



La Secretaría Académica de la Universidad Autónoma de Querétaro

A través del

**Cuerpo Académico de Biotecnología y Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Naturales**

### CONVOCA

A los profesionistas interesados a cursar el **“Diplomado en Identificación Morfológica y Molecular de Microorganismos de Importancia Médica y Biotecnológica”**

**Finalidad del Diplomado:** Capacitar a profesionistas del área de químico-biológicas interesados aprender o profundizar su conocimiento en la identificación de microorganismos fitopatógenos, de importancia económica y causantes de zoonosis, a través de su caracterización morfológica y molecular.

**Horas totales:** 108 horas.

**Inicio y conclusión de actividades:** inicio el sábado 7 de febrero, fin el sábado 27 de junio de 2026.

**Horario de las sesiones:** sábados de 9:00 – 15:00 horas.

**Horas por sesión:** 6 horas.

**Número de Semanas:** 18 fines de semana y la ceremonia de clausura.

**Sede:** Laboratorios de la Licenciatura en Microbiología, Campus Aeropuerto y Laboratorios de la Facultad de Ciencias Naturales, Campus Juriquilla, Facultad de Ingeniería Campus Amazcala.

**Dirigido a:** estudiantes y egresados de las licenciaturas Biología, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Microbiología, Biotecnología, Horticultura y áreas afines.

**Cupo máximo:** 25 personas.

**Cupo mínimo:** 6 personas.

**Diploma:** Se entregará diploma con validez oficial.

**Opción para titulación:** Sí, para las carreras de Biología, Horticultura y Microbiología de la Universidad Autónoma de Querétaro, para otras Universidades en función de los trámites



correspondiente ante su institución, que deberán de ser gestionados por la persona interesada.

**Responsables del Diplomado:** Dr. Fidel Landeros Jaime, Dr. Edgardo Ulises Esquivel Naranjo y Dr. José Antonio Cervantes Chávez

**Contacto**

Correo: [sanidadvegetal@uaq.mx](mailto:sanidadvegetal@uaq.mx)

**Modalidad:** Presencial.

**Total de sesiones presenciales:** 18, los días sábado, total 108 horas

**Horas con tutoría personalizada:** 12 horas de tutorías personalizadas para el trabajo final.

**COSTO: Público en general \$20,000.00 (veinte mil pesos 00/100 MN)**

Descripción	Imprima su recibo de pago (da clic sobre el costo)	Fecha límite de pago
Único pago 10% descuento	<a href="#">\$ 18,000.00 (dieciocho mil pesos 00/100 MN)</a>	4 de febrero 2026

**COSTO: Público en general pagos diferidos \$20,000.00 (veinte mil pesos 00/100 MN)**

Descripción	Imprima su recibo de pago (da clic sobre el costo)	Fecha límite de pago
Primer pago	<a href="#">\$ 10,000.00 (diez mil pesos 00/100 MN)</a>	4 de febrero 2026
Segundo pago	<a href="#">\$ 10,000.00 (diez mil pesos 00/100 MN)</a>	22 de abril 2026

**COSTO OPCIÓN DE TITULACIÓN EN LA UAQ, 25% DE DESCUENTO: \$15,000 (quince mil pesos 00/100 MN)**

Descripción	Imprima su recibo de pago (da clic sobre el costo)	Fecha límite de pago
Único pago	<a href="#">\$ 15,000.00 (quince mil pesos 00/100 MN)</a>	4 de febrero 2026



Los estudiantes que cursen el diplomado como opción de titulación, se compromete a entregar en formato PDF una copia electrónica del acta de titulación enviar al correo: [sanidadvegetal@uaq.mx](mailto:sanidadvegetal@uaq.mx)

Los estudiantes que estén interesados en sólo alguno o algunos de los módulos, los costos se anexan en la siguiente tabla:

Descripción	Imprima su recibo de pago (da clic sobre el costo)	Fecha límite de pago
Pago único	<a href="#">\$ 3,000 (tres mil pesos 00/100 MN)</a>	Módulo I: 4 de febrero
		Módulo II: 18 de febrero
		Módulo III: 4 de marzo
		Módulo IV: 25 de marzo
		Módulo V: 22 de abril
		Módulo VI: 6 de mayo
		Módulo VII: 20 de mayo

