

# ESTRUCTURA Y FUNCION

II :

## NIVEL CELULAR

Profesor:

Dra. en C. Jorgelina Barrios De Tomasi ([jorgelina@uqroo.com](mailto:jorgelina@uqroo.com))

División Ciencias de la Salud, UQRoo.

## Estructura del curso para las 14 semanas

Sem. 1	1	Presentación Introducción a la BC	2	Célula Eucariota y Procariota	3	<a href="#">Seminario 0</a> Búsqueda de referencias bibliográficas
Sem. 2	4	Membrana Celular	5	Núcleo Celular	6	<a href="#">Seminario 1</a>
Sem. 3	7	Compartimentos Intracelulares 1	8	Compartimentos Intracelulares 2	9	<a href="#">Seminario 2</a>
Sem. 4	10	Movimiento Celular	11	Ciclo Celular	12	<a href="#">Seminario 3</a>
Sem. 5	13	Gametogénesis	14	Ciclo ovárico y uterino	15	<a href="#">Seminario 4</a>
Sem. 6	16	Fecundación	17	Implantación, mórula y blástula	18	<a href="#">Seminario 5</a>
Sem. 7	19	Notocorda y tubo neural	20	Gastrula y capas germinativas	21	<a href="#">Seminario 6</a>
Sem. 8	22	Anexos embrionarios	23	Tejido epitelial y conectivo	24	<a href="#">Seminario 7</a>
Sem. 9	25	Tejido muscular	26	Tejido nervioso	27	<a href="#">Seminario 8</a>
Sem. 10	28	Tejido óseo	29	Sistema circulatorio	30	<a href="#">Seminario 9</a>
Sem. 11	31	Sistema respiratorio	32	Sistema endócrino e inmune	33	<a href="#">Seminario 10</a>
Sem. 12	34	Sistema tegumentario	35	Sistema digestivo	36	<a href="#">Seminario 11</a>
Sem. 13	37	Sistema excretor	38	Sistema reproductor	39	<a href="#">Seminario 12</a>
Sem. 14	40	Presentación de proyecto de investigación	41	Presentación de proyecto de investigación	42	Presentación de proyecto de investigación

Sem. 15	43	Exámenes
Sem. 16	44	Exámenes

En verde: cursos teóricos

En rojo: seminarios

NOTA: Los cursos prácticos en el laboratorio, se definirán de acuerdo a los recursos que tenga el laboratorio en el momento de la práctica. Por el momento se tiene planeado la observación de diversas laminillas histológicas y seminarios semanales.

#### Descripción del curso

En esta asignatura se pretende brindar al estudiante un panorama general de la estructura celular, el desarrollo embrionario y de los tejidos, identificando sus principales tipos y funciones en las diversas actividades del cuerpo humano. Los contenidos están dirigidos para abordar el funcionamiento del organismo a nivel molecular y celular.

#### Objetivo general

Al finalizar y aprobar el curso, el estudiante será capaz de: explicar cómo la estructura y la función son inseparables en la célula; explicar los fundamentos de la estructura y las actividades de la célula en su estado normal; la formación de tejidos y sus diferentes tipos; y explicar los eventos principales en el desarrollo embrionario de un ser humano, aplicar los conocimientos fundamentales de la Biología Celular, Embriología e Histología para la solución de problemas biomédicos básicos.

#### Objetivos específicos

El alumno identificará a la biología celular, la embriología y la histología dentro del contexto del ser humano y como una herramienta básica en la medicina.

Reconocerá las características generales de las células eucariotas y procariotas.

Conocerá y explicará las principales técnicas para el estudio celular y de tejidos e identificará los componentes celulares básicos.

Conocerá los elementos básicos, el uso y limitaciones del microscopio de luz e identificará las diferencias entre imágenes obtenidas por microscopía de luz y electrónica.

Conocerá los componentes de la membrana celular e identificará la función de cada uno con relación a transporte, recepción o comunicación intercelular.

Reconocerá las características del núcleo en interfase y relacionará la estructura del núcleo y su función.

