

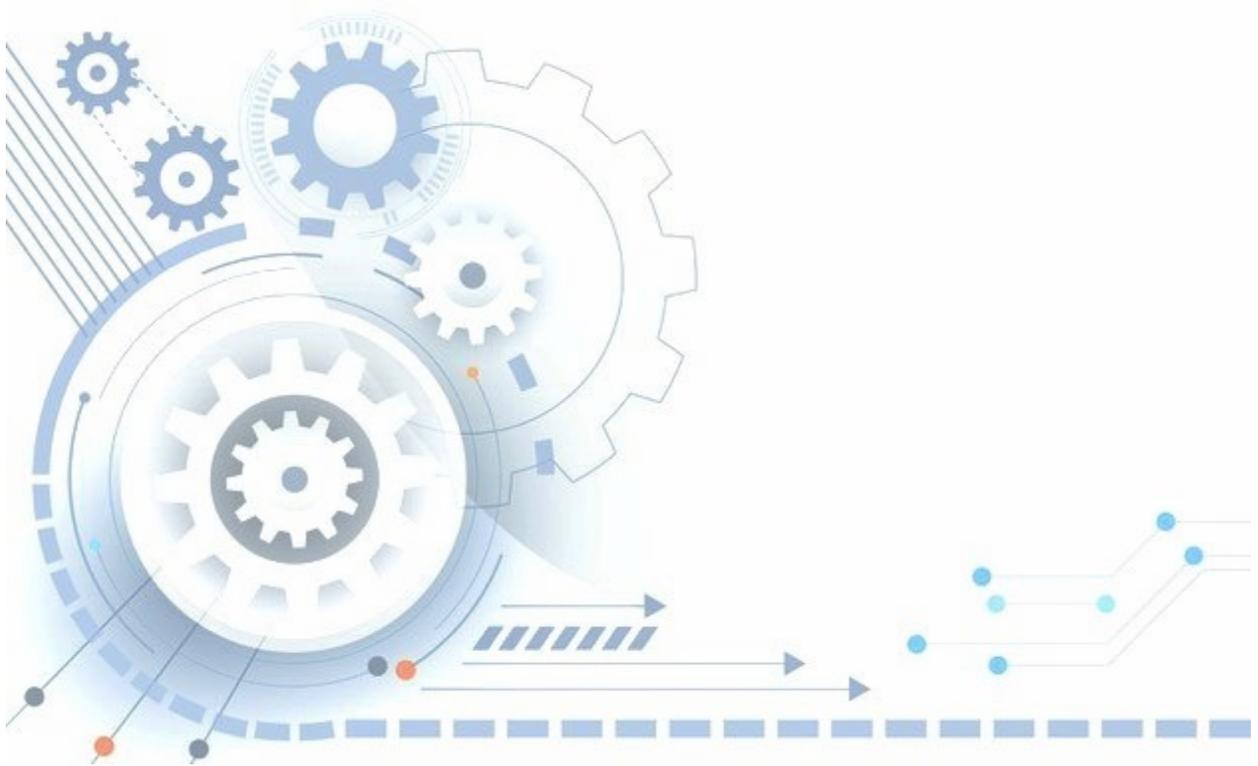


ISSN: EN TRÁMITE



# MEMORIAS DEL CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA (CONATEC)

Año 2, No. 2,  
septiembre 2019 - agosto 2020



MEMORIAS DEL CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA (CONATEC), Año 2, No. 2, septiembre 2019 - agosto 2020, es una publicación anual editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Alcaldía de Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, a través de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Km. 2.5 carretera Cuautitlán - Teoloyucan, San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, C.P. 54714, Tel. 5556231992, <https://tecnicosacademicos.cuautitlan.unam.mx/CongresoTA>, [colegiotecnicosacademicos@cuautitlan.unam.mx](mailto:colegiotecnicosacademicos@cuautitlan.unam.mx). Editor responsable: Mtro. Alan Olazábal Fenocho. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2023-070411455700-102, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Mtro. Alan Olazábal Fenocho. Km. 2.5 carretera Cuautitlán - Teoloyucan, San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, C.P. 54714, fecha de la última modificación, 15 de marzo de 2022.

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista de los árbitros, del Editor o de la UNAM.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación



D. R. © UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

Excepto donde se indique lo contrario esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución No comercial, No derivada, 4.0 Internacional (CC BY NC ND 4.0 INTERNACIONAL).



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

#### ENTIDAD EDITORA

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.  
Av. Universidad 3000, Universidad Nacional Autónoma de México, C.U.,  
Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.

#### FORMA SUGERIDA DE CITAR:

Olazábal-Fenocho, A. (Ed.). (2019). *MEMORIAS DEL CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA (CONATEC)*, Año 2, No. 2, septiembre 2019 - agosto 2020. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM.

[https://tecnicosacademicos.cuautitlan.unam.mx/CongresoTA/memorias2019/verpdf/MemoriasCONATEC2019\\_ArchivoCompleto.pdf](https://tecnicosacademicos.cuautitlan.unam.mx/CongresoTA/memorias2019/verpdf/MemoriasCONATEC2019_ArchivoCompleto.pdf)

EDITOR

Mtro. Alan Olazábal Fenochio

## MESA DIRECTIVA 2019-2021

Q. Raymundo Garduño Monroy  
Presidente  
rgmonroy@yahoo.com.mx

M. en C. Alan Olazábal Fenochio  
Secretario  
alanmvz@yahoo.com

M.C. y T.E. Juan Espinosa Rodríguez  
Primer Vocal  
juaner@cuautilan.unam.mx

M. en M. Josefina Moreno Lara  
Segunda Vocal  
joslara2004@yahoo.com.mx

## COMITÉ ORGANIZADOR

MTRO. ALAN OLAZÁBAL FENOCHIO

DR. CARLOS GÓMEZ GARCÍA

DR. GUSTAVO MERCADO MANCERA

LIC. JESSICA PÁEZ ARANCIBIA

M en C. JOSÉ LUIS GARZA RIVERA

M. en M. JOSEFINA MORENO LARA

M.C. y T.E. JUAN ESPINOSA RODRÍGUEZ

DRA. MARÍA DE LOS ANGELES CORNEJO VILLEGAS

MTRA. MARÍA ESTELA AUDELO VUCOVICH

DRA. MARTHA YOLANDA QUEZADA VIAY

Q. RAYMUNDO GARDUÑO MONROY

MEMORIAS DEL CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA (CONATEC)

Año 2, No. 2, septiembre 2019 - agosto 2020

EDICIÓN DEL 2° CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA (CONATEC 2019)

EDITOR RESPONSABLE: Mtro. Alan Olazábal Fenochio

COMPILACIÓN: COMITÉ ORGANIZADOR DEL COLEGIO DE TÉCNICOS  
ACADÉMICOS DE LA FESC-UNAM

DISEÑO Y REVISIÓN EDITORIAL: COMITÉ ORGANIZADOR DEL COLEGIO DE  
TÉCNICOS ACADÉMICOS DE LA FESC-UNAM

DISEÑO DE LA PORTADA: RAYMUNDO GARDUÑO MONROY

Edición 2019.

DR. Colegio de Técnicos Académicos de la FESC-UNAM

Dirección: Km. 2.5 carretera Cuautitlán - Teoloyucan, San Sebastián Xhala,  
Cuautitlán Izcalli, Estado de México, C. P. 54714

Hecho en México

Las opiniones y contenidos en las ponencias que aparecen en esta obra son  
responsabilidad exclusiva de sus autores.

Se permite la reproducción parcial o total de los documentos incluidos en esta  
memoria siempre y cuando se cite la fuente y sea para fines académicos.

# MEMORIAS DEL CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA (CONATEC)

Año 2, No. 2, septiembre 2019 - agosto 2020

Edición del 2° Congreso Nacional de Tecnología (CONATEC  
2019)



## **AGRADECIMIENTOS**

Se agradece al Mtro. Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz, Director de la FES Cuautitlán y a sus colaboradores, por su invaluable apoyo en la realización de este evento, así como a los ponentes y asistentes al congreso, cuya valiosa presencia enriqueció los contenidos y dio grandeza al CONATEC 2019.

# CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>I</b>
<b>ARTÍCULOS .....</b>	<b>3</b>
<b>EL QUEHACER CIENTÍFICO DEL TÉCNICO ACADÉMICO ... ¡ESO NI SE PREGUNTA! .....</b>	<b>4</b>
<i>Gerardo Sánchez-Ambriz.....</i>	<i>4</i>
<b>MANUAL DE CONDUCTIVIDAD DE ELECTROLITOS .....</b>	<b>11</b>
<i>Graciela Martínez-Cruz*, Antonio García-Osornio, Victoria Oralia Hernández-Palacios, Verónica Piña-Morales, Blanca Miriam Granados-Acosta .....</i>	<i>11</i>
<b>TREINTA AÑOS DE TRABAJO DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA ALMARAZ, FES-C.....</b>	<b>17</b>
<i>Gustavo Mercado-Mancera<sup>1*</sup>, Ana Karen Granados-Mayorga<sup>1</sup>, Cielo Vázquez-Pérez<sup>2</sup>.....</i>	<i>17</i>
<b>LAS PLATAFORMAS EDUCATIVAS COMO HERRAMIENTAS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE .....</b>	<b>23</b>
<i>Marco Antonio Cruz-Mendoza .....</i>	<i>23</i>
<b>OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE SEÑALES ELÉCTRICAS EN EQUIPOS DE MEDICIÓN Y ESQUEMATIZACIÓN DE MÉTODO PARA LA GENERACIÓN DE CONTROLADORES DE ARRANQUE SUAVE Y ARRANCADORES DE ESTADO SÓLIDO, PARA EQUIPO DIDACTA ITALIA PARA LIME IV DE INGENIERÍA .....</b>	<b>31</b>
<i>Angel Isaías Lima-Gómez .....</i>	<i>31</i>
<b>LA AUTORREGULACIÓN UN BASTIÓN PARA EL DESARROLLO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO: UNA APROXIMACIÓN AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....</b>	<b>35</b>
<i>Cristel Ximena Cortés-Valadez<sup>1*</sup>, Rosa Guadalupe Valadez-Olguín<sup>2</sup>, Jessica Annabel Páez-Arancibia<sup>2</sup> y Juan Espinosa-Rodríguez<sup>2</sup> .....</i>	<i>35</i>
<b>ESPECIES DE <i>FUSARIUM</i> ASOCIADAS A MAÍZ AMARILLO .....</b>	<b>44</b>
<i>Joana Martha Fernández-Gutiérrez<sup>1</sup>, Gabriela Sánchez-Hernández<sup>2</sup> y María Cristina Julia Pérez-Reyes<sup>2*</sup> .....</i>	<i>44</i>
<b>EL LENGUAJE DE LA CIENCIA: REDES GEOMÉTRICAS Y DISEÑO.....</b>	<b>51</b>
<i>Verónica Piña-Morales* y Argelia Fones-Doroteo .....</i>	<i>51</i>
<b>CREACIÓN Y ELABORACIÓN DE UN CURSO EN LÍNEA DE CULTURA ITALIANA PARA HISPANOHABLANTES .....</b>	<b>55</b>
<i>Laura Lascialfare* y Olivia Santiago-Rincón .....</i>	<i>55</i>
<b>EL DISEÑO DE FÁRMACOS ASISTIDO POR COMPUTADORA. ¿MITO O REALIDAD?.....</b>	<b>64</b>
<i>Ana María Velázquez-Sánchez*, Víctor Hugo Vázquez-Valadez, Manuel Alejandro Hernández-Serda, Pablo Aguirre-Vidal y Enrique Ramón Ángeles-Anguiano.....</i>	<i>64</i>
<b>ÍNDICE DE AUTORES .....</b>	<b>77</b>



## PRESENTACIÓN

La realización de este congreso tuvo algunas novedades importantes, de entre las que destacan la renovación de la página WEB y la implementación en la inscripción al evento en sus distintas modalidades de una plataforma con acceso libre especializada en el tema: Easy Chair.

Debido al paro de actividades donde originalmente se realizarían los eventos del congreso, se cambió de sede, llevándose a cabo en el Centro de Asimilación Tecnológica y Vinculación (C.A.T. y V.). Todos los cursos pre-congreso se efectuaron igualmente en esta sede.

Con relación al evento principal, a efectuarse los días 7 y 8 de octubre, tuvimos la participación de algunos patrocinadores, quienes nos distinguieron con la donación de distintos souvenirs para los participantes y asistentes.

El recinto dedicado a las conferencias, sala 2, recibió a los participantes y asistentes a las 9:00 hrs. del día 7 de noviembre para que la mesa directiva del Colegio atestiguara la inauguración del evento a cargo del director de la FES- Cuautitlán-UNAM.

Del evento, se presentaron:

- 8 cursos-taller
- 26 carteles
- 2 plenarias
- 24 ponencias
- 1 mesa redonda

Del concurso de carteles, se entregaron constancias a cuatro primeros lugares.

Asistieron 119 personas más los participantes expositores provenientes de la FESC-UNAM, otras dependencias de la UNAM, empresas privadas e instituciones educativas.



Se entregaron 4 premios a carteles y presentes a expositores de plenarias y mesa redonda.

Concluyendo, el 2º Congreso Nacional de Tecnología, CONATEC 2019, fue un éxito y nos arrojó, para el siguiente evento:

Un avance en la gestión e implementación de las memorias del congreso con un ISSN, un acrónimo del congreso CONATEC para identificar el evento cada año, asistentes y participantes satisfechos de los contenidos de este, tanto locales como externos y, sobre todo, nuevas experiencias. Todo lo anterior reflejado en las memorias que a continuación se presentan.

Atentamente:

Raymundo Garduño Monroy

Presidente del Colegio de Técnicos Académicos de la FES Cuautitlán.

# **ARTÍCULOS**

## EL QUEHACER CIENTÍFICO DEL TÉCNICO ACADÉMICO ... ¡ESO NI SE PREGUNTA!

Gerardo Sánchez-Ambriz

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán – Departamento de Ciencias Sociales -  
Universidad Nacional Autónoma de México*

[gerardos@unam.mx](mailto:gerardos@unam.mx)

### Resumen

En la segunda década del siglo XXI estamos inmersos en una sociedad preparada, donde las instituciones educativas en su dinámica social enfrentan nuevos retos y cambios radicales en los contextos: económicos, educativos, políticos, sociales, tecnológicos, entre otros; la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) considerada a nivel global como una de las mejores universidades, no es ajena a estos cambios radicales y en sus dependencias universitarias como es la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C), se cumple la función de innovar y construir nuevos conocimientos científicos que coadyuven a la solución de los problemas nacionales e internacionales. FES-C, alcanza sus objetivos y metas estratégicas con su plantilla docente, destacando el personal con nombramiento de Técnicos Académicos (TA) conformado por especialistas que participan en el desarrollo de la docencia e investigación universitaria. A 45 años de vida, los TA con su quehacer científico sustentado en: competencias, habilidades y destrezas coadyuvan con sus actuaciones en la potencialización y empoderamiento del desenvolvimiento intelectual, adaptando y aprovechando el uso del conocimiento, la tecnología y la información, en pro de la construcción de saberes; en este sentido, la disertación tiene como propósito enunciar las bases teórico - prácticas del quehacer científico que son realizadas por el personal académico, con nombramiento de TA, desde un enfoque vivencial.

**Palabras clave:** Conocimiento, Ciencia, Método Científico.

### Introducción

En la segunda década del milenio el universo de la ciencia e investigación están inmersos en escenarios de la sociedad del conocimiento, la economía del conocimiento y la economía circular, donde es necesario que las Instituciones de Educación Superior (IES) como la UNAM, cuenten con personal académico (entre ellos Técnicos Académicos).

Los Técnicos Académicos de acuerdo con el Estatuto del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México:

“son técnicos académicos ordinarios quienes hayan demostrado tener la experiencia y las aptitudes suficientes en una determinada especialidad materia o área, para realizar tareas específicas y sistemáticas de los programas académicos y/o de servicios técnicos de una dependencia de la UNAM” (UNAM, 1988, p. 200).

En el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE). Lineamientos y Requisitos Generales de Evaluación para Técnicos Académicos (Gaceta UNAM, 7-ene-2019) indica:

Los técnicos académicos realizan actividades técnicas especializadas inherentes a su campo profesional; colaboran y participan en el cumplimiento de las tareas para fortalecer a la docencia, la investigación, la difusión y la extensión, contribuyendo así al desarrollo de las funciones sustantivas de la UNAM.

Con base a esta jurisprudencia laboral, los TA realizan actividades relacionadas con un quehacer científico, que domina los ejes del conocimiento: ciencia, métodos de investigación y metodología de la investigación.

El quehacer científico puede ser conceptualizado como: un proceso cognitivo que realiza un docente, estudiante, e investigador para conocer la teoría y práctica del conocimiento científico, para posteriormente practicar un minucioso análisis,

comprensión y evaluación de los avances y retos que enfrenta cotidianamente el intelecto humano: subsiguientemente, diseñar estrategias de cambio que coadyuven a la construcción de conocimientos que aporten innovadoras soluciones a enigmas o problemas que plantea la ciencia o un fenómeno de estudio.

En la era del conocimiento los TA forman parte del capital intelectual de la UNAM, Oppong y Pattanayak (2019) y Silvian (2019) coinciden en afirmar que el capital intelectual es un elemento de empoderamiento de cualquier organización, basado en el desarrollo y fortalecimiento de los activos intangibles relacionados con la capacidad en el uso de la información y la creación de la cultura organizacional. Del capital intelectual se desprenden: capital humano, capital estructural y capital relacional que impacta en la formación de un talento humano capaz de participar en la transformación de las organizaciones. Los Técnicos Académicos que conforman el talento humano de la entidad académica, poseen cinco virtudes: conocimiento, habilidad, juicio, actitud y perseverancia (Chiavenato, 2009).

El conocimiento engendra el florecimiento de la creatividad y el talento del hombre; desde el enfoque de las Ciencias Administrativas, y en la Gestión del Conocimiento (GC), Nonaka y Takeuchi (1997) coinciden con Pouru, Dufva, y Niinisalo (2019) en afirmar: la GC es capacidad de las organizaciones para adquirir y explotar económicamente los conocimientos en un sentido colectivo como fuente de valor para sus clientes. Además, es el arte de reconocer asimilar, desarrollar y aplicar el saber en las entidades productivas; -sus verdades, creencias, perspectivas, juicios y metodologías- como parte de las estrategias de las organizaciones para cumplir sus objetivos y metas estratégicas.