**NOTA:** Bajar el recibo correspondiente haciendo clic sobre el costo. Realizar el pago en los bancos autorizados, transferencia o en las cajas de ingresos de Tesorería de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Validar cada pago realizado del diplomado, para ello, enviar una copia del recibo pagado en formato PDF al correo: [sanidadvegetal@uaq.mx](mailto:sanidadvegetal@uaq.mx) . Escribir su nombre completo y teléfono. Una vez iniciado el diplomado, entregar su comprobante.

Una vez realizado el pago, los reembolsos procederán solo en caso de cancelación del diplomado.



### **Introducción:**

Las bacterias, hongos, virus y parásitos son organismos que gran importancia económica, debido a que comprenden especies que son patógenas, de importancia médica y agropecuaria, causando enfermedades en humanos, animales y cultivos, impactando en los sistemas de producción agropecuaria. Otro grupo de microorganismos son productores de toxinas o de importancia biotecnológica, para la producción de antibióticos o vitaminas. Por lo cual su correcto manejo y determinación taxonómica es de vital importancia para su manipulación y aprovechamiento.

Originalmente las bacterias, hongos, virus y parásitos se identificaban solamente a través de su morfología o pruebas bioquímicas, o de los signos de enfermedad que se observan a simple vista, sin embargo, actualmente podemos apoyarnos del uso de secuencias de ADN como una herramienta adicional que contribuye a tener mejor certidumbre sobre su determinación taxonómica.

### **Origen del proyecto:**

El diplomado surge como una inquietud de fortalecer el perfil profesional de egresados de programas educativos del área biológica, profesores de educación media superior y superior y/o profesionistas del sector privado que estén interesadas en la determinación de la identidad de bacterias, hongos y parásitos con métodos morfológicos y pruebas bioquímicas, así como mediante el uso de secuencias de ADN.

### **Objetivo general:**

Entrenar y desarrollar habilidades para determinar la identidad de bacterias, hongos, virus y parásitos de importancia económica usando métodos clásicos, moleculares y bioinformáticos.

## **CONTENIDO**

### **Módulo I. Determinación de hongos y Micología Médica**

**Dr. Fidel Landeros Jaime.**

**Dra. Francisca Hernández Hernández.**

**Dos sesiones.**

- 1.1 ¿Qué es un hongo?
- 1.2 ¿Por qué los hongos están tan ampliamente distribuidos?
- 1.3 Morfología de los principales hongos de importancia económica
- 1.4 Hongos de importancia económica



- 1.5 Hongos benéficos
    - 1.5.1. Control biológico
    - 1.5.2. Estimulantes de crecimiento vegetal
    - 1.5.3. Micorrizas
    - 1.5.4. Asimilación de nutrientes por rumiantes
    - 1.5.5. Comestibles
  - 1.6 Hongos perjudiciales
    - 1.6.1. Fitopatógenos
    - 1.6.2. Micotoxinas
    - 1.6.3. Importancia médica
    - 1.6.4. Enfermedades en animales de compañía y fauna silvestre
- Práctica 1: Determinación morfológica de hongos de importancia económica  
Práctica 2: Obtención de microcultivos

## **Módulo II. Determinación de bacterias**

**M. en C. Kruskaia K. Caltzontzin Fernández**

**M. en C. Daniel Mendoza Jiménez. Dr. José Antonio Cervantes Chávez**

**Dos sesiones**

- 2.1 Clasificación de las bacterias en el árbol de la vida
  - 2.2 Reproducción bacteriana, curva de crecimiento bacteriano, factores que afectan el crecimiento bacteriano
  - 2.3 Bacterias epífitas y endófitas
  - 2.4 Medios de cultivo para crecer bacterias a partir de muestras de suelo, de especímenes enfermos, y bacterias benéficas
  - 2.5 Determinación de los principales grupos morfológicos de bacterias
  - 2.6 El genoma bacteriano y su plasticidad
  - 2.7 Características fisiológicas y genéticas de las bacterias fitopatógenas
  - 2.8 Características fisiológicas y genéticas de las bacterias promotoras de crecimiento vegetal
  - 2.9 Identificación de bacterias usando pruebas bioquímicas individuales y automatizados
- Práctica 3 Cultivo de bacterias a partir de muestras de suelo Práctica 4 Tinción de bacterias: Gram  
Práctica 5 Identificación de bacterias por pruebas bioquímicas individuales

