo mejoran los procesos de enseñanza- aprendizaje de matemáticas. Además, Castillo (2008) concluye que actividades apoyadas en las Tecnologías de Información y Comunicación en matemáticas facilitan el desarrollo de habilidades superiores. Para Raghobar, Barnes y Hecht (2010), la potencialización de las habilidades viso-espaciales tienen una estrecha relación con la mejoría de las capacidades matemáticas.

Sala Galindo (2014) señala que las capacidades matemáticas y la memoria de trabajo, tienen una estrecha correlación, al estar desarrollada una, permite el desarrollo de la otra.

En el campo de la investigación, la teoría Socio-Histórico-Cultural nos propone que el análisis del funcionamiento cognitivo se realice desde el entorno que rodea al individuo, pues es ahí donde se encuentran los orígenes de la actividad consciente (Luria, 1981). Vigotsky (1962) propone la Ley de los Procesos Psicológicos de los sujetos se configuran dos veces, primero en la relación del sujeto con otros, y después en el interior del mismo sujeto, para ello, el lenguaje juega un papel sumamente importante (en este caso el lenguaje matemático) al ser el instrumento de mediación que permite la interiorización y desarrollo de dichas funciones. Destacando la importancia de la mediación e interiorización de los instrumentos culturales. Por lo tanto, este estudio busca hacer una medición del impacto que el trabajo con la matriz Nepohualtzitzin tiene en el desarrollo de los procesos psicológicos de escolares urbanos de 5° de primaria.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las funciones psicológicas del ser humano, de acuerdo con Hernández (2012), son indispensables para enfrentarse a las tareas de aprendizaje, pero sobre todo para tener una conexión con el medio. La OCDE (2006) indica que la competencia matemática, es fundamental para que el sujeto se desenvuelva en la vida cotidiana, siendo capaz de resolver problemas a partir de las funciones matemáticas. Sin embargo, diversas pruebas estandarizadas que evalúan tanto competencias como conocimientos de sujetos escolarizados en distintos niveles, como lo es PISA a nivel internacional y PLANEA a nivel nacional, los resultados de la población mexicana son bajos, lo cual indica que no se ha logrado el aprendizaje de matemáticas y por ende, partiendo desde la postura Vygotskiana, la estimulación del desarrollo de los procesos psicológicos también es deficiente.

El trabajo de las personas que promueven la utilización de la matriz Nepohualtzitzin ha estado centrada en estrategias didáctico-pedagógicas, saber cómo utilizarla y diseñar estrategias didácticas para su implementación en los diferentes niveles educativos, pues se utiliza para procesos desde el conteo hasta el cálculo diferencial. Sin embargo, no se han desarrollado trabajos de investigación que permitan conocer y medir el impacto que ésta tiene en las funciones mentales de quienes la utilizan, por lo que en este estudio se pretende examinar qué tan acertado sería considerarla una alternativa a los métodos actuales de enseñanza de matemáticas.

JUSTIFICACIÓN

Los resultados de las pruebas estandarizadas, en el área de matemáticas, indican que:

A nivel nacional, PLANEA en el 2016, el 60.5% de los estudiantes evaluados de sexto grado de primaria se encuentran en el nivel I, es decir, sólo escriben y comparan números naturales, resuelven problemas aplicando las características y propiedades básicas de triángulos, prismas y pirámides. Por otro lado 25.5% de los estudiantes de 15 años no alcanzan el nivel 1 en la prueba PISA, lo cual quiere decir que son capaces de realizar tareas matemáticas como leer un solo valor en una gráfica o tabla cuando las variables y aspectos del contexto descrito son evidentes; pueden hacer operaciones aritméticas con números enteros siguiendo instrucciones claras y bien definidas, sin embargo, tendrán dificultades con el uso de las Matemáticas como una herramienta benéfica para el aprendizaje y oportunidades educativas a lo largo de la vida (OCDE, 2016).

Se pretende evaluar una matriz desarrollada por los pueblos precolombinos, resaltar su importancia a nivel histórico y cultural, y conocer cómo esta herramienta didáctica impacta en la enseñanza de aritmética básica y por tanto para el desarrollo del pensamiento matemático, así como de algunas funciones psicológicas de los sujetos, debido a que el trabajo de aquellos implicados en impartir la educación es buscar alternativas de enseñanza que permitan optimizar el desarrollo psicológico de los sujetos a quienes se les enseña para dotarlos de habilidades que les permitan afrontar los retos tanto de los siguientes niveles educativos, como de la vida cotidiana, ya que como se muestra en los resultados anteriores, esto no se ha logrado de forma eficaz.

HIPÓTESIS

Los escolares con los que se implementó el trabajo de aritmética básica utilizando de la matriz Nepohualtzitzin tuvieron un mayor desarrollo de sus Procesos Psicológicos de percepción, memoria y velocidad de procesamiento.

OBJETIVOS

Evaluar el impacto en las Procesos Psicológicos de los escolares de 5° de primaria a partir del aprendizaje de aritmética básica con la matriz Nepohualtzitzin.

Identificar las funciones psicológicas en las que el trabajo con la matriz Nepohualtzitzin tuvo un impacto significativo.

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio longitudinal cuantitativo de alcance exploratorio y diseño experimental pre test y post test con grupo control y grupo experimental (Hernández, 2010) pues busca hacer una comparación entre los resultados obtenidos en la primera aplicación de la Escala Wechsler de Inteligencia para el nivel escolar- IV (WISC- IV) con los obtenidos

en una segunda aplicación en un grupo experimental y un grupo control, después de haber implementado el trabajo con la matriz Nepohualtzitzin durante un ciclo escolar.

Sujetos:

60 escolares urbanos de 5° de primaria. La mitad de ellos como parte del grupo experimental y la otra mitad como parte del grupo control.

Métodos:

En primer momento se llevó a cabo una junta con los directivos y padres de familia de los alumnos de 4° de una primaria de la zona urbana de San Juan del Río, Qro. en donde los padres de familia firmaron un Consentimiento Informado aceptando que sus hijos participaran en él. En un segundo momento se realizó la primera aplicación de WISC- IV como parte del pre test. Se llevó a cabo en un tercer momento la implementación del trabajo con la matriz Nepohualtzitzin dos veces por semana con el grupo experimental durante un año. Se aplicó el post test con la prueba WISC- IV tanto al grupo experimental como al grupo control en un cuarto momento. Y finalmente se hizo el análisis de datos de esta segunda evaluación, así como la comparación entre los resultados de la primera y segunda evaluación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Promedio por grupo de los resultados de la aplicación pre test y post test.

Resultados Evaluación WISC- IV Grupo Control										Resultados Evaluación WISC- IV Grupo Experimental									
Pre Test					Post Test					Pre Test					Post Test				
ICV	IRP	IMT	IVP	CIT	ICV	IRP	IMT	IVP	CIT	ICV	IRP	IMT	IVP	CIT	ICV	IRP	IMT	IVP	CIT
92.42	92.15	92.88	100.34	92.73	96.03	98.3	94.3	110.11	99.38	93.19	94.57	91.07	90.84	90.88	103.07	105.61	98.23	97.96	106.8

Nota: La tabla anterior muestra el promedio de los resultados de los índices por grupo obtenidos con la evaluación con la prueba WISC- IV previa y posterior a la implementación de la enseñanza de aritmética básica con la matriz Nepohualtzitzin con el grupo experimental. Siendo ICV el Índice de Comprensión Verbal; IRP, el Índice de Razonamiento Perceptual; IVP, el Índice de Velocidad de Procesamiento; y CIT el Cociente Intelectual Total.

Si bien podemos resaltar que ambos grupos obtuvieron una mejora en el desarrollo de sus PPS, debido a la estimulación y mediación que ofrece el contexto escolar y familiar, ya que el grupo control tuvo un aumento del 6.65 puntos en su CIT, no obstante el avance en el grupo experimental es más significativo pues registra 15.92 puntos. Se encuentra que los índices de Razonamiento Perceptual, que son las habilidades prácticas constructivas, formación y clasificación de conceptos no verbales, análisis visual y el procesamiento simultáneo; así como la Memoria de Trabajo, es decir, la capacidad de retención y almacenamiento de información y la operación mental de esta, tuvieron un aumento significativo en el grupo experimental, en contraste con el que sufrió el grupo control, lo cual concuerda con las conclusiones de Raghobar, Barnes y Hecht (2010) y Sala Galindo (2014), al corroborar una relación estrecha entre la memoria de trabajo, las habilidades viso espaciales y el aprendizaje de matemáticas.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados presentados, se concluye que la matriz Nepohualtzitzin es una herramienta que potencia el aprendizaje de aritmética básica y con ello, las funciones psicológicas que intervienen en este proceso, como lo son el Razonamiento Perceptual y la Memoria de Trabajo, ya que al utilizar esta herramienta, a diferencia de las estrategias tradicionales en la enseñanza de aritmética que es más abstracta, permite al estudiante ver, tocar y escuchar los números, y con ello comprender objetivamente los procedimientos que se están llevando a cabo para llegar a un resultado; al mismo tiempo que mejoran sus funciones perceptivas al estar en contacto con esta matriz que es una herramienta concreta; y estimular la memoria de trabajo al no requerir escribir el número, sino retenerlo en la mente antes de representarlo en la matriz, y además porque con esta herramienta el alumno puede ir registrando diversas vías o estrategias para llegar al mismo resultado. Es recomendable utilizar esta herramienta desarrollada por nuestros antepasados como alternativa innovadora para la enseñanza de aritmética básica a partir de esta matriz, complementándola con formación y desarrollo de manuales que guíen dicho proceso tanto al estudiante como al profesor.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Querétaro por la beca recibida con el programa Verano de la Ciencia 2018, a la maestra Jesús Adriana Sánchez Martínez por el apoyo en el proyecto, y a la facultad de Psicología por brindarnos las facilidades para la realización del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.
- Hernández Gómez, A. I. (2012). *Proceso Psicológicos Básicos*. México: Red Tercer Milenio.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Luria, A. R. (1981). *Language and cognition* (J. V. Wertsch, ed.). New York: Wiley.
- OCDE (2006) *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy*.
- OCDE. (2016). Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA)- PISA 2015 Resultados. 25 de junio de 2018, de OCDE Sitio web: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- Raghubar, K. P., Barnes, M. A., Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference and cognitive approaches. *Learning and Individual Differences*.

Rodríguez Manosalva, Y. (2017). El cuerpo y la lúdica: herramientas promisorias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Sophia*, 13(2), 46-52.

Sala Galindo, A. P. (2014). Memoria de trabajo, capacidades matemáticas y rendimiento académico en alumnado de primaria.. 7 de agosto de 2018., de UNIR Sitio web:

[https://](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2993/AnaPilar_Sala_Galindo.pdf?sequence=3)

[reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2993/AnaPilar_Sala_Galindo.pdf?](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2993/AnaPilar_Sala_Galindo.pdf?sequence=3)

[sequence=3](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2993/AnaPilar_Sala_Galindo.pdf?sequence=3)

Vigotsky, L.S. (1962). *Thought and Language*. Cambridge: The MLT Press.

MÉTODOS MOLECULARES PARA LA EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN BACTERIOFAGOS EN MUESTRAS DE LECHE

1Stephanie Alcaraz Amador y 1Blanca Estela García Almendarez.

1Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Química. enyalcarazgmail.com

RESUMEN

La elaboración de productos lácteos fermentados es un importante sector en la industria alimentaria. Uno de los problemas más frecuentes en esta industria es la presencia de bacteriófagos, su ataque a las cepas iniciadoras causa una inhibición parcial o completa de la fermentación provocando pérdidas económicas significativas en este sector. Para comprobar la presencia de bacteriófagos se utilizan comúnmente técnicas microbiológicas que requieren mucho tiempo de proceso, es por esta razón que se propone emplear técnicas moleculares para reducir el tiempo en que se comprueba la presencia de estos virus haciendo la labor más efectiva. La aislación de bacteriófagos en las muestras de leche se llevó a cabo utilizando el sobrenadante de fago clarificado, obtenido previamente a partir del líquido de cultivo con bacterias y un kit de aislamiento de DNA de bacteriófagos. Se realizó la cuantificación en el equipo Nanodrop en niveles de nanogramos por microlitro y se verificó su integridad y calidad en una electroforesis de gel de agarosa al 1%. Se comprobó la presencia de bacteriófagos en las muestras de leche analizadas, resaltando la incidencia de bacteriófagos en las muestras inoculadas con *Lactobacillus delbruckii*.

