



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA EDUCATIVO DE LA LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA GENÓMICA  
PROGRAMA ANALÍTICO DE CLONACIÓN Y TERAPIA TISULAR

1. Datos de identificación:	
• Nombre de la institución y de la dependencia	<i>Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas</i>
• Nombre de la unidad de aprendizaje	<i>Clonación y Terapia Tisular</i>
• Horas aula-teoría y/o práctica, totales	<i>72</i>
• Horas extra aula totales	<i>18</i>
• Modalidad	<i>Escolarizada</i>
• Tipo de periodo académico	<i>8° Semestre</i>
• Tipo de Unidad de aprendizaje	<i>Optativa</i>
• Área Curricular	<i>ACFP (Área Curricular de Formación Profesional)</i>
• Créditos UANL	<i>3</i>
• Fecha de elaboración	<i>12/05/12</i>
• Fecha de última actualización	<i>13/02/13</i>
• Responsable (s) del diseño:	<i>Dr. Mario Abelardo Bermúdez de León L.B.G. Martha Abigail Villarreal Zuñiga</i>

2. Presentación:
<p>La revolución que generó el primer reporte de clonación de un mamífero, como lo fue la oveja Dolly, en la década de los noventa, permitió el cambio de paradigmas respecto al enfoque de las enfermedades y otras opciones terapéuticas posibles. Uno de los retos en la medicina es la posibilidad de regenerar o sustituir órganos y tejidos dañados, particularmente en enfermedades degenerativas. La manipulación de células troncales o células madre ha despertado el interés del área médica dada la potencialidad que representa el recuperar la función de los tejidos. Sin embargo, alrededor de esta área existen dilemas y discusiones éticas dentro de la comunidad científica y de la sociedad. En la primera etapa se analizarán los aspectos éticos y legales de la clonación reproductiva y terapéutica; la embriogénesis y la pluripotencialidad; los conceptos teóricos de la organización tisular y los mecanismos de fidelidad genética en células troncales adultas. En la segunda etapa se revisarán los tipos de células troncales y sus aplicaciones clínicas recientes. Por último, la</p>

tercera etapa englobará las perspectivas y nuevos alcances en el uso de las células troncales y la terapia tisular lo que llevará a la elaboración de una propuesta escrita o PIA, que debe consistir en la selección de una enfermedad y la sugerencia de una posible terapia basada en el uso de células troncales, así como los métodos para realizarla.

### 3. Propósito(s)

Esta Unidad de Aprendizaje tiene como propósito el valorar los conocimientos de las ciencias genómicas para el mejor entendimiento del proceso de clonación y la posible implementación de la terapia tisular usando células madre.

La UA aporta los conocimientos necesarios para definir la clonación terapéutica y reproductiva, así como de las células madre, el uso de marcadores específicos para identificarlas, métodos de aislamiento y su aplicación clínica enfrentando los retos de la sociedad contemporánea.

Clonación y Terapia Tisular requiere de los conocimientos previos de las UA de Biología Molecular, Biología Celular, y Técnicas Básicas de Manipulación de Ácidos Nucleicos donde se proporciona la información de los mecanismos moleculares que acontecen en el proceso de desarrollo de un organismo, así como la estructura que adopta la cromatina para la expresión específica de genes y la manera de llevar a cabo la transferencia nuclear.

Las competencias desarrolladas en esta Unidad de Aprendizaje servirán para se conozca el estado actual en el campo de la disciplina, y la posibilidad de realizar terapia celular en enfermedades humanas que requieran de una regeneración o sustitución de tejidos generando propuestas innovadoras a partir de los avances y descubrimientos de las ciencias genómicas.

Esta Unidad de Aprendizaje promoverá el aprendizaje autónomo durante el desarrollo del curso, particularmente en las áreas de transferencia nuclear y uso de células madre para el campo de la medicina regenerativa.

