



ESCUELA PROFESIONAL DE LABORATORIO CLINICO Y ANATOMIA PATOLOGICA
ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLINICO Y ANATOMIA PATOLOGICA

ASIGNATURA: CITOGENETICA

CODIGO: 102495

I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	: Tecnología Médica
1.2	Escuela Profesional	: Laboratorio y Anatomía Patológica
1.3	Carrera Profesional	: Licenciado en Tecnología Médica
1.4	Ciclo de estudios	: Cuarto ciclo
1.5	Créditos	: 4
1.6	Duración	: 16 semanas
1.7	Horas semanales	: 4
1.7.1	Horas de teoría	: 2
1.7.2	Horas de práctica	: 2
1.8	Plan de estudios	: 2019
1.9	Inicio de clases	: 02/10/2023
1.10	Finalización de clases	: 20/01/2023
1.11	Requisito	: Biología Molecular
1.13	Docente	: HECTOR EPIFANIO HERRERA REYNOSO
1.14	Semestre Académico	: 2023-II

2. SUMILLA

La asignatura de Citogenética, pertenece al área curricular de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico, y tiene como propósito aplicar los métodos diagnósticos en el estudio y análisis cromosómico, así como el informe o reporte correspondiente de los resultados obtenidos acorde con la nomenclatura internacional.

Desarrolla las siguientes unidades de aprendizaje:

1. Citogenética humana y métodos de estudios citogenéticos.
2. Análisis cromosómico y alteraciones cromosómicas.
3. Citogenética médica. Genética e Infertilidad.

4. Genética y Cáncer.

La tarea académica exigida al estudiante es la realización de un informe de un cultivo celular y la presentación de un cariotipo completo normal y patológico.

3. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

Los estudiantes conocen y desarrollan los fundamentos de la citogenética humana reconociendo la estructura cromosómica aplicando los métodos convenientes de estudio citogenético convencional, para realizar el análisis cromosómico e interpretación de los resultados y llegar a un diagnóstico citogenético emitiendo el reporte respectivo acorde con el sistema internacional de nomenclatura cromosómica que permita detectar las alteraciones cromosómicas numéricas y/o estructurales causantes de síndromes de origen cromosómico, trastornos de fertilidad, el cáncer en especial leucemias y linfomas, así mismo realizar un diagnóstico prenatal de una alteración genética aplicando los métodos citogenética convencional y citogenética molecular demostrando un análisis crítico, responsabilidad, capacidad para trabajar en equipo, valorando la importancia de una conducta ética y humanista en su procedimiento promoviendo la declaratoria de la UNESCO sobre el genoma humano y los derechos del hombre.

4. CAPACIDADES

- **C1:** El estudiante conoce y comprende la estructura molecular, morfología y tipos de los cromosomas humanos utilizando los principios básicos del cultivo celular que le permitan aplicar los diferentes métodos de estudio citogenético que se utilizan en un laboratorio de citogenética clínica.
- **C2:** El estudiante conoce, comprende y aplica las diferentes técnicas de estudio citogenético convencional y especial discriminando adecuadamente la aplicación de cada uno de ellos, realiza el cultivo de linfocitos obteniendo cromosomas metafásicos que permitan su análisis y puedan identificar las alteraciones cromosómicas numéricas y estructurales.
- **C3:** El estudiante identifica y comprende la importancia de un correcto análisis cromosómico como ayuda al diagnóstico, pronóstico y evaluación del tratamiento de las enfermedades de origen cromosómico, identifica las aberraciones cromosómicas constitucionales más frecuentes así como los desórdenes genéticos de la diferenciación sexual y trastornos de la fertilidad.
- **C4:** El estudiante conoce, comprende, discrimina y describe las bases moleculares de la carcinogénesis que le permiten aplicar las técnicas de citogenética convencional y molecular en el estudio de las leucemias, linfomas y síndromes mielodisplásicos, así como en el diagnóstico prenatal de las alteraciones genéticas, para lo cual revisan las nuevas técnicas de citogenética molecular.

5. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I

Citogenética humana y métodos de estudios citogenéticos.

C1: El estudiante conoce y comprende la estructura molecular, morfología y tipos de los cromosomas humanos utilizando los principios básicos del cultivo celular que le permitan aplicar los diferentes métodos de estudio citogenético que se utilizan en un laboratorio de citogenética clínica.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / EVALUACIÓN	HORAS
Semana N° 1	Importancia del estudio Citogenético en la Genética Médica. Clasificación de las Alteraciones genéticas Cromatina Nuclear: Eucromatina y Heterocromatina	Construye los criterios para identificar una alteración de origen genético y fija la importancia del estudio citogenético. Identifica los diferentes tipos de cromatina nuclear, su estructura y diferencias.	Aprueba el aporte de las técnicas de estudio citogenético en medicina. Reconoce la importancia de la estructura de la cromatina y su rol en la formación de los cromosomas humanos	Realiza una visita a un laboratorio de citogenética y señala su organización básica Realiza la preparación de los reactivos y colorantes para el estudio de la cromatina sexual X.	3
Semana N° 2	Cromosomas Humanos: Organización Molecular de los Cromosomas Humanos	Identifica las etapas de la organización molecular de los cromosomas.	Reconoce la importancia de la estructura de la cromatina y su rol en la formación de los cromosomas humanos	Realiza la toma de muestra de mucosa oral y desarrolla la técnica de carbol fucsina para el estudio de la cromatina X	3
Semana N° 3	Elementos básicos de un cromosoma eucariota: Telómeros, Centrómero y Orígenes de la Replicación	Identifica las partes de un cromosoma humano	Reconoce la importancia de la estructura de los teleomeros y su rol en la formación de los cromosomas humanos	Señala la calidad de la coloración e identifica los corpúsculos de Barr	3