Las virtudes son adquiridas a través de un aprendizaje organizacional que involucra acciones de: crear, absorber, retener, transferir y aplicar el conocimiento en la FES-C, fortaleciendo la denominada –inteligencia organizacional- (Bahrami, Kiani,

Montazaralfarj, Zadeh y Zadeh (2016). Con ello le es factible la generación de procesos de productividad, creatividad, competitividad, liderazgo e innovación.

El quehacer científico del TA posibilita que laboralmente desarrolle de manera trascendental las actividades encomendadas y participa en actividades relacionadas con la generación de nuevo conocimiento contribuyendo en investigaciones y generando productos promotores de la diseminación de conocimiento).

### **Objetivo**

Describir el quehacer científico del Técnico Académico, como una estrategia de difusión de su participación en los aspectos relacionados con la investigación en la docencia universitaria en una entidad universitaria multidisciplinaria.

### **Metodología**

Tipo de investigación es documental, con un alcance descriptivo (Narrativo). Pregunta de investigación: ¿Los técnicos académicos son aquellos especialistas que coadyuvan en aspectos relacionados con la investigación en la docencia universitaria? Hipótesis: El quehacer científico de los Técnicos Académicos adscritos a una entidad universitaria multidisciplinaria, coadyuvará con productividad, creatividad, competitividad e innovación al fortalecimiento de los procesos educativos y de investigación. Diseño de investigación: No experimental, estudio transeccional, enfoque cualitativo.

### **Resultados**

Los TA a pesar de no existir una memoria histórica somos universitarios competitivos, existen ejemplos del nivel que poseemos como colectivo académico, destacándose ejemplos significativos como: En un Departamento "X" laboran ocho Técnicos Académicos, de ellos tres tienen maestría, un candidato a doctor, dos con licenciatura y otro con licenciatura no terminada. En otros Departamentos existen TA con maestrías y doctorado y algunos de ellos participan de manera adicional como

Profesores de Asignatura en los niveles de Licenciatura y Posgrado (Maestría y Doctorado).

## Discusión

El estudio e investigación sobre: *El quehacer científico del técnico académico*, es un tópico poco estudiado en la UNAM, a pesar de que el Técnico Académico aprovecha las oportunidades y participa significativamente en el cumplimiento de las funciones sustantivas de la UNAM.

El Técnico Académico adscrito a una entidad multidisciplinaria domina los ejes del conocimiento (Ciencia y Métodos de Investigación) desarrollando un conjunto de competencias, habilidades y destrezas cognitivas que posibilitan participar significativamente en los proyectos de docencia, difusión de la cultura e investigación, a través de participar en comunidades de aprendizaje y redes de conocimiento, en este sentido su participación en las actividades sustantivas de la UNAM, coinciden con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en su Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, indica:

“El conocimiento científico y tecnológico y la capacidad para innovar son elementos que contribuyen a incrementar la productividad de las naciones y sus niveles de bienestar. La experiencia internacional muestra que el desarrollo de los países se basa cada día más en su capacidad para generar, asimilar y transferir conocimiento, de esa manera se crean bienes y servicios de mayor valor agregado que enriquecen sus posibilidades de desarrollo interno y elevan su posición en un entorno global cada día más interconectado y competitivo” (CONACYT, 2014).

El personal académico denominado TA es un universitario poseedor de diversas competencias, habilidades y destrezas entre las que destaca: la sistematización del nuevo intelecto humano, metodológicamente domina los procesos cognitivos de: indagación (buscar y recopilar datos) interpretar los datos y obtener información, con la cual genera nuevo conocimiento y crea saberes, posibilitando la creación de

grupos y equipos generadores de procesos creativos e innovadores, lo que confirma el desarrollo de su conocimiento y su transferencia como así también lo enuncia Ipek (2019). Con base a lo comentado en párrafos anteriores, es factible afirmar que el objetivo de la ponencia se cumplió, así como fue comprobada la hipótesis.

## Conclusión

Los TA son universitarios de excelencia que realizan un quehacer científico sustentado en: competencias, habilidades y destrezas, participan con su actuación en la potencialización e innovación científica, adaptando y aprovechando el uso del conocimiento, la tecnología y la información, en pro de la construcción de saberes.

El quehacer científico puede ser conceptualizado en los procesos de docencia e investigación como: el constante desarrollo de competencias cognitivas de docencia e investigación orientadas a la generación de indagaciones e investigaciones; a través de procesos científicos son enunciadas, diseñadas e implementadas estrategias orientadas a la transformación de la: productividad, creatividad, competitividad e innovación, generando estudios y diagnósticos capaces de interpretar eficiente la realidad; lo que conlleva, aprovechar las oportunidades que les aportan los procesos educativos y así dan respuesta significativa a las diversas amenazas latentes en el entorno, posibilitando la capacidad de adaptación y transformación ante los cambios enmarcados en la sociedad del conocimiento, la economía del conocimiento y la economía circular.

El TA con su potencial cognitivo, debe integrarse en equipos de trabajo por medio de comunidades de aprendizaje y redes de conocimientos, lo que posibilitará emerger en espacios nacionales e internacionales.

## Referencias

Chiavenato, I. (2009). *Administración del talento humano*. (3ª ed.). D. F. México: McGraw-Hill.

Bahrami, M., Kiani, M., Montazaeralfaraj, R., Zadeh, H. & Zadeh, M. (2016). The mediating role of organization learning in the relationship of organizational intelligent organization agility. *Osong Public Health Research Perspectives*, 7(3), 190-196.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2014) *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. D. F., México: CONACYT.

Ipek, I. (2019). Organizational learning in exporting: a bibliometric analysis and critical review of the empirical research. *International Business Review*, 27(3), 431-434.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997). *Managing industrial knowledge: creation, transfer and utilization*. London, England: Thousand Oaks.

Oppong, G., Irfan, M. & Pattanayak (2019). Impact of intellectual capital of financial performance of firms: a study on tourism and hospitality firm in India: *Indian Journal of Finance*, 13(2).

Pouru, L., Dufva, M. & Niinisalo, T. (2019). Creating organisational futures Knowledge in Finnish companies. *Technological Forecasting and Social Change*, 140) C)84-91.

Silviana, B. (2019). Intellectual assets management model. *Procedia Manufacturing*, 32, 1064-1068.

UNAM. *Estatuto del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de Distrito Federal*, México: UNAM.

UNAM. DGAPA. 7-ene-2019) *Programa de Primas de Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo. PRIDE. Lineamientos y Requisitos Generales de Evaluación para Técnicos Académicos*. Gaceta UNAM.

## MANUAL DE CONDUCTIVIDAD DE ELECTROLITOS

Graciela Martínez-Cruz\*, Antonio García-Osornio, Victoria Oralia Hernández-Palacios, Verónica Piña-Morales, Blanca Miriam Granados-Acosta

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México*

[graci\\_gmc@hotmail.com](mailto:graci_gmc@hotmail.com)

### Resumen

Este producto se desarrolló en el segundo año del proyecto PAPIME PE205917, por profesores del área de Ciencias Químicas y Diseño y Comunicación Visual, en formato digital, atendiendo los contenidos propios del área de conductividad y su diseño editorial. El material se encuentra en la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA) y es de consulta abierta. El “Manual de conductividad de electrolitos” consta de cuatro capítulos: en los tres primeros se trabajan conceptos teóricos y el cuarto se abordan ejemplos de las aplicaciones de esta propiedad. En el primero se establece la definición y tipos de conductividad: la conductividad específica es la cantidad de energía eléctrica que se transporta en una unidad de volumen de disolución y conductividad molar es la cantidad de energía eléctrica que transporta un mol de electrolito en disolución. En el segundo capítulo se aborda el número de transferencia, el cual se define como la fracción de energía eléctrica transferida por cada ión. En el tercero se describe la teoría de Onsanger, que postula una ecuación de conductividad molar, a través de un desarrollo matemático, con base en la naturaleza del disolvente y las interacciones electrostáticas entre los iones. Las aplicaciones de mediciones conductimétricas, se presentan en el capítulo 4 y se desarrollan tres experimentos: Determinación de conductividad molar, Valoración conductimétrica, y Determinación de solubilidad y el producto de solubilidad. El segundo experimento, se incluye un vídeo ligado a YouTube, para un mejor entendimiento del proceso de parte de los estudiantes, el cual fue elaborado por los integrantes de Diseño y Comunicación Visual con indicaciones de parte de los profesores de Ciencias Químicas.

**Palabras clave:** conductividad de electrolitos, número de transferencia, Onsanger

## Introducción

Conductividad de electrolitos es un tema fundamental en el área de electroquímica y está comprendido en los programas de las asignaturas de Electroquímica y Corrosión de la carrera Ingeniería Química, Físicoquímica IV de la licenciatura de Química y Fenómenos de Superficie e iones en Solución de Química Industrial.

La relevancia de este tema radica que posee múltiples aplicaciones tanto en procesos industriales como en investigación: como es en el control de la calidad del agua y en tópicos tan específicos como es la determinación en la concentración micelar crítica ( $c_{mc}$ ).

Por estas razones los profesores del área de Ciencias Químicas interesados en este tema, nos dimos a la tarea de realizar este trabajo, atendiendo los contenidos propios del área de conductividad y su diseño editorial estuvo a cargo de los profesores de Diseño y Comunicación Visual, el cual se elaboró en formato digital. El material se encuentra en la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA) y es de consulta abierta. El “Manual de conductividad de electrolitos” consta de cuatro capítulos: en los tres primeros se trabajan conceptos teóricos y el cuarto se abordan ejemplos de las aplicaciones de esta propiedad.

## Objetivo

Elaborar material didáctico en forma digital para un mejor entendimiento del fenómeno de conductividad y sus aplicaciones.

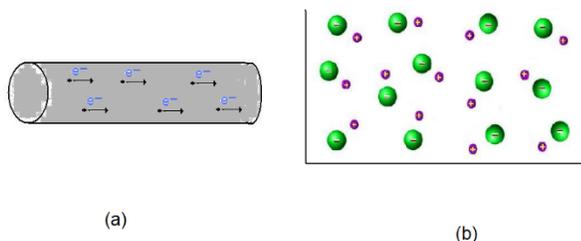
## Capítulo 1. Conductividad de Electrolitos

### 1.1 Definición

La conductividad es la propiedad que poseen los materiales para transportar energía eléctrica, de acuerdo con la nomenclatura establecida por Faraday, existen dos tipos de conductores, los conductores de 1a. clase, que son los metales, los cuales transfieren esta energía, a través del flujo de electrones y los de 2da. Clase, que se refieren a las disoluciones de electrolitos, estos transportan masa y energía por medio del movimiento de iones.

**Figura 1.1.** (a) Alambre metálico: conductor 1a. clase.

(b) Disolución de un electrolito: conductor 2da.



clase.

### 1.2 Conductividad específica

La cantidad de energía eléctrica transportada en una unidad de volumen ya sea en un  $\text{cm}^3$  o un  $\text{m}^3$ ) de disolución de un electrolito, es llamada conductividad específica, su símbolo es  $\kappa$ . Las unidades que se manejan para esta propiedad son  $\text{Sm}^{-1}$  o  $\text{Scm}^{-1}$ , S es el símbolo de Siemens y  $\text{S} = \Omega^{-1}$  (Castellan, 1987, p. 811)

$$\kappa = \frac{l}{A} \frac{1}{R} \quad (1.1)$$

Donde:  $\frac{l}{A} = \text{cte. de la celda}$

### 1.3 Conductividad molar

Este parámetro se define como la cantidad de energía eléctrica que puede transportar un mol de electrolito, en disolución. El símbolo que se utiliza para describir esta medida es  $\varphi$  (Koryta, Dvorák y Kavan, 1993, p. 91).

La relación matemática entre la conductividad específica y la molar es

$$= \frac{\kappa}{1000C} \quad (1.2)$$

## Capítulo 2: Número de transferencia

### 2.1 Definición

El número de transferencia, también conocido como número de transporte, está definido como la fracción de la corriente eléctrica transportada por un ión y se puede establecer matemáticamente por las ecuaciones:

$$t_+ = \frac{+ \quad +}{+ \quad ++ \quad - \quad -} \quad (2.1)$$

$$t_- = \frac{- \quad -}{+ \quad ++ \quad - \quad -} \quad (2.2)$$

$$t_+ + t_- = 1 \quad (2.3)$$

Existen varios métodos experimentales para la determinación de este parámetro, aquí se revisan dos: Frontera móvil y Celda de Hittorf (Castellan, 1987, p. 817).

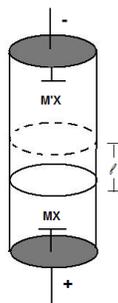


Figura 2.1 Frontera móvil

### Capítulo 3. Teoría de Onsanger

La Teoría de Onsanger toma algunos elementos de la teoría de Debye-Hückel, como es el concepto del ión central rodeado de la atmósfera de contraiones, para explicar los fenómenos de asimetría (deformación de la atmósfera por influencia de un campo eléctrico) y electroforético (impedimento viscoso del disolvente que experimenta el ión central), hechos que modifican la conductividad en disoluciones de electrolitos, dando como resultado la siguiente ecuación (Crow, 1988, p. 59).

$$\Lambda_c = \Lambda_0 - (B_1\Lambda_0 + B_2)\sqrt{C} + bC(1 - B_1)\sqrt{C}$$

### Capítulo 4. Aplicaciones de mediciones de conductividad

Las aplicaciones de la conductividad son numerosas, en este trabajo se establecen tres experimentos:

1. *Determinación experimental de la conductividad molar límite de dos electrolitos KCl (fuerte) y CH<sub>3</sub>COOH (débil).*

Cloruro de potasio (KCl):  $\kappa^\circ = 145.934 \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$

Ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH):  $\kappa^\circ = 373.60 \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$

2. *Valoración conductimétrica:* es una valoración ácido-base, la ventaja de esta técnica que se puede trabajar a bajas concentraciones (Martínez, Cabrera, 2015, p. 25)

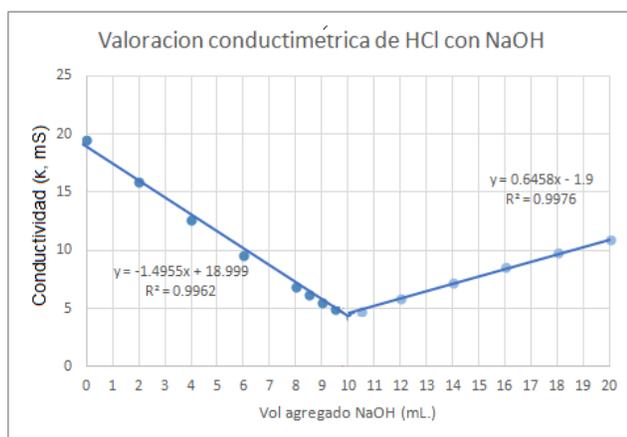


Figura 4.1. Valoración de ácido fuerte con base fuerte.

3. *Determinación de solubilidad y el producto de solubilidad.* Se trabajaron dos sales insolubles.

Cloruro de plata (AgCl):  $S=1.1566 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ ;  $K_{ps}=1.3377 \times 10^{-10}$

Sulfato de bario (BaSO<sub>4</sub>):  $S=1.1566 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ ;  $K_{ps}=1.3377 \times 10^{-10}$

## Conclusiones

Este material digital, alojado en la RUA, desarrollado en forma multidisciplinaria, proporciona los elementos teóricos-experimentales de la conductividad de electrolitos y beneficia a un promedio de 200 alumnos por semestre, inscritos en las asignaturas ya mencionadas, contribuyendo al proceso enseñanza aprendizaje.

## Referencias bibliográficas

1. Castellan, G.W. (1987). **Fisicoquímica**. (2ª ed.) México: Addison Wesley.
2. Crow, D.R. (1988) **Principles and Applications of Electrochemistry**. (3ª ed.) Great Britain: Chapman & Hall.
3. Koryta, J. Dvorák, J. y Kavan, L. (1993). **Principles of Electrochemistry**. (2ª ed.) Great Britain: JohnWiley & Sons.
4. Martínez C., J., Hernández C., J. (2015). *Manual de Actividades Experimentales de Electroquímica y Corrosión*. FES-C: UNAM

## TREINTA AÑOS DE TRABAJO DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA ALMARAZ, FES-C

Gustavo Mercado-Mancera<sup>1\*</sup>, Ana Karen Granados-Mayorga<sup>1</sup>, Cielo Vázquez-Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Ciencias Agrícolas, FES-C, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México.*

<sup>2</sup>*Licenciatura de Ingeniería Agrícola, FES-C, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México.*

[gmercado@unam.mx](mailto:gmercado@unam.mx)

### Resumen

El presente trabajo da a conocer un informe de los registros de las variables climáticas del periodo de julio de 1987 a septiembre de 2019, obtenidos de la estación meteorológica Almaraz, en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán FES-C UNAM, en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Asimismo, las actividades que se han desarrollado en esta área académica, que da servicio a docencia, investigación y extensión del conocimiento, de la FES-C. Estos datos son de importancia puesto que indican las tendencias estacionales de los elementos del clima como la temperatura, la precipitación, la evaporación, la humedad, la presión atmosférica, la radiación solar y la nubosidad, entre otros; asimismo, de algunas variables agroclimáticas, entre ellas la evapotranspiración, probabilidad de ocurrencia de heladas y de lluvia, en la zona de influencia de la estación. Los resultados muestran que la zona presenta un clima templado subhúmedo con lluvias de verano, el más seco de los subhúmedos, con verano fresco, sin sequía intraestival, el mes más caliente es junio, con poca oscilación térmica; con una temperatura media anual de 15.3 °C; 649.4 mm de precipitación anual; la evaporación anual es de 1,489.39 mm; la humedad y presión atmosférica promedio son de 64.4 % y 585.5 mm Hg, respectivamente; 117.05 mm de evapotranspiración; el periodo de bajo riesgo de helada de 251 días. Estos datos permiten definir las tendencias de estos elementos climáticos que ayudan a la planeación de las actividades agrícolas en la zona de influencia. Además, tomar medidas para evitar contingencias meteorológicas que puedan llegar a afectar a la población. Se cuenta con un programa de Servicio Social

donde han participado 50 alumnos; 10 alumnos con proyecto de Tesis; se han atendido a un par de decenas de visitas de diversas escuelas de la zona, y presentado 14 trabajos en siete Congresos Nacionales e Internacionales. Así como la participación en el Programa Global Learning Observations of Benefit Environment (GLOBE) desde 2001.