## **Módulo III. Generación de secuencias de organismos de importancia económica**

**Dr. Edgardo Ulises Esquivel Naranjo**

**Dra. Bertha Isabel Carvajal Gámez Dr. Víctor García Sánchez**

**Tres sesiones.**

- 3.1 El ácido desoxirribonucleico (ADN) de los seres vivos



- 3.2 Procesos vitales relacionados con el ADN
- 3.3 Características fisicoquímicas del ADN importantes para las técnicas moleculares
- 3.4 Marcadores moleculares para identificar los microorganismos
- 3.5 Fundamentos de la extracción de ADN
- 3.6 Fundamento de la PCR
- 3.7 Diseño de cebadores para amplificación de regiones de ADN
- 3.8 Amplificación de secuencias de ADN y análisis de amplicones
- 3.9 Preparación de muestras de ADN y Secuenciación Sanger
- 3.10 Análisis de electroferogramas Práctica 6: Prueba de LAMP

#### **Módulo IV Determinación de parásitos de importancia de veterinaria**

**MSPAS Daniel Gustavo López Díaz**

**Dos sesiones.**

- 4.1 Qué es un parásito y tipos de Parásitos
- 4.2 Principales parasitosis de humanos y animales
- 4.3 Zoonosis parasitarias más comunes en México

Práctica 7: Principales técnicas diagnósticas en Parasitología

Práctica 8: Identificación de parásitos zoonóticos

#### **Módulo V. Determinación de parásitos que causan enfermedades en fauna silvestre**

**Dra. Norma Hernández Camacho,**

**Dr. Salvador Zamora Ledesma**

**Dos sesiones**

- 5.1 Los parásitos como reguladores poblacionales de sus hospederos
- 5.2 Salud ecosistémica: la importancia de los parásitos para la diversidad de los ecosistemas.
- 5.3 Diseño experimental para la obtención de muestras en fauna silvestre
- 5.4 Zoonosis

Práctica 9: Captura y obtención de muestras en fauna silvestre

Práctica 10: Procesamiento tradicional y molecular de parásitos

#### **Módulo VI Virus**

**Dr. Ramón Guevara.**

**Dos sesiones**

- 6.1 Fisiología vegetal
- 6.2 Virología Vegetal
- 6.3 Identificación de virus que afectan cultivos de interés agrícola
- 6.4 Estrategias de control de virus en campo



Práctica 11.-Identificación de plantas con signos de virosis

Práctica 12.-Identificación molecular de virus

Módulo VII. Determinación molecular de bacterias y hongos de importancia económica

Dr. Fidel Landeros Jaime.

Tres sesiones.

7.1 ¿Qué es GenBank?

7.2 ¿Qué es un Blast?

7.3. ¿Cómo depurar la información? 7.5.- ¿Qué es el formato AB1 y Fasta?

7.4. ¿Qué es una filogenia y cómo hacerla?

Práctica 13. Hacer un Blast con las secuencias de bacterias, hongos y parásitos de importancia económica

Práctica 14. Descargar secuencias y generar alineaciones de secuencias de ADN

Práctica 15. Generar filogenias de bacterias, hongos y parásitos de importancia económica.