### 4. Enunciar las competencias del perfil de egreso

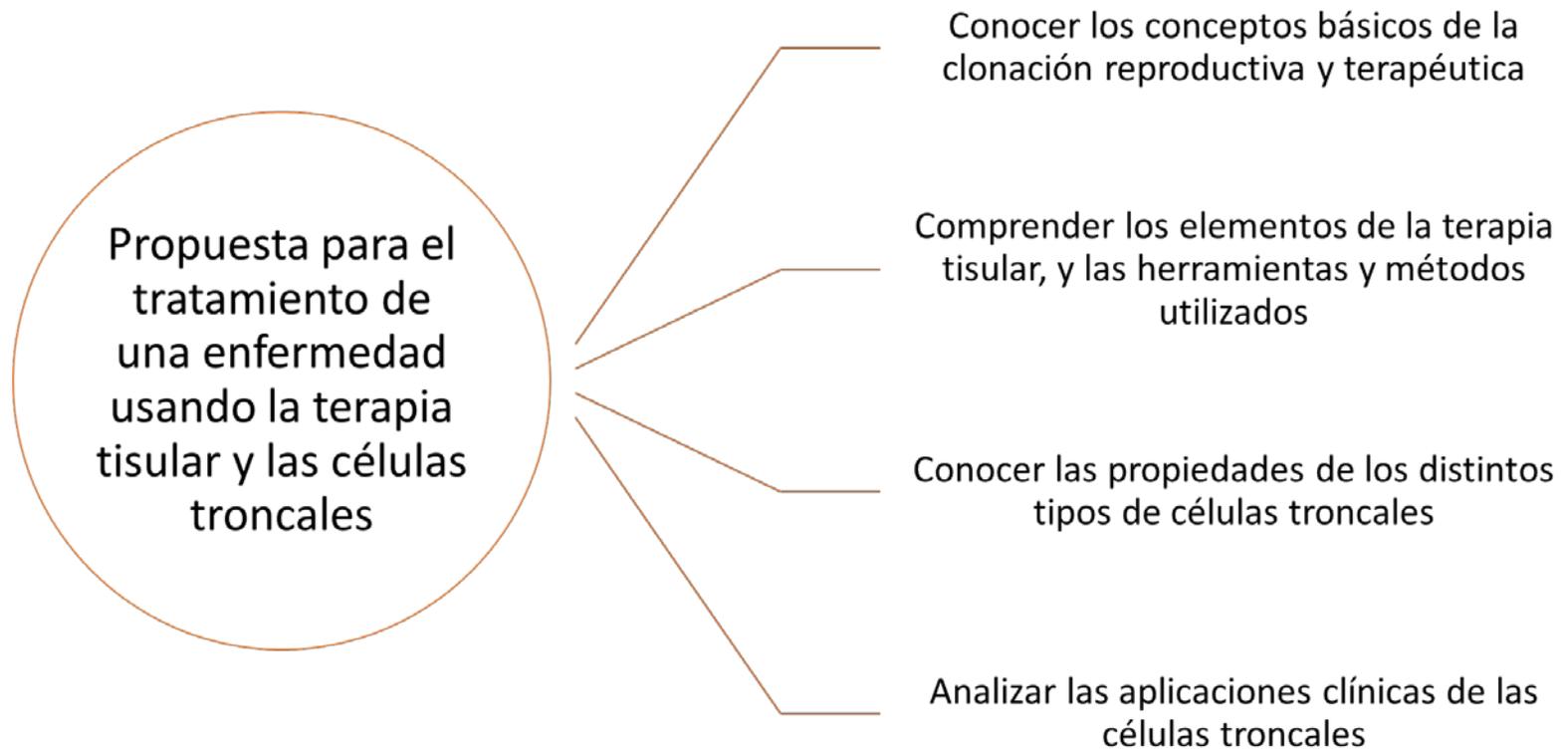
a. Competencias Generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

- Aplicar estrategias de aprendizaje autónomo en las diferentes disciplinas biológicas del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos profesional, académico y personal. (1)
- Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y lo global con actitud crítica y compromiso humano académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable. (10)
- Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente. (12)

b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

- Desarrollar productos, procesos y servicios biotecnológicos de utilidad en los sectores salud, agrícola, pecuario, industrial y ambiental, a partir de los avances y descubrimientos de las ciencias genómicas, para el bienestar de la sociedad. (3)

