

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

**PROGRAMA DEL CURSO  
SP-0831 AVANCES EN GENÉTICA Y B-0632 PROBLEMAS ESPECIALES EN BIOLOGÍA:  
TÓPICOS EN BIOLOGÍA DEL CÁNCER**

Período:	II Semestre 2010
Intensidad:	4 créditos (4 horas de teoría)
Requisitos:	B 0345 y B-0346
Correquisitos:	Ninguno
Duración:	Del 9 de agosto al 30 de noviembre del 2010
Horario:	Lunes de las 17:00 a las 19:50
Lugar:	Aula 211, Escuela de Biología
Cupo:	15 estudiantes
Profesora:	M.Sc. Wendy Malespín Bendaña Of. 11, INISA, Ciudad de la Investigación Horas de consulta: L y K, 1pm-3pm Correo electrónico: wkmalepinb@gmail.com

## **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

El cáncer es un grupo de enfermedades complejas que involucra varios pasos y múltiples procesos para su inicio y desarrollo, tales como alteraciones en el ciclo celular y transducción de señales, proliferación descontrolada, evasión la muerte celular programada y capacidad de dispersión e invasión, entre otros.

Este es un curso optativo de la Escuela de Biología y de la Maestría en Biología que tiene como objetivo familiarizar al estudiante con los principales factores de riesgo ambientales y moleculares implicados en el proceso carcinogénico. A pesar de que se considerarán algunos aspectos clínicos, el principal enfoque de este curso es la ciencia básica de los mecanismos biológicos que conducen a la carcinogénesis humana, tanto a nivel genético, bioquímico, celular como evolutivo.

## **METODOLOGÍA**

Se desarrollarán sesiones presenciales, que consistirán en conferencias impartidas por la profesora, sobre distintos ejes temáticos, en las cuales se procurará la participación y discusión activa de los estudiantes.

El curso estará apoyado por un “Aula virtual” del servidor de Mediación virtual, an la cual los estudiantes podrán acceder a las presentaciones de las clases y lecturas, así como el envío de exámenes y otros documentos digitales.

Una vez finalizadas las unidades temáticas, los alumnos presentarán y discutirán seminarios de investigación bibliográfica, en los cuales deberán aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso, para conocer a fondo la biología de tipos de cánceres concretos.

“**Journal club**”. Como complemento de los temas tratados en clase, se asignarán lecturas que el estudiante deberá leer para su discusión en clase. Algunas de ellas serán presentadas en clase por los estudiantes.

## EVALUACIÓN

<b>Examen parcial I</b>	<b>(20%).</b> Extraclase
<b>Examen parcial II</b>	<b>(20%).</b> Extraclase
<b>Seminario</b>	<b>(50%;</b> 25% trabajo escrito, 25% exposición)
<b>Journal club</b>	<b>(10%)</b>

**Exámenes.** Se realizarán dos exámenes extraclase en los cuales se evaluará la comprensión de los contenidos del curso, mediante preguntas que requerirán de análisis y búsqueda de literatura.

**Seminario.** Cada alumno realizará un trabajo de investigación bibliográfica sobre un tipo tumoral concreto. Dicho trabajo deberá de ser presentado como un seminario de aproximadamente 30 minutos de exposición y 10 minutos de preguntas, así como un trabajo escrito de su revisión, que deberá entregarse el día de la exposición.

Se le pedirá al expositor que suministre un resumen de su charla a los compañeros de clase. Se desarrollarán tres seminarios por día.

La revisión debe cubrir los siguientes aspectos sobre el cáncer seleccionado:

1. Epidemiología a nivel mundial y nacional
2. Breve descripción clínica
3. Factores de riesgo conocidos
4. Eventos genéticos y celulares involucrados
5. Avances en diagnóstico y terapias moleculares
6. Literatura citada

**Journal club.** Se asignarán lecturas complementarias sobre los temas expuestos, algunas serán con el fin de ampliar lo visto en clase, mientras que otras deberán ser leídas antes de la clase, ya que serán parte de los temas abordados ese día.

Los estudiantes deberán presentar en un máximo de 10 minutos y 15 diapositivas de Power point, un artículo de investigación. Se recomienda que sea sobre el tipo tumoral escogido para el seminario.