## **Módulo VIII.- Presentación y evaluación de proyectos.**

### **Una sesión**

8.1 Analizar una secuencia de nucleótidos

8.2. Realizar un Blast en el GenBank

8.3. Buscar secuencias de calidad

8.4. Generar una matriz de las secuencias

8.5. Construir una filogenia

8.6. Determinar la identidad del microorganismo

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Alexopoulos CJ, Mims C, Blackwell MM. 1996. Introductory Mycology. 4th edition. Jhon Wiley & Sons Inc. New York. 880 p.
- Barnett HL, Hunter BB. 2003. Illustrated genera of imperfect fungi. Fourth edition, third printing. The American Phytopathological Society Press. St. Paul, Minnesota. 218 p.
- Borman AM, Johnson EM. 2021. Name changes for Fungi of medical importance, 2018 to 2019. J. Clin. Microbiol. 59(2):e01811-20.
- Díaz R, Gamazo C, LómeZ-Goñi I. 1999. Manual práctico de microbiología, MASSON S.A. Barcelona España. Capítulo 18. Estudio morfológico de los hongos filamentosos (cultivo en portaobjetos). Rubio M. p. 71-75.





- Herrera T, Ulloa M. 2013. El reino de los hongos: micología básica y aplicada. Segunda Edición. Fondo de Cultura Económica.
- Koneman EW, Allen SD, Powell VR, Sommers HM. 1989. Diagnóstico microbiológico. Editorial Limusa México. México D.F. 552 p.
- Lagunas, B. S. y Vega, C. L. 2013. Manual de Prácticas de Laboratorio de Bacteriología y Micología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México. Primera edición. P: 13-20.
- Lazcano A. (2010). El último ancestro común. 28/01/22. Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Lazcano-Capitulo26>
- Lee, J., Kim, H-S., Jo, H. Y., & Kwon, M.J. (2021). Revisiting soil bacterial counting methods: optimal soil storage and pretreatment methods and comparison of culture-dependent and independent methods. PloS ONE 16(2): e0246142.
- Leontidou, K., Genitsaris, S., Papadopoulou, A., Kamou, N., Bosmali, I., Matsi, T., & Mellidou, I. (2020). Plant growth promoting rhizobacteria isolated from halophytes and drought-tolerant plants: genomic characterisation and exploration of phyto-beneficial traits. Scientific reports, 10(1), 1-15.
- Leyva G. (2013). Nanopartículas de plata: tecnología para su obtención, caracterización y actividad biológica. Investigación en Discapacidad. 2(1): 18-22. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/invdiss/ir-2013/ir131c.pdf>
- Li, Andrés S., and Gloria I. Lucchesi. Alginate-Perlite Encapsulated Pseudomonas Putida A ( ATCC 12633 ) Cells : Preparation , Characterization and Potential Use as Plant Inoculants. no. April, 2018, pp. 28–33, doi:10.1016/j.jbiotec.2018.04.019.
- Lo-Ten-Foe, J. R., Ververs, M. A. C., & Buiting, A. G. M. (2007). Comparative evaluation of automated reading versus visual interpretation with the BBL Crystal enteric/nonfermenter identification system in a clinical setting. European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases, 26(6), 443-444.
- M.A. Aquihuaútl-Ramos, M.L. Pérez-Chabela. Manual de Prácticas de Laboratorio de Microbiología General. Universidad Autónoma Metropolitana.

## CALENDARIZACIÓN

	Fechas	Ponente
Bienvenida	7 de febrero	Planta académica + Director de la FCN
Módulo I	7 y 14 de febrero.	Dr. Fidel Landeros Jaime, Dra. Francisca Hernández Hernández





Módulo II	21 y 28 de febrero	Dr. José Antonio Cervantes Chávez y M. en C. Kruskaia K. Caltzontzin Fernández, M en C.  Daniel Mendoza Jiménez.
Módulo III	7, 14 y 21 de marzo	Dr. Ulises Esquivel Naranjo, Dra. Bertha Isabel Carvajal Gámez, Dr. Víctor García Sánchez
Módulo IV	28 de marzo y 18 de abril	MSPAS Daniel Gustavo López Díaz
Módulo V	25 de abril y 2 de mayo	Dra. Norma Hernández Camacho, Dr. Salvador Zamora Ledesma
Módulo VI	9 y 16 de mayo	Dr. Ramón Gerardo Guevara González
Módulo VII	23 y 30 de mayo, y 6 de junio	Dr. Fidel Landeros Jaime
-	13 de junio	Semana de trabajo independiente.
Proyecto Final	20 de junio	Presentación de proyectos finales
Ceremonia	27 de junio	Ceremonia de entrega de diplomas

### Formato del trabajo final

Será en formato PDF a espacio y medio, máximo 15 hojas.