**Palabras clave:** Clima, precipitación, temperatura

### Introducción

El clima reconocido como las condiciones ambientales que caracterizan un punto de la superficie terrestre se define a partir de los datos climáticos que son recopilados a través del tiempo y que son una herramienta para la planeación a nivel agrícola, para la predicción del tiempo a nivel urbano y zonificación socioeconómica y geográfica.

En la estación meteorológica se genera la información diaria y de forma continua que se emplea para la toma de decisiones operativas, como la planeación de cultivos, que garantizan la producción y alimentación mundial. La estación meteorológica Almaraz, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C), lleva un registro de datos a lo largo de sus 32 años de existencia, el equipo e instrumentos que miden y registran las variables meteorológicas permite elaborar predicciones a partir de modelos numéricos que acercan a la tendencia normal del clima de la zona de influencia de la misma estación. El presente trabajo integra de forma general la información de julio de 1987 a julio de 2019. Los registros meteorológicos de la estación son de uso muy importante en la planeación de actividades agropecuarias, y en el caso particular de la FES-C, son un gran apoyo a la programación de la producción agrícola con fines de investigación, y prácticas de algunas asignaturas de la Carrera de Ingeniería Agrícola y áreas afines que involucren en sus investigaciones la información que la estación meteorológica genera diariamente.

## Objetivo

Describir el trabajo que durante 32 años se ha realizado en la estación meteorológica de la FES-C, UNAM, en Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

## Metodología

La estación meteorológica Almaraz se encuentra ubicada en la parcela No 14, en la FES-C, en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Se localiza en la Longitud Oeste de  $99^{\circ}11'42''$  y en la Latitud Norte de  $19^{\circ}41'35''$ ; a una altura de 2,256 msnm. La instalación de la estación se basó en los lineamientos que la Organización Meteorológica Mundial establece: contar con abrigos meteorológicos orientados al Norte y a 1.5 m de altura; la infraestructura pintada de blanco; cercada; emplazada en un predio legalmente constituido; de fácil acceso para el observador; los obstáculos más cercanos se encuentran a 400 metros de distancia de la estación; el suelo cubierto de pasto; y con personal capacitado (Herrera *et al.*, 2010). En la estación se realizan observaciones instrumentales de los elementos del clima: temperatura, precipitación, humedad, presión atmosférica, nubosidad, radiación solar, insolación, evaporación, dirección y velocidad del viento, entre otros; así como, observaciones sensoriales, sobre la presencia de diversos fenómenos meteorológicos, diariamente. Asimismo, con observaciones sensoriales se apoya la medición general de la estación. Con estos datos se calculan además variables de interés agroclimático como la evapotranspiración, probabilidad de ocurrencia de lluvia y heladas, horas frío y unidades calor. La fórmula climática se definió de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1973).

## Resultados

La clasificación del clima de la zona es  $C(w_0) b (i')$ , esto es, un clima templado subhúmedo con lluvias de verano, el más seco de los subhúmedos, con verano fresco, porcentaje de lluvia invernal de 5.14 %, poca oscilación de temperatura, el mes más caliente es junio y sin sequía intraestival. En la Tabla 1 y 2 se presenta el

resumen de los valores promedio mensuales de las variables climáticas registradas en la estación meteorológica de la FES-C.

**Tabla 1. Resumen de los datos promedio mensual, de la Estación Meteorológica Almaraz de 1987 al 2019.**

Mes	Temperatura		Precipitación (mm)	Evaporación (mm)	ETP (mm)	Horas de insolación (horas)	Radiación solar (cal cm <sup>2</sup> día <sup>-1</sup> )	Presión atmosférica (mmHg)
	media (°C)							
E	11.7		8.0	93.97	70.47	8.31	401.43	586.1
F	13.3		11.2	114.73	86.05	9.09	463.28	585.0
M	15.0		13.2	156.12	117.09	8.99	506.76	584.7
A	16.7		28.9	163.33	122.50	8.87	535.90	584.2
M	17.8		52.0	170.03	127.52	8.85	543.97	585.0
J	18.0		113.7	144.01	108.01	7.40	502.06	585.1
J	17.1		127.6	136.96	102.72	7.30	498.84	586.5
A	17.1		114.8	125.95	94.46	7.52	493.04	586.2
S	16.8		100.7	105.38	79.04	6.30	442.14	585.3
O	15.0		60.8	101.16	75.87	7.25	420.18	585.8
N	13.4		13.3	88.71	66.54	8.02	398.10	586.2
D	12.1		5.3	89.05	66.79	8.48	390.44	586.2

**Tabla 2. Resumen de los datos promedio mensual, de la Estación Meteorológica Almaraz de 1987 al 2019.**

Mes	Viento		Humedad atmosférica media (%)	Días con			
	Velocidad (km hr <sup>-1</sup> )	Dirección (grados)		Helada	Granizo	Niebla	Tormenta eléctrica
E	5.0	59.5	61.8	8.7	0.0	4.6	0.4
F	6.0	81.3	60.4	3.9	0.3	2.9	1.4
M	6.8	63.9	58.1	1.9	0.2	2.0	2.8
A	6.4	62.4	57.1	0.1	0.3	1.7	4.0
M	6.5	52.5	59.5	0.0	0.5	1.8	6.3
J	6.6	53.7	66.9	0.0	0.5	4.2	7.9
J	5.7	45.0	70.0	0.0	0.5	4.3	8.9
A	5.4	59.1	70.2	0.0	0.2	5.4	7.1
S	5.5	59.5	72.2	0.0	0.2	5.4	5.4
O	5.3	50.8	69.0	1.3	0.3	7.4	3.4
N	4.8	60.0	65.3	3.7	0.1	6.9	1.3
D	4.3	60.0	62.8	6.6	0.0	4.0	0.2

La temperatura media anual es de 15.3 °C; 649.4 mm de precipitación anual; la evaporación anual es de 1,489.39 mm; la humedad y presión atmosférica promedio son de 64.4 % y 585.5 mm Hg, respectivamente; 117.05 mm de evapotranspiración; el periodo de bajo riesgo de helada de 251 días.

Por otro lado, se cuenta con un programa de Servicio Social donde han participado 50 alumnos; 10 alumnos con proyecto de Tesis; se han atendido a visitas de diversas escuelas de la zona, y presentado 14 trabajos en siete Congresos Nacionales e Internacionales. Se participa en el Programa GLOBE desde 2001, el cual involucra la participación de los alumnos en la toma y análisis de datos. Además, se realizan observaciones fenológicas de cultivos como el frijol, calabaza, calabacita, girasol, amaranto, maíz, chíca, entre otros, con el objetivo de establecer los requerimientos de calor de dichos cultivos. En peral se han calculado los requerimientos de frío para promover la brotación, y en general, la acumulación de frío durante el periodo invernal varía entre 511 y 824 horas frío dependiendo del método utilizado.

### **Conclusión**

El trabajo de la estación ha servido para apoyar la investigación y las actividades de docencia que en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán se desarrollan. Se ha observado en los últimos años que el cambio del suelo de la zona ha impactado las tendencias de los elementos climáticos, principalmente temperatura y precipitación. El clima es templado subhúmedo con lluvias de verano, en términos generales. Asimismo, se han apoyado visitas de diversas instituciones de la zona de influencia como de otras partes de la región. El trabajo en la estación también apoya las actividades del programa GLOBE, en el cual la Facultad está integrada desde el pasado año de 2001.

### **Agradecimientos**

Se agradece a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán y al Departamento de Ciencias Agrícolas, por el apoyo brindado para el desarrollo de estas actividades.

### **Referencias**

1. García, E. (1973). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. 2ª Edición. UNAM. México. 246 pp.

2. Herrera, V.G., Portocarrero, R.A., Crespo, P.G., Quevedo, N.A., Restrepo, L.A. (2010). *Manual Teórico Práctico del Observador Meteorológico de Superficie*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 284 pp.

## LAS PLATAFORMAS EDUCATIVAS COMO HERRAMIENTAS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE

Marco Antonio Cruz-Mendoza

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México.*

[marantcruen@gmail.com](mailto:marantcruen@gmail.com)

### Resumen

Una de las aportaciones reales que *e-learning* está haciendo a la enseñanza y a la formación consiste en acelerar la eficacia de los modelos tradicionales de enseñanza. Ahora, además de mantener las características que tradicionalmente tiene la asignatura de Informática III, se propondrá a los alumnos una nueva modalidad de trabajo que, paralelamente a las clases presenciales, incluya también una instancia en un modelo de formación *e-learning*. Las plataformas educativas pueden ser utilizadas para transmitir contenidos interactivos, pero pueden también explotarse para mejorar la comunicación entre estudiantes y entre estos y los profesores, para promover un aprendizaje activo y colaborativo, que facilite la creación de actividades formativas en *e-learning*. En la implantación de la plataforma educativa se hizo referencia al desarrollo de contenidos de la asignatura con un nivel de interactividad destinados a incrementar la calidad de los materiales didácticos brindados a los alumnos presenciales, también se propuso la realización de distintas actividades de aprendizaje implicando a los alumnos en la indagación y resolución de problemas, normalmente en un espacio colaborativo, que estaban previstas en el programa de la materia, y la de facilitar la comunicación entre los profesores y los alumnos, todo esto sirvió para promover el aprendizaje activo por parte de los alumnos que conforman el grupo. Con el propósito de conocer la opinión de cómo una plataforma educativa puede apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura, se realizó una evaluación del diseño tecnológico y pedagógico de las acciones formativas basadas en el modelo de aprendizaje *e-learning* que se

implementaron en la plataforma educativa. Los resultados indican que una plataforma educativa puede constituir una potentísima nueva herramienta pedagógica que permite mejorar y completar los procesos de enseñanza aprendizaje de la formación presencial tradicional en la asignatura de Informática III.

**Palabras clave:** Internet, *e-learning*, LMS, colaborativo, diseño instruccional

### Introducción

La conceptualización de la educación y los procesos de enseñanza aprendizaje han sufrido modificaciones, ligadas a los cambios que se van originando conforme se ve generalizada el uso de Internet. Podemos entender, como sugiere Marcelo (2006) que el *e-learning* pretende desarrollar una formación en la que, apoyándose de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, principalmente las derivadas de Internet, se facilite a las personas la adquisición de competencias profesionales, en un ambiente de aprendizaje activo y colaborativo. Las plataformas educativas facilitan la creación de ambientes de aprendizaje en *e-learning* basadas en el modelo participativo que se apoya principalmente en el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo, con acceso a diferentes actividades y recursos de aprendizaje promoviendo el aprendizaje activo por parte de los alumnos, y también para mejorar la interacción que es la forma de comunicación que se establece entre el alumno y el profesor. Para que esto se consiga, es preciso que las acciones formativas a través de *e-learning* utilicen las actuales plataformas educativas con unos criterios pedagógicos adecuados a las necesidades de aprendizaje de los alumnos a través de actividades de aprendizaje, esta actividad se consigue realizando acciones formativas que los alumnos deben llevar a cabo, las diferentes acciones deben estar planificadas y responder a unos objetivos que consideremos de valor aplicando el diseño instruccional. La plataforma educativa no debe dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje, sino los objetivos educativos y las necesidades de los alumnos. De esta manera, si el diseño instruccional debe ofrecer guía explícita de cómo ayudar a las personas a aprender y a desarrollarse mejor, entonces conocer

sus fundamentos, los procesos y los principios básicos que lo orientan nos ayuda a comprender los procesos de enseñanza aprendizaje que se desarrollan en entornos propiciados por las nuevas tecnologías y, sobre todo, a mejorar la intervención educativa, la producción de materiales, y el diseño de estrategias apropiadas a los nuevos entornos de aprendizaje Cabero (2007). Aunque el *e-learning* puede apoyar e incluso promover las prácticas vigentes, como dar clases, el impacto real consistirá en la emergencia de nuevos enfoques que reconozcan y se beneficien de las posibilidades interactivas que ofrece. En estos casos, una plataforma educativa permitirá desarrollar contenidos interesantes con un nivel de interactividad igual o superior que un curso tradicional. Garrison y Anderson (2005) concluyeron que cuando las propiedades del e-learning sean reconocidas y aplicadas, la profundidad del aprendizaje y la calidad del factor cognitivo no podrán ser superadas. Las posibilidades de Internet en educación no se limitan únicamente a la formación en e-learning o a distancia. Hoy en día, empieza a ser habitual la utilización de plataformas educativas en experiencias educativas en todo tipo de situaciones, incluida la enseñanza presencial. En cualquier caso, estas aplicaciones contribuyen a la integración de Internet en los modelos existentes enriqueciendo el proceso educativo. Las instituciones que desarrollan el *e-learning* vienen utilizando plataformas educativas que facilitan la creación de estos ambientes de aprendizaje. Hay que destacar el hecho de que optar por una u otra plataforma educativa determina en gran medida las decisiones que los formadores deberán adoptar en relación con la práctica pedagógica. Aunque es verdad que las diferentes plataformas ofrecen entornos de formación similares, cada una aporta sus diferencias. Y ello repercute en las posibilidades que los formadores o profesores puedan tener para promover innovaciones en sus acciones formativas.

### **Objetivo**

Proporcionar nuevas herramientas pedagógicas al servicio de la docencia, mediante la implementación de una plataforma educativa para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Informática III, en donde se abordará la

evaluación del diseño tecnológico y pedagógico de las acciones formativas que se implementarán en la plataforma educativa.

## **Metodología**

### *Necesidades*

La asignatura de Informática III tradicionalmente se dicta en clases presenciales, donde se encuentran el profesor y los alumnos. Ahora la modalidad de enseñanza consistirá básicamente en combinar experiencias de aprendizaje cara a cara y experiencias de aprendizaje en *e-learning* esto mediante la implementación de una plataforma educativa.

### *Justificación*

En la actualidad, se cuenta con las plataformas educativas que son aplicaciones basadas en la web cuya función es facilitar la distribución de cursos e incluyen diferentes herramientas para la comunicación entre profesores y alumnos, para la creación y publicación de contenidos, y para realizar actividades de aprendizaje. Estas plataformas educativas permiten desarrollar la modalidad educativa del *e-learning* como alternativa válida a la educación de tipo presencial, en el que se tienen experiencias virtuales complementarias junto con las que se realizan en el aula.

### *Estrategia de diseño, desarrollo y evaluación*

Se realizó la planeación de una situación de enseñanza incorporando el uso de TIC de la asignatura de Informática III, aplicando los principios didácticos y pedagógicos del Diseño Instruccional en las secuencias que forman parte de la planificación de la acción formativa, para crear propuestas formativas atractivas que guíen al alumno en su aprendizaje y den respuesta a sus necesidades. Esto con el objetivo de usar una plataforma educativa para facilitar la creación del ambiente de aprendizaje en *e-learning* en el que los alumnos se van a situar a lo largo de su acción formativa, para extender el proceso de enseñanza aprendizaje de esta situación de enseñanza

presencial. A partir de la planeación de la situación de enseñanza se elaboró la estructura general del curso en la plataforma educativa en donde se encontrarán los contenidos del curso, las actividades de aprendizaje, y las de comunicación entre el alumnado, publicado en el espacio Moodle de prácticas del Diplomado Aplicaciones de las TIC para la enseñanza. Con el propósito de conocer cómo una plataforma Moodle puede apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura en un grupo de la UNAM, el tutor realizó una evaluación del diseño tecnológico y pedagógico de las acciones formativas basadas en un ambiente de aprendizaje en *e-learning* que se implementó en la plataforma educativa.

### *Criterios para la evaluación*

En atención a lo anterior, se propuso un modelo conceptual que nos permitió abordar la evaluación de las acciones formativas basadas en el modelo de aprendizaje *e-learning* para la asignatura de Informática III que se implementó en la plataforma educativa. En el modelo que vamos a trabajar para la evaluación de acciones de formación a través de *e-learning*, abordamos el análisis de elementos concretos que pueden ser considerados para el diseño de la enseñanza, estos los vamos a diferenciar en dos grandes categorías: pedagógicos, por un lado, y tecnológicos, por otro, teniendo en cuenta que tales elementos no podemos percibirlos de forma individual sino interactiva. La evaluación del diseño pedagógico tiene en cuenta la valoración de los elementos característicos de todo diseño instruccional, y en la tecnológica evaluaremos la conformación de un entorno virtual de aprendizaje adecuado al curso.