## CONTENIDOS DEL CURSO

### Unidad 1. ¿Qué es el cáncer?

- Concepto de cáncer
- Historia
- Tumores malignos y benignos
- Clasificación de los cánceres humanos
- Epidemiología de cánceres humanos
- Papel de los factores ambientales en el desarrollo del cáncer

### Unidad 2. ¿Cómo se desarrolla el cáncer?

## **1. Genética del cáncer**

- Metilación del ADN
- Alteraciones cromosómicas
- Errores en la reparación del daño en el ADN
- Oncogenes
- Genes supresores de tumores
- Susceptibilidad genética y cáncer hereditario

## **2. Biología celular del cáncer**

- Regulación del ciclo celular
- Vías de señalización celular
- Evasión de la apoptosis
- Invasión
- ✓ Metástasis
- ✓ Angiogénesis
- ✓ Pérdida de adhesión celular
- Células troncales (Stem cells) y cáncer

## **3. Inmunología del cáncer**

- Bases de la respuesta inmunitaria
- Mecanismos de respuesta inmunitaria al cáncer
- Infección y cáncer

## **Unidad 3. De la investigación al tratamiento del cáncer**

- Técnicas moleculares utilizadas en el estudio del cáncer
- Avances en técnicas de diagnóstico molecular
- Terapia génica
- Nuevos fármacos

## **Unidad 4. El cáncer como un proceso evolutivo**

- Medicina Darwiniana
- Entendiendo el cáncer desde la perspectiva de la evolución
- Selección natural a nivel de las células neoplásicas
- Evolución de genes y sistemas que promueven el cáncer
- Evolución de adaptaciones anti-cáncer

## **Unidad 5. Tipos comunes de cáncer en humanos**

No semana	Fecha	Temas a desarrollar	Actividades
1	9 ago	Introducción al curso. Concepto de cáncer. Historia. Características de las células tumorales. Tumores benignos y malignos. Nomenclatura. Estadíaje.	Clase magistral Escogencia del tema para seminario
2	16 agosto	Epidemiología. Estadísticas. Situación en Costa Rica. Factores de riesgo. Factores ambientales (dieta, químicos, radiación, infecciones). Envejecimiento. Factores genéticos. Susceptibilidad genética. Cáncer hereditario	Clase magistral.
3	23 ago	Genes y cáncer I. Regulación de la expresión génica. Eventos epigenéticos.	Clase magistral
4	3 ago	Genes y cáncer II. Reparación de daño en el ADN. Inestabilidad genómica. Alteraciones cromosómicas	Clase magistral
5	6 set	Genes y cáncer III. Genes supresores de tumores. Oncogenes	Clase magistral
6	13 set	Genes y cáncer IV. Regulación del ciclo celular. Vías de señalización celular.	Clase magistral. Dra. Vanessa Ramírez Examen parcial I (extraclase)
7	20 set	Inmortalización celular. Evasión de la apoptosis. Telómeros y telomerasa.	Clase magistral Entrega de examen parcial (impreso y digital)
8	27 set	Dispersión de las células tumorales. Pérdida de adhesión celular. Angiogénesis. Metástasis.	Clase magistral
9	4 oct	Células troncales y cáncer. Bases de la respuesta inmunitaria.	Clase magistral
10	11 oct	Inmunología del cáncer. Infección y cáncer.	Clase magistral. Dr. Clas Une
11	18 oct	De la investigación al tratamiento del cáncer.	Clase magistral
12	25 oct	El cáncer como un proceso evolutivo I.	Clase magistral
13	1 nov	El cáncer como un proceso evolutivo II.	Clase magistral Examen parcial II (extraclase)
14	8 nov	Melanomas. Leucemia. Linfomas.	Seminarios de estudiantes
15	15 nov	Tumores cerebrales. Cáncer de pulmón. Cáncer pancreático.	Seminarios de estudiantes
16	22 nov	Cáncer de mama. Cáncer de cérvix. Cáncer de próstata.	Seminarios de estudiantes
17	29 nov	Cáncer gástrico. Cáncer de colon. Cáncer hepático.	Seminarios de estudiantes Entrega de examen parcial (impreso y digital)

## **Bibliografía**

Chiang, A y J Massague. 2008. Molecular Basis of Metastasis. *N Engl J Med* 359:2814-23.

Crespi, B y K Summers. 2005. Evolutionary biology of cancer. *Trends Ecol Evol* 20(10): 545-552

Hanahan, D y R Weinberg. 2007. The Hallmarks of Cancer. *Cell* 100: 57-70

Hanahan, D y J Folkman. 1996. Patterns and Emerging Mechanisms of the Angiogenic Switch during Tumorigenesis. *Cell* 86, 353–364

Holland, A y D. Cleveland. 2010. Boveri revisited: chromosomal instability, aneuploidy and tumorigenesis. *Nat. Rev. Canc* 10: 478-487

Hotchkiss, R, A Strasser, J McDunn y P Swanson. 2009. Cell Death. *N Engl J Med* 361:1570-83.

Li, C, L Wang y Q Wei. 2009. DNA repair phenotype and cancer susceptibility—A mini review. *Int. J. Cancer*: 124, 999–1007

Purushotham, A y R. Sullivan. 2010. Darwin, medicine and cancer. *Ann Oncol* 21:199-203

Ruddon, R. 2007. *Cancer Biology*. Oxford University Press. Nueva York, EE UU.

Vermeulen L, M Sprick, K Kemper, G Stassi y J Medema. 2008. Cancer stem cells – old concepts, new insights. *Cell Death and Differentiation* 15, 947–958