Conocerá los distintos organelos celulares, su anatomía y su funcionamiento.

Conocerá los elementos del citoesqueleto, identificará los distintos tipos de fibras y los relacionará con su función.

Conocerá las etapas del ciclo celular, los principales eventos de cada una y las moléculas reguladoras, así como los eventos de muerte celular programada.

Conocerá los eventos principales en la formación de gametos femeninos y masculinos relacionando las diferentes fases de la meiosis.

Identificará los eventos que acontecen durante el ciclo ovárico con sus diferentes fases hormonales y uterinas.

Reconocerá los diferentes tejidos y sus características básicas.

Reconocerá los eventos durante la fecundación y el desarrollo temprano del embrión, reconociendo los elementos determinantes, factores moleculares, citoplásmicos y genéticos en cada uno de las fases del desarrollo embrionario.

Reconocerá los eventos principales en la organogénesis de los sistemas que conforman el cuerpo humano.

### Desglose de los temas

#### 1. La naturaleza de la biología celular

Introducción al curso: generalidades, metodología y sistema de evaluación.

¿De qué se trata y para qué me sirve la Biología Celular?

Su relación con la Citología y la Histología y las otras disciplinas biológicas y médicas.

La Teoría Celular y la Teoría Celular de la Enfermedad.

Semblanzas de Schwann, Schleiden y Virchow.

Los niveles de organización biológica.

Generalidades de la célula eucariota y procariota su clasificación.

2. Las herramientas y técnicas de esta ciencia

La autopsia. El espécimen quirúrgico y la biopsia.

La fijación y los fijadores de tejidos.

La preparación de cortes.

Las coloraciones (tinciones) de los cortes.

La preparación de extendidos e improntas para la citología.

La fijación y los fijadores para la citología.

Las tinciones de las preparaciones citológicas.

Las inmunocito- e inmunohistoquímica.

Generalidades de otras técnicas: el cultivo de células, el fraccionamiento celular, la difracción de rayos X y la radioautografía.

3. La microscopía

El fotomicroscopio (microscopía de luz, óptica, ML) y su utilización.

Introducción a la interpretación microscópica de las preparaciones de rutina.

Los artificios.

Demostración de microscopía óptica.

Generalidades de la microscopía electrónica (ME) y sus aplicaciones.

Introducción a la interpretación de ultramicrofotografías.

Demostración sobre la interpretación de ultramicrofotografías.

4. Los intercambios y comunicaciones de la célula - la membrana celular

La estructura de la membrana celular (ME) y el modelo del mosaico fluido.

Intercambios de la célula con el medio externo:

Difusión

Transporte mediado por proteínas

Las microvellosidades

La endocitosis y la exocitosis.

Las comunicaciones intercelulares: endócrina, parácrina.

Los receptores celulares:

Los intracelulares

Receptores de superficie

5. El centro de operaciones de la célula – el núcleo en interfase

Características generales del núcleo en interfase.

La envoltura nuclear.

Estructura y funciones de la cromatina.

El nucléolo: sus regiones y la síntesis de ribosomas

La síntesis y degradación de macromoléculas – los organelos e inclusiones citoplásmicos

6. Los organelos. Compartimentos Intracelulares.

El citosol.

Los ribosomas.

El retículo endoplásmico.

El aparato de Golgi.

Los lisosomas.

Las mitocondrias.

Los peroxisomas.

7. Las formas, los movimientos y el esqueleto de la célula

El armazón celular: sus componentes.

Los miofilamentos y microfilamentos.

Los filamentos intermedios.

Los microtúbulos.

El centríolo.

Cilios y flagelos.

Demostración: esqueleto celular, cilios y flagelos.

8. El ciclo de vida celular

El ciclo celular.

El crecimiento de la célula: la interfase y los períodos G1, S, G2 y G0.

La división celular.

El fin de la célula: muerte y apoptosis. Sus aspectos morfológicos.

La regulación del ciclo celular.

Oncogenes y protooncogenes.

La vida en sociedad de la célula: diferenciación y formación de tejidos.