ANTECEDENTES

La elaboración de productos fermentados a base de leche como el yogurt y el queso, representan un sector importante de la producción de alimentos en México. Su elaboración representa el tercer lugar en el PIB de la industria alimentaria (CANILEC, 2017). A pesar de ser un sector exitoso, el ataque de bacteriófagos a bacterias ácido-lácticas siempre ha sido un problema debido a que arruinan lotes enteros produciendo pérdidas económicas. La contaminación por bacteriófagos puede ser resultado de medidas sanitarias ineficientes, utilizar material no estéril y de tener flujos de aire dentro de la planta procesadora (Ramírez, Garibay, Munguía, 2004). Los bacteriófagos son virus incapaces de reproducirse por sí mismos debido a que están constituidos únicamente de proteínas e información genética que posibilitará su desarrollo (Poggio, 2005). Su mecanismo de acción consiste en atacar células de las cepas iniciadores de manera específica utilizadas para la fermentación, pueden detener su crecimiento y causan su lisis, al lisarse las células liberan centenares de bacteriófagos que repiten el mismo mecanismo. Esta contaminación da como resultado una fermentación láctica lenta o incluso una inhibición completa (Alais, 2003). Debido a esto, se

han realizado diversas investigaciones sobre el ataque de bacteriófagos a bacterias del género *Lactobacillus*, estas bacterias son de las más usadas como cultivos iniciadores para la producción de productos lácteos fermentados. Sin embargo, existe poca información sobre el ataque a bacterias del género *Streptococcus* (Benbadis, Faelen, Slos, Fazel, Mercenier, 1990).

Para tratar de combatir su efecto durante la elaboración de este tipo de productos, se utiliza un cultivo mixto que consiste en varias cepas bacterianas debido a que los bacteriófagos son específicos de determinadas cepas por lo que es poco probable que se presenten al mismo tiempo bacteriófagos que ataquen a todas las cepas iniciadoras presentes, estos cultivos deben rotarse cada cierto tiempo (Ellner, 2000). Sin embargo, la presencia de bacteriófagos causa un crecimiento lento e insuficiente de las otras (Ramírez et al. 2004). Generalmente, las técnicas usadas para la detección de bacteriófagos son microbiológicas pero estos métodos son complicados y requieren mucho tiempo, las técnicas moleculares presentan una opción más viable en cuanto al tiempo requerido (del Rio et al. 2007).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La presencia de bacteriófagos es un problema importante en la industria de productos lácteos fermentados debido a esto, es importante encontrar formas rápidas y confiables de comprobar la presencia de fagos. El método molecular consiste en la extracción el ADN de bacteriófagos aislados previamente de muestras de leche utilizando un kit de aislación de DNA de bacteriófagos por cromatografía en columna de centrifugación, después se realizará su cuantificación con el equipo Nanodrop y se determinará su integridad y calidad con una electroforesis en gel de agarosa. Todos estos datos nos permitirán en un futuro amplificar el ADN para ayudar a conocer la especie del bacteriófago contribuyendo a conocer las especies que se presentan de mayor manera en los productos lácteos.

JUSTIFICACIÓN

La extracción de ADN por el método molecular es un método rápido y sencillo que nos permitirá posteriormente cuantificar el material genético presente en la muestra. La extracción se llevará a cabo utilizando un kit de aislación de DNA de bacteriófagos por cromatografía en columna de centrifugación, el fundamento consiste en la lisis de las partículas de bacteriófagos, la columna giratoria permite enlazar los ácidos nucleicos de manera iónica permitiendo aislar de manera eficiente el ADN vírico, evitando que otras partículas permanezcan como contaminantes en la muestra. También se realizará la cuantificación por Nanodrop y la determinación de la integridad, calidad y tamaño de partícula del material genético extraído con una electroforesis en gel de agarosa 1%.

HIPÓTESIS

La extracción de ADN será posible utilizando el kit de purificación de ADN de bacteriófagos por cromatografía en columna de centrifugación. Se confirmará la presencia del ADN vírico por su cuantificación utilizando el Nanodrop y se determinará su calidad, integridad y tamaño de partícula.

OBJETIVOS

Extraer el ADN de bacteriófagos a partir de filtrados de leche con presuntos bacteriófagos utilizando el kit de purificación de ADN por cromatografía en columna de centrifugación y verificar su integridad y calidad mediante electroforesis en gel de agarosa al 1%. También se verificará la aislación de material genético por medio de la determinación de la concentración de ADN por Nanodrop.

METODOLOGÍA

Aislación del ADN vírico de bacteriófagos.

Se utilizó el kit de aislación de DNA de bacteriófagos por cromatografía en columna de centrifugación y se siguieron las instrucciones provistas por el fabricante. Por último, la obtención del ADN se sustituyó el buffer de elución por 25 μ L de agua destilada estéril y se centrifugó durante un minuto a 6,000 x g (8.000 RPM). El ADN obtenido se almacenó en refrigeración a -20°C.

Cuantificación del ADN vírico extraído.

Antes de medir las muestras, se debe medir un blanco, se utilizó el agua destilada estéril para la aislación del ADN vírico. Se colocó una gota de agua en el equipo Nanodrop y se cerró la tapa, se apretó el botón "Blank" para su lectura. Posteriormente se limpió el pedestal con una toallita de laboratorio, se colocó una gota de la muestra y se midió la concentración de ADN. Los datos fueron anotados.

Evaluación de la calidad e integridad del ADN vírico extraído.

Para la elaboración del gel de agarosa al 1%, se elaboró una solución de agarosa al 1% en buffer TAE 1X, la solución se calentó a ebullición para favorecer la solubilización y se dejó temperar. Se adicionó bromuro de etidio para favorecer la gelificación y se vertió sobre la cámara de electroforesis. Después de que el gel gelificó, se llenó la cámara con buffer TAE 1X y las muestras se colocaron en los pozos del gel. Las condiciones de corrida fueron 70V, la electroforesis tuvo una duración aproximada de 90 minutos. Para observar las bandas, se colocó el gel en un fotodocumentador con luz UV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuantificación del ADN vírico extraído.

Las muestras fueron identificadas y se midió la concentración de ADN vírico de las muestras utilizando el equipo Nanodrop, las mediciones obtenidas se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1. Concentración del ADN vírico de bacteriófagos aislados de muestras de leche.

uestra leche cruda	Concentración (ng/ μ L)	260/280
1	62.3	1.06
2	12.9	1.26
3	21.9	0.80

La cuantificación del ADN vírico fue posible utilizando el Nanodrop lo que comprueba la presencia de bacteriófagos en las muestras de leche, la concentración de ADN más alta fue el de la muestra 1 (62.3 ng/ μ L). La concentración de ADN de bacteriófagos en leche depende de una serie de factores entre los que se encuentran el tipo de fago, la concentración inicial de éstos, las condiciones de crecimiento usadas, la etapa de desarrollo y aspectos de manipulación del producto como las condiciones de ordeño, almacenamiento de la leche, el transporte a la planta y la manipulación de la leche en la misma planta. También, es importante mencionar que el número de fagos aumenta con la combinación de leches recogidas de distintas granjas (del Rio et al., 2007). La relación de absorbancia 260/280 es usada para evaluar la pureza del ADN y ARN, una relación aceptable para un DNA puro se encuentra cerca de 1.8. Todas las relaciones 260/280 de las muestras obtenidas tuvieron valores menores a 1.8, indicando que el ADN extraído puede estar contaminado con otros compuestos que absorben cerca de 280 nm (Thermo Scientific, 2002).

Evaluación de la calidad e integridad del ADN vírico extraído.

En la imagen del gel de agarosa en el fotodocumentador (figura 2), se observan bandas correspondientes a las muestras 1 (banda 2) y 3 (banda 5), estas muestras fueron incubadas con *Lactobacillus delbrueckii* para que el bacteriófago atacará a dicho microorganismo. Por otro lado, la muestra 2 (banda 7) fue inoculada con *Streptococcus thermophilus* pero no se observó ninguna banda en el gel. *Lactobacillus lactis* y *Lactobacillus delbrueckii* son dos de las especies en las que se ha reportado mayor incidencia de ataque de bacteriófagos (del Rio et al. 2007). Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado debido a que las bandas observadas son de las muestras inoculadas con *Lactobacillus delbrueckii*. De acuerdo a lo reportado por del Rio et al. (2007), el ADN de bacteriófagos se encuentra en rangos aproximados de 600 a 800 pb, coincidiendo con los resultados.



Figura 2. Electroforesis del ADN de bacteriófagos extraído de muestras de leche.

CONCLUSIONES

La aislación y cuantificación del ADN vírico de bacteriófagos fue posible utilizando el kit de aislamiento por cromatografía de columna centrífuga y el equipo Nanodrop, respectivamente. La cuantificación de material genético fue exitosa, lo que comprueba la presencia de bacteriófagos en las muestras de leche, especialmente en las inoculadas con *Lactobacillus delbruckii* debido a que en estas se pudo determinar su calidad e integridad, además, fueron las muestras con valores más altos en la concentración de ADN. En un futuro, los datos obtenidos podrían utilizarse para el diseño de las reacciones de PCR para amplificar los bacteriófagos e identificar exactamente los grupos de bacteriófagos presentes en las muestras de leche.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a la Universidad Autónoma de Querétaro, al CONCYTEQ y a la secretaría de educación por su apoyo para llevar a cabo la estancia de verano UAQ 2018. Agradecimientos especiales a la Dra. Blanca Estela García Almendarez por su apoyo, paciencia y conocimientos. Al igual que a todas las personas que hicieron este proyecto posible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alais, C. (2003). Ciencia de la leche. *Principios de técnica lechera (1st. ed)*. Barcelona: Reverté S.A.
- Benbadis, L. Faelen, M. Slos, P. Fazel, A. & Mercenier, A. (1990). Characterization and comparison of virulent bacteriophages of *Streptococcus thermophilus* isolated from yogurt. *Biochimic.* 72 (2), pp. 855-862. doi: [https://doi.org/10.1016/0300-9084\(90\)90002-X](https://doi.org/10.1016/0300-9084(90)90002-X)
- CANILEC. (2017). Estadísticas del sector lácteo. Recuperado de: <http://www.canilec.org.mx/estadisticas-lacteos-2010-2017.pdf>
- Del Rio, B. Binetti. Matín. Fernández Magadán. Alvarez. (2007). Multiplex PCR for the detection and identification of dairy bacteriophages in milk. *Food microbiology.* 23, pp. 75-81. doi: 10.1016/j.fm.2006.03.001

Ellner, R. (2000). *Preguntas y respuestas sobre la microbiología de la leche y los productos lácteos (1ed)*. Madrid: Diaz de Santos.

Poggio, T. (2005). *Recepción y almacenamiento de la leche y otras materias primas (1 ed)*. España: Elearning S.L.

Ramírez, Q. Garibay, G. & Munguía, L. (2004). *Biotechnología alimentaria (1 ed)*. México: Limusa.

ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR PARA LA MEDICIÓN DE NIVELES SÉRICOS DE IL 10, IL 17 E IL 21 EN PACIENTES ADULTOS CON TRASPLANTE RENAL ALOGÉNICO A PARTIR DE LOS 12 MESES POSTRASPLANTE

Tania Lisset García AVECILLA, Noriega Jiménez, Hilda Edith¹, Argüello Hoyos, Ricardo Adrián¹, Pérez Serrano, Rosa Martha¹, Zaldívar Lelo de Larrea, Guadalupe¹, Sosa Ferreyra, Carlos Francisco¹, Sotomayor Villezcas, Viridiana¹, Ortega Ramírez, María Guadalupe¹, Jiménez Luna, Nadia Angélica¹, Mayorga Madrigal, Héctor³, Sandoval Cuéllar, Juan Manuel², Ixta Martínez, Saida Sofía², Valdes Lecona, María Guadalupe², Hernández Vargas, Rosario⁴

¹Laboratorio de Inmunología y Genética, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Querétaro.

²Departamento de Trasplantes de la Secretaría de Salud del Estado de Querétaro.