				Reconoce los criterios para la interpretación del estudio de cromatina sexual X.	
Semana N° 4	Ciclo Celular: Fases del ciclo celular. Regulación del ciclo celular. Rol de las Ciclinas y CDK'S y genes que regulan el ciclo celular.	Identifica el proceso del ciclo celular y los mecanismos genéticos de la regulación del ciclo celular	Reconoce la importancia de la estructura de la ciclinas y su rol en la formación de los cromosomas humanos	Resuelve e interpreta correctamente los resultados de un análisis de la cromatina sexual.	3
UNIDAD II					
Análisis cromosómico y alteraciones cromosómicas.					
Semana N° 5	Cultivos Celulares: Principios básicos. Cultivo celular primario y secundario. Medios de cultivo y suplementos	Determina y diseña los diferentes medios de cultivo celular que se utilizan para realizar un estudio citogenético.	Desarrolla la preparación de medios de cultivo celular para estudio cromosómico.	Prepara el medio de cultivo de linfocitos, su esterilización y forma de almacenarla.	3
Semana N° 6	Cultivo de Linfocitos: Toma muestra, Siembra, Cosecha y preparado Cromosómico	Efectúa todos los procesos necesarios para realizar un cultivo de linfocitos y obtener cromosomas metafásicos.	Desarrolla el cultivo de linfocitos a partir de una muestra de sangre periférica. Reconoce las diferentes etapas del cultivo de linfocitos.	Realiza correctamente la toma de muestra, siembra e incubación de la sangre periférica para el cultivo de linfocitos	3
Semana N° 7	Técnicas de Bando Cromosómico: Bandas Q, Bandas G, Bandas R, Bandas C, Bandas NOR. Estructura, morfología y tipos de cromosomas humanos. Regiones, bandas y sub-bandas cromosómicas. Clasificación de los cromosomas	Efectúa todos los procesos necesarios para realizar un bandeo cromosómico Identifica los tipos de cromosomas humanos, localiza correctamente las regiones, bandas y sub-bandas cromosómicas, y establece los criterios de la clasificación de los cromosomas humanos.	Desarrolla y aprecia la importancia del bandeo cromosómico. Reconoce la calidad de los preparados cromosómicos y del bandeo cromosómico. Valora la importancia del reconocimiento de la morfología y tipos de cromosomas para realizar un correcto análisis cromosómico.	Realiza los procedimientos de la cosecha y obtención de preparados cromosómicos. Prepara correctamente la batería de bandeo cromosómico y realiza la técnica de bandeo cromosómico GTG considerando los protocolos estandarizados	3
SEMANA 8	EXAMEN PARCIAL I: Evaluación correspondiente a la Unidad N° I				
FUENTES DE INFORMACION:					

1. Watson, J. Biología Molecular del Gen. Ed. Médica Panamericana. 2008
2. Thompson J. Thompson M. Genética en Medicina. Ed. Masson. 2010
3. Guizar Vásquez, J. Genética Clínica: diagnóstico y manejo de las enfermedades. 2001.

UNIDAD III

**Citogenética médica.
Genética e Infertilidad.**

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / EVALUACIÓN	HORAS
Semana N° 9	Clasificación de las alteraciones cromosómicas. Alteraciones cromosómicas numéricas y estructurales.	Identifica las alteraciones cromosómicas numéricas y estructurales que afectan al ser humano.	Reconoce y compara las alteraciones cromosómicas estructurales más frecuentes que ocurren y son la causa de síndromes en el ser humano	Señala la calidad del bandeado cromosómico a través de la observación microscópica. Realiza el reconocimiento microscópico de los cromosomas con bandas del Grupo A y G	3
Semana N° 10	Alteraciones cromosómicas estructurales: Deleción, inversión, isocromosoma, cromosoma en anillo, duplicación, translocación robertsoniana y recíproca	Identifica las alteraciones cromosómicas estructurales más frecuentes. Establece criterios para diferenciar las translocaciones cromosómicas.		Realiza el reconocimiento microscópico de los cromosomas con bandas del Grupo F y D Realiza el reconocimiento microscópico de los cromosomas con bandas del Grupo B	3