### **Resultados**

El resultado de la evaluación que realizó el tutor del diseño tecnológico y pedagógico de las acciones formativas del curso Informática III que se implementó en la plataforma educativa se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1. Evaluación de las acciones formativas del curso.**

Rubros	Puntaje		Productos	Descripción	Comentarios del Asesor
	Esperado	Obtenido			
<b>Presentación del curso</b>	1	1	Se incluye la información del curso a desarrollar en Moodle, esta información se hace con la herramienta "Libro".	La presentación incluye el nombre de la materia, la unidad que se está desarrollando y, a grandes rasgos, los contenidos que se trabajan en el curso.	Bien presentado el curso con imágenes, indicaciones y formato estructurado. El Libro cumple las características solicitadas.
<b>Organización de la información</b>	2	2	Se incorporan etiquetas informativas para organizar visualmente la información.	Con una mirada rápida se identifica claramente el subtema que se está trabajando, el periodo en que se realizarán actividades, cuáles son las tareas a desarrollar y cuáles son los materiales que se necesitan para la realización de la tarea.	Se utilizan diversas etiquetas llamativas, formales y adecuadas que le dan una buena estructura al curso en general.
Recursos	4	4	El curso contiene 2 herramientas como las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro.</li> <li>• Editar una Página web.</li> <li>• Carpeta.</li> <li>• Enlazar un archivo.</li> <li>• Enlazar una página web.</li> <li>• Colocar una etiqueta con instrucciones</li> </ul>	Las herramientas elegidas deben contener información sobre los temas que van a trabajar los alumnos de la Unidad Temática seleccionada para el Proyecto Final. Tienen instrucciones de uso precisas para los alumnos.	Hay indicaciones en todos los casos que orientan al alumno a través de las actividades y recursos.
<b>Actividades generales</b>	4	4	El curso contiene dos actividades de las siguientes modalidades: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea</li> <li>• Base de datos</li> <li>• Glosario</li> <li>• Wiki</li> </ul>	Cualquiera de las herramientas que se enuncian deben contener los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene un título para que el alumno identifique la tarea que se está realizando.</li> <li>• Se indica el propósito de la actividad.</li> <li>• Las instrucciones están organizadas</li> <li>• En la actividad se indica cómo se organizarán los alumnos para realizarla</li> <li>• Se indica el tiempo que se tiene para la realización de la actividad.</li> <li>• Se señala el producto que obtendrán los alumnos.</li> </ul>	Las instrucciones en las actividades son en general claras, aunque no se dirigen hacia los alumnos, sino que se redactan en forma descriptiva impersonal y se sugiere que considere que el alumno estará leyendo las indicaciones solo frente a la computadora. Se presentan recursos en forma de documentos y videos que ayudan al desarrollo de las actividades.
<b>Actividades de</b>	1	1	Contiene una de las siguientes actividades:	La herramienta <b>Foro</b> debe contener las siguientes características:	Cumple con el formato general solicitado.

**Tabla 1. Evaluación de las acciones formativas del curso.**

comunicación			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foro.</li> <li>• Chat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene un título para que el alumno identifique la tarea que se está realizando.</li> <li>• Se indica el propósito de la actividad.</li> <li>• Se tiene las instrucciones generales dirigidas al alumno.</li> </ul>	
Actividad de evaluación	4	3	Contiene una actividad de “Examen” con un mínimo de diez preguntas.	<p>La herramienta <b>Examen</b> debe contener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene un título para que el alumno identifique la tarea que se está realizando.</li> <li>• Se indica el propósito del examen.</li> <li>• Debe contener instrucciones generales dirigidas al alumno.</li> <li>• Se proporciona realimentación a los estudiantes dependiendo de la respuesta que den.</li> </ul>	Se sugiere trabajar en la forma de retroalimentación en el examen, ya que se pretende que sea una orientación hacia la mejora y no solo indicar lo que es incorrecto o correcto.
Puntaje total	16	15			

## Discusión

**Pedagógico:** El diseño instruccional será de utilidad para desarrollar el curso en la plataforma educativa, ya que en su planteamiento, el aprendizaje es concebido como un proceso activo de construcción de conocimiento por parte de los alumnos, a través de la participación conjunta entre iguales, enfatizando el trabajo colaborativo mediante experiencias socioculturales y colectivas relevantes, enfocadas en tareas auténticas, lo más cercanas posibles a su experiencia de vida o ámbito de actuación profesional. Igualmente, la instrucción que brinda el tutor debe ser la de un gestor o mediador a la construcción del conocimiento del alumno. Y en cuanto a la plataforma educativa, esta se concebirá como una potencial herramienta didáctica, la cual posibilita a nuevos procesos cognitivos y estrategias de aprendizaje.

**Tecnológico:** Existen una gran cantidad de plataformas tecnológicas de todo tipo y con diferentes características a disposición de profesores para la creación de ambientes de aprendizaje en e-learning. Todas estas posibilidades que se nos ofrecen exigen la preparación de los profesores tanto en el uso como en el conocimiento de metodologías y soluciones pedagógicas que pueden desarrollarse con las plataformas tecnológicas. En este contexto, el punto crítico se encuentra en

determinar que plataforma tecnológica será la más adecuada para lograr nuestros propósitos. Es importante tener en consideración las características pedagógicas al momento de analizar cualquier plataforma educativa, ya que constituyen los elementos que proporcionan la calidad a un ambiente de aprendizaje basado este tipo de herramientas.

### **Conclusión**

El uso de una plataforma tecnológica en un curso presencial puede apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que esta nos permitirá desarrollar contenidos interesantes con un nivel de interactividad igual o superior que un curso tradicional, y como alternativa para mejorar la comunicación entre estudiantes y entre estos y los profesores, para promover un aprendizaje activo y colaborativo mediante actividades de aprendizaje en *e-learning*, esto no ocurrirá así a menos que sean promovidas y supervisadas intencionadamente por parte del docente a través de acciones formativas diseñadas y pensadas utilizando para esto el diseño instruccional. Por tanto, no es en las plataformas educativas, reiteramos, dónde deben ponerse todas las esperanzas de innovación y transformación educativa, sino en la consideración de una adecuada implantación tecnológica y pedagógica, junto con un análisis detallado para su ubicación en la situación educativa.

### **Referencias**

- Marcelo, C. (2006). *Prácticas de e-learning*. Barcelona: Octaedro.
- Cabero, J. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Garrison, D. R., y Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI. Investigación y práctica*. Barcelona: Octaedro.

# OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE SEÑALES ELÉCTRICAS EN EQUIPOS DE MEDICIÓN Y ESQUEMATIZACIÓN DE MÉTODO PARA LA GENERACIÓN DE CONTROLADORES DE ARRANQUE SUAVE Y ARRANCADORES DE ESTADO SÓLIDO, PARA EQUIPO DIDACTA ITALIA PARA LIME IV DE INGENIERÍA

Angel Isaías Lima-Gómez

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM*

[ligaz@comunidad.unam.mx](mailto:ligaz@comunidad.unam.mx), [limani25@hotmail.com](mailto:limani25@hotmail.com)

## Resumen

El objetivo de este proyecto es que el alumno fortalezca y aumente su capacidad de razonamiento en la operación y comportamiento de máquinas eléctricas rotativas [1], y a su vez, interactúe con conocimientos y habilidades en los diferentes escenarios de operación de estas. Asegurando un mayor aprendizaje significativo, pues ya que los alumnos mismos proponen y extraen los valores necesarios para diagnosticar y concluir los comportamientos y operaciones de cada máquina eléctrica rotativa [2].

Este no será un laboratorio tradicional de un estudiante, es una herramienta de complemento que se enfoca a fortalecer y corroborar los conocimientos de aula por medio de escenarios de conexión, medición y alambrado sin seguir un protocolo de un libro o manual de prácticas de laboratorio [3], sino más bien, aplicar los conocimientos teóricos para utilizarlos en la práctica en máquinas eléctricas rotativas de mayor potencia y, por ende, de mayor dificultad y conocimiento para su operación y maniobra.

## Objetivo General

Obtener, analizar y procesar señales eléctricas de diferentes máquinas de laboratorio, para desarrollar un arrancador suave [4] que pueda ser capaz de limitar el uso de corriente y voltaje al momento de poner en marcha una máquina eléctrica.

### **Objetivo específico**

- 1.- Diseñar el arrancador más adecuado para cada motor que será analizado durante este proyecto.
- 2.- Implementar y condicionar equipos de medición eléctrica a los motores “Didacta Italia”, para la obtención de señales que puedan ser estudiadas para obtener la mejor eficiencia de estos.
- 3.- Desarrollar y analizar diagramas eléctricos de los tipos de arranque para los motores “Didacta Italia”.
- 4.- Diseño de gráficas par-velocidad y tiempo-corriente.

### **Metodología**

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizará una metodología experimental.

- 1.- Partiremos del problema relacionado con el exceso de consumo de potencia y de energía cuando un motor eléctrico es activado.
- 2.- Se analizarán las variables que definen el comportamiento ya mencionado, flujo eléctrico, diferencia de potencial, potencia consumida, emanaciones físicas varias. Estas variables serán monitorizadas y analizadas en el estado de arranque y en el estado estacionario de los motores (antes mencionados).
- 3.- A partir de los datos obtenidos, se diseñará el primer prototipo de arranque suave, considerando el comportamiento los flujos de corriente del motor en su arranque y el cómo estos flujos están influenciados por las demás variables estudiadas.
- 4.- Se analizará el funcionamiento del arrancador suave, por medio de pruebas en vacío y con carga, verificando la eficacia o ineficacia del mismo. Nuevamente tomaremos los datos de las variables ya mencionadas para realizar el cuadro comparativo del funcionamiento al natural y el funcionamiento por medio de un arrancador.
- 5.- Se realizarán las correcciones al prototipo y se someterán a las pruebas ya mencionadas anteriormente. Repetiremos la operación hasta la obtención de un conjunto de datos que demuestren que el arrancador suave desarrollado funciona correctamente, eliminando el consumo excesivo de potencia.

### **Metas y resultados esperados.**

- 1.- Diseñar un equipo de medición y monitoreo de las variables eléctricas, no solo para este equipo, sino también para cualquier aplicación eléctrica dentro de las máquinas eléctricas rotativas del área.
  
- 2.- Controlar y arrancar de forma eficiente y segura motores asíncronos, síncronos y de corriente directa de la marca Didacta Italia.
  
- 3.- Formar un grupo de trabajo encargado de realizar prácticas y material de consulta del equipo Didacta Italia.
  
- 4.- Fortalecer el área de ingeniería eléctrica en sus laboratorios con la incursión y operación de estos equipos en las prácticas de algunos laboratorios o en la creación de alguno nuevo.
  
- 5.- Crear tesis de titulación para los alumnos de ingeniería mecánica eléctrica con un alto grado de impacto en la comunidad estudiantil.

### **Conclusión**

El ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica son sinónimos de cuidar el medio ambiente. Por lo que la generación de sistemas que puedan ser activados con un bajo consumo de energía, es de gran interés en sectores eléctricos y ambientales, más aún, si estos sistemas son utilizados en masa, quiere decir que la reducción de consumo eléctrico sería sumamente significativa.

Por el lado humano, tenemos que mejorar y fortalecer la formación de los ingenieros eléctricos para una mejor consolidación en su formación profesional en el uso eficiente de la energía eléctrica y esto ayudará a cualquier campo tecnológico donde dicho potencial humano sea instalado.

### **Referencias**

- [1]. Stephen J. Chapman. Máquinas Eléctricas, Tercera Edición, McGRAW-HILL, Colombia 2000.

[2]. Wildi, T. Máquinas eléctricas y sistemas de potencia Sexta Edición. Prentice Hall. México. 2007.

[3] Experimentos con equipo eléctrico, Limusa 1975, Theodore Wildi, Michael J. de Vito.

[4] Muhammad H. Rashid. Electrónica de Potencia: Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones. 3a. Ed. México Pearson Education, 2004.

## LA AUTORREGULACIÓN UN BASTIÓN PARA EL DESARROLLO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO: UNA APROXIMACIÓN AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Cristel Ximena Cortés-Valadez<sup>1\*</sup>, Rosa Guadalupe Valadez-Olguín<sup>2</sup>, Jessica Annabel Páez-Arancibia<sup>2</sup> y Juan Espinosa-Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, <sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

[xicova04@gmail.com](mailto:xicova04@gmail.com)

### Resumen

En este trabajo se expone la necesidad de la autorregulación en el estudiante universitario con el objetivo de lograr la motivación necesaria en su proceso de aprendizaje y el acercamiento al desarrollo de aprendizajes significativos. La investigación expuesta fue desarrollada en la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, en la Carrera de Química Industrial; y específicamente la materia de Desarrollo de Habilidades directivas con alumnos de 8.º semestre, que ya han cursado la mayor parte de su carrera y tienen la experiencia de haber contado o no con habilidades como la autorregulación de su proceso de aprendizaje.

La investigación se llevó a cabo por medio de la observación y una entrevista a profundidad de uno de los alumnos, de tal forma que ambos instrumentos ayudarán a dar un panorama general de lo que sucede en la carrera y materia en específico.

Se encontró que existe una gran necesidad de conocer las diversas estrategias que existen para desarrollar habilidades de autorregulación, pues en muchos casos carecen de ellas y es uno de los motivos por los cuales tienen problemas escolares, y reprobación en sus materias.

**Palabras clave:** Motivación, Investigación Cualitativa, Aprendizaje autorregulado.

## Introducción

La educación es uno de los recursos más importantes que utiliza la sociedad para tratar de resolver en alguna medida sus múltiples problemas. Sin embargo, ella misma por su magnitud, complejidad y fines que plantea se convierte en un problema (Santoyo, S.R 1985).

Las instituciones han tratado de abordar la problemática del proceso educativo bajo diferentes metodologías, sin embargo, si estos esfuerzos no se encuentran sistematizados, institucionalizados y metodológicamente estructurados los esfuerzos pueden resultar en vano. La problemática viene de raíz desde la formación básica y es en las universidades donde enfrentamos la mayor dificultad en el rendimiento académico, redundando en falta de prácticas educativas innovadoras en donde se fortalezca la organización del tiempo, la carencia de hábitos de estudio y la falta de motivación tanto personal-familiar como de los mismos docentes, entre otras problemáticas.

Los alumnos de nuestra facultad se encuentran inmersos en circunstancias especiales como son: su aspiración por pertenecer al campus central, la distancia geográfica entre sus domicilios y la escuela, diferentes instalaciones a las de ciudad universitaria, largos trayectos que recorrer para llegar a las aulas e inasistencia de profesores, aunado a las circunstancias políticas, económicas, sociales y familiares, redundan en bajo rendimiento académico de algunos estudiantes.

Asociado a lo anterior, frecuentemente el estudiante no tiene un proyecto de vida bien definido que guíe su actividad académica y coadyuve al planteamiento de sus objetivos personales y profesionales, además del que el docente no cuenta con la preparación adecuada para resarcir dicha situación. Ante esta perspectiva, en nuestra facultad se han venido realizando algunos intentos por profesionalizar la práctica docente que permita a los profesores contar con elementos adecuados para

construir conocimientos y canalizar situaciones que pudieran retrasar o evitar aprendizajes entre la población estudiantil.

En la práctica docente de la asignatura de Desarrollo de Habilidades Directivas de la carrera de Química Industrial, detectamos que los alumnos irregulares no cuentan con hábitos de estudio adecuados que les permitan organizar su tiempo y autorregular sus actividades académicas. Así mismo, presentan desmotivación en alumnos irregulares, mismos que no cuentan con apoyo en la apertura de más grupos sobre todo en asignaturas “complicadas” con alto índice de reprobación. Por lo tanto, existe saturación y no logran cursar sus materias en semestres inmediatos.

En este trabajo nos abocaremos a promover el aprendizaje auto-regulado no solo por su vigencia en la literatura científica, sino porque esta metodología forma parte sustantiva de su formación integral y se asocia a la conducta académica del educando.

### **Objetivo**

Analizar la importancia de la autorregulación en el desarrollo, motivación y el logro de aprendizajes significativos de los alumnos universitarios de la materia Desarrollo de Habilidades Directivas de la Carrera de Química Industrial.

### **Autorregulación**

Existen diversas teorías de esta metodología, sin embargo, Paul Pintrich (2004) la define como el proceso auto-motivacional en donde el educando establece sus propios objetivos de estudio y donde monitorea el avance o retraso de sus conocimientos, así como motivación para profundizar en ellos.

### **Metodología**

Este trabajo es abordado desde el paradigma cualitativo, ya que se toman como punto de partida elementos observables como: actitudes, creencias y circunstancias

que enmarcan el objeto de estudio, que es la intención de este trabajo, es decir, tomar en cuenta lo que se vive y cómo se vive en el desarrollo del estudiante, enfocándonos a la autorregulación y la motivación como cimiento fundamental de su formación académica.

Método: Fenomenológico – Hermenéutico

El valor fundamental de esta metodología radica en la capacidad de estudio de interiorizarse en la experiencia humana enfocada desde diversos ámbitos disciplinares. (Ayala 2008)

### Marco de referencia

Como se mencionó con anterioridad, el estudio se basó en estudiantes de la Carrera de Químico Industrial, octavo semestre, señalando desde el inicio de las actividades la necesidad de establecer sus metas para el desarrollo del seminario. En este sentido nos basamos en la observación sustentada en las experiencias que los estudiantes del grupo han tendido a lo largo de su carrera, las dificultades con las que se han encontrado en cada semestre, tanto de su progreso personal como la autorregulación, así como de las carencias que han tenido desde la gestión escolar y la planeación docente.

Se tomaron como referencia las vivencias que exponían los alumnos clase con clase, ya que al hacerlas conscientes y expresarlas se logra influir de alguna forma directa en el desarrollo de estrategias que posibilitan mejorar, desde el punto de vista personal, su autorregulación, mejoramiento de hábitos de estudio, herramientas de recolección y análisis de la información y desarrollo de pensamiento crítico y sobre todo la motivación, para de este modo identificar si solo depende de la motivación intrínseca o también influye la motivación del docente para el logro de aprendizajes significativos.

## Resultados y discusión

Se identificó la necesidad de tener un proyecto de vida personal y académico en el sentido de establecer metas a corto, mediano y largo plazo, que aunque con el tiempo se vaya modificando, será su motor para continuar sus estudios.

Cuando no hay claridad sobre el proyecto de vida, se dificulta su desarrollo académico. Sin embargo, plasmarlo y tenerlo presente puede contribuir en el diseño de actividades formativas. Lo anterior coincide con la que Pereira (2005) menciona “Un aprendiz autorregulado tiene capacidad para formular o asumir metas, proyectar su actuación, observarla con mirada crítica, y evaluarla a la luz de ciertos criterios”.

Detectamos que los estudiantes no organizan su tiempo sobre todo en aquellas actividades que requieren concentración. Situación que puede revertirse en la medida del grado de planificación, pues al estar tranquilo le permitiría dedicarse a la actividad sin distractores, ni presiones.

En la Carrera de Química Industrial detectamos problematización en la gestión escolar. Es decir, la manera en que se realiza el acercamiento entre sujeto y objeto no es del todo adecuada. Coincide con lo que Herrera y Lorenzo (2005) mencionan “se requiere que las universidades diseñen e implementen programas para acrecentar la motivación de los estudiantes y la autorregulación durante el proceso de aprendizaje, lo que puede mejorar la toma de conciencia y control sobre lo que se va a aprender e incrementar la calidad, además del rendimiento académico, proporcionar alternativas de cursos que enriquezcan los temas y dinámicas de las materias a cursar; motivar a los docentes a diseñar estrategias pedagógicas pertinentes que promuevan el interés de los alumnos en las materias de alto índice de reprobación, entre otras alternativas, todo ello encaminado a reducir el rezago escolar.