³Hospital General del Estado de Querétaro. ⁴Centro Estatal de Trasplantes de Querétaro

RESUMEN

Los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) que progresan a la insuficiencia renal en fase terminal, con mayor frecuencia, son tratados con fármacos y otras técnicas. El trasplante renal se ha convertido en el tratamiento óptimo, sin embargo, el promedio de viabilidad del riñón es menor a 10 años y existen complicaciones postquirúrgicas. Una de las complicaciones más graves es la disfunción crónica del trasplante renal alogénico. El diagnóstico es de forma clínica al monitorear los cambios morfológicos, angiografía digital altamente tóxica, biopsia renal invasiva; pruebas que determinan en una fase tardía el fallo en la función renal. En la presente investigación se estandarizaron las técnicas para posteriormente evaluar 3 citocinas involucradas en la respuesta inmune (IL-10, IL-17 e IL-21) mediante Citometría de flujo y qPCR para desarrollar un método de diagnóstico prematuro, no invasivo y sensitivo que permita diagnosticar la disfunción del trasplante renal alogénico.

ANTECEDENTES

La Disfunción Crónica del Trasplante Renal Alogénico es el rechazo crónico del trasplante renal. Es la disminución prolongada de la función del aloinjerto que lleva a una insuficiencia renal crónica terminal, mejor definido como disfunción crónica del aloinjerto renal (CRAD) (Zúñiga, 2002). La CRAD se diagnostica después de los primeros 12 meses del trasplante, y a diferencia del rechazo agudo, no suele responder al tratamiento con esteroides o al aumento de la inmunosupresión. Existen varios biomarcadores potenciales que han sido investigados como métodos diagnósticos de la disfunción crónica del trasplante renal alogénico en sus fases tempranas, sin embargo, aún falta que se estandarice un protocolo efectivo (Vega, 2012). Entre los biomarcadores con resultados más prometedores se encuentran aquellos que intervienen en la respuesta inmune, en la irrigación e inervación del injerto, metabolismo energético y filtrado de compuestos tóxicos del organismo (Chen

et al., 2017). El rechazo mediado por anticuerpos gradualmente se convierte en la causa más crítica en la pérdida del injerto posterior al primer año postrasplante (Chen *et al.*, 2017). Las citocinas IL-17 e IL-21 son señaladas como las moléculas claves que desencadenan la CRAD. Las células diferenciadas y maduras Th17, sintetizan altas concentraciones de IL-17 e IL-21, se ha comprobado que la alta población de Tfh en el riñón es asociado directamente proporcional al daño renal y a la disminución de la funcionalidad del órgano (Chen *et al.*, 2017).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad se estima que 1 de cada 10 personas presenta algún nivel de enfermedad renal crónica (ERC), sin embargo, la mayoría de ellos lo desconocen (Rateb *et al.*, 2017) el problema de la falta de diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes con ERC y IRC en todos los niveles ha ocasionado que el problema no sea monitoreado y controlado, provocando un aumento considerable de las complicaciones que estos padecimientos presentan.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que el trasplante renal es el tratamiento de elección para los pacientes con insuficiencia renal crónica (Martín y Errasti, 2006), se estima que en México actualmente se encuentran más de 13,000 personas en lista de espera para obtener un trasplante renal, en el primer cuatrimestre del año 2017 se realizaron 2,076 trasplantes en toda la República Mexicana (Centro Nacional de Trasplantes, 2017). Se ha observado que la vida media del trasplante no es de más de 10 años. (Riella *et al.*, 2017). Si se presenta una disfunción del injerto, el paciente volvería a la condición previa de insuficiencia renal crónica terminal, lo que implica que el paciente, la familia y el sector salud tendrían que solventar nuevamente los gastos de tratamiento de sustitución de la función renal. Por lo anterior, en la presente investigación se busca evaluar la concentración periférica de las tres citocinas más relevantes en la disfunción crónica del trasplante renal alogénico, IL17, IL.21 e IL-10 con el fin de desarrollar un perfil de riesgo y relacionar sus alteraciones con la evolución del trastorno; así como estandarizar un método diagnóstico que sirva en las fases tempranas de la presentación del padecimiento.

HIPÓTESIS

Las técnicas de biología molecular, Citometría de flujo y PCR, serán efectivas en medir los niveles séricos de IL 10, IL 17 e IL 21 en pacientes adultos con trasplante renal alogénico a partir de los 12 meses postrasplante.

OBJETIVOS

General:

Estandarizar las técnicas de biología molecular, citometría de flujo y pPCR para la medición de los niveles séricos de IL 10, IL17 e IL21 en pacientes con trasplante renal con más de 12 meses postrasplante.

Específico:

Determinar el método de obtención de muestras más idóneo. Estandarizar el método de aislamiento de células mononucleadas en sangre, extracción de RNAm y PCR para los genes de interés. .

METODOLOGÍA

RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS: Para estandarizar las técnicas se tomaron muestras de sangre de 25 alumnos de la facultad de medicina de la UAQ.

TÉCNICA DE FICOLL PARA PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA: Agregar a los 2- 4ml muestra de sangre + 2-4ml de PBS y mezclar; agregar la muestra al tubo de Ficoll con 2 ml, centrifugar 25 min a 2,200rpm, retirar la primer capa (suero) y tomar la segunda capa (leucocitos)

EXTRACCIÓN DE RNA CON REACTIVO TRIZOL: Para tejidos: agregar 1 ml de reactivo trizol por 50-100mg de tejido a la muestra, incubar durante 5 minutos para la disociación completa; agregar 0.2ml de cloroformo por 1 ml de reactivo TRIZOL utilizado, incubar por 2 minutos, centrifugar la muestra durante 15 minutos a 12,000 xg a 4°C y transferir la fase acuosa superior (RNA) a nuevo tubo.

AISLAMIENTO DE RNA: Precipitar el RNA: añadir 0.5 ml de isopropanol a la fase acuosa por cada ml de reactivo TRIZOL utilizado, incubar durante 10 minutos a temperatura ambiente, centrifugar por 10 minutos a 12,000xg a 4°C y desechar el sobrenadante. Resuspender el sedimento en 1ml de etanol al 75% por cada ml de reactivo TRIZOL utilizado, agitar y centrifugar a 7,500 xg a 4°C por 5 minutos, desechar el sobrenadante, secar el sedimento de RNA durante 10 min; resuspender el sedimento en 20-50 µl de agua libre de RNAsas, incubar en un baño de agua o bloque de calor a 55-60°C durante 10 min y almacenamiento a -80°C

ESTANDARIZACIÓN DE MUESTRAS PARA PCR: Extracción de sangre (25 muestras), extracción de RNA con técnica de Ficoll, extracción de RNA con técnica de Trizol y medición de la concentración con espectrofotometría

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se probaron diversas cantidades de sangre completa para el aislamiento del RNAm, sin embargo fue necesaria la previa purificación de las células mononucleares para lograr un rendimiento en cantidad y calidad aceptable.

Tabla 1. Parámetros de calidad y cantidad establecidos

TABLA 1. Parámetros de calidad y cantidad establecidos

Concepto	Parámetro
Cantidad	Mínimo 50 ng/ μ l
Relación 280-260	1.8-2
Relación 260-230	1.8-2

TABLA 2. Mediciones con el espectrofotómetro

Muestra	Concentraciones ng/ μ l	260/280	260/230
1	178.3	1.68	0.42
2	322.3	1.76	0.31
3	199	1.76	0.55
4	179.1	1.77	0.53
5	250.9	1.72	0.78
6	551.9	1.76	0.42
7	498.1	1.71	0.49
8	149.1	1.62	0.36

Fue seleccionada la técnica de Trizol para la extracción del RNAm, sin embargo los resultados no fueron óptimos al presentar contaminación como se observa en la tabla 2; en la relación 260/230 podemos observar que seguimos acarreado contaminación por fenoles por lo que se propone dejar secar el pellet por más tiempo para asegurar la completa evaporación del etanol y eliminar esta fuente de contaminación. Se vio disminuido el rendimiento y la calidad de la muestra ya que las células sanguíneas estaban mezcladas, por tal motivo se adicionó un paso previo con el protocolo de Ficoll para la separación de las células mononucleares y posteriormente continuar con la técnica de Trizol, en ambos casos se siguió protocolo de manufactura. El aislamiento selectivo de RNA a partir de mezclas complejas es un paso necesario en la mayoría de los protocolos de purificación para lograr un primer refinamiento aproximado de la muestra antes de continuar con las técnicas posteriores. La obtención de una muestra que sea pura y homogénea suele ser el paso más desafiante en los estudios, y actualmente faltan métodos nuevos, rápidos e innovadores para la preparación de muestras. Sin embargo, una combinación de dos métodos de purificación diferentes, en este caso la técnica de ficoll acoplada a la técnica de trizol, dan como resultado una muestra confiable y fácil de trabajar con la que ahorrará tiempo a largo plazo (Martins et al., 2014).

La pureza y la integridad del RNA son elementos fundamentales para el éxito general de los análisis basados en RNA (Maniatis *et al.*, 1982), además la evaluación de la integridad RNA es el primer paso crítico para obtener datos significativos de expresión génica. Obtener RNA de baja calidad puede comprometer fuertemente los resultados de las aplicaciones posteriores, que a menudo requieren mucho trabajo, tiempo y son muy costosas. La evaluación estandarizada de la calidad del RNA permitiría una comparación más confiable y reproducibilidad de los experimentos, así como facilita el intercambio de información biológica dentro de la comunidad científica; y de esta forma se pretende garantizar los resultados obtenidos. En la literatura biomédica, de los 485 090 artículos que se relacionan con el RNA, y los 287 515 o 40 395 que incluyen respectivamente el término de "calidad" o "integridad", se encontró que menos de 100 contenían "calidad del RNA" o términos de 'integridad del RNA (Wex *et al.*, 2003). Es importante mencionar que, la mitad de ellos se publicaron entre 2001 y 2004; pero ninguno está proponiendo un procedimiento operacional estándar para la evaluación de la calidad del RNA a la comunidad científica (Auer *et al.*, 2003). Los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran que el método de extracción y purificación de RNA permitieron la obtención de muestra con baja contaminación y muy poco DNA, resultando con mayor frecuencia en ambas proporciones $\gg 1.8$. Las muestras obtenidas presentaron un valor de absorbancia en la relación de un 28S: 18S > 1.0 , podrían considerarse de alta calidad.

RT-PCR: Se obtuvo un correcto rendimiento en la transcripción reversa. La influencia directa de la calidad del RNA en la distribución de los niveles de expresión génica, mediante la detección mediante RT-PCR, puede correlacionarse con la relación de las discrepancias en los experimentos de expresión génica, y por lo tanto con las tasas de falsos positivos y falsos negativos de la expresión génica diferencial cuando se evaluamos la disfunción del trasplante renal alogénico (Die y Román, 2012). Por lo tanto, el cálculo de métricas confiables de la integridad del RNA, incluso si el RNA se encuentra parcialmente degradado, puede ser muy valioso.

PCR: Se encuentran en fase de evaluación los oligonucleótidos diseñados previamente en el laboratorio. Es importante la estandarización de las técnicas a utilizar para garantizar la reproducibilidad del ensayo en cualquier laboratorio bajo las condiciones establecidas; además da confiabilidad y precisión a los resultados obtenidos ((Die y Román, 2012).

CONCLUSIÓN

Es muy importante realizar una estandarización de las técnicas antes de comenzar un experimento, en este trabajo se presenta un avance de la estandarización de las técnicas de extracción de RNAm, RT-PCR y un avance en PCR para posteriormente medir los niveles séricos de IL 10, IL17 e IL21 en pacientes con trasplante renal con más de 12 meses postrasplante y obtener resultados confiables y reproducibles.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al laboratorio de Genética y Biología molecular por haberme permitido realizar mi estancia de investigación ahí y a Hilda Edith Noriega por permitirme participar en éste proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Auer, H., Lyianarachchi, S., Newsom, D., Klisovic, M.I., Marcucci, G., Kornacker, K., Marcucci, U. 2003 Chipping away at the chip bias: RNA degradation in microarray analysis *Nature Genet.* 35 292 –293

Centro Nacional de Trasplantes. Estado Actual de Receptores, Donación y Trasplantes en México, 1er Trimestre 2017. Secretaría de Salud. 2017. México, recuperado el día 4 de agosto de 2018 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/225997/1er_Trimestre_2017.pdf

Chen W; Bai J; Huang H; Bi L; Kong X; Gao Y; Han Y; Xiao L; Shi B. 2017. Low Proportion of Follicular Regulatory T Cell in Renal Transplant Patients with Chronic Antibody Mediated Rejection. *Scientific Reports* 7: 1322

Die, J. V., & Román, B. (2012). RNA quality assessment: a view from plant qPCR studies. *Journal of experimental botany*, 63(17), 6069-6077.