5. Representación gráfica:



<b>ETAPA 1. Técnicas básicas de la clonación y terapia tisular</b>				
<b>(1) Elementos de competencias.</b> Conocer las herramientas y métodos básicos en la clonación y la terapia tisular para su uso en investigación.				
<b>Evidencias de aprendizaje (2)</b>	<b>Criterios de desempeño (3)</b>	<b>Actividades de aprendizaje (4)</b>	<b>Contenidos (5)</b>	<b>Recursos (6)</b>
Evidencia 1. Cuadro comparativo de los tipos de células troncales	<p><i>Para la entrega del cuadro compartido deberá tener el 80% de reportes de lectura entregados</i></p> <p><b>Producto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Presentar una portada Institucional (UANL/FCB) en la que se identifique el nombre de la evidencia y el alumno que la realizo.</li> <li>· El contenido de la información guarda las características establecidas en la rúbrica</li> <li>· La redacción es clara, precisa, concreta y objetiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Exposición del facilitador de la información básica de la clonación, embriogénesis, pluripotencialidad y los conceptos teóricos de la terapia tisular usando presentaciones apoyadas con ilustraciones para ejemplificar</li> <li>· Organización de la información, por medio de toma de notas.</li> <li>· Dinámica grupal de discusión y análisis de artículos especializados de reciente publicación relacionados con la clonación terapéutica y reproductiva.</li> </ul>	<p>1. Clonación, Embriogénesis y Pluripotencialidad</p> <p>1.1 Clonación reproductiva y clonación terapéutica. Aspectos éticos y legales</p> <p>1.2 Embriogénesis</p> <p>1.3 Pluripotencialidad</p> <p>2. Terapia Tisular.</p> <p>2.1 Conceptos teóricos de la organización tisular.</p> <p>2.1.1 Reprogramación.</p> <p>2.1.2 Compromiso de linaje.</p> <p>2.1.3 Epigenética.</p> <p>2.1.4 Nicho de células troncales.</p>	<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Presentación de tópicos</li> <li>· Aula</li> <li>· Cañón</li> <li>· Equipo de computo</li> <li>· Bases de datos y publicaciones disponibles en línea como: Pubmed.</li> <li>· Artículos especializados de reciente publicación</li> <li>· Instrumentos de evaluación</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Respetar la calendarización de entrega</li> </ul> <p><b>Formato:</b> Entrega en formato físico</p> <p>Contener ordenadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Nombre de cada tipo celular</li> <li>· Definición</li> <li>· Esquema de obtención</li> <li>· Ventajas</li> <li>· Desventajas</li> <li>· Referencias bibliográficas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Redacción de reportes de lectura con base en los artículos científicos discutidos en clase.</li> <li>· Dibujar las distintas etapas del pre-embrión hasta blastocisto y definir las partes de este.</li> <li>· Esquematizar el procedimiento de SCNT en ratón y en humano y mencionar sus principales diferencias</li> <li>· Simposio de reprogramación celular</li> <li>· Al terminar estas actividades se podrán elaborar la evidencia 1 (Cuadro comparativo de los tipos de células troncales)</li> </ul>	2.2 Mecanismos de fidelidad genética en células troncales adultas.	
Examen teórico 1	<p>Requisitos para presentar <b>examen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Los que indique el reglamento de la UANL y FCB</li> <li>· Asistencia del 80%</li> </ul>			

<b>ETAPA 2. Células troncales y sus aplicaciones</b>				
<b>(2) Elementos de competencias.</b> Identificar las propiedades de los distintos tipos de células troncales en modelos animales para sus aplicaciones clínicas en seres humanos.				
<b>Evidencias de aprendizaje (2)</b>	<b>Criterios de desempeño (3)</b>	<b>Actividades de aprendizaje (4)</b>	<b>Contenidos (5)</b>	<b>Recursos (6)</b>
Evidencia 2. Libro ilustrado de las células troncales tisulares	<p><i>Para la entrega del libro ilustrado deberá tener el 80% de reportes de lectura entregados</i></p> <p><b>Producto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentar una portada Institucional (UANL/FCB) en la que se identifique el nombre el nombre de la evidencia y el alumno que la realizo.</li> <li>El contenido de la información guarda las características establecidas en la rúbrica</li> <li>Respetar la calendarización de entrega</li> </ul> <p><b>Formato:</b> Entrega en formato físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición del facilitador de las generalidades de las células troncales utilizando presentaciones apoyadas con ilustraciones para ejemplificar</li> <li>Exposición de los alumnos de las aplicaciones clínicas usando presentaciones basadas en artículos especializados de reciente publicación</li> <li>Organización de la información, por medio de toma de notas.</li> <li>Tabla comparativa del método de cultivo de neuroesferas y mamoesferas</li> <li>Esquema de las fases de la hematopoyesis</li> </ul>	<p>3. Células troncales y sus aplicaciones clínicas</p> <p>3.1 Células troncales neuronales.</p> <p>3.1.1 Neurodegeneración.</p> <p>3.1.2 Aplicaciones clínicas.</p> <p>3.2 Células troncales en epitelio mamario.</p> <p>3.2.1 Aplicaciones clínicas.</p> <p>3.3 Células troncales intestinales</p> <p>3.3.1 Aplicaciones clínicas.</p> <p>3.4 Células troncales en la piel.</p> <p>3.4.1 Aplicaciones clínicas.</p> <p>3.5 Células troncales hepáticas.</p>	<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de tópicos</li> <li>Aula</li> <li>Cañón</li> <li>Equipo de computo</li> <li>Bases de datos y publicaciones disponibles en línea como: Pubmed.</li> <li>Artículos especializados de reciente publicación</li> <li>Instrumentos de evaluación</li> </ul>

