

**Secretaría Académica  
Dirección General de Investigaciones  
Instituto de Ciencias de la Salud**

**ACTA**

**Consejo Técnico**

En la ciudad de Xalapa-Enríquez, Ver., siendo las doce horas del día catorce de enero del dos mil diecinueve, con fundamento en los artículos 20 fracción XI, 75, 76 y 77 de la Ley Orgánica; 303, 304 y 305 del Estatuto General, ambos de la Universidad Veracruzana, reunidos los CC. Elisa Hortensia Tamariz Domínguez, Gaudencio Gutiérrez Alba, investigadores del ICS, Betzaida Salas García, en su carácter de Consejero-Investigador y María Gabriela Nachón García, Directora, todos miembros del Consejo Técnico del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, reunidos en el espacio que ocupa la Dirección de la citada entidad académica, con el objeto de tratar los asuntos mencionados en la convocatoria de fecha catorce de enero del dos mil diecinueve, suscrita por la Dra. María Gabriela Nachón García, Directora del ICS, y que para mayor conocimiento se transcriben a continuación los puntos a tratar:-----

- 1.- Lista de asistencia y declaración de quórum
- 2.- Lectura y aprobación de acta de la sesión anterior
- 3.- La Dra. María del Carmen Gogeoascoechea Trejo, Coordinadora de Docencia del Instituto de Ciencias de la Salud, remite Programa rediseñado de la EE Métodos de Cultivo Celular, perteneciente al catálogo de EE del Área de Formación de Elección Libre (AFEL) de nuestro Instituto, elaborado por los facilitadores Dr. Enrique Juárez Aguilar y la Mtra. Eva Luz Montoya Hernández, para aprobación del Consejo Técnico y poder ofertarla en el siguiente período escolar.
- 4.- Asuntos generales.

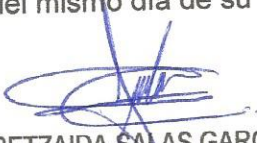
**ACUERDOS:**

**PRIMERO.** Se contó con la asistencia de cuatro de los integrantes del H. Consejo Técnico.-----

**SEGUNDO.** Se aprueba acta de la sesión anterior. -----

**TERCERO.** Se da lectura al escrito de la Dra. María del Carmen Gogeoascoechea Trejo, Coordinadora de Docencia del Instituto de Ciencias de la Salud, se revisa el Programa rediseñado de la EE Métodos de Cultivo Celular, perteneciente al catálogo de EE del Área de Formación de Elección Libre (AFEL) de nuestra entidad académica, elaborado por los facilitadores Dr. Enrique Juárez Aguilar y la Mtra. Eva Luz Montoya Hernández. El Consejo Técnico del Instituto de Ciencias de la Salud, aprueba dicho programa en cumplimiento a los lineamientos académico-administrativos y podrá ser ofertada la Experiencia Educativa Métodos de Cultivo Celular, en el siguiente período escolar.-----

**CUARTO.** No hubo asuntos generales que tratar. -----  
No habiendo nada más que agregar, se cierra la presente acta, siendo las doce treinta horas del mismo día de su fecha, firmando al margen y calce los que en ella intervenimos. -----



BETZAIDA SALAS GARCÍA  
CONSEJERO-INVESTIGADOR



GAUDENCIO GUTIÉRREZ ALBA  
INVESTIGADOR

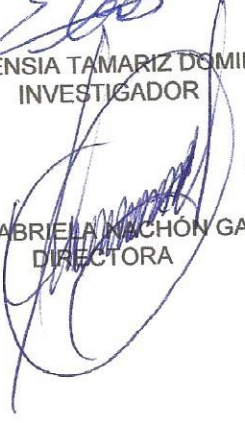
UNIVERSIDAD VERACRUZANA



INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA SALUD  
XALAPA, VER.