Maniatis, T., Fritsch, E. F., & Sambrook, J. (1982). *Molecular cloning: a laboratory manual* (Vol. 545). Cold Spring Harbor, NY: Cold spring harbor laboratory.

Martín, P., & Errasti, P. (2006). Trasplante renal. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 29, 79–92. <https://doi.org/10.4321/S1137-66272006000400008>

Martins R, Queiroz JA, Sousa F. Ribonucleic acid purification. *J Chromatogr A.* 2014;1355:1–14.

Rateb A, Osman MA, QRNAi B, Saad S, Lunney M, Wiebe N, Ye F, Johnson DW (2017).

Riella L; Djamali A; Pascual J. 2017. Chronic Allograft Injury: Mechanisms and Potential Treatment Targets. *Transplantation Reviews* 311-9

Vega G.A. 2012. Biomarcadores Moleculares: La Nueva Herramienta en la Biotecnología Médica y Ambiental. *Entre Textos*. Universidad Iberoamericana León.

Wex, T., Treiber, G., Lendeckel, U., Malfertheiner, P. 2003 A two-step method for the extraction of high-quality RNA from endoscopic biopsies *Clin. Chem. Lab. Med.* 41 1033 – 1037

Zúñiga Armendariz, V. (2002). El rechazo crónico (RC) del trasplante renal (TR) crónico, Allograft Rejection. *Nefrología Mexicana*, 23(1), 15–26.

DISCURSO REPORTADO EN LA PRODUCCIÓN NARRATIVA EN NIÑOS Y JÓVENES ESCOLARIZADOS

1Vega Jiménez María Guadalupe y 1Luis Josefina Alarcón Neve

1Facultad de Lenguas y Letras. Guadalupevega960@gmail.com, luisajosefinaalarcon@gmail.com

RESUMEN

El proyecto se basa en el estudio de las distintas estructuras para reportar el habla y el pensamiento de los personajes que aparecen en narraciones de escolares entre 6 y 15 años, provenientes de diversas escuelas del centro de la ciudad de Querétaro. En concreto las actividades realizadas consistieron en la revisión de muestras narrativas orales de niños y niñas de 1° y 3° de Escuela Primaria, donde se analizaron las diferentes estructuras del Discurso Reportado (DR) que los niños utilizan al momento de volver a narrar los diálogos de los personajes de un cuento previamente escuchado.

Con el análisis realizado se pretende mostrar y comparar la diversidad de expresiones de estilo directo (ED) y estilo indirecto (EI) en los recuento de niños y jóvenes escolares mexicanos de grados distintos dentro de lo que se considera educación básica en México, para poder observar cómo incorporan el DR y valorar la diferencias entre niveles escolares.

ANTECEDENTES

El discurso reportado consiste en la introducción de “voces ajenas” en el discurso propio del narrador (Prego Vázquez, 2005; Shiro, 2012). Al momento de volver a contar “lo dicho” y “lo pensado” por los personajes se emplean diversos recursos lingüísticos y pragmáticos, con los cuales se pretende atribuir palabras o pensamientos a los personajes dentro de una historia. El estudio del discurso reportado permite valorar y analizar el desarrollo de la indexicalidad espacio-temporal, puesto que citar es una tarea compleja, debido a que conlleva a varios cambios como la adaptación de los deícticos y morfemas verbales de tiempo y persona (Barrera Gómez, 2014). Es por ello que es importante analizar los discursos para ver el desarrollo cognitivo del niño en crecimiento.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La pregunta principal del estudio es: ¿De qué manera construyen el discurso reportado en la producción narrativa niñas, niños y jóvenes escolarizados para incorporar las voces y pensamientos de sus personajes a la trama narrativa y cómo abonan con ese discurso a la construcción de la conciencia de sus personajes?

En el trabajo que se realizó durante el Verano de la Ciencia, nos centramos en ver cuáles eran las distintas expresiones de ED y EI, principalmente, y otras expresiones relacionadas

con el DR, para determinar qué tanto la producción de los participantes se acercan al estilo del cuento original (predominantemente en ED) y qué tanto responden a una interpretación de los diálogos de los personajes y recurren a un estilo narrativo distinto.

JUSTIFICACIÓN

Para conocer el desarrollo de lenguaje que niñas y niños que han tenido acceso a la educación básica, resulta de gran interés analizar el uso de los diferentes tipos de reporte de habla y pensamiento dentro de su producción narrativa, cuando han podido comprender la intencionalidad de los personajes dentro de una historia previamente escuchada, y valorar cómo recuperan y recuenta voces externas e internas. Con este proyecto se pretende dar cuenta de la diversidad de expresiones del DR, porque se ha visto que existe una complejidad sintáctica y pragmática diferente entre reportar habla o pensamiento de forma directa en diálogos (ED) de expresar esas voces y pensamientos en estructuras que implican una mayor interpretación y usos de recursos lingüísticos más complejos (EI). Esas diferencias nos pueden brindar valiosa información acerca de cómo están desarrollando su lenguaje los niños y las niñas en su transcurrir por los años escolares.

HIPÓTESIS

Se espera encontrar diferencias significativas en el uso de expresiones de ED y de EI entre los recuentos de las niñas y las niñas de 1o grado (los más pequeños) y los recuentos de las niñas y los niños de 3o grado.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es exhibir la amplia variedad de expresiones de DR que se pueden encontrar dentro de la narraciones de escolares mexicanos hispanohablantes, para contar con evidencia que muestre el desarrollo de este discurso, con base en conocer cómo es que atribuyen voces y pensamiento a los personajes dentro de sus narraciones.

- 1) Identificar las expresiones de ED, EI y otras como EIL (estilo indirecto libre), RAC (referencia a actos comunicativos)
- 2) De los ED y EI, se identificaron aquellos que eran reporte de habla (EDH y EIH) y los que eran reporte de pensamiento (EDP y EIP).
- 3) Se registraron los verbos de habla (VH) y los verbos de pensamiento (VP) que introducían estos DR específicos (Posición 1), o que cerraban la expresión de DR (Posición 2).
- 4) Se compararon los resultados obtenidos en cada grupo (1o y 3o grados).

METODOLOGÍA

La base de datos proviene de un corpus de 240 muestras narrativas producidas por 80 narradores de cuatro grados escolares diferentes del sistema de Educación Básica mexicano. Trabajamos aquí solamente con 40 recuentos de 20 niños de 1o grado y de 20 niños de 3o grado; provenientes de 3 escuelas públicas del centro de la ciudad de Querétaro.

Las muestras se trabajaron desde una base de datos en Excel. Ahí se identificaron todas las unidades mencionadas en los objetivos. Se hizo un análisis cuantitativo de frecuencias, porcentajes y un análisis estadístico con R.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A través de los datos recabados se pudo observar que el desarrollo cognitivo del niño, se ve reflejado en su producción narrativa, puesto que mientras está más escolarizado, tiende a utilizar una mayor variedad de frases en estilo indirecto, que son más complejas sintáctica y pragmáticamente, cuando es aún pequeño citará de forma directa lo dicho y pensado por los otros. En los siguientes gráficos se muestran los usos de ED y de EI, tanto de habla como de pensamiento, en la producción de los niños de 1o grado y en la de los de 3o grado.

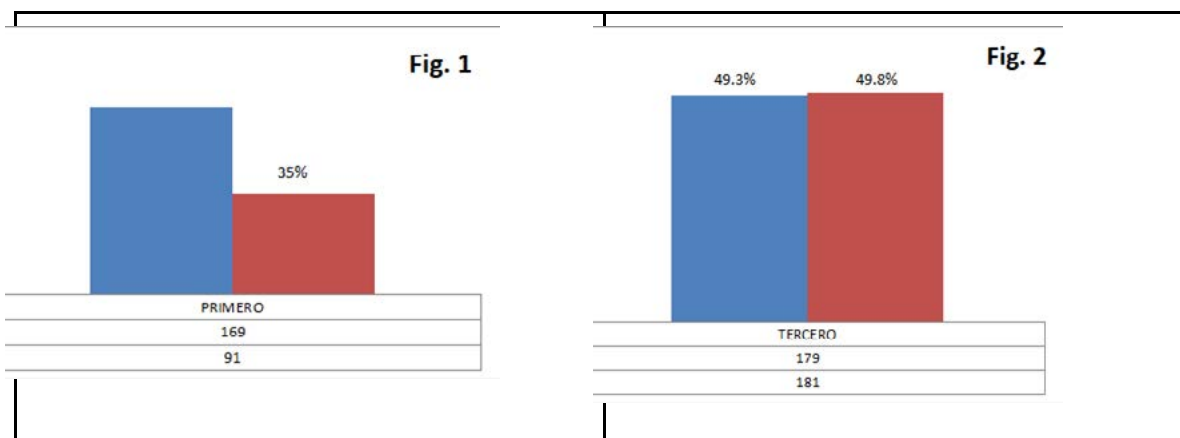


Figura 1. Contraste de uso de ED y EI entre 1o y 3o grados.

Como se puede observar en la Figura 1, los niños de 1o grado utilizaron ED para volver a narrar los diálogos de los personajes del cuento original, y usaron en una proporción menor al 50% de EI. En contraste, los niños de 3o, tienden a utilizar los dos tipos de estilos de DR, prácticamente con la misma proporción. Véase los siguientes ejemplos

¿Qué es lo que os causa tanta risa?

Pregunta la señorita Estrella

Crisantemo, fue toda la respuesta

¡Su nombre es tan largo!

Mi nombre es Malvarrosa Estrella
Y si el bebé que estoy esperando es niña
Le pondremos Crisantemo
Me parece un nombre absolutamente perfecto

[Cuento original Crisantemo]

ED

¿Qué les causa tanta risa?
Ø el nombre de Crisantemo
Porque es muy largo
que no le cabe en la tarjeta
y le dijo
mi nombre también {está} es largo
{ymmm} {y después-} si el bebé <que estoy esperando> es niña
le voy a poner el nombre de Crisantemo

[Narrador de 1° grado; 6; 5 años]

ED 3°

{y después} y después Victoria dijo
Es un nombre muy /la: rgo/
Y no cabe {en el en su} [¿cómo se llama?] [inv: ¿tarjeta?] en su tarjeta.
Después dijo la maestra
Yo también me llamo como una flor como un nombre larguí: simo

[Narrador de 3°
grado 8; 9 años]

EI 3°

Y les dijo {la señorit} la señorita Estrella
que por qué se estaban riendo
y Victoria dijo
que porque el nombre el nombre de {Cris} Crisantemo era muy largo
y no cabía en su tarjeta
{Y le dijo} y les dijo
Que ella también tenía un nombre muy largo
Que tampoco {ib} cabía en la tarjeta
Que cuando naciera su bebé
Le iba a poner {con no como una} como el nombre de ella.

[Narradora 6°
grado 8; 9 años]

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos nos dimos cuenta que el niño, cuando inicia la Escuela Primaria, utiliza el ED dentro de su discurso debido a que no posee las suficiente competencia lingüísticas para transformar un discurso escuchado y reportarlo en su propio discurso, mientras que aquellos que han pasado dos años en la escuela recurren a

estructuras lingüísticas más variadas y también más complejas, y ya no sólo citará de manera directa, sino que recurrirá a otras maneras de reconstruir las “voces” de los personajes en su discurso.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Dra. Luisa Josefina Alarcón Neve, por permitirme trabajar con ella, y a su vez a las instituciones correspondientes, por presentar este tipo de actividades para el fortalecimiento de la investigación. Me siento muy satisfecha y agradecida por experimentar un poco en el mundo de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Prego Vázquez, G. (2005). *Recursos gramaticales y dinámicas interaccionales. La proto función discursiva “cita” en el habla infantil*, en Enric Serra Alegre y Montserrat Veyrat Rigat (eds.), *Estudios de lingüística clínica. Problemas de eficacia comunicativa. Descripción, detección, rehabilitación* (Vol. 4) (139-159). España: Universitat de Valencia.

