

## **Propuesta de programa para curso optativo: Técnicas de Biología Molecular para la carrera de Bioanálisis Clínico.**

*Proposed program for an optional course: Molecular Biology Techniques for the Clinical Bioanalysis career.*

Ana Berrillo Caises,<sup>1</sup> María Ofelia Alacal Catalá,<sup>2</sup> Lilian M. Armas Betancourt,<sup>3</sup> Teresa Noris Romero,<sup>4</sup> Mabel Guzmán Anglada,<sup>5</sup> María Emilia Fernández Gómez.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Filial de Ciencias Médicas, Holguín, Cuba, Profesora Consultante. ORCID: <https://www.orcid.org/0000-0002-1113-3533>

<sup>2</sup> Filial de Ciencias Médicas. Holguín. Cuba. Profesora Auxiliar. [mcatala@infomed.sld.cu](mailto:mcatala@infomed.sld.cu) ORCID: 0000-0003-3269-5567

<sup>3</sup> Filial de Ciencias Médicas, Holguín, Cuba, Asistente. [lilianmariab@infomed.sld.cu](mailto:lilianmariab@infomed.sld.cu) ORCID: 0000-0002-8050-5556

<sup>4</sup> Filial de Ciencias Médicas. Holguín. Cuba. Asistente. [teresnr@nauta.cu](mailto:teresnr@nauta.cu) ORCID: 0000-0002-8050-5556

<sup>5</sup> Filial de Ciencias Médicas. Holguín. Cuba. Asistente. [mabelgusman@infomed.sld.cu](mailto:mabelgusman@infomed.sld.cu) ORCID: 0000-0003-1600-8077

<sup>6</sup> Filial de Ciencias Médicas. Holguín. Cuba. Asistente. [mgomez@infomed.sld.cu](mailto:mgomez@infomed.sld.cu) ORCID: 0000-0003--1180-3725

Correspondencia: [anaberrillo@infomed.sld.cu](mailto:anaberrillo@infomed.sld.cu)

### **RESUMEN**

Los avances en las tecnologías empleadas para el diagnóstico en los Laboratorios de Biomedicina y su aplicación en los tres niveles de atención del Sistema Nacional de Salud, demandan la formación de un profesional con mayor preparación. Atendiendo a estas perspectivas, se realiza un estudio descriptivo, analítico, en el campo de la docencia en el área de la carrera de Bioanálisis Clínico de la Filial de Ciencias Médicas de Holguín, en el período comprendido entre noviembre a enero de 2021 con la revisión de los planes de estudio y los programas de las asignaturas, donde se conoce se incluye la que aborda el estudio de las tecnologías de avanzada, pero limitada a los estudios de Inmunología y Genética, no en el campo de la Virología: por lo que consideramos, luego de intercambiar con el colectivo de profesores de la carrera, que se hacía necesario diseñar un programa de curso Optativo con la temática: técnicas de Biología Molecular, dándole cumplimiento a las aspiraciones en la formación de un modelo de profesional capaz de dar solución a los problemas de su entorno, por lo que teniendo en cuenta la situación epidemiológica actual con la COVID 19, y la creación de los nuevos laboratorios de Biología Molecular en todas las provincias del país para el diagnóstico de esta y otras enfermedades infecciosas, se elaboró y se propone desarrollar este programa para curso Optativo para la carrera de Bio-análisis clínico.

Palabras claves: biología molecular, curso optativo.

## **ABSTRACT**

The technology progresses used for the diagnosis in the Biomedicine labs and its application in the three levels of attention of the National Health Care System, demands a high professional preparation. Taking into account this ideas, a descriptive and analytic study was done in the teaching area of the Major Clinic Bioanalysis at the Holguin Medical Sciences Headquarter, from November to January, 2021. A revision of the curriculum and syllabus of the subjects was done in which they include the ones that deal with technology progresses but at the same time, the studies of Genetics and Immunology were limited, not in the field of Virology, then we consider the design of an optative course syllabus is needed about techniques of Molecular Biology to fulfill the professional formation able to give solutions to the problems around their profession, so a proposal of anoptative course syllabus was done taking into consideration the present epidemiology situation of the COVID 19 and the creation of Molecular Biology Labs in the country to diagnose this and other infectious diseases.