Demostración: muerte, apoptosis, necrosis.

Gametogenesis: Espermatogénesis y Ovogénesis

9. Ciclo Sexual

Ciclo ovárico

Fase Folicular

Ovulación

Fase Lútea

Ciclo Uterino

10. Fecundación

Transporte de gametos

Capacitación espermática

Activación metabólica del ovocito

Reconocimiento de gametos y reacción acrosómica

Fusión de gametos

Bloqueo a la Polispermia

11. Desarrollo Embrionario

Primeras divisiones del Cigoto. Factores citoplásmicos y genéticos que la determinan.

Compactación y establecimiento de regiones por posición de células.

Cavitación de la Mórula y formación del Blastocisto.

Inicio de la diferenciación de linajes celulares y de la implantación.

Gastrulación.

Embrión Bilaminar.

Embrión trilaminar.

Notocorda.

Formación de las Somitas.

Formación del Tubo y las Crestas neurales.

Derivados de las hojas blastodérmica.

Anexos embrionarios.

12. Embriogénesis e Histología del tejido epitelial, conectivo, muscular, nervioso y óseo.

13. Embriogénesis e Histología del sistema circulatorio, respiratorio, endócrino e inmunológico

14. Embriogénesis e Histología del Sistema Tegumentario y Digestivo

15. Embriogénesis e Histología de Sistema Excretor y Reproductor

#### Lista de libros recomendados

1. Molecular Biology Of The Cell (5th Edición). 2007. De Bruce Albert Et Al. (Garland Science Eds.).
2. Langman S. Embriología Médica, con orientación clínica. 10ª Edición, Editorial Panamericana. 2007.
3. Moore KL, Persaud TVN. Embriología clínica, el desarrollo del ser humano. 7ª. Edición, Elsevier eds. 2004.
4. PANIAGUA, Gómez-Álvarez R. Biología Celular. 2ª. Ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid. 2003.
5. KARP, G. Biología Celular y Molecular. McGraw-Hill Interamericana. México. 2005.

6. GARTNER, L. P. Hiatt, J. L. Texto y Atlas de Histología. McGraw-Hill Interamericana. México. 2002.

#### Sitios de internet

Los siguientes sitios de internet pueden ser de gran ayuda para la elaboración de sus trabajos de investigación.

PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

Acceso a revistas y libros gratis: <http://www.freemedicaljournals.com/>

Sitios de interés en Embriología: <http://embryo.soad.umich.edu/>

[http://www.ehd.org/dev\\_article\\_intro.php](http://www.ehd.org/dev_article_intro.php)

<http://www.embryo.chronolab.com/index.htm>

<http://www.embryology.ch/genericpages/moduleembryoen.html>

Clínica Mayo: <http://www.mayoclinic.com/>

Centers for Disease Control and Prevention: <http://www.cdc.gov/>

Developmental Biology: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov:80/bookshelf/br.fcgi?book=dbio>

Molecular Biology of The Cell:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mboc4>

#### Organización del tiempo

1) Evaluación de números de horas en clase

Cursos teóricos:  $13 * 4h = 52h$

Sesiones de prácticas:  $13 * 4h = 52h$

Total tiempo en clases: 104 h (72%)

2) Evaluación de números de horas de preparación/trabajo en casa:

Reporte del laboratorio:  $10 * 1h = 10$

Reporte de los ejercicios:  $12 * 1h = 12h$

Preparación de los seminarios:  $1 * 3h = 3h$

Preparación del trabajo de investigación:  $1 * 15h = 15h$

Total tiempo a casa: 40h (28%)