ELISA HORTENSIA TAMARIZ DOMINGUEZ  
INVESTIGADOR



MARÍA GABRIELA NACHÓN GARCÍA  
DIRECTORA



**Secretaría Académica  
Dirección General de Investigaciones  
Instituto de Ciencias de la Salud**

**ACTA**

**Consejo Técnico**

En la ciudad de Xalapa-Enríquez, Ver., siendo las doce horas del día catorce de enero del dos mil diecinueve, con fundamento en los artículos 20 fracción XI, 75, 76 y 77 de la Ley Orgánica; 303, 304 y 305 del Estatuto General, ambos de la Universidad Veracruzana, reunidos los CC. Elisa Hortensia Tamariz Domínguez, Gaudencio Gutiérrez Alba, investigadores del ICS, Betzaida Salas García, en su carácter de Consejero-Investigador y María Gabriela Nachón García, Directora, todos miembros del Consejo Técnico del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, reunidos en el espacio que ocupa la Dirección de la citada entidad académica, con el objeto de tratar los asuntos mencionados en la convocatoria de fecha catorce de enero del dos mil diecinueve, suscrita por la Dra. María Gabriela Nachón García, Directora del ICS, y que para mayor conocimiento se transcriben a continuación los puntos a tratar:-----

- 1.- Lista de asistencia y declaración de quórum
- 2.- Lectura y aprobación de acta de la sesión anterior
- 3.- La Dra. María del Carmen Gogearcoechea Trejo, Coordinadora de Docencia del Instituto de Ciencias de la Salud, remite Programa rediseñado de la EE Métodos de Cultivo Celular, perteneciente al catálogo de EE del Área de Formación de Elección Libre (AFEL) de nuestro Instituto, elaborado por los facilitadores Dr. Enrique Juárez Aguilar y la Mtra. Eva Luz Montoya Hernández, para aprobación del Consejo Técnico y poder ofertarla en el siguiente período escolar.
- 4.- Asuntos generales.

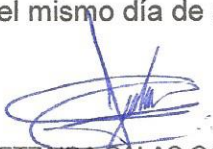
**ACUERDOS:**

**PRIMERO.** Se contó con la asistencia de cuatro de los integrantes del H. Consejo Técnico.-----

**SEGUNDO.** Se aprueba acta de la sesión anterior. -----

**TERCERO.** Se da lectura al escrito de la Dra. María del Carmen Gogearcoechea Trejo, Coordinadora de Docencia del Instituto de Ciencias de la Salud, se revisa el Programa rediseñado de la EE Métodos de Cultivo Celular, perteneciente al catálogo de EE del Área de Formación de Elección Libre (AFEL) de nuestra entidad académica, elaborado por los facilitadores Dr. Enrique Juárez Aguilar y la Mtra. Eva Luz Montoya Hernández. El Consejo Técnico del Instituto de Ciencias de la Salud, aprueba dicho programa en cumplimiento a los lineamientos académico-administrativos y podrá ser ofertada la Experiencia Educativa Métodos de Cultivo Celular, en el siguiente período escolar.-----

**CUARTO.** No hubo asuntos generales que tratar. -----  
No habiendo nada más que agregar, se cierra la presente acta, siendo las doce treinta horas del mismo día de su fecha, firmando al margen y calce los que en ella intervenimos. -----



BETZAIDA SALAS GARCÍA  
CONSEJERO-INVESTIGADOR



GAUDENCIO GUTIERREZ ALBA  
INVESTIGADOR

UNIVERSIDAD VERACRUZANA



INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA SALUD  
XALAPA, VER.



ELISA HORTENSIA TAMARIZ DOMÍNGUEZ  
INVESTIGADOR



MARÍA GABRIELA NACHÓN GARCÍA  
DIRECTORA

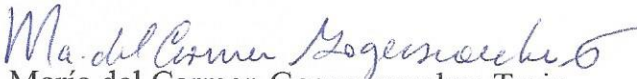
**Dra. María Gabriela Nachón García**  
**Directora del Instituto de Ciencias de la Salud**  
**Presente**

Por este medio le envío el Programa rediseñado de la EE Métodos de Cultivo Celular, perteneciente al catálogo de EE del Área de Formación de Elección Libre (AFEL) de este Instituto, y cuyos facilitadores son el Dr. Enrique Juárez Aguilar y la Mtra. Eva Luz Montoya Hernández.

