

Unidad Curricular: Nutrigenómica

I. Protocolo

Fecha de elaboración: Marzo 2012

Semestre: 7°-8° semestre (ciclo superior) OPTATIVA

Nivel: Licenciatura

Colegio: Ciencia y Tecnología

Plan de Estudios del que forma parte: Licenciatura en Ciencias Genómicas

Propósitos generales de la unidad curricular.

Que los estudiantes conozcan las bases celulares y moleculares de las interacciones entre los componentes de la dieta y los genes. El alumno aprenderá los principios fundamentales y las metodologías científicas que sirven como fundamento en la nutrigenómica. En conjunto el alumno obtendrá la base de un pensamiento conceptual y un conocimiento crítico que le permita comprender e integrar el aprendizaje de la nutrigenómica.

Carácter de la unidad curricular: Indispensable

Modalidad: Curso

Horas Semestre: 120

Con docente:

Teóricas: 72 horas

Autónomas: 48 horas

Asignaturas previas recomendadas: Genómica II.

Asignaturas posteriores: No hay asignaturas posteriores.

Requerimientos para cursar la unidad curricular: El estudiante deberá tener

conocimientos previos de genómica para integrarlos con los nuevos conceptos relevantes a las interacciones entre los componentes bioactivos de la dieta y los genes.

Perfil deseable del profesor. El profesor que imparta el curso deberá tener estudios de Licenciatura y deseable con grado de Maestría en Ciencias en alguna de las especialidades de nutrición o de la genómica. Dicho profesional debe ser capaz de impartir en forma clara el conocimiento además de guiar y despertar el pensamiento científico en los alumnos. Preferentemente será un docente con experiencia en la preparación de estudiantes a nivel de licenciatura.

Academia Responsable: Ciencias Genómicas.

Nombre de los diseñadores del Programa: Dr. César López Camarillo

II. Introducción o presentación de la unidad curricular

El objetivo general del curso es entender como los nutrientes de la dieta modulan la expresión de los genes y como la nutrición puede ser un factor clave en el desarrollo o prevención de enfermedades humanas. El alumno comprenderá como los nutrientes son capaces de modular la actividad de factores de transcripción y las cascadas de señalización que conllevan a la activación de genes. El alumno será capaz de entender como la variabilidad en los sistemas responsivos a los componentes de la dieta de individuos genéticamente distintos, puede ayudar a definir la susceptibilidad a diversas enfermedades humanas relacionadas a la dieta tales como la obesidad, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes y cáncer.

III. Propósitos generales de la unidad curricular

Que al finalizar:

- 1) El estudiante analice los conceptos generales de la nutrición y la influencia de los componentes de la dieta en la expresión génica
- 2) El estudiante revise, integre y haga uso de los conocimientos diversas disciplinas tales como la biomedicina, la genómica, la biología molecular y la oncogenómica para entender los conceptos claves de la nutrigenómica.

3) El estudiante comprenda como la variabilidad génica de un individuo es responsable de la heterogeneidad en la respuesta a los nutrientes y en la susceptibilidad al desarrollo de enfermedades relacionadas a la alimentación.

IV. Contenidos o unidades temáticas.

Modalidad: Curso

UNIDAD 1. Introducción

Propósitos específicos. Que el alumno conozca las bases y conceptos generales de la nutrigenómica.

- 1.1 Genómica nutricional: Conceptos
- 1.2 Bases moleculares de la regulación génica por los nutrientes
- 1.3 La interacción gen-dieta. Modelos para el estudio de las interacciones y los nutrientes.
- 1.4 Genomas de los alimentos y compuestos bioactivos
- 1.5 Péptidos bioactivos derivados de plantas
- 1.4 Metabolómica
- 1.5 Nutrigenética
- 1.6 Interacciones nutriente-genotipo
- 1.7 Nutrición personalizada.
- 1.8 Utilidad de la nutrigenética en la prevención de las enfermedades relacionadas con la dieta.
- 1.9 La influencia de los nutrientes sobre la regulación epigenética de la expresión génica
- 1.10 La obesidad, el síndrome metabólico y la hipercolesterolemia: tres modelos de interacción gen-ambiente.

UNIDAD 2. Nutrientes y susceptibilidad al desarrollo de enfermedades

Propósitos específicos. Que el alumno conozca las propiedades de los alimentos y su relación potencial con el desarrollo de enfermedades humanas.

- 2.1 Introducción
- 2.2 Hábitos nutricionales
- 2.3 Genes, dieta y enfermedades vasculares

2.4 Genes, dieta y cáncer

2.5 Procesos de proliferación, diferenciación y apoptosis celular: Regulación por los nutrientes

2.6 Genes, dieta y obesidad

2.7 Quimiopreención de enfermedades humanas relacionadas a la dieta

UNIDAD 3. Genómica funcional aplicada a la acción de los nutrientes

Propósitos específicos. Que el alumno conozca las principales herramientas metodológicas a nivel genómico utilizadas más frecuentemente en nutrigenómica.