	<p>Contener ordenadamente en cada página:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Tipo de célula troncal</li> <li>· Características</li> <li>· Marcadores específicos</li> <li>· Sitio donde se localizan (nicho)</li> <li>· Esquema de una aplicación clínica</li> </ul> <p>Referencias bibliográficas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Dinámica grupal de discusión y análisis de artículos especializados de reciente publicación relacionados con los distintos tipos de células troncales y sus aplicaciones clínicas</li> <li>· Redacción de reportes con base en los artículos científicos discutidos en clase.</li> <li>· Al terminar estas actividades se podrán elaborar la evidencia 2 (Elaborar un libro ilustrado de las células troncales tisulares)</li> </ul>	<p>3.5.1 Aplicaciones clínicas.</p> <p>3.6 Células troncales hematopoyéticas. 3.6.1 Aplicaciones clínicas.</p> <p>3.7 Células troncales musculares 3.7.1 Aplicaciones clínicas.</p> <p>3.8 Células troncales cardíacas. 3.8.1 Regeneración del miocardio. 3.8.2 Trasplante de mioblastos. 3.8.3 Células progenitoras para la regeneración cardíaca. 3.8.4 Células troncales derivadas de médula ósea para la regeneración cardíaca. 3.8.5 Regulación en la producción, evaluación y aplicación clínica de productos celulares para la regeneración cardíaca.</p>	
Examen teórico 2	<p>Requisitos para presentar <b>examen</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Los que indique el reglamento de la UANL y FCB</li> <li>· Asistencia del 80%</li> </ul>			

**ETAPA 3.** Perspectivas de la terapia tisular.

**(3) Elementos de competencias.** Evaluar los elementos de la terapia tisular y las células troncales en animales para dar un tratamiento a una enfermedad humana.

<b>Evidencias de aprendizaje (2)</b>	<b>Criterios de desempeño (3)</b>	<b>Actividades de aprendizaje (4)</b>	<b>Contenidos (5)</b>	<b>Recursos (6)</b>
<p>PIA. Propuesta para el tratamiento de una enfermedad usando la terapia tisular y las células troncales.</p>	<p>El <b>PIA</b> expone la propuesta elegida por el estudiante.</p> <p><b>Instrucciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Seleccionar una enfermedad</li> <li>· Proponer la sugerencia de una posible terapia basada en el uso de células troncales</li> <li>· Describir los métodos para realizar la terapia</li> <li>· Realizar la búsqueda de información correspondiente y la planeación</li> <li>· Durante el semestre puede consultar al facilitador sus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Exposición del facilitador de la información básica de las perspectivas y nuevos alcances de la terapia tisular y el uso de células troncales</li> <li>· Taller para la selección de la terapia a utilizar. Se realizará una búsqueda en la web de artículos científicos que incluyan estrategias para el tratamiento de la enfermedad seleccionada, con esta información se hará una tabla comparativa de estas metodologías.</li> </ul>	<p>2.10 Perspectivas y nuevos alcances.</p>	<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Presentación de tópicos</li> <li>· Aula</li> <li>· Cañón</li> <li>· Equipo de computo</li> <li>· Utilería de Word y Power Point</li> <li>· Bases de datos y publicaciones disponibles en línea como: Pubmed.</li> <li>· Artículos especializados de reciente publicación</li> <li>· Instrumentos de evaluación</li> </ul>