Shiro, M. (2012). *Y entonces le dijo...La representación del habla en las narraciones de niños venezolanos*. *Boletín de Lingüística*, XXIV/37-38, 119-143.

Barreras Gómez, A. (2014). *El estudio literario de la narración breve y su utilización en el contexto docente*. España: Universidad de la Rioja.

PROCESOS SOCIO-CULTURALES DE CONFORMACIÓN DE ESTILO DE VIDA Y ORGANIZACIÓN CRIMINAL EN TORNO AL ROBO DEL TRANSPORTE FERROVIARIO EN EL POBLADO DE SANTA MARÍA MAGDALENA, QUERÉTARO: UN ACERCAMIENTO CRIMINOGRÁFICO

- Datos del estudiante: César Verduzco Uribe (Exp. 268107) Correo electrónico: cverduzco2008@hotmail.com

- Datos del investigador responsable: Dr. José Alberto Posadas Juárez (clave: 13021). Institución: Universidad Autónoma de Querétaro. Correo electrónico: anthroposxxi@gmail.com

- Nombre de los investigadores colaboradores: Lic. Esp. Emilio Paulín Larracoechea (clave: 8644). Dra. Margarita Cruz Torres (clave: 8523). Dra. María Aceneth González López (clave: 8298).

RESUMEN

Ante la problemática encontrada en Santa María Magdalena, que en el desarrollo de este trabajo se describe, se insiste en que el área de criminología siga involucrándose en el estudio de fenómenos como los saqueos al ferrocarril y la criminalidad de ciertas colonias, para fortalecer sus habilidades de investigación criminográfica, tanto para docentes como para alumnos y además de ser partícipes en afrontar esta problemática que aqueja a la sociedad queretana.

Por otro lado, si todavía la academia no se ha involucrado, de manera amplia, en el estudio de estas actividades a la fecha, existe ya un problema, ya que la mirada científica está siendo omitida al no haber suficientes estudios en Santa María Magdalena desde el área de criminología. Es necesario seguir dando marcha en su investigación mediante la metodología criminográfica para continuar con el análisis de fenómenos que han traído la atención de los medios de comunicación, las autoridades y la ciudadanía en general, para futuros estudios y de esta forma generar un antecedente que dará pautas más claras para su abordaje.

Este análisis es una investigación de tipo básica que incluye la utilización de diferentes técnicas y herramientas aplicadas en trabajo de campo en la colonia de Santa María Magdalena. Se espera, de manera general, abrir más opciones para el estudio criminográfico de diversas áreas en el Estado de Querétaro y obtener información que permita la intervención de autoridades competentes en la problemática que se presenta.

ANTECEDENTES Y/O FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El fenómeno de los saqueos al transporte ferroviario en la comunidad de Santa María Magdalena tuvo un auge en los años 2014 y 2016, y con menor actividad en el 2017. Pese a que en la actualidad dichas actividades han disminuido, hay evidencia empírica que demuestra que las condiciones siguen siendo propicias para que tenga continuidad en un

futuro no específico y además, que está en marcha la conformación de una forma de organización criminal más compleja de lo que hoy en día es.

El poblado de Santa María Magdalena no está excluido, y si se considera, además, que su contexto, en términos generales, es de vulnerabilización por las diferentes violencias estructurales que padece, se encuentra mayormente propenso a que sus ya arraigadas problemáticas, se agudicen en distintos términos.

La problemática de los saqueos al transporte ferroviario en la mencionada comunidad sigue trayendo diversos debates en los medios informativos y de análisis sobre la eficacia de las medidas de seguridad y prevención social de los tres órdenes de gobierno que en los últimos años ha implementado. Ante tal embate la academia sigue mostrando escasa producción e interés en abordar su estudio y colaborar en la planeación de las políticas públicas adecuadas para afrontar desde distintos puntos las alternativas pertinentes.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Debido a que la comunidad de Santa María Magdalena se encuentra viviendo procesos de descomposición social en los últimos años, que se reflejan en las variadas problemáticas que sigue puesta en la escena de discusión, la eficacia de las autoridades de distintos niveles de gobierno de los mecanismos institucionales sobre seguridad en la entidad.

Es necesario identificar los factores contextuales implicados en el fenómeno del saqueo al transporte ferroviario en la localidad para poder brindar alternativas reales para su afrenta bajo un esquema diverso de actores sociales y políticos en la entidad.

Por otro lado, si todavía la academia no se ha involucrado, de manera amplia, en el estudio de estas actividades a la fecha, existe ya un problema, ya que la mirada científica está siendo omitida al no haber suficientes estudios en Santa María Magdalena desde el área de criminología.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El robo al transporte de ferrocarril por parte de algunas personas oriundas de Santa María Magdalena no es la única actividad ilícita que se lleva a cabo en dicho poblado; existen otras problemáticas que se encuentran vinculadas, entre otras, a la violencia estructural, tales como la violencia intra-familiar, venta, distribución y consumo de estupefacientes, el desempleo y el bajo nivel de vida en general.

Por lo tanto, la justificación de este estudio yace en la pertinencia de darle continuidad a su análisis, con el fin de ampliar las miradas de la Criminología y otorgar la experiencia tanto a los docentes como a los estudiantes involucrados en su investigación. Además, su ejecución sería una nueva aportación considerable de nuestra casa de estudios hacia los habitantes de dicho poblado y la sociedad queretana, en el sentido que otorgaría mayores elementos, tanto a la sociedad, como a las autoridades locales y demás actores sociales competentes, para elaborar las estrategias adecuadas para su intervención.

HIPÓTESIS

El fenómeno del saqueo al transporte ferroviario en Santa María Magdalena, por parte de algunas personas y familias, se encuentra bajo procesos de conformación de mayor organización y complejidad, y también de desarrollo de estilos y modos de vida que hacen apologías a la vida delictiva. Dicha problemática se ha desarrollado, como una de sus causas principales, debido a la violencia estructural que padecen sus habitantes, específicamente al olvido por parte de las autoridades de los tres órdenes de gobierno, de esta manera se generó una agudización de las problemáticas en los contextos sociales y económicos principalmente, que se traducen en marginación, salarios básicos, desempleo, nivel de vida bajo, entre otros.

OBJETIVOS

Principal:

Determinar los procesos estructurales que proyectan el fenómeno del saqueo al transporte ferroviario en el poblado de Santa María Magdalena, así como también dar cuenta de las formas de organización criminal, los símbolos y representaciones sociales gestados en sus agrupaciones que conforman estilos y modos de vida.

Secundarios:

1. Analizar los antecedentes del fenómeno de los saqueos al transporte ferroviario en Santa María Magdalena, Querétaro.
2. Estudiar los aspectos políticos, económicos, sociales y culturales que promovieron tales actividades.
3. Identificar los actores sociales involucrados en la continuidad de las problemáticas de los saqueos al transporte ferroviario en Santa María Magdalena y sus posibles causas y reclamos históricos.
4. Observar los procesos organizacionales que llevan a que tal problemática siga vigente y en aumento en el poblado.
5. Dar cuenta de los símbolos, representaciones sociales y significados que conforman estilos y modos de vida de tipo criminal en los grupos que saquean el transporte ferroviario en dicha población.

METODOLOGÍA

El método de investigación a utilizar se denomina *criminografía cultural*, que es una convergencia teórico-metodológica entre las disciplinas de la antropología y la criminología.

Las herramientas y técnicas criminográficas a utilizar, son las siguientes:

- Estancia en el poblado de Santa María Magdalena, donde se observen las actividades cotidianas de sus distintos actores sociales, particularmente aquellas que se vinculen con el transporte ferroviario.
- Consulta y recopilación de datos duros variados en distintas instancias tanto del sector gubernamental como del ciudadano sobre Santa María Magdalena.
- Elaboración de un diario de campo por parte de los criminólogos para la posterior sistematización de los datos recabados tanto del paisaje físico como del paisaje cultural.
- Entrevistas dirigidas y semidirigidas a los vecinos, autoridades formales e informales, como religiosos, gobierno, policía, dirigentes locales y también a los miembros de los grupos y familias que solían incurrir en la actividad del saqueo al transporte ferroviario.
- Observación no participante de las actividades propias de los grupos y familias que saquean el transporte ferroviario las cuales los delimitan y caracterizan ante el resto de la sociedad tales como usos, costumbres, tradiciones, ritos, entre otros.

RESULTADOS ESPERADOS

El impacto que se obtendrá será el desarrollo de habilidades de investigación criminológica para los docentes y alumnos involucrados en este proyecto aunado a la producción del reporte, el artículo para revista indexada y la ponencia/conferencia como productos comprometidos.

CONCLUSIONES

Ante un análisis rápido de los primeros datos obtenidos en el trabajo de campo, es evidente el sentimiento de inseguridad que los habitantes de Santa María Magdalena albergan. Esta colonia del Estado de Querétaro está marginada de la ciudad, pues, aunque se encuentre cerca de la zona urbana, tiene grandes áreas que se dedican completamente a las actividades primarias de producción y que no permiten un desarrollo constante en la economía de todos los habitantes.

La confianza que los habitantes de Santa María Magdalena depositan en las autoridades es casi nula, especialmente, de la policía en sus tres niveles, municipal, estatal y federal. Por otro lado, el Ejército Mexicano parece ser quien más confianza obtiene por parte de los habitantes.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en gran forma la oportunidad que el Dr. Alberto Posadas me brindó para participar en esta investigación y obtener la experiencia y el conocimiento que, sin duda, serán de gran base para mi carrera profesional y personal. Así también, agradezco a la Universidad Autónoma de Querétaro por el apoyo al desarrollo de investigaciones y de organizar un Verano de la Ciencia que permita estas oportunidades. Finalmente, con la

misma grandeza, el agradecimiento a CONCYTEQ por gestionar junto con la Universidad estas opciones para los investigadores.

REFERENCIAS

ALBERICH, Tomás (2008): "IAP, Redes y Mapas Sociales: desde la investigación a la intervención social", en *Portularia*, vol. VIII, no. 1, pp. 131-151, Huelva, España. Recuperado el 27 de noviembre de 2015 en:

http://revistaredes.rediris.es/webredes/portularia/08.Tomas_Alberich_Nistal.pdf

Barfield, Thomas (ed.) (2009): *The Dictionary of Anthropology*, Blackwell Publishing, Oxford, 2009.

CACIAGLI, Mario (1996): "Clientelismo, Corrupción y Criminalidad Organizada", en *Cuadernos y Debates*, Centro de Estudios Constitucionales, no. 60, Madrid, pp. 156-158. Recuperado el 7 de octubre de 2015 en:

http://www.flacso.org.ec/docs/i15_caciagli.pdf

Galtung, Johan. *Tras la Violencia, 3R: reconstrucción, reconciliación, resolución. Afrontando los efectos visibles e invisibles de la guerra y la violencia*, Bilbao, Bakeaz-Gernika Gogoratz, 1998.

García-Pablos de Molina, Antonio (2001): *Criminología: una introducción a sus fundamentos teóricos*, Tirant Lo Blanch, Valencia, 2001.

Wallman, Joel: "Violence", en Barfield, Thomas (ed.) (2009): *The Dictionary of Anthropology*, Blackwell Publishing, Oxford.

Roszak, Theodore (1981): *El Nacimiento de una Contracultura: reflexiones sobre la sociedad tecnocrática y su oposición juvenil*, Editorial Kairós, Barcelona, 1968.

COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD COGNITIVA EN RATAS

Bárbara Aurora Vázquez Prieto¹ y Monica Andrea Lopez Hidalgo²

¹Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad De Química; Hidalgo S/N, Col. Las Campanas, Cp: 76010, Santiago de Querétaro, Querétaro. barbara072797@gmail.com.

²Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad De Medicina; Clavel 200, Prados de La Capilla, 76176 Santiago de Querétaro, Querétaro.