El logro de aprendizajes significativos depende de muchos factores, y dentro de ellos está la autorregulación y la motivación, sin embargo, es importante agregar el contexto en el que se desarrolla el estudiante, debido a que influye de manera directa en su desempeño escolar al ayudar a construir lazos importantes con el establecimiento de metas y objetivos personales.

González (2001) en su trabajo titulado “Autorregulación del aprendizaje, una difícil tarea”; menciona que “el aprendiz autorregulado lleva a cabo las siguientes actividades: formula o asume metas concretas, próximas y realistas, y planifica su actuación; la observa, ayudándose si es necesario con alguna modalidad de registro de conducta; la evalúa a la luz de criterios prefijados, con el fin de valorar su eficacia para conseguir las metas, propósitos y objetivos profesionales. En este sentido consideramos que efectivamente el alumno que logra formar parte del proceso de aprendizaje tomando en cuenta lo anterior se acerca de algún modo al desarrollo de aprendizajes significativos.

### **Conclusión**

La autorregulación es un factor fundamental en el crecimiento y desarrollo del estudiante universitario, pues le permite controlar y guiar su proceso de aprendizaje hacia el logro de objetivos personales.

Se construyen ambientes de aprendizaje óptimos que los hagan significativos, mismos que le permitan relacionar los conocimientos y construirlos en acciones que conlleven al enriquecimiento de desarrollo profesional. El punto fundamental es que el alumno se sienta como parte primordial en el proceso de su propio aprendizaje, asumiendo su papel de manera activa.

Así mismo, encontramos que la autorregulación está relacionada con la motivación del estudiante. Que la motivación es parte del proceso de autorregulación. Pues al

motivarse, puede diseñar las estrategias de aprendizaje, tratar de alcanzar sus objetivos por lo menos a corto plazo y buscar dar sentido a su vida profesional.

Otro punto importante que resaltar es la relevancia del docente como motor para contribuir a la motivación del estudiante, interesándose en el logro de objetivos de la asignatura y de incentivar a que por medio de las estrategias de enseñanza se logren aprendizajes significativos.

Referente al logro de aprendizajes significativos, consideramos que el hecho de que como docentes nos interese en que se lleguen a contextualizar los conocimientos y resaltar que todo aprendizaje tiene un trasfondo interno al sujeto, es decir, el deseo y la voluntad de hacer las cosas y el prepararse para ello, para lo cual, es necesario que el alumno aprenda a aprender. Del mismo modo, dándole la importancia debida a su entorno sociocultural que de alguna forma determina que lo anterior se pueda llevar a cabo.

La regularidad en el proceso de aprendizaje en los alumnos de Química Industrial resulta preocupante, puesto que, según ellos, el retraso que tienen por causa de algunas asignaturas los desmotiva, pues les imposibilita graduarse con su generación. En muchas ocasiones provocado por profesores que realizan prácticas con metodologías tradicionales. Este tipo de apreciaciones, a pesar de no estar consideradas en esta investigación, pudieran tomarse en cuenta cuando se piense en el proceso formativo de los profesores.

Consideramos que, como docentes, debemos sensibilizarnos y estar alertas a las necesidades de los estudiantes, no solo centrarnos en terminar el programa de la asignatura, sino también estar al pendiente de los avances y dificultades que van teniendo los alumnos, acercarnos a ellos en la medida de lo posible y brindarles estrategias que mejoren su proceso de aprendizaje.

## Referencias

- Alvarado Guerrero, I. R., Vega Valero, Z., Cepeda Islas, M. L., & Del Bosque Fuentes, A. E. (2014). Comparación de estrategias de estudio y autorregulación en universitarios. *Revista electrónica de investigación educativa*, 16(1), 137-148. Disponible en: Scielo: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412014000100010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412014000100010)
- Ayala Carabajo, Raquel. (2008) *La Metodología Fenomenológico- Hermenéutica de M. Van Manen en el campo de la Investigación Educativa. Posibilidades y primeras experiencias*. Revista de Investigación Educativa disponible en <http://www.Redalyc.org/articulo.oa?id=283321909008>
- Castañeda, S. y Ortega, P. (2003). *Inventario de estrategias de estudio y autorregulación (IEEA)*. Recuperado de [noesis.usal.es/Proyectos/estudiantes/2006/Integrate/.../IEEA.doc](http://noesis.usal.es/Proyectos/estudiantes/2006/Integrate/.../IEEA.doc).
- De la Fuente Arias, J. (2017). *Autorregulación y procesos de aprendizaje*. *Aula Magna 2.0*. [Blog]. Disponible en: <http://cuedespyd.hypotheses.org/2878>
- De la Maza Luis (2005) . Fundamentos de la filosofía hermenéutica: Heidegger y Gadamer Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0049-34492005000100006](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0049-34492005000100006)
- Flores, M. A. (2003). Investigar (com) os professores: reflexoes sobre uma pesquisa longitudinal. *Perspectiva*, 21 (2), 391-412.
- GARCÍA HUIDOBRO, Cecilia, et al. (2000). *A Estudiar se Aprende*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- González, A. (2001), *Autorregulación del aprendizaje: una difícil tarea*, *IberPsicología*, Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=300451>
- Herrera, L. y Lorenzo, O. (2009). *Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Un aporte a la construcción del Espacio Europeo de Educación*

*Superior. Educación y Educadores. Disponible en:*

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412235005>

Ortiz, J. S., & Gastelú, C. T. (2016, June). *Percepciones y expectativas del aprendizaje en jóvenes universitarios*. In *REDU. Revista de Docencia Universitaria* (Vol. 14, No. 1, pp. 51-68). Universitat Politècnica de València.

Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/70645>

Pereira, L. (2005). *La autorregulación como proceso complejo en el aprendizaje peninsular*. Polis, *Revista de la Universidad Bolivariana*. Disponible en:

<https://journals.openedition.org/polis/5846>.

Pintrich, P.R. (2004). *A Conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students*. Educational Psychology Review 16 (4), 385-407-

Stantrock, John, W. (2002) *Psicología de la Educación*. México: Mc Graw –Hill.

Zimmerman, B.J., Bonner, S. y Kovach, R. (1996). *Developing self-regulated learners. Beyond achievement to self-efficacy*. Washington.

## ESPECIES DE *Fusarium* ASOCIADAS A MAÍZ AMARILLO

Joana Martha Fernández-Gutiérrez<sup>1</sup>, Gabriela Sánchez-Hernández<sup>2</sup> y María Cristina Julia Pérez-Reyes<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, <sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México

[crisp28@yahoo.com.mx](mailto:crisp28@yahoo.com.mx)

### Resumen

En la cuenca lechera en el centro de México, el maíz amarillo es una fuente principal para la alimentación animal, debido a su alto valor energético y elevada producción de materia verde. El objetivo de este trabajo fue aislar e identificar morfológicamente las especies de *Fusarium* presentes en maíz amarillo forrajero procedente de Santa Úrsula Chiconquiác, Puebla (ciclo agrícola P-V 2018). La microbiota se realizó por el método de placa agar y las especies de *Fusarium* se identificaron siguiendo la metodología y claves especializadas. Los resultados mostraron una mayor densidad relativa del género *Fusarium* (80% de UFC), identificando las especies de *Fusarium oxysporum*, *F. poae*, *F. proliferatum* y *F. verticillioides*, además, de una menor incidencia de *Penicillium* (16%), *Alternaria* (2%), *Mucor* (1%) y *Rhizopus* (1%). La presencia de las especies de *Fusarium* además de ser agentes causales de enfermedades en la planta de maíz, como la pudrición del tallo y la mazorca, son potencialmente productoras de diversas micotoxinas, pudiendo ser dañinas para la alimentación animal, como las fumonisinas sintetizadas por *F. proliferatum* y *F. verticillioides*, asociadas a la producción de leucoencefalomacia en caballos y edema pulmonar en cerdos. La especie *F. poae* es productora de tricotecenos tipo A, responsable de la inhibición de síntesis de proteínas, DNA y RNA, así como de estrés oxidativo en el hombre y animales, además de producir otras micotoxinas emergentes como las eniatinas, beauvericina y moniliformina, también producidas por *F. oxysporum*. Los géneros *Penicillium*, *Mucor* y *Rhizopus* se encontraron asociados a la microbiota exógena, pudiendo deteriorar el grano en condiciones adversas de almacenamiento. Por lo que se considera importante conocer la calidad

sanitaria a fin de preservar la inocuidad de los granos destinados a la alimentación animal.

**Palabras clave:** maíz forrajero, micotoxinas, microbiota, biótico, hongos.

## Introducción

El maíz amarillo es una fuente importante para la alimentación animal en la cuenca lechera del centro de México, debido a su alto valor energético y a la elevada producción de materia verde y/o seca, lo cual incrementa las ganancias por su explotación (Peña et al., 2010). En México, de acuerdo a Sagarpa (2014) se cultivaron 137,432 Ha de maíz forrajero de riego y 440,382 Ha de temporal, obteniendo rendimientos de 33.6 a 47.7 y de 17.4 a 20.7 T Ha<sup>-1</sup>, respectivamente. En los Valles Altos de la Meseta Central (Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Estado de México) se siembran 3.5 millones de Ha con las razas Arrocillo amarillo, Palomero Toluqueño, Cacahuazintle, Cónico y Chalqueño (Franco-Martínez et al., 2015). El cultivo de maíz, a lo largo del tiempo se ha adaptado a diferentes ambientes, la fotosíntesis la realiza a través del ciclo del carbono C4, y se destaca como planta forrajera por su alto rendimiento en materia seca, condiciones de crecimiento fáciles y alto contenido energético (Mendes et al., 2015). En México el maíz ocupa el primer lugar por área cultivada, principalmente bajo condiciones de temporal, el cual puede ser afectado por factores abióticos y bióticos y reducir su producción. Entre los factores bióticos las especies de *Fusarium* presentan una distribución cosmopolita, además de ser endémicas de regiones maiceras, capaces de causar graves enfermedades en este cultivo y potencialmente poner en riesgo la salud del hombre y animales por ser productoras de micotoxinas.

## Objetivo

Aislar e identificar morfológicamente las especies de *Fusarium* presentes en maíz amarillo forrajero procedente de Santa Úrsula Chiconquiac, Puebla, México (ciclo agrícola P-V 2018).

## **Metodología**

### ***Determinación de la micobiota***

Para la determinación de la micobiota endógena y exógena presente en el grano de maíz amarillo forrajero, se empleó el método de siembra en placa de agar, en dos medios de cultivo, papa dextrosa agar (PDA) y PDA adicionado con tergitol. Se realizaron 3 repeticiones con 15 granos por cada medio (total 60 granos). Para la micobiota endógena los granos se desinfectaron superficialmente con hipoclorito de sodio al 3% durante un minuto, posteriormente se enjuagaron con agua destilada estéril y se depositaron sobre toallas de papel previamente esterilizadas y se sembraron en la placa de PDA. Se realizó el mismo procedimiento para la micobiota exógena omitiendo la desinfección superficial, y los granos fueron sembrados en placas de PDA adicionadas con tergitol, incubando a 25°C por 5-7 días. Se cuantificaron y aislaron los hongos presentes obteniendo cultivos axénicos.

### ***Identificación de los hongos presentes***

Las colonias aisladas se caracterizaron a nivel de género siguiendo las claves de Barnett y Hunter (1998). Las especies de *Fusarium* se resembraron en medio de cultivo de papa dextrosa agar (PDA) y clavel agar (CA) a 25°C durante 7 días, bajo ciclos de 12 horas de luz cercana a la ultravioleta (combinación de luz blanca fluorescente fría y luz negra fluorescente) y 12 horas de oscuridad. Posteriormente se identificaron a nivel de especie siguiendo las claves especializadas de Leslie y Summerell (2006).

### ***Análisis de los resultados***

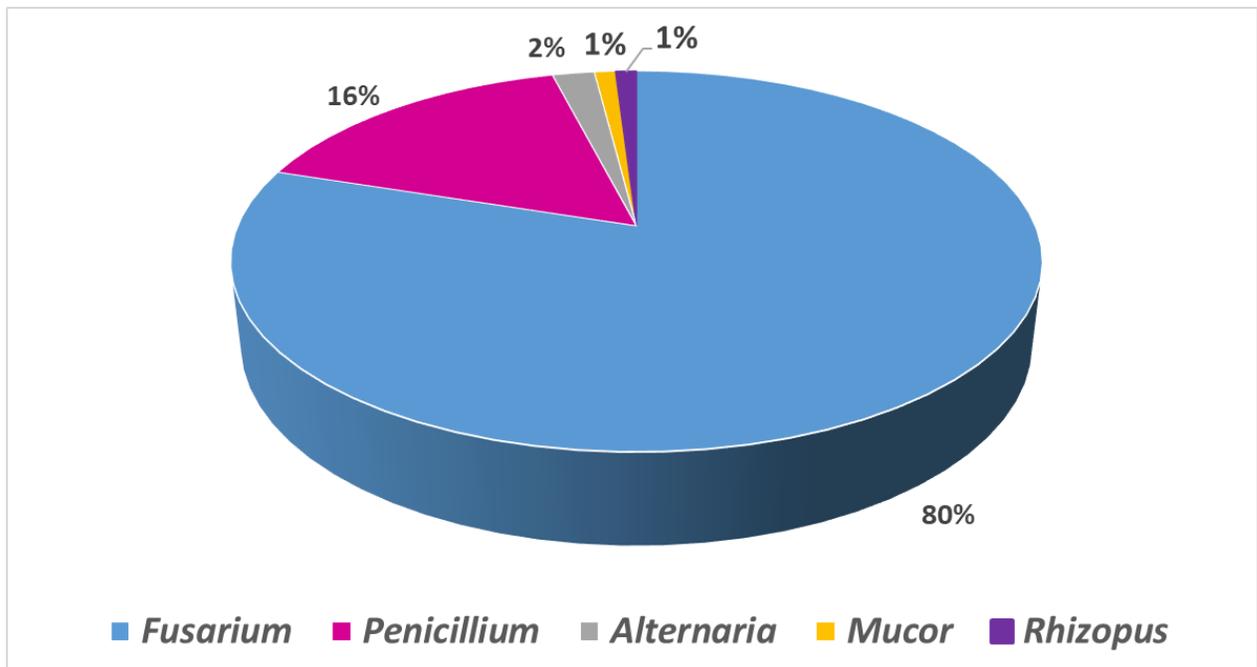
Con los resultados obtenidos se calculó la densidad relativa de los géneros y/o especies identificadas, según Marasas et al., (1987).

Fórmula para densidad relativa:

Densidad relativa (%) = No. de hongos aislados del mismo género o especie / el No. total de géneros o especies aisladas x 100.

## Resultados

Los resultados de la microbiota endógena y exógena mostraron una alta incidencia de del género *Fusarium* (80 % de UFC) correspondiendo principalmente a *Fusarium oxysporum*, *F. poae*, *F. proliferatum* y *F. verticillioides*, estas especies además de inducir enfermedades en la planta de maíz como la pudrición del tallo y la mazorca son productoras de diversas micotoxinas, pudiendo ser dañinas para la alimentación animal. Se presentaron otros géneros con menor incidencia como *Penicillium* (16%) *Alternaria* (2%), *Mucor* (1%) y *Rhizopus* (1%) como se observa en la Figura 1.



**Figura 1. Porcentaje de densidad relativa de la microbiota en grano de maíz amarillo**

## Discusión

Las especies de *Fusarium proliferatum* y *F. verticillioides*, identificadas en este trabajo potencialmente pueden representar un riesgo por ser productoras de fumonisinas, micotoxinas asociadas a la producción de leucoencefalomacia en caballos y edema pulmonar en cerdos (Marasas et al., 2000). De acuerdo con la IARC (2002), la fumonisina B1 se considera cancerígena para humanos (Grupo 2B).

Se ha relacionado con la producción de cáncer de esófago, causa hiperplasia, pero no es considerada mutágena y teratógena (Pitt, 2000). Las condiciones climáticas durante el crecimiento de la planta, especialmente durante la floración son un factor de riesgo para la producción de toxinas de *Fusarium* como las fumonisinas, especialmente cuando la humedad del suelo es baja, con elevadas temperaturas diurnas combinadas con bajas temperaturas nocturnas, además de daños físicos en la planta causados por insectos (Ariño, 2008). Otra de las especies asociada al grano analizado fue *F. poae* productor de tricotecenos tipo A: T-2, HT-2, diacetoxi y monoacetoxi-scirperol (DAS y MAS) y neosolaniol (NEO). T-2, HT-2 son potentes inductores de estrés oxidativo, inhibidores de DNA y RNA, síntesis de proteínas y funciones mitocondriales en el hombre y animales (Yang, et al., 2016), además produce otras micotoxinas emergentes como las eniatinas, beauvericina causantes de apoptosis y daño mitocondrial (Mallebrera, 2016) y la moniliformina que afecta la ruta metabólica del ácido tricarboxílico (ATC) y por lo tanto causante de estrés respiratorio (Logrieco, 2002) estas toxinas también son producidas por *Fusarium oxysporum*, (Leslie, 2006) especie aislada en este maíz. Los géneros *Penicillium*, (hongo de almacén), *Mucor* y *Rhizopus* (hongos de deterioro avanzado) únicamente se presentaron en la microbiota exógena, pudiendo representar un riesgo si el grano se almacena en condiciones de alta humedad y temperatura.

## Conclusión

Podemos concluir que el análisis de la microbiota del grano de maíz amarillo forrajero es importante para conocer la calidad sanitaria, el manejo que se le ha dado al grano y si representa un riesgo potencial en el consumo animal, por la presencia de micotoxinas, ya que estas especies son capaces de establecerse en el grano a nivel de campo y en algunas ocasiones en el almacén.

## Agradecimientos

Investigación realizada gracias al PROGRAMA UNAM-PAPIIT, IT202119.