Key words: Molecular Biology, optative course

## **INTRODUCCIÓN**

Los avances en las tecnologías empleadas para el diagnóstico en los Laboratorios de Biomedicina y su aplicación en los tres niveles de atención del Sistema Nacional de Salud, la política del Estado de garantizar la atención integral al individuo, la familia y la comunidad para mantener y aún más, elevar los indicadores de salud de la población cubana, condiciona la necesidad de contar con profesionales calificados con un perfil amplio de formación, capaces de desempeñarse básicamente en los tres niveles de atención del Sistema Nacional de Salud, en otras instituciones afines, así como en el cumplimiento de misiones en países que lo soliciten.<sup>1</sup>

En el curso académico 2002-2003, comienza la formación emergente de técnicos de la salud, en cuatro perfiles de formación, incluidos Medicina Transfusional y Laboratorio Clínico, la cual se extiende a 21 perfiles en el curso académico siguiente, incluyéndose Microbiología y la formación escalonada de técnico básico en un año, técnico de la salud al concluir el tercer año y licenciado al terminar el quinto.<sup>1,2</sup>

Más adelante, en el curso 2011-2012, se modifica la enseñanza técnica, iniciándose la formación del técnico en Análisis Clínico, que incluye las áreas de Laboratorio Clínico y Microbiología, así como el técnico en Medicina Transfusional.<sup>1,2</sup>

El Técnico Superior en Análisis Clínico y Medicina Transfusional, comienza a formarse a partir del curso 2018-19 y responde al encargo social de formar un técnico con una sólida preparación científico-técnica, capaz de dar solución a la alta demanda existente para cubrir las necesidades de recursos humanos en los laboratorios clínicos, microbiológicos, servicios de transfusiones y bancos de sangre; desempeñando acciones relacionadas con la Hemoterapia y el análisis de

muestras biológicas, posibilitando la continuidad de estudios, contribuyendo así con el mantenimiento del estado de salud de la población en consecuencia con los principios de nuestra revolución, tanto en el ámbito nacional como internacional.<sup>1,2,3</sup>

El egresado tiene actualmente un perfil más amplio en su desempeño profesional y da respuesta inmediata a la demanda de un personal calificado, además de responder a las necesidades en los servicios de salud y poder solucionar los problemas que se presenten en el ámbito laboral, con un enfoque teórico práctico. Teniendo en cuenta todo lo anterior y ante la situación epidemiológica que atraviesa el país, nuestra provincia y municipio con la incidencia de la COVID 19 que hizo necesaria la apertura de laboratorios de Biología Molecular que se encargan del diagnóstico de esta enfermedad mediante estos métodos y que necesita de la vinculación de los estudiantes de este programa de formación dentro de su Práctica Pre Profesional para conocer y apoyar el trabajo de este laboratorio, siendo necesario realizar un periodo inicial de entrenamiento práctico con ellos. Las propuestas que la Comisión Nacional realiza dentro del modelo del profesional para la determinación de los cursos optativos y electivos, que se deciden en cada uno de los territorios según las necesidades que poseen, se sugiere esta temática de Técnicas de Biología Molecular viral, la cual no se había implementado en nuestra provincia porque que no era de interés en periodos anteriores.

El claustro de profesores al analizar la planificación del segundo periodo correspondiente al curso escolar actual para segundo año del programa de formación de Ciclo Corto, decidió impartir como curso Optativo IV según Plan de Organización del Proceso Docente para este año esta importante temática, por lo que se procede al diseño del mismo cumplimentado toda la metodología para la conformación de los mismos<sup>4</sup>

### **Problema científico**

No existe un programa en la carrera de Bioanálisis Clínico que oriente el diagnóstico de laboratorio en Biología molecular aplicada a la Virología y otras enfermedades.