RESUMEN

La flexibilidad cognitiva es una función ejecutiva. Se relaciona con qué tan bien el cerebro puede manejar y manipular dos conceptos al mismo tiempo, o cambiar de un concepto a otro. Existen varios trastornos y procesos que pueden llegar a afectar la flexibilidad cognitiva como la esquizofrenia, trastornos obsesivos compulsivos o el envejecimiento. El estudio de la flexibilidad nos permitirá entenderlos de una mejor manera. Mediante la utilización de cajas de condicionamiento operante y laberinto en Y, se evaluó la flexibilidad cognitiva en ratas *Wistar* macho ($n = 10$). Los resultados arrojaron una diferencia estadísticamente significativa al comparar los índices de flexibilidad entre ambos métodos. Se debe entender que ambos tienen sus ventajas y desventajas y dependerá del propósito de la investigación la elección de uno sobre el otro, o el uso de ambos.

ANTECEDENTES

Las funciones ejecutivas son el término que se les da al conjunto de procesos de orden superior que rigen las acciones para alcanzar objetivos complejos, y permite tener respuestas adaptativas a situaciones nuevas, complejas o ambiguas (Anderson, 2002). Estas funciones son mediadas por la corteza prefrontal, incluyendo la corteza dorsolateral prefrontal y orbitofrontal (Brady & Floresco, 2015).

La flexibilidad cognitiva es una de estas funciones. Se puede definir de una manera general como la capacidad de adaptar comportamientos en algo que ya estaba previamente planeado, en respuesta a los cambios en el entorno (Webster, Lamberton & McConkey, 2016). Esta capacidad para adaptarse implica la activación y modificación de procesos cognitivos en respuesta a lo que la nueva tarea demanda (Deák, 2003).

En las neurociencias, el uso de modelos animales en general ha sido de gran importancia para tener una mayor comprensión y desarrollar tratamientos para trastornos neurológicos y psicológicos. Un modelo animal nunca podrá representar totalmente la anatomía, la

fisiología, la cognición o el comportamiento humano. Sin embargo, las ratas y ratones son modelos muy cercanos al humano, con los que comparten muchas características y atributos. Otros factores a tomar en cuenta es el factor costo beneficio. Son pequeños, se reproducen de una manera rápida y son relativamente fáciles de mantener (Bedwell, 2016).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El desarrollo de nuevas maneras para la evaluación de flexibilidad cognitiva en ratas nos permite ampliar nuestro conocimiento y comprensión en los procesos cognitivos.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se sabe que durante el envejecimiento hay un declive en varias funciones ejecutivas, incluyendo la flexibilidad cognitiva. Al desarrollar distintas herramientas para su evaluación se puede comprender el porqué de su declive y buscar maneras de detenerlo o ralentizarlo.

HIPÓTESIS

Los resultados de la medición de flexibilidad cognitiva serán semejantes en ambas pruebas.

OBJETIVOS

Objetivo general

Comparar dos métodos para la evaluación de la flexibilidad cognitiva en ratas.

Objetivos específicos

Evaluar la flexibilidad cognitiva empleando una caja de condicionamiento operante.

Evaluar la flexibilidad cognitiva empleando un laberinto en Y.

METODOLOGÍA

Sujetos

Los procedimientos fueron sometidos a aprobación del Comité de bioética del Instituto de Neurobiología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se utilizaron 12 ratas machos de la cepa Wistar de 6 meses mantenidas en ciclos de 12 horas luz/oscuridad. Se mantuvieron en cajas individuales con cama de aserrín, agua ad libitum y alimento controlado.

La flexibilidad cognitiva de las ratas se evaluó usando dos métodos, los cuales serán descritos a continuación. Todos los experimentos fueron realizados en el Instituto de Neurobiología de la Universidad Autónoma de México.

Flexibilidad cognitiva evaluado con una caja de condicionamiento operante

En el primer método se utilizó una caja de condicionamiento operante. Esta caja contenía dos palancas retráctiles, en medio de las palancas había un comedero donde las recompensas se vertían mediante un dispensador. Arriba de cada palanca había dos focos de estímulo luminoso. El experimento se realizó en distintas fases:

Fase 1. El objetivo de esta fase es que la rata aprenda a asociar la palanca con una recompensa y determinar la palanca preferente. Durante todo el tiempo las 2 palancas permanecían extendidas y al momento de presionar cualquiera de las dos se obtenía una recompensa.

Fase 2. Se realizó con el objetivo que la rata aprendiera a relacionar las palancas con estímulos luminosos. Las palancas salían al mismo tiempo y dos segundos después se encendía un estímulo luminoso dependiendo del lado preferente de la rata. El estímulo luminoso y la palanca permanecían por un tiempo máximo de 10 segundos o hasta que la rata accionara cualquiera de las dos palancas. Si la rata accionaba la palanca contraria al estímulo luminoso, ambas palancas se contraían sin recompensa. Si accionaba la palanca correspondiente al estímulo luminoso, se obtenía una recompensa.

Fase 3. Evaluación de la flexibilidad cognitiva. Cuando la rata alcanzó al menos un 80% de aciertos en la fase 2 se evaluó la flexibilidad cognitiva. La fase consistió en presionar la palanca contralateral al estímulo luminoso. Se contabilizaron las perseveraciones, es decir, las veces que la rata presionó su palanca preferente. Se calculó el índice de flexibilidad cognitiva $(1/\text{número de perseveraciones}) \times 1000$.

Flexibilidad cognitiva evaluada con el Laberinto en Y

En el segundo método para el estudio de la flexibilidad cognitiva se empleó un laberinto en forma de Y con tres brazos de plástico negros y opacos a un ángulo de 120 ° uno del otro. Uno de los brazos cuenta con una puerta de separación con el resto del laberinto la cual se desliza hacia arriba para liberar a la rata y pueda ir a algunos de los otros brazos. Los dos brazos restantes cuentan con comederos a sus extremos. A su vez, los comederos contienen un sensor el cual al detectar a la rata le da una recompensa.

Fase de entrenamiento. En la primera sesión se determinó el brazo preferente de la rata. Así que en los primeros 5 ensayos los dos brazos del laberinto se dejaron abiertos y se seleccionaba como su brazo preferente del que recibió más recompensas. En las sesiones posteriores se cerró el brazo contrario al que habían preferido en la primera sesión. Cuando el tiempo que tardaba la rata en conseguir la recompensa se mantuvo constante, se evaluó de flexibilidad cognitiva.

Evaluación. En la evaluación, los dos brazos del laberinto se mantuvieron abiertos y se programó que la recompensa solo saliera en el brazo contrario al preferente. También se midió el índice de flexibilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Uno de los métodos más utilizados para evaluar la flexibilidad cognitiva es el aprendizaje de reversión. Los dos métodos de evaluación presentados comparten en común que, durante una fase de aprendizaje, una opción entre dos se reforzó hasta que la rata aprendió correctamente la tarea (Hamilton & Brigman, 2015). En el caso de la caja operante era relacionar la palanca con el estímulo luminoso, teniendo como resultado que el número de recompensas obtenidas fueran constantes. En el laberinto en Y se pretendía que la rata asociará el brazo preferente con la recompensa, haciendo que en cada sesión su tiempo de recorrido hacia el comedero disminuyera (ver figura 1). Podemos observar la formación de una asíntota constante lo que indica que la rata ya adquirió su tarea. La segunda parte consistió en que después de que se alcanzó un nivel de rendimiento determinado hubo un cambio en el proceso de respuesta-estímulo. En la caja de condicionamiento operante ahora la palanca contraria al estímulo luminoso es la que dará la recompensa y en el laberinto el brazo contrario al que habían sido entrenadas. Entre mayor número de perseveraciones que tenga la rata, un menor índice de flexibilidad tendrá, ya que refleja su capacidad para resolver la tarea con una regla inesperada (Brady, 2015).

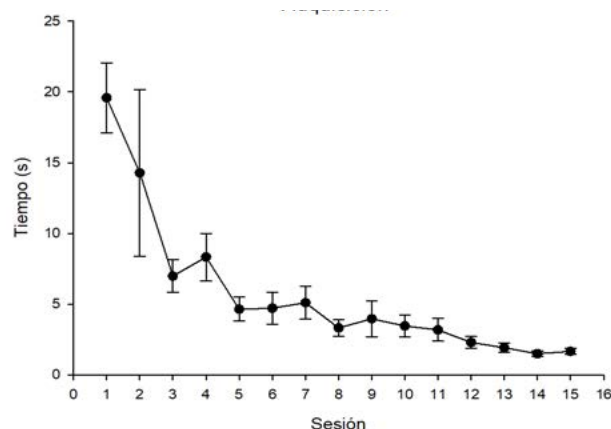


Figura 1. Gráfica del promedio del tiempo en segundos en que las ratas tardaban en llegar a su brazo correspondiente (Vázquez, 2018).

Se compararon los índices de flexibilidad cognitiva para cada rata (ver figura 2). Entre menor sea el índice se considera una menor flexibilidad cognitiva. Se puede observar cómo en la mayoría de los sujetos el índice de flexibilidad cognitiva fue mayor en la prueba del laberinto. Se comparó el promedio de los índices de ambas pruebas utilizando la prueba de *Kruskal-Wallis* para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos. El análisis estadístico mostró una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.005$)

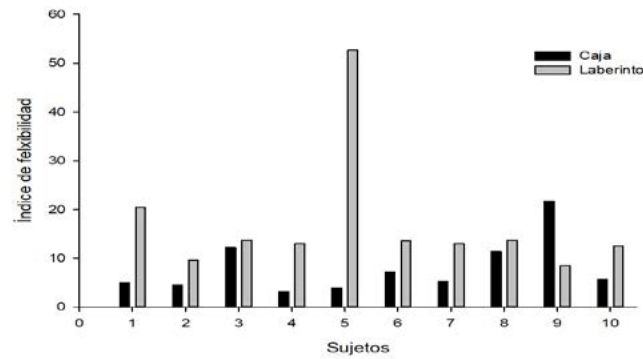


Figura 2. Índice de Flexibilidad de cada rata evaluada en una caja de condicionamiento operante y en un laberinto en Y (Vázquez, 2018).

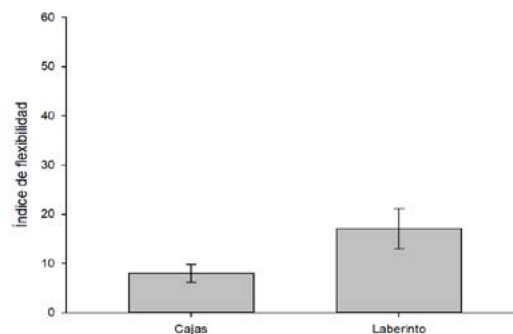


Figura 3. Análisis poblacional de la flexibilidad Cognitiva evaluada en una caja de condicionamiento operante y el laberinto en Y (Vázquez, 2018).

La diferencia entre ambos métodos no necesariamente significa que uno está bien y el otro mal. Se puede entender que el laberinto era una prueba relativamente más sencilla que la que implica la caja. Mientras que en el laberinto solamente se evalúa el aprendizaje de reversión en la caja se evalúa el aprendizaje de reversión y el cambio de estrategia. Ambos presentan sus ventajas y desventajas. Una podría ser el tiempo mientras que con el laberinto el número de sesiones de aprendizaje que se necesitaron fueron de 16 las de las cajas fueron 27. El tiempo por sesión era mayor en la caja que en laberinto. Una desventaja que representa el laberinto es que pruebas solo se puede evaluar un animal por persona. En cambio con las cajas una sola persona puede evaluar a distintas ratas al mismo tiempo dependiendo del número de cajas que tenga.

CONCLUSIÓN

La utilización de este tipo de cajas se ha demostrado como un método adecuado para el estudio de la flexibilidad cognitiva. Los laberintos en T son más ampliamente utilizados para el estudio de la flexibilidad, pero con los resultados obtenidos se puede concluir que

el laberinto en Y puede ser una prueba competente para la evaluación de flexibilidad cognitiva. Se necesitaran más pruebas de este tipo de laberintos comparándolos con otros métodos ya establecidos

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no podría haberse realizado sin el apoyo de la UAQ y el CONCYTEQ, Dra Mónica López, Dr. Gerardo Rojas, M. en C. Laura Nava, Dra Alejandra, Q.F.B Noemi Ramirez, Krisel Violeta, Luis Elizon y Juan Pablo Orozco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82.