## Referencias

Ariño Moneva Agustín. (2008). Informe relativo a las micotoxinas fumonisinas. 10/10/2019, de Comisión Científica de la Agencia Aragonesa de Seguridad Alimentaria Sitio web: [http://www.aragon.es/docs/Areas/Dictámenes\\_informes](http://www.aragon.es/docs/Areas/Dictámenes_informes).

Barnett H.L., Hunter B.B. (1998). Illustrated Genera of Imperfect Fungi. APS Press, St. Paul, Minnesota. 218p.

IARC (International Agency for Research on Cancer). (2002). Some traditional herbal medicines, some mycotoxins, naphthalene and styrene. IARC Monogr, 82, 301-366.

Franco-Martínez F., Pascual J.R., González H. A., Pérez L.D.J. y González R.M. (2015). Caracterización fenotípica de híbridos y variedades de maíz forrajero en Valles Altos del Estado de México, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas., (6-8), 1915-1927.

González H.H.L., Martínez E.J. & Resnik S.L. (1997). Fungi associated with sorghum grain from Argentina. Mycopathologia 139, 35-41.

Leslie J.F., y Summerell B.A. (2006). The *Fusarium* Laboratory Manual. Blackwell. Iowa USA. 388 p.

Logrieco A., Mulè G., Moretti A., Bottalico A. (2002) Toxigenic *Fusarium* species and mycotoxins associated with maize Ear Rot in Europe. Eur. J. Plant Pathol., 108, 597–609.

Marasas W.F.O., Miller J.D., Riley R.T. y Visconti A. (2000). Environmental Health Criteria. Geneva: World Health Organization. 150p.

Marasas W.F.O., Nelson P.E. (1987). Mycotoxicology. Introduction to the mycology, plant pathology, chemistry, toxicology and pathology of naturally occurring mycotoxicoses in animals and man. University Park, Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press. 104p.

Mallebrera B., Juan-García A., Font G., Ruiz, M. J. (2016). Mechanisms of beauvericin toxicity and antioxidant cellular defense. Toxicol. Lett., 246, 28–34.

Mendes, M. H. S., C. H. Pereira, y J. C. de Souza. 2015. "Diallel Analysis of Maize Hybrids for Agronomic and Bromatological Forage Traits." Acta Scientiarum - Agronomy 37, 2, 141 – 146 .

Peña R. A., González C.F., y Robles E. F. J. (2010). Manejo agronómico para incrementar el rendimiento de grano y forraje en híbridos tardíos de maíz. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 1(1), 27-35.

Pitt J.I.. (2000). *Toxigenic fungi and micotoxins*. 56, 1, 184-192.

Yang L., Yu Z., Hou, J., Deng, Y., Zhou Z., Zhao Z., Cui J. (2016). Toxicity and oxidative stress induced by T-2 toxin and HT-2 toxin in broilers and broiler hepatocytes. *Food Chem. Toxicol.*, 87, 128-137.

## EL LENGUAJE DE LA CIENCIA: REDES GEOMÉTRICAS Y DISEÑO

Verónica Piña-Morales\* y Argelia Fones-Doroteo

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de  
México*

[\\*pmorales.vero@gmail.com](mailto:*pmorales.vero@gmail.com)

### Resumen

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán FES-C es una de las facultades multidisciplinarias pertenecientes en la UNAM. La licenciatura de Diseño y Comunicación Visual en la modalidad a Distancia invita a los asesores a plantear cursos dirigidos a la comunidad estudiantil a distancia. Uno de los cursos ofrecidos fue “El lenguaje de la ciencia: redes geométricas y diseño” en donde se tuvo como finalidad intercalar las asignaturas de Geometría I y Diseño I. La asignatura de Geometría I permite trabajar de manera multidisciplinaria (Aicher 2010) con las demás asignaturas del plan de estudios, tal es el caso de la asignatura de Diseño I. La geometría siendo una de las ramas de las matemáticas, muchas de las veces queda relegada a un segundo plano, olvidando sus aportaciones en conjunto con la asignatura de Diseño I. Las redes geométricas, es un tema base para una estructura o armazón que parte de la Geometría (Castellanos 2017). Al momento que el estudiante plantea su idea por medio de un boceto a través de trazos como son: líneas, ángulos, curvas, sombras, color que se predisponen en una organización, un orden y determinan una forma donde se integran de espacios o módulos. La multidisciplinaria de ambas asignaturas alcanza un conocimiento integral en la enseñanza-aprendizaje al ponerlos en práctica en proyectos colaborativos que impacten en el alumno. La implementación de una metodología de trabajo entre asignaturas refuerza el aprendizaje en clase, las matemáticas quedan presentes en la praxis a través de proyectos comunes de tipo colaborativo. El arduo trabajo interdisciplinario entre las dos áreas se torna indispensable permitiendo al estudiante la aplicación de su conocimiento, en ejercicios y del auxilio de las TIC'S y llevar a cabo

una serie de estrategias que impacten significativamente la enseñanza de las matemáticas en el área básica de la licenciatura de Diseño y Comunicación Visual a distancia de la FES-Cuautitlán UNAM.

**Palabras clave:** Geometría, Diseño, Redes, Multidisciplinas, Reforzar, Interdisciplina

### **Objetivo**

El alumno conocerá la importancia de la interdisciplina a través de las redes geométricas y su aplicación en el diseño para generar patrones de repetición, por medio de ejercicios, llevar a cabo una serie de estrategias que impacten y refuercen significativamente la enseñanza de las matemáticas con la colaboración de las TIC'S en el área básica de la licenciatura de Diseño y Comunicación Visual a Distancia de la FES-Cuautitlán UNAM.

### **Descripción**

La enseñanza de las matemáticas es fundamental en cualquier área, requiere del trabajo colaborativo entre el binomio de asignaturas Diseño y Geometría, permitiendo con ello un conocimiento integral en la enseñanza-aprendizaje resultado de ambos campos del conocimiento.

Al observar cualquier ejercicio en el área del diseño se presentan infinidad de objetos con formas geométricas tan definidas. El curso impartido fue a distancia en donde se auxilió de la plataforma de la licenciatura y de algunas TIC'S que facilitaron el trabajo de las redes geométricas y ordenar, modular e integrar el espacio gráfico compositivo. Se hace uso de gran variedad de trazos geométricos resaltando la aportación e influencia del área del conocimiento en el diseño trasladando esta enseñanza multidisciplinaria (Jones 2001) en un proyecto en conjunto Geometría-diseño tridimensional. Las dos áreas del conocimiento aplican la combinación de ejercicios como punto de concordancia, para la implantación de un trabajo colaborativo entre ambas reiterando y reforzando a través de un método propio. Al

apoyarse de las herramientas digitales que la misma web brinda gratuitamente permitió a los alumnos interactuar y aplicar la práctica manual sobre un monitor haciendo que el estudiante pueda juzgar la importancia de realizar el trazo a mano (González 2009) para posteriormente hacerlo digital considerando una evolución de su aprendizaje.

El grupo de alumnos en común trabajaron en el mismo proyecto planteado, el área del diseño vistió de formas, colores, volumen las tres estructuras brindadas de diversas formas (Itten 2010). En el proyecto colaborativo intervinieron las asignaturas de Geometría I y Diseño I, ambas del área básica.

### **Resultado**

Al implementar la metodología (Jones 2001) de trabajo entre asignaturas, las matemáticas quedan presentes en la praxis a través de proyectos donde la forma y el color fueron los que hicieron resaltar el diseño de redes que realizaron los alumnos la aplicación gratuita que se encuentra disponible en la web creando una presentación digital que almaceno las participaciones de los alumnos. Las estructuras compositivas han permitido que los estudiantes de diseño apliquen las matemáticas en el trazo de las redes geométricas, destacando la belleza de la modularidad por medio de la forma en un todo armónico.

La geometría ayuda a plantear y resolver ejercicios desde planteamientos básicos para llegar a proyectar módulos planos sobre las redes geométricas a través de trazos exactos o reproducciones a mano y posteriormente digitales.

### **Referencias**

Aicher, O. (2010). El mundo como proyecto. España: Gustavo Gili

Itten, J. (2010). El arte del color. España: Gustavo Gili.

Jones, C. (2001). Métodos de Diseño. España: Gustavo Gili.

Castellanos A. (2017). Dibujo, México. Brevia

González Velázquez, JM, (2009). Geometría Descriptiva, México: Trillas

Fernández Calvo, S. (2010). La geometría descriptiva aplicada al dibujo técnico arquitectónico, México: Trillas

Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia-UNAM (2019). *Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual*, Recuperado el día 25 de marzo del 2021. [https://salas.cuautitlan.unam.mx/lic\\_diseño/](https://salas.cuautitlan.unam.mx/lic_diseño/)

## CREACIÓN Y ELABORACIÓN DE UN CURSO EN LÍNEA DE CULTURA ITALIANA PARA HISPANOHABLANTES

Laura Lascialfare\* y Olivia Santiago-Rincón

*Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Departamento de Italiano, Centro de Enseñanza de Idiomas, UNAM*

[lasclaura@yahoo.com](mailto:lasclaura@yahoo.com)

### Resumen

Con el desarrollo tecnológico, especialmente en la web 2.0, los sistemas de comunicación han propuesto nuevas maneras de interacción, de consumo e intercambio de información promoviendo cambios en la educación. La didáctica de los ambientes a distancia aprecia la dimensión social en el proceso de construcción del conocimiento y el rol activo del estudiante. Los ambientes virtuales ofrecen la ventaja de gestionar, administrar, almacenar, publicar, construir, transmitir y socializar a través de varios formatos de contenidos. Esta relación entre la didáctica y la tecnología nos permite enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en Lengua Extranjera. La finalidad de este curso es proponer nuevos contextos de aprendizaje lingüísticos a través de la presentación de contenidos y la creación de unidades didácticas y temáticas que promueven el aprendizaje de la cultura italiana en estudiantes universitarios hispanohablantes. Queremos no solo informar, sino incrementar el interés por otra cultura, mantener la motivación de estudio en lengua extranjera y contribuir a la formación de ciudadanos interculturales. El trabajo está en proceso de realización. Al momento están listos 3 cursos para el nivel básico de lengua (A1 y A2 del Marco Común Europeo). Basándonos en la evaluación de los usuarios hacia los contenidos y los resultados, estamos analizando la posibilidad de seguir construyendo nuevos escenarios y contextos de aprendizaje virtual. Por lo tanto, estamos en fase de investigación, creación y análisis de nuevos contenidos socioculturales que nos permitan desarrollar niveles de aprendizaje intermedios: B1 y B2 del MCER.

**Palabras clave:** Civilización, italiano, Lengua Extranjera, EducaTIC, Educación lingüística.

## Introducción

El proyecto didáctico del curso: “Cultura Italiana para Alumnos Hispanohablantes” en modalidad *Blended*, nace en el Departamento de Italiano del Centro de Enseñanza de Idiomas de la Facultad de Estudios Superiores de Acatlán, UNAM, con la finalidad de ofrecer a nuestros alumnos la posibilidad de acercarse a la cultura italiana a través de recursos multimedia alojados en una plataforma para el aprendizaje. El curso está dividido en 6 niveles y cada nivel en 5 unidades didácticas. Cada una de ellas presenta contenidos exclusivamente culturales de la lengua meta. Los criterios de la selección temática se basan en el Silabo elaborado por el Departamento de Italiano. El curso presenta modelos de lengua auténticos y actualizados, diferentes a aquellos presentes en algunos libros de texto para el aprendizaje de LE, con el fin de potenciar habilidades lingüísticas y promover temas poco desarrollados en el salón de clase. Este proyecto toma como base metodológica el constructivismo y algunos enfoques humanísticos afectivos, apoyándose en la idea que los saberes son el resultado de una reelaboración de los conocimientos adquiridos. En particular, en el aprendizaje de una lengua extranjera, el uso de la red y los recursos multimedia para la formación son considerados eficaces, pues ayudan a desarrollar habilidades poco practicadas en una clase tradicional. Los alumnos, a través del uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), serán parte activa de su proceso de aprendizaje y estarán comprometidos a participar en el pacto formativo.

## Objetivos

- Presentar modelos auténticos y actuales de lengua diferentes a los presentes en los libros de texto;
- Profundizar y/o informar sobre aspectos culturales de la lengua meta;

- Innovar la didáctica lingüística a través de la creación de espacios de aprendizaje personalizados, teniendo en cuenta metodologías constructivistas;
- Repasar y reforzar, transversalmente, estructuras gramaticales y lexicales de la lengua meta;
- Facilitar el desarrollo de la competencia lingüístico-comunicativa de los universitarios hispanohablantes a través de la creación de situaciones de aprendizaje en donde se genere la posibilidad de poner en práctica habilidades receptivas y productivas;
- Promover la motivación de los estudiantes a través de las herramientas tecnológicas favoreciendo la dinámica en los cursos;
- Favorecer el proceso de adquisición de la lengua meta potenciando el desarrollo de habilidades lingüísticas, especialmente las receptivas (Comprensión de Lectura, Comprensión Auditiva) a través de la exposición directa de los participantes a una amplia gama de tipologías textuales. No descuidando la habilidad de Producción Escrita con el uso de recursos que nos ofrece la plataforma como: foros, glosarios, wiki, etc.

### **Metodología**

Los alumnos, a quienes va dirigido este curso, comparten características homogéneas como: lengua materna, nivel de estudio, edad, intereses, motivaciones, que el MCER define como dominios o macro áreas de interacción social en donde el hablante se encuentra para desarrollar la propia actividad comunicativa.

El modelo operativo que consideramos adecuado para la presentación de los contenidos es el de Unidad Didáctica que a su vez está articulada por bloques de contenidos descomponibles y usables como Objetos de Aprendizaje debido a la necesidad de crear un ambiente de aprendizaje flexible, concretizando la definición y secuencia de objetivos formulados en términos de competencias, en donde cada objetivo puede ser aislado para ser presentado como un objetivo menor y de esta manera alcanzar conocimientos parciales.

Las Unidades Didácticas han sido integradas también con el modelo operativo por tareas (*Task Based*), que permite una planeación y organización más flexible de los contenidos, cuyo objetivo es llevar a la práctica los conocimientos del individuo a través de estrategias de resolución de problemas lingüísticos o comunicativos.

El tipo de actividades presentadas en la plataforma, metodológicamente son usadas para verificar las habilidades receptivas y promover las habilidades productivas. Usamos una variada gama de tipologías de ejercicios como: Verdadero/Falso, Sí/No, relación de columnas, ejercicios de completamiento; actividades lúdicas e interactivas para promover el aprendizaje del léxico: elección múltiple, unión de términos e imágenes; juegos de memoria, crucigramas, encuestas, presentaciones interactivas, actividades para producir textos escritos en foros, etc. Los recursos utilizados y alojados en la plataforma son textos auténticos como: canciones, videos cortos, escenas y tráiler de películas, publicidad, podcast, audios, comics, memes humorísticos, imágenes, vídeos turísticos y sitios como: páginas web, blogs, etc., los cuales mantienen su autenticidad y nivel de complejidad lingüística.

#### *Modalidad B-learning:*

Este proyecto quiere innovar la enseñanza de lenguas extranjeras a través de la implementación de un curso en línea de cultura italiana para hispanohablantes en modalidad B-learning, es decir, un contexto educativo presencial combinado con uso de las tecnologías en un ambiente digital. La elección de esta modalidad responde a la necesidad de aprovechar las ventajas de ambos modelos didácticos.

Entre las bondades o ventajas del B-learning encontramos: la posibilidad de ofrecer a los estudiantes participar activamente en el proceso cognitivo, gestionar los contenidos de aprendizaje, consolidar lo aprendido autónomamente, incentivarlos a buscar y construir su propio conocimiento y dinamizar el concepto de clase. El espacio en línea es utilizado, también, como un espacio de práctica de la lengua

meta pues se genera una dinámica de interacción-socialización de los conocimientos a través del uso de las herramientas como: foros, chats o wikis.

Optamos por usar Moodle, porque es la plataforma (Learning Model System, LMS) en la que se han generado muchos de los cursos y contenidos para la educación a distancia de nuestra Facultad, y también porque es un ambiente virtual apoyado por un Webmaster de esta Institución. Incluso estos espacios permiten alojar recursos externos como softwares en formato SCORM, aplicaciones o recursos en formato HTML.

### *Resultados y discusión del trabajo*

El proyecto todavía no ha sido concluido en su totalidad y, por lo tanto, los resultados son solo parciales. Durante la elaboración de los objetivos a alcanzar, establecimos que nos centraríamos en micro planeaciones: Qué tipo de enfoque sería ideal para implementar un curso con las características mencionadas anteriormente; el tipo de secuencias didácticas considerando los Modelos Operativos a implementar como son: Unidades de Aprendizaje y Unidades didácticas compuestas, a su vez, por Objetos de aprendizaje; el número de actividades por cada unidad, calendario y tiempos de estudio dedicados a cada secuencia didáctica, evaluación del curso a través de una encuesta y una evaluación final para los estudiantes sobre el contenido que evalúe información e input lingüístico.

Una vez publicado el contenido, damos acceso a nuestros estudiantes y hacemos una primera observación para validar la secuencia y los ejercicios propuestos por cada temática, observamos cuánto tiempo dedican al estudio de los temas propuestos y si las actividades y contenido son adecuados considerando este criterio. Nos gustaría que nuestra propuesta sirviera también a que los alumnos puedan aprender a observar y autogestionar su manera de aprender. Hacemos la acotación de que el tiempo empleado es importante saberlo administrar y gestionar para evitar situaciones de desgano, desmotivación o abandono del curso.

Consideramos importante compartir con el alumno que esta propuesta de trabajo puede ser vista como una estrategia de aprendizaje que busca promover y profundizar aspectos sociolingüísticos y socioculturales que le permitirán no sólo una comunicación más eficaz, sino la adquisición de la lengua. Para mayor información confrontar Krashen y la teoría de adquisición y aprendizaje de una lengua.

Nos encontramos elaborando una encuesta que permita a los alumnos hacer una evaluación del curso y en especial: si fue una grata experiencia participar en él, si los temas vistos son de interés, si se promueven las habilidades lingüísticas que están estudiando durante su curso presencial, si los instrumentos y la manera de compartirlos facilitan el contacto y son accesibles, etc. En este sentido los alumnos podrán expresar sus sensaciones y llegar a una reflexión respecto al uso y las propuestas de los contenidos en la plataforma.