### **Objetivo general**

Proponer un programa para curso optativo con la temática Técnicas de Biología Molecular para la carrera de Bio-Análisis Clínico.

### **METODOLOGÍA**

Se realiza un estudio retrospectivo, analítico en el campo de la docencia en el área de Bioanálisis Clínico de la Filial de Ciencias Médicas de Holguín; en el período comprendido entre noviembre y enero de 2021 con el objetivo de diseñar un curso optativo con la temática Técnicas de Biología Molecular aplicada a la Virología, dada la creación de nuevos laboratorios y técnicas en nuestro contexto y a nivel de país, y atendiendo a los planes de estudio y programas de asignaturas que se desarrollan en la formación de estos profesionales.

Se utilizaron métodos del nivel teórico y empírico.

### **Métodos teóricos:**

Histórico-lógico: Permitió profundizar en el diseño del plan de estudio y las asignaturas rectoras en la carrera de Bio-análisis clínico.

Analítico-sintético: Posibilitó descomponer el problema objeto de estudio y la incidencia que tiene en el proceso de enseñanza aprendizaje. Esa consideración tomó en cuenta las disposiciones reglamentarias en función de la formación de estos recursos humanos

Inductivo Deductivo: Favoreció llegar a conclusiones en relación con la efectividad de la elaboración de un programa para curso optativo con la temática Técnicas de Biología Molecular

### **Métodos empíricos:**

Análisis documental. Se empleó como estrategia para la revisar los planes de estudio, programas de las asignaturas, modelo de profesional y otros documentos normativos relacionados con el diseño curricular.

Se estudiaron diferentes documentos que serán analizados a partir de los siguientes pasos metodológicos para la implementación del método:

1-Confección de la guía temática: A fin de jerarquizar y ordenar los elementos que integrarán el programa

2-Recopilación y evaluación de fuentes

3-Recogida de la información a utilizar a partir de la evaluación realizada

4-Elaboración y redacción del informe final de investigación

Unido a esto se determinaron como variables de estudio las siguientes:

Variable independiente: Curso optativo

Variable dependiente: Proceso docente educativo

### **Consideraciones éticas.**

Para la realización de este estudio se respetaron los principios éticos que norman la investigación científica

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En el diseño del programa para curso optativo que se propone participaron profesores de la especialidad con dominio de la temática y experiencia docente en la impartición de estos conocimientos, ya que estos forman parte de las asignaturas de la Carrera Bio-análisis Clínico, fundamentalmente en la asignatura Procedimientos Técnicos de avanzada. Teniendo en cuenta, que recientemente se inició la formación de profesionales en una nueva modalidad de Programas Técnico Superior de Ciclo Corto. Análisis Clínico y Medicina Transfusional y estas técnicas no son utilizables solamente en el diagnóstico de enfermedades virales, sino que tienen una amplia repercusión en el diagnóstico de patologías de otras etiologías como son oncológicas, de transmisión genética entre otras y que podrán ser objeto de diagnóstico en nuestra provincia una

vez que sea controlada la COVID 19 el contenido de este programa fue ampliado con todos estos contenidos con un fundamento previo de contenidos inherentes a Virología y Genética.

El mismo cumple con toda la estructura establecida para el diseño de programas docentes, contando con la siguiente estructura:

- Hoja de presentación o portada
  - Fundamentación
  - Objetivos generales
    - Objetivos educativos
    - Objetivos instructivos
  - Sistema de valores
  - Plan temático
  - .Temas de estudio, objetivos y contenidos
  - Orientaciones metodológicas
  - Sistema de evaluación
  - Bibliografía
- SE anexa el Programa

## **CONCLUSIONES**

Una vez analizado el plan de estudio, programas de las asignaturas y modelo del profesional de la carrera de Bioanálisis Clínico, y atendiendo a la implementación de nuevas tecnologías en el diagnóstico de laboratorio de enfermedades virales y otras. así como la creación del nuevo laboratorio de Biología Molecular en nuestro contexto.