### Características del curso

El curso va a estar dividido en tres clases, dos clases teóricas y una clase práctica o seminarios semanales. Las clases teóricas van a ser dictadas por el docente, mientras que las sesiones de seminarios semanales serán dadas por los alumnos, en el caso de que haya práctica de laboratorio, el docente guiará al alumno durante el desarrollo de la misma. Los alumnos deberán leer todas las semanas sobre el tema que toque exponer, el docente interrogará a los alumnos durante la clase y evaluará la participación de los alumnos durante el curso y se podrán realizar exámenes sin previa información a los alumnos. Debido a que las condiciones del laboratorio aun no son las óptimas para el desarrollo de prácticas se planean hacer sesiones de seminarios semanales y probablemente algunas prácticas en el laboratorio. Para las sesiones de prácticas de laboratorio los alumnos deberán entregar un reporte por equipo. Las sesiones de seminarios semanales se dividirán en dos actividades: una actividad oral donde los alumnos preparan un tema a exponer, esta actividad es de suma importancia para el desarrollo de facultades tales como hablar en público, saber explicar un tema y búsqueda de información; la segunda parte son las actividades escritas, donde los alumnos deberán buscar un artículo científico en una revista indexada y con arbitraje, leerlo y hacer un resumen de dicho trabajo, esta actividad pretende introducir al alumno a la búsqueda de información, a la lectura de información científica en inglés y a aprender a hacer un resumen de lo leído.

## Requisitos por las sesiones de Practicas/seminarios

### 1) Sesiones de laboratorio

En el caso de realizar sesiones de laboratorio, al final de cada sesión de laboratorio, los estudiantes escribirán un reporte en equipos de 4 personas, en donde sintetizarán la sesión y los resultados obtenidos y lo entregarán la semana siguiente. No se aceptarán trabajos fuera de tiempo bajo ninguna justificación.

Los reportes contendrán: objetivo de la sesión - introducción del tema - material y método usado - resultados obtenidos (cálculos, gráficos, dibujo,...) - conclusión y bibliografía consultada.

El reporte tendrá un máximo de 4-5 cuartillas incluyendo tablas, gráficos, dibujos,.... Serán escritos en Arial 12 con interlineado de 1,5.

El reporte se entregará a la siguiente sesión en formato Word (digital), para lo cual debe traer una copia en USB, o impreso.

## Requisitos del trabajo de investigación

Se realizará en equipos de 4 estudiantes.

Cada equipo llevará un tema general que puede incluir varios temas del curso.

Se dividirán el tema entre los cuatro y realizarán un reporte de máximo 10 páginas, letra arial 12 con interlineado de 1,5.

Se realizará una presentación en Power Point de máximo 30 minutos (los cuatro estudiantes presentarán la información de manera secuencial). Tendrán 15 min de preguntas y discusión con el grupo.

Estructura del trabajo: Introducción -antecedentes y justificación - marco teórico - discusión y conclusiones - bibliografía.

El trabajo escrito se entregará el día acordado con el profesor, sin prórrogas, en formato Word (digital) e impreso.

Los reportes que no traigan bibliografía no serán considerados.

Ejemplo de redacción de bibliografía:

Barrios De Tomasi J, Nayudu PL, Brehm, RH, Heistermann M, Zariñan T, Ulloa-Aguirre A. (2006). Effects of human pituitary FSH isoforms on mouse follicles in vitro. RBM Online (Reino Unido). 12(4):428-441

Ejemplo de redacción de bibliografía de sitio internet:

Gyory J, Mariano AJ, Ryan EH. 2001-2008. Ocean Surface Currents: The Caribbean Current. Disponible en <http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/caribbean/caribbean.html>.

#### Desglose de las sesiones de seminarios (trabajo oral)

Todas las semanas los alumnos deberán investigar sobre el tema y desarrollar una presentación de 30 minutos.

Las sesiones de seminarios serán al azar, el docente seleccionará un equipo que tendrá que exponer el tema. Un grupo de tres a cinco alumnos al azar deberán exponer los temas relevantes de la semana. Todos los alumnos del grupo presentarán de manera oral su trabajo y se considerará la calificación como seminarios semanales. Si un equipo no trae su trabajo se le considerará una calificación de cero.

#### Ejercicio 1 (semana 1):

Hacer cuadro sinóptico de las diferencias y un dibujo de una célula eucariota y una célula procariota.