	<p>avances y abordajes</p> <p><b>Proceso:</b> La evaluación del producto integrador será en el tercer parcial</p> <p><b>Producto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Presentar una portada Institucional (UANL/FCB) en la que se identifique el nombre el nombre del proyecto y el alumno que realizo el PIA</li> <li>· El texto guarda coherencia y unidad con las ideas</li> <li>· El contenido de la información guarda las características establecidas en la rúbrica</li> <li>· La redacción es clara, precisa, concreta y objetiva</li> <li>· Respeta la calendarización de entrega</li> </ul> <p><b>Formato:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Organización de la información, por medio de toma de notas.</li> <li>· Dinámica grupal de discusión y análisis de la factibilidad de las propuestas presentadas</li> <li>· Al terminar estas actividades se podrán elaborar el PIA</li> </ul>		
--	---	--	--	--

	<p>Cuerpo del escrito:          Letra Arial 12,          interlineado 1.5          Contener          ordenadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción</li> <li>· Antecedentes</li> <li>· Hipótesis</li> <li>· Objetivos</li> <li>· Metodología</li> <li>· Resultados hipotéticos</li> <li>· Conclusiones</li> <li>· Referencias</li> </ul> <p><b>Modalidad:</b></p> <p>Colaborativo: Individual o grupal (depende de la cantidad de alumnos) esto será designado en el primer parcial.</p> <p><b>Medio de entrega:</b></p> <p>La entrega del producto integrador será en forma escrita y formato físico.</p> <p>El estudiante tendrá que realizar una presentación oral</p>			
--	---	--	--	--

	<p>exponiendo el proyecto escrito, la cual debe contener lo siguiente:</p> <p><b>Instrucciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Presentación ante el resto del grupo del proyecto escrito elaborado.</li> <li>· Discusión de la estrategia experimental y la factibilidad de realizarlo.</li> </ul> <p><b>El orden asignado será:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción</li> <li>· Antecedentes</li> <li>· Hipótesis</li> <li>· Objetivos</li> <li>· Metodología</li> <li>· Resultados hipotéticos</li> <li>· Conclusiones</li> <li>· Referencias</li> </ul> <p><b>Presentación oral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Dominio del tema y lo demuestra mediante la exposición clara y</li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<p>simple de contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Información sustentada por fuentes científicas relevantes.</li><li>· Enfatiza las ideas principales.</li><li>· La presentación tiene una progresión general lógica.</li><li>· Utiliza un vocabulario técnico y profesional.</li><li>· Utiliza un tono de voz fuerte y su dicción es clara.</li><li>· Porta vestimenta formal y su expresión corporal es la adecuada para la situación.</li><li>· Únicamente utiliza las diapositivas como apoyo, no como referencia textual.</li><li>· Termina en el tiempo establecido (12-15 minutos)</li></ul> <p>Contesta las preguntas de la audiencia.</p>			
--	---	--	--	--

- Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).

**Primer Parcial (30%):**

- Evidencia 1 (Cuadro comparativo de los tipos de células troncales): 10%
- Examen 1: 20%

**Segundo Parcial (30%):**

- Evidencia 2 (Elaborar un libro ilustrado de las células troncales tisulares): 10%
- Examen 2: 20%

**Tercer Parcial (40%)**

- Producto Integrador de Aprendizaje: 25%
- Seminario: 15%

- Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético).  
Propuesta para el tratamiento de una enfermedad usando la terapia tisular y las células troncales

- Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).

Artículos

- 1) A. Colman (2004) The rocky Road from Dolly to Human Embryonic Stem Cells: Has it Been a Worthwhile and Justifiable Scientific Pursuit?. Ann Acad Med Singapore, 33:121-127.
- 2) E. Shuster (2003) Human cloning: Category, Dignity, and the role of Bioethics. Bioethics, 17(5-6):517-525
- 3) I. Wilmut, A.E. Schenieke, J. McWhir, A.J. Kind & K.H.S. Campbell (1997) Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. Nature, 385:810-813.
- 4) P.L. Wolf, G. Liggins & D. Mercola (1997) The cloning Debates and progress in Biotechnology. Clinical Chemistry, 43(11):2019-2020.

Libros

- 1) N. Dib, D.A. Taylor & E.B. Diethrich (2006) Stem Cell Therapy and Tissue Engineering for Cardiovascular Repair. From Basic Research to Clinical Applications. Springer Science+Business Media, Inc. Singapore.
- 2) C.S. Potten, R.B. Clarke, J. Wilson & A.G. Renehan (2006) Tissue Stem Cells. Taylor & Francis Group, LLC. New York, USA.D.W.S.
- 3) Wong (2006) The ABCs of Gene Cloning. Springer Science+ Business Media, Inc. New York, USA.