El colectivo diseñó y elaboró un programa para curso optativo para desarrollar las nuevas técnicas de esta rama aplicada a la Virología y otras enfermedades, lo que permitirá a nuestros estudiantes vincularse a este laboratorio y prepararse para enfrentar los problemas de salud de la comunidad.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1- Modelo del Profesional PFCC de Análisis Clínico y Medicina Transfusional.
- 2- Plan de estudio del PFCC de Análisis Clínico y Medicina Transfusional.
- 3- Plan de organización del Proceso Docente PFCC de Análisis Clínico y Medicina Transfusional.
- 4- Programa de PTA Carrera BAC.
- 5- Programa de Inmunología y Genética PFCC de Análisis Clínico y Medicina Transfusional.
- 6- Adecuaciones para los PFCC de la RM 2
- 7- Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. Celular and Molecular Immunology, 4<sup>ta</sup> ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 2000: 515-524.

- 8- Roitt J, Brostoff J, Male D. Immunology, 4<sup>ta</sup> ed. London : Times Mirror International Publishers Limited. 1998: 381-395
- 9-Jawetz E. Microbiología Médica. 10<sup>ma</sup> edición. Editorial El Manual Moderno, SA de CV, México, DF.1983: 166-183.
- 10-Stites DP. Inmunología Básica y Clínica. Editorial El Manual Moderno, SA de CV, México, DF. 1996: 193-271
- 11-Margni RA. Inmunología e inmunquímica. Fundamentos. Quinta edición. Editorial Médica Panamericana SA. 1996:695-
- 12-Phin, N.F. et al. Personal protective equipment in an influenza pandemic: a UK simulation exercise. Journal of Hospital Infection,
- 13-Volume 71, Issue 1, 15 – 21.
- 14-2-OPS-OMS. Requerimientos para uso de equipos de protección personal (EPP) para el nuevo coronavirus (2019-nCoV) en Recomendaciones para el uso de los EPP Coronavirus
- 15-establecimientos de salud. Versión sujeta a revisión. (06-02-2020)
- 16-3-Información actualizada sobre 2019-nCoV disponible en:  
<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
- 17-Guía de actuación frente a COVID-19 en los profesionales sanitarios y sociosanitarios.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS Ho.  
FILIAL DE CIENCIAS MEDICAS.  
HOLGUÍN

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:  
OPTATIVA IV  
PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS EN BIOLOGÍA MOLECULAR

AUTORES:

MSc. Ana Berrillo Caises<sup>1</sup>Lic. Lilian M. Armas Betancourt,<sup>2</sup> MSc María Ofelia Alacal Catalá<sup>3</sup>,  
MSc Teresa Noris Romero<sup>4</sup>, MSc Mabel Guzmán Anglada<sup>5</sup>, Dra María Emilia Fernández  
Gómez<sup>6</sup>

1-Licenciada en Biología. MSc en MNT. Profesora Auxiliar. FCM Cmte. Arides Estévez  
Sánchez. Holguín. Cuba.

2-Licenciada en Tecnología de la Salud. Perfil Medicina Transfusional. Profesora Asistente.  
FCM Cmte. Arides Estévez Sánchez. Holguín. Cuba.

3-Licenciada en Biología. MSc en Enfermedades Infecciosas. Profesora Auxiliar. FCM Cmte.  
Aridez Estévez Sánchez. Holguín. Cuba.

4 y 5- Licenciada en Biología. MSc en Enfermedades Infecciosas. Profesora Asistente. FCM  
Cmte. Arides Estévez Sánchez. Holguín. Cuba.

6-Dra en Medicina. Especialista de Primer grado en Bioquímica Clínica. Profesora Asistente.  
FCM Cmte. Arides Estévez Sánchez. Holguín. Cuba.