#### Ejercicio 2 (semana 2):

Investigar los mecanismos de transporte a través de la membrana celular (Difusión, Transporte Pasivo, Activo, etc.) Mencione un ejemplo de cada uno.

#### Ejercicio 3 (semana 3):

Hacer un cuadro sinóptico con un dibujo de los diferentes organelos celulares, indicando su estructura y su función.

#### Ejercicio 4 (semana 4):

Hacer un cuadro sinóptico de los diferentes filamentos proteicos que conforman el citoesqueleto, con sus propiedades y subunidades proteicas.

Ejercicio 5 (semana 5):

Mencione las similitudes y diferencias entre la espermatogénesis y la ovogénesis. Realice un dibujo mostrando las diferentes células y estructuras durante su formación.

Ejercicio 6 (semana 6):

Realice un esquema del desarrollo embrionario desde el momento de la fertilización hasta la implantación, indicando el nombre de las estructuras, el día de desarrollo y el sitio dentro del útero.

Ejercicio 7 (semana 7):

Realice un esquema indicando los tejidos y órganos que se generan a partir de cada una de las capas germinativas.

Ejercicio 8 (semana 8):

Realice un esquema de los diferentes tipos de tejidos e indique las estructuras y los diferentes tipos celulares.

Ejercicio 9 (semana 9):

Investigue qué son las somitas y las somitómeras, cuándo aparecen por primera vez, cuántos pares se desarrollan y qué estructura generan en el adulto?

Ejercicio 10 (semana 10):

Realice un esquema y explique las diferencias en la circulación sanguínea en un feto y en un adulto. Mencione los eventos que suceden en el momento del nacimiento.

Ejercicio 11 (semana 11):

Haga un esquema y explique el movimiento del asa intestinal del intestino medio.

Ejercicio 10 (semana 10):

Durante la diferenciación de la gónada indiferenciada en testículo y en ovario, se dan varias diferencias, mencione al menos 5 en el desarrollo de ambos sexos.

Desglose de las sesiones de seminarios (trabajo escrito)

Entrega de dos resúmenes de artículos en inglés de una revista arbitrada e indexada internacional, relacionado con su tema de investigación. Deben entregar copia del artículo y resumen del artículo (que no sea la traducción del abstract). El tema estará relacionado con su trabajo de investigación final y deberá ser una referencia reciente (del 2005 al 2011). Estos resúmenes se entregarán a mediados del semestre y a finales y contarán como parte de los seminarios semanales. Este trabajo es INDIVIDUAL.

No se aceptarán trabajos fuera de tiempo.

El resumen tendrá un máximo de 2 cuartillas incluyendo tablas, gráficos, dibujos,.... Serán escritos en Arial 12 con interlineado de 1,5.

El reporte se entregará a la siguiente sesión en formato Word (digital) o impreso.

Temas para el trabajo de investigación del fin de curso

- I. Mecanismos moleculares de la organogénesis del Sistema Digestivo.
- II. Mecanismos moleculares de la fertilización.
- III. Clonación.
- IV. Mecanismos moleculares de la formación del tubo neural.
- V. Mecanismos moleculares de la selección de un ovocito para su ovulación.
- VI. ¿Cómo se regula el ciclo celular? Ciclinas.
- VII. Regeneración de tejidos.
- VIII. Células Madre y su importancia en Medicina.
- IX. Oncogenes y Cáncer.
- X. Mecanismos moleculares de la apoptosis celular.

Los alumnos pueden sugerir algún tema para su proyecto de investigación pero el maestro deberá autorizarlo.

## Sistema de evaluación

Exámenes Parciales (1, 2 y3)	33%
Seminarios Semanales	33%
Trabajo de investigación final: escrito (por equipo)	17%
Trabajo de investigación final: expresión verbal	17%
Total:	100%

Los alumnos que tengan más de nueve, no presentan examen final. Aquellos alumnos con un promedio final menor a 9 presentan examen final, el cual tendrá un valor del 50% de calificación.

## Calificación Final:

Sesiones de laboratorio:	30%
Sesiones de Teoría	70%