3.1 Introducción

3.2 Herramientas experimentales en genómica nutricional

3.3 Perfiles transcripcionales en las ciencias nutricionales

3.4 Perfiles proteómicos en las ciencias nutricionales

3.5 Perfiles de metabolitos en las ciencias nutricionales

UNIDAD 4. Control de la expresión génica por ácidos grasos

Propósitos específicos. Que el alumno conozca las capacidades regulatorias de los ácidos grasos.

- a. Introducción
- b. Papel de la estructura de la saturación de la cadena de los ácidos grasos en la regulación de la expresión génica
- c. Efecto de los ácidos grasos en la abundancia nuclear y activación de factores de transcripción
- d. Proteína de unión al elemento regulador de esteroides
- e. Proteína de unión al elemento de respuesta a carbohidratos
- f. Receptores nucleares y regulación de la expresión génica por ácidos grasos.
- g. Receptor de proliferación activado por peroxisomas
- h. El factor nuclear hepático alfa-4
- i. Otros receptores nucleares que se unen a ácidos grasos

UNIDAD 5. Control de la expresión génica por ácidos grasos

Propósitos específicos. Que el alumno conozca las adaptaciones celulares a la disponibilidad de aminoácidos y los mecanismos involucrados en la expresión génica.

5.1 Introducción

- 5.2 Regulación del metabolismo de los aminoácidos
- 5.3 Papel de los aminoácidos en la adaptación a la deficiencia proteica
- 5.4 Desnutrición proteica y dietas no balanceadas
- 5.5 Regulación de la expresión génica por deficiencia y exceso de aminoácidos en la dieta
- 5.6 Rutas de señalización de aminoácidos (papel de ATF3, ATF4 y GCN2)

UNIDAD 6. Regulación transcripcional de genes hepáticos por insulina y glucosa

Propósitos específicos. Que el alumno conozca las adaptaciones celulares a la disponibilidad de insulina y glucosa y los mecanismos involucrados en la expresión génica.

- 6.1 Introducción
- 6.2 Regulación transcripcional por SREBP-1c
- 6.3 Regulación transcripcional por glucosa: papel del ChREBP

UNIDAD 7. Regulación de genes lipogénicos en obesidad

Propósitos específicos. Que el alumno conozca la regulación de la lipogénesis y sus implicaciones en la intervención terapéutica.

- 7.1 Introducción
- 7.2 Regulación transcripcional de la lipogénesis en tejido adiposo
- 7.3 Regulación transcripcional de la lipogénesis en tejido hepático
- 7.4 Receptores hormonales nucleares y control de la expresión de adipocinas
- 7.5 Lipogénesis como un blanco terapéutico en obesidad

UNIDAD 8. Nutrigenética

Propósitos específicos. Que el alumno comprenda las interacciones nutriente-genotipo y sus implicaciones en el desarrollo de enfermedades humanas.

- 8.1 Introducción
- 8.2 Genética de la diabetes tipo-2
- 8.3 Evidencia de factores genéticos
- 8.4 Estudios de asociación
- 8.5 Identificación de poligenes en diabetes
- 8.6 Variantes génicas y diabetes
- 8.6 Interacciones gene-ambiente
- 8.7 Variantes génicas y desarrollo de obesidad
- 8.8 Estudios de asociación

- 8.9 Análisis de genes candidatos de obesidad
- 8.10 La ruta leptina-melanocortinergica
- 8.11 Análisis de polimorfismos y mutaciones asociados con obesidad

UNIDAD 9. Nutrición y cáncer

Propósitos específicos. Que el alumno conozca las relaciones entre las variantes genética, nutrición y cáncer.

- 1.1 Introducción
- 1.2 Mútagenos generados en los alimentos
- 1.3 Hidrocarburos aromáticos policíclicos y cáncer de pulmón
- 1.4 Aminas heterocíclicas y cáncer de mama y próstata
- 1.5 Nitrosaminas y cáncer de colon
- 1.6 Afaltoxinas B1 y cáncer de colon
- 1.7 Variación genética y cáncer
- 1.8 Polimorfismos asociados al metabolismo de los folatos y cáncer
- 1.9 Polimorfismos que influncian el metabolismo de aminas heterocíclicas producidas durante la cocción de alimentos y su relevancia en el desarrollo de cáncer de colon, mama y estomago
- 1.10 Polimorfismos que influncian el metabolismo del alcohol y su relevancia en cáncer de esófago, estómago e hígado.