CIUDAD DE HOLGUÍN 2021  
“AÑO 63 DE LA REVOLUCIÓN”

Asignatura: Optativa IV Procedimientos técnicos en Biología Molecular

Tipo de curso: Curso Regular Diurno

Año: segundo

Período Segundo

Horas: 20



Semanas: 10

## Fundamentación

Nuestro Sistema Nacional de Salud requiere para su buen funcionamiento, de profesionales con una formación integral capaz de vincularse al servicio del diagnóstico de laboratorio en Salud Pública. Para mantenernos a tono con el desarrollo alcanzado internacionalmente en este campo, se hace necesario incluir en la formación de este profesional los contenidos teórico-prácticos que le permitan desarrollar habilidades para aplicar las tecnologías de avanzada al diagnóstico del laboratorio y dentro de ellas las relacionadas con la Biología Molecular, interpretar los resultados de estos ensayos, reconocer los errores en el procedimiento de las mismas y realizar el control de calidad de estos procedimientos, a la vez que contribuye a fomentar el espíritu de investigación y de colaboración entre los futuros profesionales, contribuyendo al diagnóstico de importantes patologías tanto de origen infeccioso, genético y otras .

De manera general esta asignatura persigue la finalidad de preparar a los estudiantes en todo lo referente a los procedimientos normalizados de operación (PNO) y las buenas prácticas de laboratorio (B P L), habilidades prácticas en la aplicación de técnicas de Biología Molecular y de Genética para ser aplicada a las diferentes enfermedades, a través de las posibilidades reales que se tengan del escenario de formación.

### OBJETIVOS GENERALES:

Determinar la importancia de las técnicas de la biología molecular introducidas en Cuba, sus ventajas atendiendo a las enfermedades virales y otras en la fisiología del organismo teniendo en cuenta las particularidades de cada paciente así como las generalidades de las diferentes afecciones destacando la epidemiología de su conocimiento y aplicación.

### Objetivos Educativos

Demostrar la aplicación de los principios educativos y de la ética médica a través del manejo adecuado de la relación profesional de la salud-familia-comunidad, así como los conocimientos de la realidad objetiva, la esencia de los fenómenos y las leyes que los rigen, basándose en los métodos empleados en biología molecular

Demostrar la vinculación entre la teoría y la práctica con una actitud activa durante el aprendizaje al integrar por métodos lógicos del pensamiento, los conocimientos y habilidades del estudio en Inmunología, Genética y la Biología molecular.

Explicar, los elementos que le permitan reconocer las ventajas que el sistema socialista tiene para promover, prevenir, curar y rehabilitar desde el punto de vista físico, psíquico y social.

Valores fundamentales a los que tributa

Educación Formal: Desarrollo de la clase, el profesor debe insistir permanentemente en la formación de buenos hábitos en la conducta personal y colectiva del alumno, de forma tal que interioricen la importancia de la cortesía, porte personal, vocabulario y tono de voz adecuado.

Ética profesional: Se debe promover el amor a la profesión y lo que ella implica desde el punto de vista social, por ser parte directa en la atención de la salud visual del hombre y como tal, en este alumno deberá estar presente el buen trato al paciente y a sus familiares, basados en el respeto mutuo, discreción, desinterés y modestia.

Colectivismo: El profesor debe lograr del alumno disposición para trabajar en grupo, esfuerzo para alcanzar los objetivos del grupo, relación subordinación- independencia y de aporte personal a la experiencia colectiva, mostrando dominio de la concepción científica del mundo.

Humanismo: El profesor debe desarrollar este importante valor inculcando al alumno respeto hacia sí mismo y hacia los demás. Deben promoverse la identificación del alumno con las intuiciones de salud particular de cada enfermo, mostrando sensibilidad y dedicación por el estado de salud de sus pacientes.

Laboriosidad: El profesor debe lograr que el alumno aproveche al máximo el tiempo de clases, muestre actitud adecuada ante el trabajo, cumpla las normas y orientaciones establecidas en las diferentes áreas de trabajo (5).

Instructivos

Incorporar los conceptos y principios fundamentales de la Biología Molecular y Celular para su ulterior aplicación en el diagnóstico integral de laboratorio, así como la introducción de la

práctica con la tecnología de avanzada y los conocimientos acerca del fundamento de cada procedimiento técnico.