Bedwell, S.A. (2016). Opinion: Why research using animals is important in psychology. *The Psychologist*, 29, 624-627.

Brady, A. M. & Floresco, S. B. (2015). Operant procedures for assessing behavioral flexibility in rats. *Journal of Visualized Experiments*, 96. doi: [10.3791/52387](https://doi.org/10.3791/52387).

Deák, G. O. (2003). The development of cognitive flexibility and language abilities. *Advances in child development and behavior*, 31, 271-327.

Hamilton, D. A & Brigman, J. L (2015). Behavioral flexibility in rats and mice: contributions of distinct frontocortical regions. *Genes, Brain and Behavior*, 14,4-21.

Kershner, K. (2018). How can studies on rats apply to humans? *Science. How stuff works*.

Recuperado de: <https://science.howstuffworks.com/innovation/scientific-experiments/studies-rats-apply-humans.htm>.

Webster, J. P., Lamberton, P. H. & McConkey, G. A. (2016). The *Toxoplasma gondii* model of schizophrenia. *Handbook of Behavioral Neuroscience*, 23, 225-241.

CURVAS DE ROTACIÓN DE GALÁCTICAS. COLAPSO DE LA MECÁNICA CLÁSICA.

Estudiante: David Barrero González
Ingeniería física, 7mo. Semestre
Expediente: 163743
Asesor: Dr. Alberto Hernández Almada

Resumen

Por medio de mediciones observacionales, ha sido posible determinar varias características para diversos tipos de galaxias, tales como su masa, luminosidad e incluso su velocidad de rotación.

Por medio de las leyes de Newton y Kepler, ha sido posible dar una explicación muy precisa al movimiento de los planetas del sistema solar, y se esperaba que las mismas leyes fueran capaces de describir el comportamiento físico de cualquier sistema, sin importar qué tan grande fuera. Sin embargo, al aplicar los principios de la mecánica clásica a escala cosmológica, estas leyes parecen no funcionar del todo bien, pues la velocidad determinada por medición observacional resulta ser bastante mayor de lo esperada. Esto se puede apreciar en una de las relaciones más importantes, pues en el movimiento de los planetas, su velocidad varía de manera inversamente proporcional al cuadrado su distancia respecto al Sol. Debe haber algo más, algo masivo e invisible capaz de explicar los clásicos brazos espirales de muchas galaxias, los cuales no podrían existir de otra manera. Ese algo debe ser materia oscura.

Antecedentes

Aunque la primera evidencia de la materia oscura fue descubierta en la década de 1930, no fue hasta la década de 1980 que los astrónomos estuvieron convencidos de que la mayor parte de la masa de las galaxias y clusters de las galaxias es invisible. Fue hasta principios del siglo XXI que Λ CDM fue aceptado como modelo cosmológico estándar, el cual contemplaba materia oscura como componente mayoritario del universo. La materia oscura no es descriptible por medio del modelo atómico estándar, y pertenece a la clasificación WIMP (Weak Interaction Massive Particles), y se piensa que la materia oscura no interactúa de forma electromagnética ni nuclear, sino sólo gravitacional.

La evolución de la estructura del Universo se estudia mediante teoría de perturbaciones cosmológicas para explicar la formación galáctica, el "clustering" en la distribución de galaxias y las anisotropías de la radiación de fondo (CMB). La Inflación hace que se necesite una gran cantidad de materia ya que predice $\Omega=1$ (universo plano). Sin embargo, la

componente de materia bariónica es mucho menor que 1, lo cual sólo es explicable por medio de la existencia de materia oscura a gran escala.

Los clusters de galaxias, que son los sistemas gravitacionales más grandes del universo, han servido como herramienta importante en el estudio de la materia oscura, ayudando a revelar su naturaleza y propiedades. En los años 80 y 90, Bahcall y sus colaboradores usaron clusters para demostrar que, aunque contienen una gran cantidad de materia oscura, la densidad total de masa del universo deducida de los clusters es baja, pues $\Omega_m \sim 0.2-0.3$.

También mostraron que, aunque la distribución de masa a escala galáctica es considerablemente mayor que la distribución de luz, reflejando los grandes halos de materia oscura alrededor de las galaxias, esto cambia en las escalas más grandes (clusters) donde hay una relación masa-luz casi constante.

Problemática

Para calcular la velocidad de rotación de estrellas o nubes de Hidrógeno que están muy lejos de los centros de galaxias basta con aplicar las leyes de Newton. Si el objeto se encuentra a una distancia r del centro de una galaxia de masa M , igualando la fuerza centrífuga a la fuerza gravitatoria obtenemos: $v^2/r = GM/r^2$. Es decir, que la velocidad debería decrecer con la distancia como $v = \sqrt{GM/r}$, lo cual es proporcional a $1/\sqrt{r}$. Sin embargo, lo que los astrónomos observan es que la velocidad aumenta hasta adquirir un valor constante del orden de cientos de kilómetros por segundo. La única solución plausible es que la masa de la galaxia no sea sólo debida a la materia luminosa que vemos alrededor del centro galáctico, sino que crezca de forma proporcional a la distancia, incluso en zonas muy alejadas del centro.

Una de las propiedades más difíciles de estudiar en una galaxia es su masa, tal como sucede con las estrellas. Pues para conocer la masa de una estrella solitaria, normalmente haría falta tener un estudio detallado de su evolución. Si se trata de un sistema estelar binario, es posible aplicar la ley de gravitación universal y obtener un estimado, de manera similar a un sistema binario de galaxias, pero surge un problema si se quiere calcular la masa de una galaxia solitaria.

Una solución propuesta para este problema, es caracterizar una galaxia por medio de la relación de su masa (en unidades de masas solares M_\odot) con su luminosidad, igualmente, en unidades de luminosidad del Sol L_\odot . Esta relación es conocida como Relación masa-luz, denotada por Υ y esta relación, naturalmente será de 1 para el Sol, pero varía para otras estrellas. La relación global para una galaxia depende del número relativo de los diferentes tipos de estrellas, y la cantidad Υ varía entre 1 y 30 para las diferentes galaxias.

Justificación del proyecto

El modelo Λ CDM es quizá el fundamento más sólido que respalda a la teoría del Big Bang, la cual, a su vez, es en la actualidad la teoría más aceptada por la comunidad científica para explicar el origen y evolución del Universo.

La importancia de este proyecto radica en que al estudiar las curvas de rotación de las galaxias, será posible aplicar estos mismos conceptos a escalas mayores, o sea clusters de galaxias, los cuales son los sistemas gravitacionales más grandes existentes.

Hipótesis

La velocidad angular relativamente constante para diferentes puntos de una galaxia, aún si están a distancias muy diferentes respecto al centro, se debe a la presencia de materia oscura, la cual es muy masiva e interactúa sólo de manera gravitacional.

Objetivos

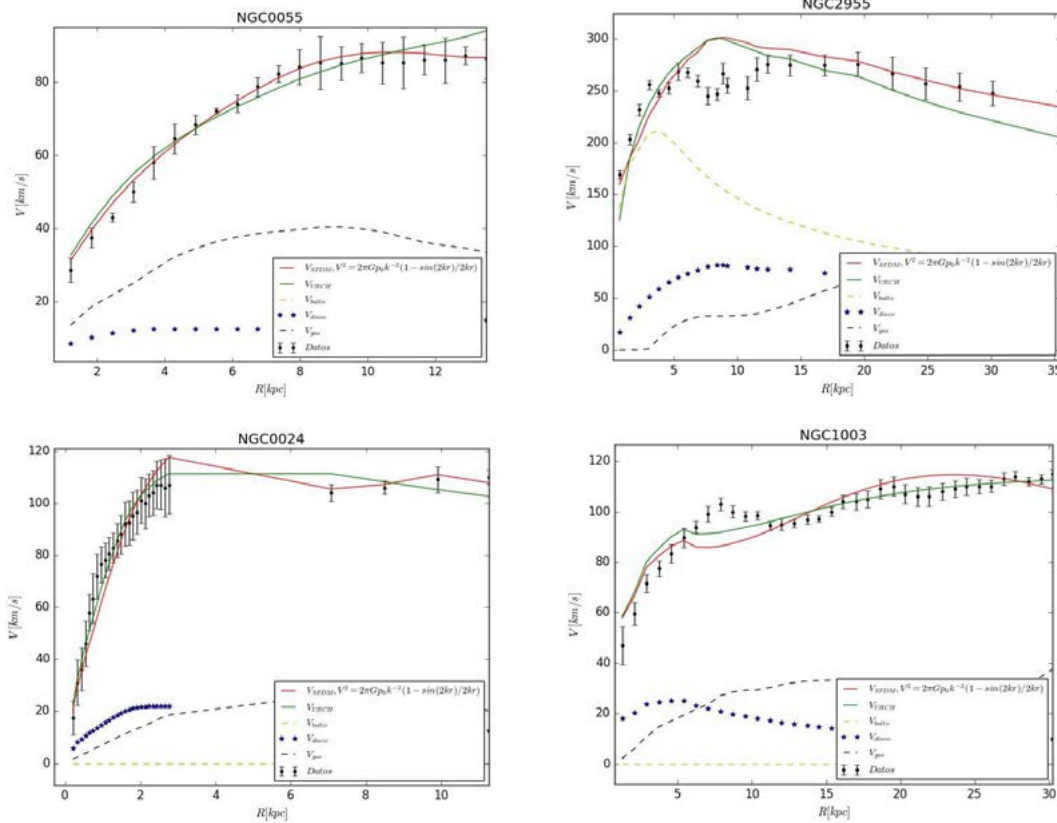
Verificar las mediciones llevadas a cabo en décadas pasadas por medio del estudio de datos de medición observacional ya existentes, las cuales comprueban que las leyes mecánicas usadas para explicar el movimiento de los planetas, no aplican de la misma manera a escalas mucho mayores.

Metodología

Se utilizarán bases de datos de libre acceso de SPARC (Spitzer Photometry & Accurate Rotation Curves), la cual contiene datos observacionales de 175 diferentes galaxias espirales, elípticas e irregulares. Se seleccionarán 4 galaxias con un radio mayor a 15 kpc y con datos de velocidades de todos sus elementos (disco, bulto y gas). Se hace una comparación entre la velocidad calculada con la mecánica clásica, y las obtenidas por los modelos URCH (Universal Rotation Curves Halo) y SFDM (Scalar Field Dark Matter).

Resultados y discusión

La velocidad calculada decrece de manera más o menos uniforme a partir de cierta distancia del núcleo galáctico, sin embargo, la observada decrece a un ritmo diferente, o incluso llega a mantener una relativa uniformidad, hay casos en los cuáles incluso aumenta, lo cual es inexplicable por medio de la mecánica clásica. Sólo es lógico si hay algo muy masivo que genere el impulso adicional.



Arriba se pueden apreciar las curvas obtenidas para 4 galaxias espirales. Notamos que para NGC0055 y NGC0024, las curvas obtenidas se ajustan bastante bien a los datos, por otra parte, para NGC2955 y NGC1003, en la región comprendida dentro de los 5 kpc y 10 kpc, las curvas se alejan bastante de los datos, debido a las grandes fluctuaciones.

Conclusiones

El estudio de la materia bariónica es insuficiente para la comprensión del movimiento rotacional de las galaxias. Así como la distribución de materia bariónica decrece con la distancia al centro de la galaxia, la distribución de materia oscura debe aumentar, de este modo, se explica la uniformidad de la velocidad rotacional

Agradecimientos

Quiero agradecer al Dr. Alberto Hernández Almada, por su consejo y su constante apoyo durante el proceso de estudio que llevaron a la elaboración de este reporte, a mi novia Naela, por su apoyo, paciencia, y que además ha sido una figura de inspiración durante mi

etapa como estudiante, a Edgar, por su apoyo en el área computacional. A la Universidad Autónoma de Querétaro, y al CONCYTEQ por los recursos otorgados.