De acuerdo con los lineamientos académico-administrativos, es necesario dicho programa rediseñado sea sometido a su aprobación por el H. Consejo Técnico del Instituto de Ciencias de la Salud, para que de esta manera poderse ofertar en el siguiente período escolar.

Sin más por el momento, me despido de Usted enviándole un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e  
Xalapa, Ver., a 14 de enero de 2019

  
María del Carmen Gogearcoechea Trejo  
Coordinadora de Docencia  
Instituto de Ciencias de la Salud





Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**

**Programa de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

Todas las áreas académicas

**2.-Programa educativo**

Todos los programas educativos vigentes

**3.- Campus**

Todos

**4.-Entidad académica**

Instituto de Ciencias de la Salud

**5.- Código**

**6.-Nombre de la experiencia educativa**

**7.- Área de formación**

|  |                            | Principal      | Secundaria |
|--|----------------------------|----------------|------------|
|  | Métodos de cultivo celular | Elección Libre |            |

**8.-Valores de la experiencia educativa**

| Créditos | Teoría | Práctica | Total horas | Equivalencia (s) |
|----------|--------|----------|-------------|------------------|
| 6        | 2      | 2        | 60          | Ninguna          |

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

|                |           |
|----------------|-----------|
| Curso - Taller | Cursativa |
|----------------|-----------|

**11.-Requisitos**

| Pre-requisitos | Co-requisitos |
|----------------|---------------|
| Ninguno        | Ninguno       |

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

| Individual / Grupal | Máximo | Mínimo |
|---------------------|--------|--------|
| Grupal              | 30     | 10     |

**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (clasificación académica del AFEL)**

**14.-Proyecto integrador**

|                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| Formación y divulgación científica. | Biología del Cáncer. |
|-------------------------------------|----------------------|

**15.-Fecha**

| Elaboración        | Modificación  | Aprobación |
|--------------------|---------------|------------|
| 15 de octubre 2003 | Junio de 2018 |            |

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Dr. Enrique Juárez Aguilar / Mtra. Eva Luz Montoya Hernández



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**

**17.-Perfil del docente**

Licenciado en Biología, Química Clínica, Químico Farmacobiólogo, Químico Biólogo Parasitólogo con Maestría o Doctorado en Ciencias Químicas / Biológicas con experiencia en el campo del cultivo de células de mamífero o plantas. Experiencia en docencia en el nivel superior, mínimo de un año.

**18.-Espacio**

Institucional.

**19.-Relación disciplinaria**

Multidisciplinaria.

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa pertenece al área electiva del Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF) distribuida en 60 horas y con 6 créditos (2 horas teóricas y 2 horas prácticas). El cultivo celular es actualmente una de las herramientas más ampliamente difundidas en la investigación básica del área biológica y de la industria biotecnológica. La presente experiencia proporciona los fundamentos del cultivo celular para su aplicación responsable en investigación básica y en la industria biotecnológica a través del análisis crítico e integración de la información estudiada, proporcionando una ventaja competitiva a los estudiantes que deseen incursionar en estas áreas. Esto se realiza mediante el análisis de textos, elaboración de mapas conceptuales y discusión dirigida. El desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante la participación propositiva y activa del estudiante durante el desarrollo de las clases teóricas y prácticas, así como la discusión de la propuesta del ensayo solicitado y de la resolución de un examen final.