#### Distribución del Fondo de Tiempo por temas y forma de organización

No	TEMA	C	S	EV	EI	Total
1	Elementos básicos de bioseguridad	2			12	2
2	Generalidades de virología	4			15	4
3	Fase Pre analítica en los estudios de Biología Molecular	4			12	4
4	Generalidades de a Biología Molecular	4			12	4
5	Métodos moleculares aplicados al diagnóstico de laboratorio	4	2		14	6
Total		18	2	2		20

#### Tema I Elementos básicos de Bioseguridad

##### OBJETIVOS

Enfatizar en la importancia que reviste el cumplimiento del protocolo de Bioseguridad para la protección y cuidado del analista y la calidad del resultado final de las fases analíticas de cada método aplicado.

Sistemas de conocimientos:

- 1.1 Protocolo de bioseguridad a aplicar en laboratorios de diagnóstico virológico por técnicas de Biología Molecular
- 1.2 Protocolo para Ponerse y quitarse el E: P: P: Otros medios de protección personal.
- 1.3 Procedimiento para traslado de muestras virológicas. Recepción y manejo de las muestras.

#### Tema 2 Generalidades de Virología.

Objetivos:

- Explicar la importancia de la Virología como rama de la Microbiología.
- Describir las características de los virus y su clasificación atendiendo a su estructura, morfología y vía de trasmisión.

- Mencionar los principales virus que afectan al humano, enfatizando en los productores de síndromes respiratorios agudos. (SARS CoV 2)

- 

Sistema de conocimientos:

- 5.1- Importancia de la Virología. Los virus como agentes etiológicos de enfermedades infecciosas.
- 5.2- Generalidades de Virología: definición de virus y otras definiciones útiles en Virología (cápside, capsómero, nucleocápside, envoltura, virión). Bases para la clasificación de los virus.
- 5.3- Principales vías de transmisión viral y control de las enfermedades virales.
- 5.4- Principales virus productores de patologías humanas.

Indicaciones para el desarrollo del tema:

El contenido será impartido en 4 horas de conferencia. En las conferencias el profesor enfatizará en las características de los virus que los diferencian de los agentes biológicos. Presentará, valiéndose de un cuadro sinóptico, las propiedades generales de las principales familias de virus importantes en la patología humana. Debe mencionar las vías de transmisión de los virus, ejemplificando con los agentes de mayor incidencia, hará énfasis en los virus productores de síndromes respiratorios agudos.

Tema 3. Fase Pre analítica en los estudios de Biología Molecular

Objetivos:

- ◆ Explicar los métodos empleados para la obtención, conservación y preservación de las muestras biológicas utilizadas en las diferentes investigaciones de laboratorio a través de métodos de biología molecular.

Sistema de conocimientos

- 3.1 Muestras biológicas. Obtención de muestras de calidad analítica para investigaciones a realizar por técnicas de Biología Molecular. Tipos de muestras según la posible patología a investigar. Requisitos de la muestra ideal.
- 3.2 Conservación y preservación de las muestras. Preservativos y técnicas de conservación más utilizados según tipo de muestras y técnicas de laboratorio a aplicar. Transporte de muestras.

Orientaciones metodológicas

En el tema el profesor explicará detalladamente los diferentes métodos de obtención de muestras biológicas para realizar los estudios por técnicas de biología molecular según el tipo de patología a investigar, detallará los tipos de muestras a recolectar en cada caso Hará referencia a los reactivos (perseverantes y medios de transporte) especificando las ventajas y desventajas de cada uno de acuerdo con la determinación a realizar

#### Tema 4 Generalidades de Biología Molecular

##### Objetivos:

Describir la utilidad de los métodos que emplean la biología Molecular como basamento para el diagnóstico de diversas patologías: Genéticas, Oncológicas, infecciosas entre otras, ejemplificando en cada caso.