Referencias bibliográficas

1. Ruiz Granados, Beatriz, *Materia oscura en el universo*, 2008
2. Bahcall N, Cen R. Clusters of galaxies and CDM: A low-density unbiased universe? *Astrophys J*. 1992
3. Bennett CL. WMAP observations: Final maps and results. *Astrophys J Suppl Ser*. 2013
4. Weiqiang Yang, Narayan Banerjee, Supriya Pan, Constraining a dark matter and dark energy interaction scenario with a dynamical equation of state. Publicado el 25 de mayo del 2017
5. J. An, H. Zhao, Fitting functions for dark matter density profiles. Publicado el 27 de septiembre del 2012.
6. Federico Lelli, Stacy S. McGaugh, James M. Schombert, Sparc mass models for 175 galaxies with Spitzer Photometry and Accurate Rotation Curves. Publicado el 29 de junio del 2016

EVALUACIÓN IN VITRO DEL EXTRACTO METANÓLICO DE FLOR DE *Stevia Eupatoria* SOBRE LA PROLIFERACIÓN DE CÉLULAS DE CÁNCER DE PRÓSTATA PC-3

1Paloma Ríos Medina y 1Jesica Esther Escobar Cabrera

1Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro. riosmpaloma@gmail.com, jeec82@yahoo.com.mx

RESUMEN

El cáncer de próstata es la segunda neoplasia maligna en hombres a nivel mundial, y se posiciona en México como primer lugar en incidencia y mortalidad en hombres mayores a 65 años. Actualmente, existen diversos tratamientos utilizados contra el cáncer de próstata, siendo los fármacos anti-andrógenos los de primera elección. Sin embargo, las células cancerosas logran crear resistencia a estos tratamientos, por lo tanto, en la presente investigación se plantea la búsqueda de una nueva alternativa de tratamiento para frenar la proliferación celular. *Stevia eupatoria*, contienen β -sitosterol y estigmasterol en su composición, estos compuestos han demostrado efecto anticancerígeno en diversos estudios *in vitro* e *in vivo*, es por ello que esta especie fue seleccionada para este estudio. Se evaluó el efecto del extracto metanólico de flor de *Stevia eupatoria* sobre la proliferación de células de cáncer de próstata andrógeno independientes PC-3, mediante una curva de concentración. Los resultados demostraron que el extracto disminuyó la proliferación celular a partir de 300 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Se concluyó que el extracto metanólico de flor de *Stevia eupatoria* disminuyó la proliferación de la línea celular de cáncer de próstata PC-3, sin embargo, se tienen que realizar más ensayos para que se demuestre esto.

ANTECEDENTES

El cáncer de próstata es la segunda neoplasia maligna más frecuente en hombres, con casi un millón de nuevos casos diagnosticados cada año, de los cuales un tercio son fatales y representa aproximadamente el 10% de todos los nuevos casos de cáncer en los hombres a nivel mundial. En países occidentales incluyendo países europeos y EUA, aproximadamente 25% de los nuevos casos de cáncer en hombres se deben a cáncer de próstata (Tao *et al.*, 2015).

El género *Stevia* cuenta con una amplia variedad de compuestos entre todas sus especies, lo que lo hace blanco de estudios fitoquímicos, que han permitido encontrar alguno de los metabolitos presentes en sus especies. En el caso de *Stevia eupatoria*, se han identificado fitoesteroles como β -sitosterol y estigmasterol (Awad y Fink, 2000), los cuales han demostrado tener propiedades antiproliferativas en distintos tipos de cáncer, como el de colon, pulmón y mama (Paul *et al.*, 2012).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El cáncer de próstata es la segunda neoplasia maligna en hombres a nivel mundial, y se posiciona en México como primer lugar en incidencia y mortalidad en hombres mayores de 65 años.

JUSTIFICACIÓN

Las células prostáticas cancerígenas son capaces de crear resistencia a la terapia anti-andrógenos, hecho que limita la efectividad de los fármacos, por lo que se ha dado marcha a la búsqueda de alternativas contra el cáncer que sean más efectivas. Se ha demostrado que la *Stevia eupatoria* presenta polifenoles y fitoesteroles en su composición química los cuales tienen efecto anticancerígeno contra los cánceres de mama, pulmón y colon.

HIPÓTESIS

El extracto metanólico de flor de *Stevia eupatoria* inhibe la proliferación de células de cáncer de próstata no responsivas a andrógenos PC-3.

OBJETIVO

Evaluar el efecto del extracto de *Stevia eupatoria* en la proliferación de células de cáncer de próstata no responsivas a andrógenos PC-3.

METODOLOGÍA

Cultivo celular. La línea celular PC-3 fue adquirida en ATCC y la línea celular de Fibroblastos humanos fue proporcionada por la Dra. Claudia Lucía Vargas Requena, del laboratorio de Biotecnología de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Estas células se cultivaron en medio F12K y DMEM respectivamente, cada uno con 10% de suero fetal bovino (SFB), suplementada con 1% de penicilina-estreptomicina-fungizona a 37°C en una atmósfera humidificada de 95% aire y 5% CO₂.

Ensayo de proliferación celular. Células PC-3 se sembraron en placas de cultivo de 24 pozos durante 24 horas en medio completo. Posteriormente, se reemplazó el medio viejo por medio fresco y se trataron con diferentes concentraciones del extracto metanólico de flor de *Stevia eupatoria* (100, 300, 500, 1000 y 2000 µg/mL). Después de 24h del tratamiento, las células fueron tripsinizadas y contadas con ayuda del hematocitómetro y azul tripano. El número de células se determinó contando cada muestra por duplicado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó una curva de proliferación con fibroblastos humanos con el propósito de observar el efecto que tenía el extracto metanólico de flor de *Stevia eupatoria* en células no transformadas. En la figura 1, se muestra que las concentraciones de 100 y 300 µg/mL no tienen diferencia significativa con respecto al control, sin embargo, a partir de la concentración de 500 µg/mL se reduce el porcentaje de células vivas en más del 50% alcanzando el 0% a 1000 µg/mL. Por lo tanto, las concentraciones seguras para usar sobre las células de cáncer de próstata sin afectar células normales van de 100 µg/mL a 300 µg/mL.

Para las células de cáncer andrógeno independientes PC-3, se observó un efecto dependiente de la concentración del extracto metanólico de flor de *Stevia eupatoria*,

presentando una diferencia significativa sobre la disminución del porcentaje de células vivas a partir de los 300 $\mu\text{g/mL}$ hasta 2000 $\mu\text{g/mL}$ (figura 2).

El extracto metanólico de *Stevia eupatoria* presenta flavonoides como luteolina (Cariño-Cortés *et al.*, 2006). Se sabe que la luteolina posee efecto antiinflamatorio, antioxidante y antiproliferativo, además se ha demostrado que este flavonoide causa arresto en el ciclo celular e induce apoptosis en líneas celulares de cáncer de próstata (PC-3), hígado (SMMC7721), colon (COLO205) y cáncer cervical (HeLa); también se ha reportado que la luteolina disminuye significativamente el número de tumores por rata cuando se administra en las etapas de iniciación y post-iniciación de la carcinogénesis del cáncer de colon (Lu *et al.*, 2017).. Otros compuestos presentes en el extracto son los fitoesteroles (β -sitosterol, estigmasterol). El β -sitosterol ha mostrado efecto antiproliferativo, activando preferencialmente la vía de señalización de Erk 1/2, además induce la apoptosis al disminuir la expresión de la proteína anti-apoptótica Bcl-2 e incrementa la proteína pro-apoptótica Bax, en células de cáncer de mama MDA-MB-231 (Awad *et al.*, 2000; Woyengo *et al.*, 2009).

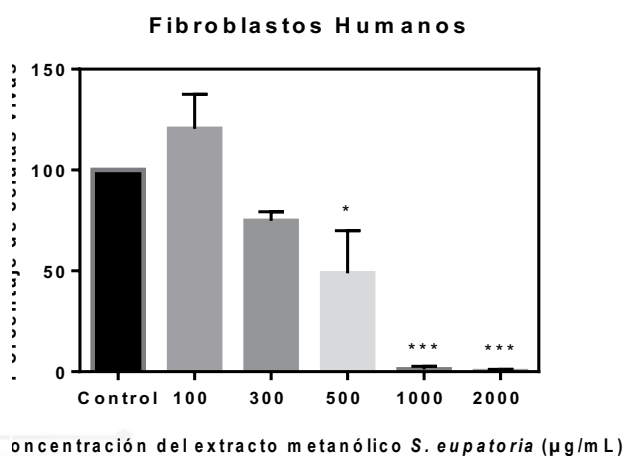


Figura 1. Efecto del extracto metanólico de *Stevia eupatoria* en la proliferación de fibroblastos humanos con 24 horas de tratamiento. La gráfica representa la media \pm DE de experimentos independientes. Para el análisis estadístico se realizó un ANOVA con la *post hoc* Dunnett ($P < 0.05$).

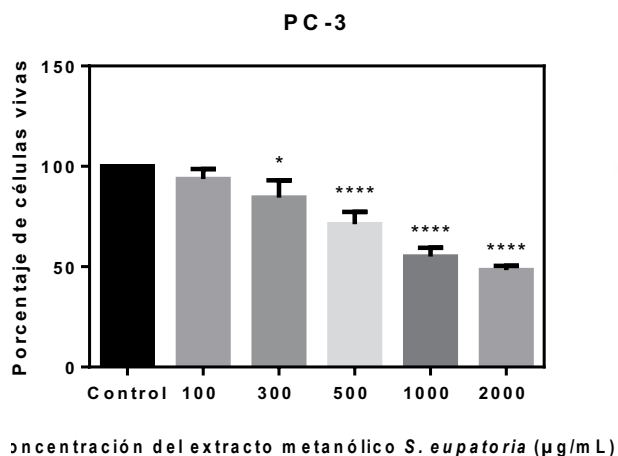


Figura 2. Efecto del extracto metanólico de flor de *Stevia eupatoria* sobre la proliferación de células andrógeno independientes PC-3 con 24 horas de tratamiento. Se muestra la media \pm DE de 1 experimento. Para el análisis estadístico se realizó un ANOVA con una prueba *post hoc* Dunnett ($P > 0.05$).

CONCLUSIONES

El extracto metanólico de flor de *Stevia eupatoria* disminuye la proliferación de las células andrógeno independientes (PC-3) de manera dosis-dependiente, a partir de 300 $\mu\text{g/mL}$. Sin embargo, es necesario realizar más experimentos, se sugiere que al menos sea por triplicado para que los datos obtenidos sean estadísticamente significativos y se puedan realizar inferencias verdaderas.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de investigación fue realizado bajo la supervisión de la Dra. Jesica Esther Escobar Cabrera y del QFB. Uriel Granados Macías, a quienes me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento al ofrecerme su paciencia, tiempo y dedicación para que dicho proyecto saliera adelante. Agradezco al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ) por el estímulo económico para la realización de este proyecto y a la Universidad Autónoma de Querétaro por apoyar a los jóvenes investigadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Awad, A.B., & Fink, C.S. (2000). Phytoesters as anticancer dietary components: evidence and mechanism of action. *American Society for Nutritional Sciences*. 130 (9). 2127 – 2130.
- Cariño-Cortes, R., Hernández-Ceruelos, A., Torres-Valencia, J.M., González-Ávila, M., Arriaga-Alba, M., & Madrigal-Bujaidar, E. (2007). Antimutagenicity of *Stevia pilosa* and *Stevia eupatoria* evaluated with the Ames test. *Toxicology in Vitro*. 21 (4). 691 – 697.
- Lu, X., Li, Y., Li, X., & Aisa, H.A. (2017). Luteolin induces apoptosis *in vitro* through suppressing the MAPK and PI3K signaling pathways in gastric cancer. *Oncology letter*. 14 (2). 1993 – 2000.

Paul, S., Sengupta, S., Bandyopadhyay, T.K., & Bhattacharyya, A. (2012). Stevioside induced ROS-mediated apoptosis through mitochondrial pathway in human breast cancer cell line MCF-7. *Nutrition and Cancer*. 64 (7). 1087 – 1094.

Tao, Z.Q., Shi, A.M., Wang, K.X. & Zhang, W.D. (2015). Epidemiology of Prostate Cancer: current status. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 19 (5). 805 – 12.

Woyengo, T.A., Ramprasath, V.R., & Jones, P.J.H. (2009). Anticancer effects of phytosterols. *European Journal of Clinical Nutrition*. 63 (7). 365 – 376.