Por otra parte, también queremos elaborar una encuesta para nuestros colegas profesores que usan este material, con el fin de validar a nivel metodológico las secuencias didácticas y el input ofrecidos a los estudiantes por este sistema de comunicación y aprendizaje. También nos gustaría comparar a dos grupos de alumnos: uno que ha utilizado la plataforma y el otro que nunca ha tenido contacto con estos contenidos para comprobar si hay una promoción en las competencias lingüísticas que buscamos promover. Los resultados se analizarán siguiendo un enfoque cuantitativo.

Los comentarios que hemos recibido, como retroalimentación por parte de los alumnos, de manera extraoficial, porque aún no hemos elaborado la encuesta, fueron alentadores en cuanto escribieron que les gustaron tanto los textos como las actividades propuestas. Dijeron haberse dado cuenta que aprendieron más léxico y que lo podrían utilizar durante las clases presenciales. Además, mencionaron que los ejercicios les parecieron divertidos y dinámicos. Comentaron que trabajar en la plataforma es muy motivante e innovador, que les gustó entrar a resolver los

ejercicios y las tareas propuestas. Le pareció interesante la relación que se estableció entre ejercicios, actividades, tareas y los textos de cada unidad.

Según nuestra experiencia, la plataforma los ayudó a adquirir más autonomía lingüística, es decir, a sentirse más seguros en el idioma; cabe resaltar que fueron muy entusiastas y no se desmoralizaron o frustraron ante las dificultades de trabajar con textos auténticos en modalidad en línea.

### **Conclusiones**

El trabajo ha sido concluido al 95% en esta fase, la parte inicial de este proyecto, es decir, hemos elaborado y diseñado material para alcanzar y promover objetivos de aprendizaje lingüístico que permita a nuestros alumnos desarrollar la competencia comunicativa en lengua extranjera a nivel A1 y A2, según el Marco Común de Referencia para el aprendizaje y evaluación de las Lenguas.

Los contenidos han sido seleccionados considerando el Silabo del Departamento de Italiano de la FES Acatlán. Queremos estimular a nuestros alumnos a conocer, comprender, interpretar y ejecutar en lengua extranjera informaciones que les permitan tener una mejor performance comunicativa.

Cada unidad didáctica, a su vez, tiene el objetivo de informar al estudiante cuán importante puede resultar acercarse desde el inicio a la cultura de la lengua meta, de tal manera que esta les haga comprender, incluso, partes del discurso y por lo tanto, las estructuras lingüísticas usadas en determinadas situaciones comunicativas, sin necesidad de tener que divagar o promover estereotipos que internacionalmente se podrían generar justamente por el hecho de no haber adquirido un conocimiento directo en lengua y cultura italiana.

El aprendizaje humano implica diversas operaciones y ejecuciones de las informaciones, si se trata de adquisición a largo término, como puede ser en el

aprendizaje de una lengua extranjera, es importante encontrar y promover una motivación en el estudiante para que incida positivamente en su proceso de aprendizaje. Nosotras como las autoras de estas secuencias didácticas, estamos convencidas de que es de suma importancia exponer a los estudiantes a un input auténtico y actual sobre los usos y costumbres que se dan en cada sociedad y que influyen en el uso de su lengua. Sabemos que no se pueden separar abruptamente estos elementos: lingüísticos y culturales, sería irreal y superficial el uso de la lengua, por tal motivo nos sentimos comprometidas en promover y mejorar nuestro trabajo didáctico a fin de ofrecer a los estudiantes una manera auténtica y una didáctica dinámica, actual y comprometida para aprender lenguas extranjeras, en este caso, aprender italiano desde el otro lado del océano.

Por último, queremos compartir que después de haber analizado los comentarios sobre el proyecto, surgieron nuevas posibles líneas de investigación que, desde nuestro punto de vista, podrían enriquecer los conocimientos necesarios para la comprensión, apreciación o adquisición de los aspectos relativos a la cultura italiana, así como para motivar a los alumnos a usar las TIC e implementar una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no solo en Lengua Extranjera, sino para la adquisición de nuevas competencias con la finalidad de resolver los retos planteados por la sociedad de la información.

De esta manera, podríamos pensar en la posibilidad de extender el curso al diseño de materiales que abarquen otros aspectos como la literatura, el arte, la música, etc.; e incluso, pensar en la posibilidad de elaborar instrumentos para diagnosticar los resultados de los cursos en línea y determinar, no solo de manera empírica, de qué manera las TIC aumentan la motivación e interés en el estudio de una Lengua Extranjera.

## Referencias

- Diadori P. (2009). *La Ditals risponde 6*. Quali modelli operativi per l'italiano L2. L'unità di lavoro in P. Diadori (a cura di), pp. 103-112. Perugia: Guerra Edizioni.
- Diadori P., Palermo M., & Troncarelli D. (2009). *Manuale di didattica dell'italiano L2*. Perugia: Guerra Edizioni.
- Diadori P. (a cura di) (2011). *Insegnare italiano a stranieri*. Milano: Le Monnier.
- Fallani G. (2013). Testi, tecnologie e learning object nell'insegnamento dell'italiano a stranieri. In *Atti del convegno annuale Didamatica 2013*. pp. 389-398. Pisa.
- Fratte I., & Jafrancesco E. (2010). *L'apprendimento a distanza dell'italiano come lingua straniera. Modelli teorici e proposte didattiche*. Apprendimenti blended per studenti universitari presso i Centri linguistici. In A. Villarini (a cura di), pp. 52-103, Milano: Le Monnier.
- Ligorio M.B., Cacciamani S., & Cesareni D. (2006). *Blended Learning. Dalla scuola dell'obbligo alla formazione adulta*. Roma: Carocci.
- Trentin G. (2008). *La sostenibilità didattico-formativa dell'e-learning. Social networking e apprendimento attivo*. Milano: Franco Angeli.
- Troncarelli D. (2010). *L'apprendimento a distanza dell'italiano come lingua straniera. Modelli teorici e proposte didattiche: Progettare un corso on line per l'apprendimento dell'italiano L2 per scopi generali*. In A. Villarini (a cura di), pp. 31-51. Milano: Le Monnier, pp. 31-51.

## EL DISEÑO DE FÁRMACOS ASISTIDO POR COMPUTADORA. ¿MITO O REALIDAD?

Ana María Velázquez-Sánchez\*, Víctor Hugo Vázquez-Valadez, Manuel Alejandro Hernández-Serda, Pablo Aguirre-Vidal y Enrique Ramón Ángeles-Anguiano

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM*

\*[anamvs@unam.mx](mailto:anamvs@unam.mx)

### Resumen

El descubrimiento de los fármacos ha evolucionado desde el estudio de la “medicina tradicional”, en donde los primeros hallazgos de sustancias activas se llevaron a cabo por serendipia y su difusión mediante tradición oral. Actualmente, el desarrollo de nuevas sustancias activas se lleva a cabo con base en la relación estructura química y actividad biológica empleando inteligencia artificial, es decir, se desarrolla el diseño de nuevos fármacos asistido por computadora (conocido en español con la sigla DIFAC, del inglés *Computer-Aided Drug Design*). Para el diseño de nuevas estructuras con diversas actividades biológicas, en este trabajo se usaron métodos QSAR/CoMFA en 2 y 3 dimensiones (del inglés *Quantitative Structure-Activity Relationship*, relación cuantitativa estructura-actividad y *Comparative Molecular Field Analysis*, análisis comparativo de campo molecular), acoplamiento molecular o *docking* y dinámica molecular empleando programas computacionales como *AutoDock*, *Sybyl* y *MOE* (del inglés *Molecular Operating Environment*, entorno operativo molecular). Empleando el diseño de fármacos asistido por computadora en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM se han diseñado fármacos antihipertensivos, antiarrítmicos, anticancerígenos e ixodíctidas.

**Palabras clave:** Análisis conformacional, optimización geométrica, dinámica molecular, QSAR, CoMFA, *docking*.

### Introducción

El diseño de fármacos asistido por computadora (DIFAC, del inglés *Computer-Aided Drug Design*) es un área del diseño racional de fármacos (Boyd, 1999) y consiste en aplicar algún procedimiento realizado por una computadora para relacionar la actividad biológica de un compuesto con las propiedades de su estructura (Hopfinger, 1985).

Este tipo de diseño es una herramienta que además incluye estudios estadísticos de las propiedades de la estructura y se emplea para obtener moléculas con un porcentaje elevado de la actividad biológica requerida.

El DIFAC ha sido impulsado por el gran avance que se ha tenido en las Ciencias de la Computación, actualmente se cuenta con máquinas construidas con procesadores más veloces y programas computacionales que dan resultados con mayor precisión en los estudios de las estructuras químicas moleculares (Balbes, Mascarella, & Boyd, 1996; Shen et al., 2004; Sippl, 2002).

Este diseño se emplea para formalizar, eficientar y obtener fármacos de manera racional, además, permite una mejor descripción del proceso biológico *in silico* para que posteriormente sea comprobado mediante experimentos *in vitro* o *in vivo*. Estos procesos de validación son biyectivos, es decir, los estudios *in silico* también se llevan a cabo después de tener conclusiones de los experimentos *in vitro* e *in vivo*.

El DIFAC se lleva a cabo mediante 2 metodologías generales: 1) estudios vía receptor y 2) estudios vía ligando (Tropsha & Zheng, 2001).

El diseño basado en la estructura del receptor incluye estudios por homología, estudios *docking* (acoplamiento molecular) y dinámica molecular, entre otros.

El diseño mediante la estructura del ligando incluye: estudios de la relación estructura–actividad biológica en 2 dimensiones (QSAR 2D), estudios de relación

estructura–actividad biológica en 3 dimensiones (QSAR 3D) tales como CoMFA (*Comparative Molecular Fields Analysis*, análisis comparativo de campo molecular), CoMSIA (*Comparative Molecular Similarity Indices Analysis*, análisis comparativo de índices de similitud molecular), etc., todos ellos basados en estudios de la estructura química molecular y estudios estadísticos.

Ya sea que se utilice un tipo de método u otro, la finalidad es la predicción de la actividad biológica o de alguna otra propiedad farmacológica o fisicoquímica, de una serie de moléculas.

La siguiente etapa consiste en sintetizar las moléculas seleccionadas como mejores candidatos y realizar las evaluaciones biológicas y/o fisicoquímicas correspondientes. Todos los métodos de diseño por computadora son validados experimentalmente mediante diversas técnicas espectroscópicas tales como: Difracción de rayos X, resonancia magnética nuclear y espectroscopía infrarroja, entre otras. Las estructuras de los receptores se obtienen de bases de datos gratuitas.

Algunos fármacos que, mediante el DIFAC, han llegado a ser medicamentos empleados actualmente son: norfloxacin (antibacteriano), losartán (antihipertensivo), dorzolamida (glaucoma), nelfinavir (sida), eprosartan (antihipertensivo), zolmitriptan (migraña), indinavir (antiviral, sida), captopril (antihipertensivo), entre muchos otros (Stout, Matier, Barcelon-Yang, Reynolds, & Brown, 1985).

Los fármacos que se han diseñado en la FES Cuautitlán son:

- a) LQM 319 y LQM 337 (LQM, sigla de Laboratorio de Química Medicinal) con actividades antihipertensivas y antiarrítmicas, cuyo receptor es la enzima convertidora de angiotensina (ECA); para estos compuestos se tomó como base al compuesto de origen chino denominado changrolina (Stout, *et al.*, 1985).
- b) Se han desarrollado también compuestos con actividad quimio-protectora como los compuestos análogos del CAPE (del inglés *Caffeic Acid Phenethyl Ester*, éster fenético del ácido cafeico) (Carrasco-Legleu *et al.*, 2006).
- c) También se han diseñado una serie de ixodicidas entre los que destacan el (4-bromofenil) carbamato de etilo (LQM 919) y el (4-clorofenil) carbamato de etilo (LQM 996), cuya actividad biológica está dirigida a receptores tales como: tubulina alfa y beta, estos ixodicidas afectan el proceso de oviposición de las garrapatas *Rhipicephalus microplus* (Prado-Ochoa *et al.*, 2014).

A continuación, se desarrollará brevemente, la metodología para la obtención de los antihipertensivos y antiarrítmicos, derivados morfólinicos y tiomorfólinicos de fenol.

### Objetivo

Aplicar el diseño asistido por computadora para proponer nuevos compuestos morfólinicos y/o tiomorfólinicos del fenol que presenten actividad biológica como antihipertensivos y antiarrítmicos para sintetizar y probar a los mejores candidatos e ir conformando en lo posible las series de entrenamiento y prueba, además de diseñar al menos 2 nuevos compuestos con dicha actividad empleando el DIFAC.

### Metodología

La metodología de trabajo se describe por cada actividad realizada en el proyecto. Solo ejemplificaremos 2 actividades de las 6 que se llevaron a cabo:

1. Síntesis y purificación de 27 compuestos derivados morfólinicos y tiomorfólinicos de fenol empleando 2 fuentes diferentes de energía para las reacciones. La síntesis de los diversos derivados de (metil-il-morfólin) fenol y (metil-il-tiomorfólin) fenol se llevó a cabo por los métodos de sustitución

electrofílica aromática (SEA) y SEA vía base de Mannich (SEA\_BM), en cada método lo que cambió es el orden de mezclado de los reactivos, dos fuentes diferentes de transferencia de energía a la reacción, el primero fue a reflujo y el segundo con radiación infrarroja en ausencia de disolventes (Velázquez et al., 2006). Después de la síntesis, se llevó a cabo la caracterización espectroscópica incluyendo la difracción de rayos X de las estructuras químicas de cada compuesto.

2. Los estudios teóricos que se llevaron a cabo son los siguientes: **a)** Análisis conformacional empleando el paquete *Systematic Conformational Search* del programa de modelado molecular *Sybyl versión 6.9* (Dunbrack, 2004). La determinación de la energía potencial de cada molécula de los compuestos LQM 300 se realizó mediante una búsqueda sistemática, rotando los enlaces. Se inició con incrementos de rotación de los enlaces de 30 °. **b)** Optimización geométrica y cálculo de la energía empleando el método semiempírico PM3 se efectuaron con el paquete *MOPAC* del programa de modelado molecular *Sybyl versión 6.9* (Dunbrack, 2004). La estructura del compuesto en estudio se tomó del mínimo conformacional obtenido del análisis conformacional. **c)** Métodos *ab initio*. La optimización geométrica y el cálculo de energía se realizaron empleando el paquete *NWChem* versión 4.5 (*Northwest Computational Chemistry*) (Andrés & Beltrán, 2001; Atkins & Friedman, 1997; Bylaska et al., 2004; Karelson, 2000). **d)** Método Funcionales de la Densidad. La optimización geométrica y el cálculo de energía se realizaron empleando el mismo paquete que en el inciso anterior. Los conjuntos de base empleados para el cálculo fueron: B3LYP/DZVP/A1//B3LYP/DZVP/A1 y B3LYP/6-31g//B3LYP/6-31g (Andrés & Beltrán, 2001; Atkins & Friedman, 1997; Bylaska et al., 2004; Cambridge Sort Corporation, 2003; Karelson, 2000). **e)** Validación del método teórico. La validación del método teórico que describe mejor la estructura de los compuestos a estudiar consistió en comparar los resultados de la optimización geométrica obtenida por la aplicación de los diversos métodos con la estructura geométrica resultante del análisis estructural

realizado por difracción de rayos X. Otro método de validación consistió en realizar la superposición de las estructuras experimentales de rayos X con las estructuras resultantes de la optimización de cada método teórico empleado con el programa *Sybyl* y evaluar el % de desviación estándar de la sobreposición de estas (Dunbrack, 2004). **f)** Determinación de descriptores electrónicos, estéricos y fisicoquímicos. Una vez validado el método, se eligen las estructuras resultantes y se calculan teóricamente los siguientes descriptores electrónicos: E. HOMO (del inglés *Highest Occupied Molecular Orbital*, Orbital Molecular Ocupado más Alto) (eV), E. LUMO (del inglés *Lowest Unoccupied Molecular Orbital*, Orbital Molecular No Ocupado más Bajo) (eV), fórmula molecular, simetría, energía total, MD (Momento Dipolar, en Debyes), E. electrónica. También se calcularon los descriptores estéricos: Índice de Balaban, Área de Connolly, Índice de Wiener, Volumen, Área, Refractividad molar, Log P y los descriptores fisicoquímicos: E. de vibración cero,  $\Delta H$  de formación, E. vdW no debida a las interacciones de los átomos -1,4, E. vdW -1,4 y E. de solubilidad en agua, aplicando un “*single point*” a la estructura optimizada con el programa *Chem 3D® ULTRA*, versión 8.03 (Andrés & Beltrán, 2001; Atkins & Friedman, 1997; Bylaska et al., 2004; Cambridge Sort Corporation, 2003; Karelson, 2000).

## Resultados

Algunos ejemplos de los resultados se mostrarán en las siguientes tablas y figuras para algunas de las actividades.