**21.-Justificación**

El cultivo celular es actualmente una de las herramientas más ampliamente difundidas en la investigación básica del área biológica y de la industria biotecnológica. Los avances en el conocimiento de las bases biológicas de la vida hacen prever un incremento en el uso de estas técnicas en el desarrollo de nuevas estrategias para el tratamiento y diagnóstico de enfermedades, por lo que el conocimiento de los fundamentos del cultivo celular proporciona a los estudiantes una ventaja competitiva para su incursión en la investigación básica y/o en la industria biotecnológica generando un proceso de transversalidad de sus saberes adquiridos en sus programas académicos. La presente experiencia educativa provee una sólida comprensión de los fundamentos de las técnicas de aislamiento, transferencia, conservación y almacenamiento de células de mamíferos para investigación básica y su aplicación biotecnológica. Está orientado a estudiantes con pocos e incluso nulos conocimientos de estas técnicas interesados en familiarizarse con el cultivo celular como una herramienta para el estudio de los procesos básicos de la célula, así como en su uso dentro de la industria biotecnológica.

**22.-Unidad de competencia**

A través del análisis crítico e integración de la información proporcionada, el estudiante aplica los fundamentos teóricos y prácticos del cultivo celular de manera ética, responsable y comprometida en centros de investigación o industria biotecnológica.

**23.-Articulación de los ejes**

El estudiante analiza, integra y pone en práctica (eje heurístico) de manera individual los conocimientos sobre las técnicas de aislamiento, transferencia, conservación y almacenamiento de





Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**

células de mamíferos (eje teórico) en un marco de atención, respeto, compromiso y disciplina (eje axiológico).

**24.-Saberes**

| Teóricos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Heurísticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Axiológicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al cultivo celular               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Introducción histórica</li> <li>✓ Aplicaciones de cultivo celular</li> <li>✓ Ventajas e inconvenientes de las técnicas de cultivo celular</li> <li>✓ Tipos de cultivo de tejidos</li> <li>✓ Biología de la célula en cultivo</li> <li>✓ Evolución de las líneas celulares</li> </ul> </li> <li>• El Laboratorio de cultivo celular               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos de laboratorios de cultivo celular</li> <li>✓ Equipos e instrumentos del laboratorio de cultivo celular</li> </ul> </li> <li>• Métodos de esterilización</li> <li>• El medio de Cultivo               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El sustrato de cultivo</li> <li>✓ La fase gaseosa</li> <li>✓ Propiedades físicas</li> <li>✓ Condiciones fisiológicas</li> </ul> </li> <li>• Contaminación               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ bacteriana y por levaduras</li> <li>✓ Micoplasmas</li> <li>✓ Virus</li> <li>✓ Descontaminación de los cultivos</li> <li>✓ Uso de antibióticos y antimicóticos</li> <li>✓ Eliminación de levaduras</li> </ul> </li> <li>• Conteo celular</li> <li>• Congelación / conservación</li> <li>• Cultivo primario / línea primaria y línea estable</li> <li>• Disgregación celular</li> <li>• Métodos de cultivo:</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la información</li> <li>• Análisis y crítica de textos en forma oral y/o por escrito.</li> <li>• Argumentación</li> <li>• Asociación de ideas</li> <li>• Análisis</li> <li>• Clasificación</li> <li>• Conceptualización</li> <li>• Comparación</li> <li>• Comprensión de textos en inglés.</li> <li>• Comunicación escrita</li> <li>• Generalización</li> <li>• Manejo de equipo de laboratorio.</li> <li>• Realización de técnicas de laboratorio.</li> <li>• Preparación de material para cultivo celular</li> <li>• Preparación de medios de cultivo y soluciones. Cálculo de concentraciones y pH</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso para acudir a todas las clases.</li> <li>• Disciplina dentro del salón de clases.</li> <li>• Iniciativa para participar en la discusión generada.</li> <li>• Interés en los temas revisados dentro de la clase.</li> <li>• Participación en la discusión grupal.</li> <li>• Respeto al otro dentro y fuera del salón de clases.</li> </ul> |