UNIDAD 10. Nutrición y quimiopreención del cáncer

Propósitos específicos. Que el alumno conozca las capacidades quimiopreventivas de los alimentos en el desarrollo de cáncer.

- 10.1 Introducción
- 10.2 Consumo de frutas, vegetales y cereales y riesgo de cáncer
- 10.3 Activación de glutation-S-transferasa por ingesta de frutas y vegetal
- 10.4 Sulfotransferasas. UDP-glucoronosiltransferasas y consumo de frutas y vegetales
- 10.5 Propiedades quimioterapéuticas y quimiopreventivas de los polifenoles del te verde
- 10.6 Propiedades quimioterapéuticas y quimiopreventivas de los polifenoles del resveratrol
- 10.7 Inhibición de angiogénesis y metástasis, activación de apoptosis mediante compuestos naturales de la dieta.

- 10.8 Activación de la detoxificación de radicales libres de oxígeno
- 10.9 Quimiosensibilización de células tumorales mediante compuestos bioactivos de la dieta
- 10.10 Análisis del genoma, proteoma y metiloma en respuesta a la ingesta de compuestos bioactivos proveniente de la dieta

V. Estrategias de enseñanza–aprendizaje

Considerando que la Nutrigenómica es una ciencia que requiere el manejo de lenguaje técnico y conceptos específicos, será de utilidad el desarrollo de actividades colectivas en el salón de clases donde los estudiantes se den a la tarea de descubrir la correlación entre el término científico y el significado o sentido del mismo de manera ilustrativa. Estas actividades no tendrán las características de las clases magistrales, sino que buscarán la interacción permanente con los asistentes, por medio de preguntas, solicitud de opiniones, invitaciones a preguntar o a manifestar dudas y desconocimientos.

Se estimulará a los estudiantes a que traigan a la clase sus libros para fomentar en ellos la familiarización con los textos; por otra parte también se buscará de esta manera incentivar el desarrollo de la actitud crítica y de corroboración de lo que expresa el docente. Como soporte de las clases se utilizarán proyecciones multimedia, además del pizarrón y se entregarán materiales impresos como guía de orientación de la temática en desarrollo. En estas guías también podrán presentarse breves ejercicios, problemas o actividades para que el alumno continúe *a posteriori* trabajando sobre el tema.

De acuerdo a los intereses del profesor y las necesidades del grupo, al final las clases se podrán elegir uno o más temas para ser investigados, ampliados y actualizados por medio de la consulta de la bibliografía disponible en la Biblioteca e Internet, pudiéndose iniciar la siguiente clase con la presentación de los hallazgos de las consultas realizadas.

Se contemplan horas de estudio autónomas en las que el estudiante deberá dedicar al menos 3 horas por semana. Los alumnos deberán participar de manera activa en la exposición de temas seleccionados por el profesor y en las discusiones de los temas.

VI. Sistema de evaluación

A) Evaluación Diagnóstica.

Se aplicará un examen escrito donde se evalúen los conocimientos generales previos del estudiante en los temas de Nutrición y Genómica. Esta evaluación le permitirá al docente, identificar los conocimientos, habilidades y deficiencias que poseen los estudiantes, de tal manera que, pueda realizar acciones que sean orientadas al mejor aprovechamiento del estudiante en la materia. En base a los resultados de la evaluación, el profesor podrá realizar adecuaciones en el curso que incluyan repases de conceptos o temas claves, programar asesorías, y establecer búsquedas de bibliografía actual y discusión de los temas.

B) Evaluaciones formativas.

Se realizarán 3 exámenes escritos durante el semestre y un examen final global de todo el contenido del curso. Los resultados se darán a conocer a los estudiantes de forma cualitativa. Se harán las anotaciones necesarias sobre la evaluación para que el estudiante identifique los temas que debe fortalecer y el porqué de las recomendaciones de estudio que se le sugieran.

C) Evaluación para certificación.

La evaluación incluirá la presentación un tópico al final del semestre y la entregará de un trabajo escrito relacionado con el tópico presentado.

VII. Bibliografía básica

Regina Brigelius-Flohe´ and Hans-Georg Joost (2007). Nutritional Genomics.
WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim Press.

8. Mark Luckok (2007). Molecular Nutrition and Genomics: Nutrition and the Ascent of Humankind. Wiley-Liss Press.

Complementaria

Artículos de investigación y revisiones originales.
Fuente: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

VIII. Otros recursos didácticos

-

Proyector de diapositivas

Pantalla blanca para proyección

Señalador laser

IX. Infraestructura necesaria para el desarrollo de la unidad curricular

Aula para 25 alumnos.

Conexión inalámbrica a Internet.