##### Sistemas de conocimientos:

3.1 Patologías que utilizan la biología molecular como basamento de diagnóstico. Breve descripción.

3.2 Ventajas y desventajas de los métodos moleculares de diagnóstico.

3.3 Importancia actual de la Biología Molecular aplicada al diagnóstico de laboratorio.

Tema: 5 Técnicas moleculares que se emplean para el diagnóstico de las enfermedades humanas.

- 5.1- Técnicas básicas de Biología Molecular. Nomenclatura.
- 5.2- Ensayos de hibridación. Principio del método. Análisis de los resultados. Fuentes de error. Aplicaciones.
- 5.3- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Principio del método. Análisis de los resultados. Fuentes de error. Aplicaciones. Enfermedades Inmunológicas. Atáxicas. Renales. Genéticas y Respiratorias Virales
- 5.4- Secuenciación de los ácidos nucleicos. Principio del método. Fuentes de error. Aplicaciones.
- 5.5- Análisis de restricción enzimática. Principio del método. Fuentes de error. Aplicaciones.
- 5.6- Tecnología del ADN recombinante. Sistemas de expresión. Principios y aplicaciones.

Orientaciones metodológicas del tema:4

Para el desarrollo de los contenidos del tema inicialmente el profesor recordará la estructura del ADN y los conceptos de duplicación, replicación y transcripción recibidos en la asignatura de Genética e Inmunología. Posteriormente el profesor se referirá a las nuevas tecnologías que existen, el ADN recombinante y sobre las técnicas de Biología Molecular COVID 19 para que el estudiante se familiarice con la nueva nomenclatura y explicará los ensayos de hibridación haciendo énfasis en el principio del método y el análisis de los resultados. Posteriormente el profesor mencionará las aplicaciones del método tanto en el laboratorio como para la investigación. Finalmente se abordará la novedosa técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), de la cual el profesor explicará el principio del método, los resultados y finalmente mencionará las aplicaciones de la técnica. El profesor deberá explicar los principios, las fuentes de error y las aplicaciones de la secuenciación de los ácidos nucleicos, el análisis de restricción enzimática y la tecnología del ADN recombinante, así como su utilidad tanto en el diagnóstico como en la investigación.

Indicaciones metodológicas generales y específicas

.

Organización de la asignatura y estrategia docente

La asignatura está ubicada en el 2do año del 2do Semestre durante 10 semanas, con un total de 20 horas, de ellas 10 horas lectivas teóricas con una frecuencia semanal de 2 horas y 9 horas de Seminarios Las formas organizativas que se utilizan en la asignatura son: conferencia introductoria (CI), y seminarios. Deben ofrecerse las orientaciones metodológicas para cada actividad a profesores y alumnos, a estos últimos en forma de guías de estudio que orientan la preparación y realización del trabajo.

Los seminarios integradores posibilitarán mediante métodos activos de enseñanza lograr la independencia cognoscitiva de los estudiantes a la par que se les familiarizará con lo que será su vida profesional.

Sistema de Evaluación

Se realizará de forma frecuente mediante preguntas orales y escritas en las diferentes conferencias, así como en el desarrollo del seminario, la nota final de la asignatura se obtendrá por valoración del recorrido acumulado en la misma

Bibliografía

- ✓ Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. Celular and Molecular Immunology, 4<sup>ta</sup> ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 2000: 515-524.
- ✓ Roitt J, Brostoff J, Male D. Immunology, 4<sup>ta</sup> ed. London : Times Mirror International Publishers Limited. 1998: 381-395
- ✓ Jawetz E. Microbiología Médica. 10<sup>ma</sup> edición. Editorial El Manual Moderno, SA de CV, México, DF.1983: 166-183
- ✓ Stites DP. Inmunología Básica y Clínica. Editorial El Manual Moderno, SA de CV, México, DF. 1996: 193-271
- ✓ Margni RA. Inmunología e inmunoquímica. Fundamentos. Quinta edición. Editorial Médica Panamericana SA. 1996:695-852.
- ✓ Información actualizada sobre 2019-nCoV disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
- ✓ Guía de actuación frente a COVID-19 en los profesionales sanitarios y socio sanitarios