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**

|                                                                                                                    |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Suspensión y adhesión <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica aséptica</li> <li>• Bioseguridad</li> </ul> |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

**25.-Estrategias metodológicas**

| De aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | De enseñanza                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura, síntesis e interpretación de textos en inglés y español.</li> <li>• Elaboración de mapas conceptuales.</li> <li>• Discusiones acerca del uso y valor del conocimiento.</li> <li>• Búsqueda de fuentes de información diversa.</li> <li>• Ejecución de problemas matemáticos.</li> <li>• Elaboración de resúmenes.</li> <li>• Realización de prácticas de laboratorio.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado.</li> <li>• Discusión dirigida y preguntas intercaladas.</li> <li>• Lectura comentada.</li> <li>• Resolución de problemas matemáticos</li> <li>• Resúmenes.</li> <li>• Tareas para estudio independiente.</li> </ul> |

**26.-Apoyos educativos**

| Materiales didácticos                                                                                                                                                                          | Recursos didácticos                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa.</li> <li>• Agenda de sesiones.</li> <li>• Material impreso.</li> <li>• Material audiovisual.</li> <li>• Material de laboratorio.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentaciones en reproductor multimedia (cañón).</li> <li>• Laptop.</li> <li>• Pantalla de proyección.</li> <li>• Aula.</li> <li>• Equipo de laboratorio.</li> <li>• Pintarrón.</li> <li>• Plumones de diversos colores.</li> </ul> |

**27.-Evaluación del desempeño**

| Evidencia (s) de desempeño | Criterios de desempeño                                                                                                                     | Ámbito(s) de aplicación | Porcentaje |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Participación en clases.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuestas coherentes, pertinentes y claras a las preguntas surgidas durante la clase.</li> </ul> | Aula                    | 30         |



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |             |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Práctica en el laboratorio. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener orden, limpieza dentro del laboratorio.</li> <li>• Demostrar interés en el manejo de las técnicas de cultivo celular.</li> <li>• Aplicar los conocimientos teóricos aprendidos en el momento de realizar el cultivo celular.</li> </ul> | Laboratorio | 20          |
| Ensayo                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de un problema utilizando el cultivo celular, argumentación clara, sólida, congruente. Discusión.</li> <li>• Presentación final.</li> </ul>                                                                                             | Aula        | 30          |
| Examen Final                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resueltos con suficiencia, congruencia, orden y claridad.</li> </ul>                                                                                                                                                                             | Aula        | 20          |
| <b>TOTAL</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             | <b>100%</b> |

**28.-Acreditación**

El estudiante acreditará la experiencia educativa si logra un mínimo del 60% del total de las evidencias de desempeño, así como cumplir con el 80% de asistencias al curso-taller.

**29.-Fuentes de información**

| Básicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic Cell Culture: A practical Approach. J.M. Davis (Editor)</li> <li>• <i>Epithelial cell culture: A Practical Approach. Andrew J Shaw (Editor) Oxford University Press.</i></li> <li>• <i>Epithelial Cell Culture (Handbook in practical animal cell biology) Ann Harris (Editor) Cambridge University Press.</i></li> <li>• <i>General Techniques of Cell Culture. Maureen A. Harrison, Ian F. Rae, Ann Harris (Editor) Cambridge University Press.</i></li> <li>• <i>Culture of Animal Cells: A manual of basic techniques. Ian Freshney (Editor) ATCC.</i></li> <li>• <i>Molecular biology of the cell. Bruce Alberts, Dennis Bray, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts.</i></li> <li>• <i>Quality control methods for cell lines. ATCC</i></li> </ul> <p>Antología "Métodos de Cultivo Celular"</p> |





Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**

**Complementarias**

- [http://www.protocol\\_online.com/prot/cell\\_biology/cell\\_culture/index.html](http://www.protocol_online.com/prot/cell_biology/cell_culture/index.html)  
<http://www.ub.es/biocel/wbc/index.htm>