1. Título del trabajo
2. Nombre del autor
3. Resumen de máximo 250 palabras
4. Introducción (incluir objetivo)
5. Metodología
6. Resultados
7. Discusión
8. Conclusiones



9. Literatura citada

**Requisitos para la obtención del diploma**

La calificación mínima aprobatoria es de 8.0 (ocho punto cero) y la ponderación de las actividades será de la siguiente manera:

- **A) Informes de los módulos: 60%**
- **B) Trabajo Final: 40%**

**Requisitos académicos para aprobar el curso:**

- 80% de asistencia
- Participación proactiva
- Entrega de productos

**Requisitos para la inscripción:**

1. Las personas interesadas deberán informar su interés por el diplomado vía correo electrónico ([sanidadvegetal@uaq.mx](mailto:sanidadvegetal@uaq.mx))
2. Inscribirse en el siguiente enlace <https://forms.gle/SF2xXgHip6XGQNi18> y descargar de ahí el recibo de pago.
3. Realizar el depósito y enviar el comprobante del pago de inscripción a [sanidadvegetal@uaq.mx](mailto:sanidadvegetal@uaq.mx).

A AQUELLOS ESTUDIANTES QUE TENGAN ALGÚN ADEUDO DE PAGO NO SE LES OTORGARÁ SU DIPLOMA HASTA QUE HAYAN LIQUIDADADO POR COMPLETO EL COSTO DEL DIPLOMADO.

**INFORMES E INSCRIPCIONES**

Informes: [sanidadvegetal@uaq.mx](mailto:sanidadvegetal@uaq.mx), atención a Dr. Edgardo Ulises Esquivel Naranjo

**RESUMEN DEL CURRÍCULUM DE LA PLANTA DE PROFESORES**

Este diplomado es fortalecido por profesores expertos en los temas y producto de una interacción entre cuerpos académicos de la Facultad de Ciencias Naturales y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, incluyendo una profesora investigadora de la Universidad Nacional Autónoma de México:



## **UAQ-CA-125: Biotecnología y Sanidad Vegetal.**

### **Dr. Fidel Landeros Jaime**

Doctor en Ciencias en Biosistemática por parte de la Universidad de Guadalajara. Más de 10 años como profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Querétaro. Línea de investigación Sistemática filogenética de hongos. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel II y perfil PRODEP. Con más de 20 artículos publicados en revistas nacionales e internacionales. Director de diez tesis de licenciatura y posgrado sobre hongos.

### **Dr. E. Ulises Esquivel Naranjo**

Doctor en Ciencias en Biotecnología de Plantas, CINVESTAV Irapuato. Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Querétaro desde el 2011. Línea de investigación en Genómica Funcional de Hongos. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel II y perfil PRODEP. Ha publicado más de 40 artículos científicos y dirigido 17 tesis de licenciatura, 7 tesis de maestría y dos de doctorado.

### **Dr. José Antonio Cervantes Chávez**

Dr. En Ciencias en Biotecnología de Plantas, CINVESTAV-IPN Unidad Irapuato. Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales del 2011 a la fecha. Línea de investigación Fitopatología Molecular, Biotecnología Microbiana. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel II. Perfil PRODEP. Ha publicado 24 artículos de investigación en revistas internacionales indizadas, dirigido, 16 tesis de licenciatura, 10 tesis de maestría, una de doctorado.

### **MCRB. Kruskaia Karenia Caltzontzin Fernández**

Maestra en Ciencias en Recursos Bióticos por la Universidad Autónoma de Querétaro. Por concluir el Doctorado en Ciencias Biológicas en la Universidad Autónoma de Querétaro. Más de 10 años como Profesora de la Universidad Autónoma de Querétaro. Línea de investigación interacción microorganismos-planta. Con cuatro artículos publicados en revistas nacionales e internacionales. Dirección de tres tesis de licenciatura, y asesoramiento en tesis de licenciatura (18) y posgrado (9).