**Tabla 1. Resumen de rendimientos, tiempos de reacción y metodologías de síntesis.**

LQM	Reacción	Rendimiento	Punto fusión/ ebullición (° C)	Tiempo de reacción
301	SEA_BM // IR	17.71 % // 83.61 %	188 -190	3 h 45' // 54'
302	SEA_BM // IR	34.78 %	156 -158	5 días // 17'
303	SEA_BM // IR	50.53%	248 – 250 (eb.)	5 días // 20'
304	SEA // IR	5.11% // 58.0%	75 - 78	56 horas // 25'
305	SEA // IR	37.55% // 57.44%	129-131	5.0 h // 25'
306	SEA // IR	82.0% // 92.0%	114 - 116	6 horas // 12'

307	SEA // IR	78.0% // 85.0%	102 - 104	4.0 h // 23'
308	SEA // IR	// 90.0%	95-97	31 h // 32'
309	SEA // IR	20.0% // 95.0%	124 - 126	15 h // 9.0'
310	SEA // IR	NA // 90.0%	202 - 204	8.0 h // 28'
311	SEA // IR	70.0%	114 - 116	15' // 8'
312	SEA // IR	85.0% // 95.0%	108 - 110	36.0 h // 32'
313	SEA // IR	83.0%	78 - 80	36.0 h // 40'
314	SEA // IR	87.0% // 87.0%	104 -106	38.0 h // 21'
315	SEA_BM		84.0	8 días
316	SEA		113	3 días
317	SEA // IR	25.0 // 60.0%	127 - 129	24.0 h // 7.0'
318	SEA // IR	2.11% // 70.0%	85 - 87	48.0 h // 9.0'
319	SEA // IR	34.55% // 80.0%	95 - 97	48.0 h // 15.0'
320	SEA	11.92%	163 - 165	47.0 h 30'
321	SEA	0.98%	136 - 138	47.0 h 30'
322	SEA // IR	83.31% // 85.0%	181 -183	6.0 h // 6.0'
323	SEA	87.65%	193-195	36.0 h
324	SEA // IR	30.25 % // 38.0%	112 - 114	20 d 22.25 h //10'

**Tabla 2. Respuesta biológica de algunos compuestos LQM.**

Compuestos	$\Delta P_{MÁX}$ sistólica/tiempo (mmHg/min)	$\Delta P_{MÁX}$ diastólica/tiempo (mmHg/min)	$\Delta_{MÁX}$ Frecuencia cardíaca /tiempo (latidos/min/min)
LQM 301	73.9 / 100	46.7 / 100	72.2 / 110
LQM 318	71.47 / 100	31.8 / 60	147.88 / 100
LQM 319	95.755 / 90	48.225 / 90	160.448 / 100
LQM 322	45.6 / 60	29.2 / 60	92.5 / 120
LQM 320	28.086 / 60	12.5875 / 60	106.566 / 120
CAPTOPRIL	42.0 / 50	36.45 / 100	52.04 / 70
LOSARTÁN	82.3 / 80	66.35 / 80	38.37 / 80

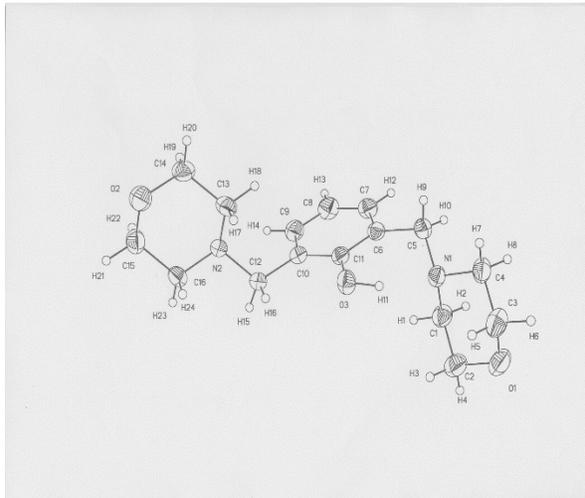


Figura 1. Resultado del análisis de difracción de rayos X del compuesto LQM 309.

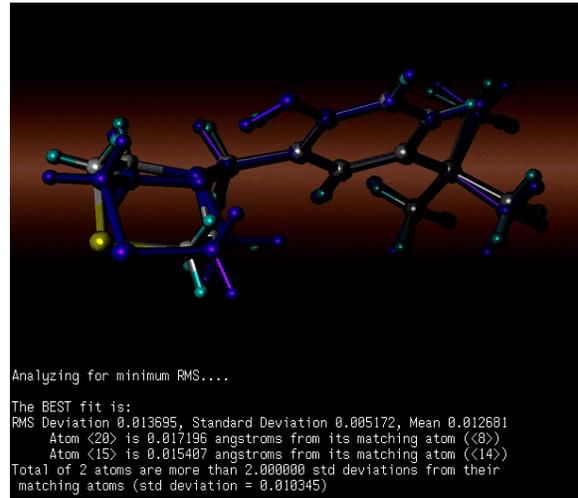
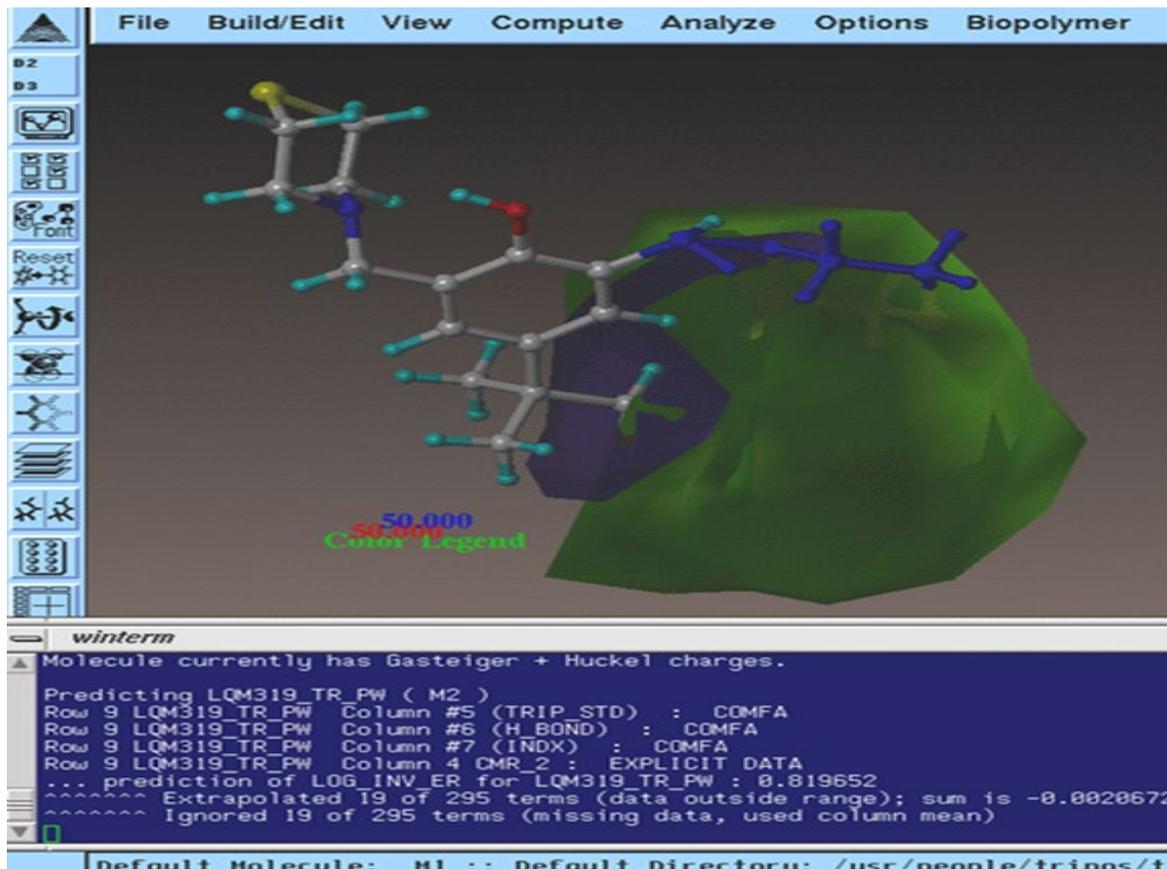


Figura 2. Comparación de la estructura obtenida por el método DFT (B3lyp/6-31g) con la estructura obtenida por análisis rayos X del LQM 318.



**Figura 3. Predicción de la actividad antiarrítmica del compuesto LQM 319.**

## Discusión

En la Tabla 1 se muestra que cuando la transferencia de calor a las reacciones se lleva a cabo mediante radiación IR, en general, los tiempos de reacción disminuyen y los rendimientos de las reacciones aumentan, lo cual es muy importante en el trabajo de síntesis de fármacos.

En la Tabla 2 se comparan las actividades biológicas de algunos compuestos y se observa que el LQM 319 (resultado de emplear DIFAC) es similar al de Losartán que tiene un efecto tanto en la presión arterial sistólica y diastólica, no así en la frecuencia cardíaca en el modelo de rata hipertensa espontánea empleado para esta prueba.

Las Figuras 1 y 2 están relacionadas con la validación de los métodos de los cálculos teóricos que se emplearon para la optimización geométrica de las estructuras. Primero se muestra, como ejemplo, los resultados de difracción de rayos X para la estructura del compuesto LQM 309, estas caracterizaciones se hicieron para toda la serie de compuestos que se sintetizaron. Estos datos sirven para compararlos computacionalmente y ver el grado de correlación entre la estructura experimental y la obtenida mediante los cálculos teóricos y definir los métodos de cálculos a emplear.

Finalmente, la Figura 3 es solo un ejemplo de cómo se obtiene la predicción de la actividad biológica de la estructura haciendo el análisis de los compuestos en cuanto a sus campos estéricos y electrostáticos, entre otros parámetros fisicoquímicos.

Este trabajo constituye el primer estudio preliminar de los compuestos LQM-300's que mostraron tener actividad como hipotensores y disminución de la frecuencia

cardiaca (en algunos casos) en modelos de rata anestesiada normotensa y de rata hipertensa espontánea consciente.

## Conclusión

Aplicando el DIFAC basado en la estructura del ligando en 3D, se propusieron dos nuevos compuestos LQM 319 y LQM 337 derivados tiomorfolínicos de fenol de los cuales se predijo su actividad biológica y que experimentalmente mostraron tener efecto de disminución sobre la presión sistólica, presión diastólica y algunos, sobre la frecuencia cardiaca empleando una serie de entrenamiento de 25 compuestos derivados morfolínicos y tiomorfolínicos de fenol y una serie de prueba de ocho compuestos de entre los 25 para el estudio CoMFA, dichas series se formaron respetando el esqueleto básico del compuesto líder. Los compuestos fueron sintetizados vía base de Mannich empleando la radiación de luz infrarroja como fuente de energía lo cual redujo notablemente los tiempos de síntesis e incrementó los rendimientos de las reacciones.

Las siguientes conclusiones son para cada uno de los objetivos que se marcaron para este trabajo (no mostrados en los resultados) y son un ejemplo del alcance del DIFAC: En general los mínimos conformacionales, encontrados en los estudios de mecánica molecular, corresponden a los rotámeros cuyos anillos con los heteroátomos se encuentran en las posiciones cis y trans al plano del fenol. El rotámero cis es el de menor energía, aunque la estructura del rotámero trans se encontró en el análisis por difracción de rayos X de algunos de los compuestos, lo cual puede deberse en gran medida a las interacciones intermoleculares e intramoleculares involucradas en la formación de los cristales.

En los estudios de química cuántica, el método *ab initio* empleando el conjunto de base 6-31 g sin difusión es el que mejor describe las estructuras encontradas en el análisis por difracción de rayos X de los compuestos en estudio.

Los compuestos LQM de la serie 300 mostraron tanto efecto de disminución sobre la frecuencia cardiaca como actividad hipotensora en los modelos de rata anestesiada y de rata hipertensa espontánea. El modelo obtenido en los estudios CoMFA, en donde se relacionaron los campos estéricos, electrostáticos, la refractividad molar calculada y la refractividad molar calculada al cuadrado con el efecto de disminución de la frecuencia cardiaca, predijo una actividad aceptable para los compuestos diseñados LQM 319 y LQM 337, de manera que, al observar los datos reportados para los estudios de etapa I en el modelo de rata hipertensa, el efecto del compuesto LQM 319 fue mayor que el de losartán en la presión sistólica, menor en la presión diastólica y mayor en el efecto presentado sobre la frecuencia cardiaca, así mismo, dicho efecto fue mayor que el de los demás compuestos de la serie LQM-300's estudiados en ese modelo, esto es notable, ya que se demuestra que se puede llevar a cabo el estudio CoMFA de la serie de prueba de estos compuestos, aunque el valor de  $q^2$  obtenido sea menor a 0.5 porque el porcentaje de error relativo encontrado en la predicción es aceptable.

Se propone que los estudios preliminares tanto de evaluación del efecto hipotensor como del efecto de disminución de la frecuencia cardiaca se diseñen y se validen estadísticamente para confirmar o modificar los resultados en la primera etapa del estudio.

### **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y a la DGAPA. A la Coordinación del Posgrado en Ciencias Químicas. A los proyectos PAPIIT IN213606 e IN207705 y a la Cátedra IN 1-11 de la FESC. A Dr. José Luis Medina Franco, Dr. Rafael Castillo, Dra. Ma. de Jesús Rosales e Ing. Marco Antonio Leyva (laboratorio de Rayos X del CINVESTAV), MC. Rosa Isela del Villar, MC. Oscar Yáñez y MC. Georgina Duarte (del USAI), Dra. Luisa Martínez (del laboratorio de Farmacología del Miocardio de la FESC), Dr. César Compadre (de la Universidad de Arkansas), Dr. Jesús Jiménez Barbero y Dr. Javier Canales (ambos del CIB del CSIC, Madrid).

## Referencias

- Andrés, J., & Beltrán, J. (2001). *Química teórica y computacional*. Publicacions de la Universitat Jaume I. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=EX4WgX1VgOoC>
- Atkins, P. W., & Friedman, R. (1997). *Molecular Quantum Mechanics* (3a ed.). Oxford University Press. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=bV5OPgAACAAJ>
- Balbes, L. M. ., Mascarella, S. W., & Boyd, D. B. (1996). A perspective of modern methods in computer-aided drug design (Vol. 39, pp. 1568–1569). <https://doi.org/10.1021/jm960033i>
- Boyd, D. B. (1999). Is rational design good for anything? *ACS Symposium Series*, 719. <https://doi.org/10.1021/bk-1999-0719.ch022>
- Bylaska, E., de Jong, W., Govind, N., Kowalski, K., Straatsma, T. P., Valiev, M., ... Hammond, J. (2004). NWChem, A Computational Chemistry Package for Parallel Computers, Version 4.5. *Pacific Northwest National Laboratory, Richland, Washington*, 99352, 999.
- Cambridge Sort Corporation. (2003). Chem 3D ULTRA. Molecular Modeling and Analysis. Cambridge Sort Corporation.
- Carrasco-Legleu, C. E., Sánchez-Pérez, Y., Márquez-Rosado, L., Fattel-Fazenda, S., Arce-Popoca, E., Hernández-García, S., & Villa-Treviño, S. (2006). A single dose of caffeic acid phenethyl ester prevents initiation in a medium-term rat hepatocarcinogenesis model. *World Journal of Gastroenterology*, 12(42). <https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i42.6779>
- Dunbrack, R. L. (2004). SYBYL. En *Dictionary of Bioinformatics and Computational Biology*. <https://doi.org/10.1002/0471650129.dob0722>
- Hopfinger, A. J. (1985). Computer-Assisted Drug Design. *Journal of Medicinal Chemistry*, 28(9). <https://doi.org/10.1021/jm00147a001>

- Karelson, M. (2000). Molecular descriptors in QSAR/QSPR.
- Prado-Ochoa, M. G., Ramírez-Noguera, P., Díaz-Torres, R., Garrido-Fariña, G. I., Vázquez-Valadez, V. H., Velázquez-Sánchez, A. M., ... Alba-Hurtado, F. (2014). The action of two ethyl carbamates on acetylcholinesterase and reproductive organs of *Rhipicephalus microplus*. *Veterinary Parasitology*, 199(3–4).  
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.10.028>
- Shen, M., Béguin, C., Golbraikh, A., Stables, J. P., Kohn, H., & Tropsha, A. (2004). Application of Predictive QSAR Models to Database Mining: Identification and Experimental Validation of Novel Anticonvulsant Compounds. *Journal of Medicinal Chemistry*, 47(9). <https://doi.org/10.1021/jm030584q>
- Sipl, W. (2002). Development of biologically active compounds by combining 3D QSAR and structure-based design methods. *Journal of Computer-Aided Molecular Design*, 16(11). <https://doi.org/10.1023/A:1023888813526>
- Stout, D. M., Matier, W. L., Barcelon-Yang, C., Reynolds, R. D., & Brown, B. S. (1985). Synthesis and antiarrhythmic and parasympatholytic properties of substituted phenols. 3. Modifications to the linkage region (region 3). *Journal of Medicinal Chemistry*, 28(3), 295–298. <https://doi.org/10.1021/jm00381a006>
- Tropsha, A., & Zheng, W. (2001). Computer Aided Drug Design. En *Computational Biochemistry and Biophysics*. <https://doi.org/10.1201/9780203903827>
- Velázquez, A. M., Torres, L. A., Díaz, G., Ramírez, A., Hernández, R., Santillán, H., ... Angeles, E. (2006). A novel one pot, solvent-free Mannich synthesis of methylpiperidinyl phenols, methylphenylmorpholinyl phenols and methylthiophenylmorpholinyl phenols using infrared light irradiation. *Arkivoc*, 2006(2). <https://doi.org/10.3998/ark.5550190.0007.218>

## ÍNDICE DE AUTORES

Ana Karen Granados-Mayorga.....	17	Jessica Annabel Páez-Arancibia.....	35
Ana María Velázquez-Sánchez .....	64	Joana Martha Fernández-Gutiérrez .....	44
Angel Isaías Lima-Gómez.....	31	Juan Espinosa-Rodríguez .....	35
Antonio García-Osornio .....	11	Laura Lascialfare .....	55
Argelia Fones-Doroteo .....	51	Manuel Alejandro Hernández-Serda .....	64
Blanca Miriam Granados-Acosta .....	11	Marco Antonio Cruz-Mendoza.....	23
Cielo Vázquez-Pérez .....	17	María Cristina Julia Pérez-Reyes .....	44
Cristel Ximena Cortés-Valadez.....	35	Olivia Santiago-Rincón .....	55
Enrique Ramón Ángeles-Anguiano.....	64	Pablo Aguirre-Vidal .....	64
Gabriela Sánchez-Hernández .....	44	Rosa Guadalupe Valadez-Olguín .....	35
Gerardo Sánchez-Ambriz .....	4	Verónica Piña-Morales .....	11, 51
Graciela Martínez-Cruz .....	11	Víctor Hugo Vázquez-Valadez.....	64
Gustavo Mercado-Mancera .....	17	Victoria Oralia Hernández-Palacios .....	11

Esta obra electrónica se terminó de editar el 18 de marzo de 2021  
Tipografía Arial y Times New Roman. Presentación en formato PDF.  
Cuautitlán Izcalli, Estado de México