**Dr. Víctor García Sánchez**

Licenciado en microbiología, egresado de la Universidad Autónoma de Querétaro. Actualmente es egresado del doctorado en ciencias biológicas por parte de la misma universidad. Se ha desempeñado tanto en el sector público como privado en la detección y análisis de microorganismos de interés agroindustrial. Su investigación se centra en investigar las variaciones de los perfiles genéticos y bioquímicos del agente de control biológico, *Trichoderma asperellum*, durante diferentes condiciones nutricionales y en presencia de hongos fitopatógenos.

**M. en C. Daniel Mendoza Jiménez**

Ingeniero Agroquímico y Maestro en Ciencias Biológicas por parte la Universidad Autónoma de Querétaro, línea de estudio control biológico enfocado en el manejo de la marchitez vascular en tomate utilizando bacterias promotoras de crecimiento vegetal.

**Dra. Bertha Isabel Carvajal Gámez**

Doctora en Ciencias Genómicas, Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ciencias Naturales del 2017 a la fecha. Líneas de Investigación: a) Microbiología de enfermedades transmisibles y no transmisibles., b) Diseño de métodos de diagnóstico moleculares., c) Proteogenómica de microorganismos patógenos con importancia epidemiológica. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I y Perfil PRODEP. Ha publicado 12 artículos de investigación en revistas internacionales indizadas, 3 capítulos de libro, 2 patentes, dirigido 4 tesis de licenciatura y 5 de maestría.

**MSPAS Daniel Gustavo López Díaz**

Médico Veterinario Zootecnista por la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca (UABJO), Maestro en Salud y Producción Animal Sustentable por la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) y doctorando en Ciencias Biológicas en la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ. Líneas de investigación centradas en el control inmunológico de vectores, particularmente garrapatas, y en inmunoparasitología. Autor en dos artículos de investigación, coautor de un capítulo de libro y ponente en congresos nacionales e internacionales.



**Dra. Norma Hernández Camacho**

Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad Autónoma de Querétaro. Más de 10 años como profesora-investigadora de la Universidad Autónoma de Querétaro. Línea de Investigación Ecología de parásitos de vertebrados. Miembro del Sistema Nacional de investigadores Nivel I y perfil PRODEP. Con más de 15 artículos publicados en revistas nacionales e internacionales. Con formación de recursos humanos a nivel de licenciatura (5) y posgrado (4).

**Facultad de Ingeniería, Campus Amazcala, UAQ**

**Dr. Ramón Gerardo Guevara González,**

Dr. En Biotecnología de Plantas-Cinvestav-Irapuato. Profesor de TC, Facultad de Ingeniería de la UAQ. Coordinador del Doctorado en Biosistemas. SNII nivel III.

**Facultad de Medicina UNAM**

**Dra. Francisca Hernández Hernández**

Médico Cirujano y Partero por la Escuela Superior de Medicina, IPN, Maestría en Ciencias Biomédicas: Facultad de Medicina, U.N.A.M y el Doctorado en Ciencias Biomédicas por la Facultad de Medicina, U.N.A.M. 1995-1999. Actualmente es Profesor Titular "C", Tiempo Completo, Definitivo. Miembro del Sistema Nacional de investigadores Nivel I. Líneas de investigación: Biología de *Nocardia brasiliensis* y fisiopatogenia del micetoma y Biología molecular aplicada a hongos de importancia médica. Ha participado como docente en 64 cursos de pre-grado y 112 cursos de pos-grado. Tiene 64 artículos publicados, coautora de 12 libros y 50 capítulos de libro. Ha dirigido 13 tesis de Licenciatura, 9 tesis de Maestría, 1 tesis de Especialidad y 4 de Doctorado.

DADA A CONOCER EL 26 DE ENERO DE 2026

ATENTAMENTE

"EDUCO EN LA VERDAD Y EN EL HONOR"

DRA. OLIVA SOLÍS HERNÁNDEZ

SECRETARIA ACADÉMICA