Semana N°11	Origen de las alteraciones cromosómicas numéricas: Aneuploidías y Euploidías Origen de los mosaicos cromosómicos.	Identifica las causas principales que producen alteraciones cromosómicas numéricas.	Reconoce y compara las causas de las alteraciones cromosómicas autosómicas tanto numéricas como estructurales.	Realiza el reconocimiento microscópico de los cromosomas con bandas del Grupo C	3
Semana N°12	Alteraciones cromosómicas Autosómicas. Alteraciones cromosómicas autosómicas numéricas más frecuentes. Principales Trisomías autosómicas: Síndrome Down, Síndrome Patau, Síndrome Edwards.	Establece criterios citogenéticos para diferenciar los principales síndromes producidos por trisomías que afectan al ser humano y poder realizar su diagnóstico citogenético.		Realiza la escritura e interpretación de cariotipos según los criterios del Sistema Internacional de Nomenclatura Cromosómica (ISCN)	3

UNIDAD 4
Genética y Cáncer

UNIDAD 4 Genética y Cáncer					
Semana N°13	Alteraciones cromosómicas Sexuales Alteraciones cromosómicas sexuales femeninas: Síndrome Turner y sus variantes. Síndrome triple X y Polisomías del X. Alteraciones cromosómicas sexuales masculinas: Síndrome de Klinefelter y sus variantes, Síndrome doble cromosoma Y	Identifica las características clínicas y citogenéticas para hacer el diagnóstico citogenético de las alteraciones cromosómicas sexuales femeninas y masculinas.	Reconoce y compara las causas de las alteraciones cromosómicas sexuales	Realiza la escritura e interpretación de cariotipos anormales numéricas según los criterios del ISCN	3
Semana N°14	Genética y Cáncer. Bases moleculares de la Carcinogénesis. Estudio citogenético en síndromes mielodisplásicos, Leucemias Aguda y Crónica	Identifica los diferentes cambios moleculares que ocurren en el proceso de la carcinogénesis. Observa e identifica las alteraciones cromosómicas relacionadas con los Síndromes mielodisplásicos y Leucemias.	Reconoce los cambios moleculares que promueven el desarrollo del cáncer. Discute el rol que cumplen los proto-oncogenes y genes supresores de tumor en el desarrollo del cáncer.	Elaboración de cariogramas Normales	3

Semana N°15	Citogenética Molecular: Hibridación in situ por fluorescencia (FISH) fundamento, tipos y aplicaciones. Microarrays. Diagnóstico Prenatal de las Alteraciones Genéticas.	Describe los fundamentos y protocolos para realizar el FISH y establece sus aplicaciones Establece criterios para utilizar los métodos invasivos y no invasivos de diagnóstico prenatal de las alteraciones genéticas	Aprecia la importancia del estudio citogenético en los casos de síndromes mielodisplásicos y leucemias. Reconoce la utilidad de la citogenética molecular para detectar alteraciones cromosómicas Valora la importancia del diagnóstico prenatal de las alteraciones genéticas.	Elaboración de Cariogramas Anormales	3
Semana N°16	EXAMEN PARCIAL II: Evaluación correspondiente a la Unidad N° II				
FUENTES DE INFORMACION: <ol style="list-style-type: none"> 1. Solari, A. Genética Humana: Fundamentos y aplicaciones en medicina. Ed. Médica Panamericana. 2011 2. Oliva, R. Genética Médica. Univ. De Barcelona. 2004. 3. Lynn B, Carey, J. Genética Médica. Ed. Elsevier.2009. 4. Griffiths, A. Genética Moderna. Ed. McGraw-Hill. 2000. 5. Passarge, E. Genética: Texto y atlas. Ed. Panamericana. 2010 					
Semana N°17	EXAMEN SUSTITUTORIO Y APLAZADOS				

5. METODOLOGÍA

5.1 Estrategias centradas en el aprendizaje

Los métodos usados en el desarrollo del curso para obtener el aprendizaje serán:

5.1.1 Las Clases Teóricas para cumplir los objetivos cognoscitivos se ejecutarán Métodos que permitan desarrollar en el alumno el análisis, abstracción, síntesis, ejemplificación y comprobación. Esto se hará a través de:

a.- Estrategias Didácticas:

1. Clases magistrales participativas, dinámica de pequeños grupos, exposiciones orales participativas, lluvia de ideas, control de lecturas.
2. Seminarios individuales sustentados, exposiciones dialogadas
3. Discusión de casos clínicos, aprendizaje basado en problemas

b.- Métodos Didácticos: Uso de medios audiovisuales:

1. Discusión de filminas, PPT, Prezzy, videos y películas.
2. Debate de artículos científicos

5.1.2 Las Clases Prácticas comprenden acciones académicas grupales que se desarrollan en el laboratorio de prácticas orientados por el docente y estarán destinadas a adquirir habilidad y destreza psicomotrices mediante la experimentación, ejecución, análisis cromosómico, interpretación de las técnicas de estudio citogenético, reporte de los resultados y diagnóstico citogenético.

5.2 Estrategias centradas en la enseñanza

Se aplicarán como estrategias:

a.- Estrategias Didácticas: Métodos experimentales.

Método Inductivo: Observación, experimentación y análisis.

b.- Método Didáctico: A través de las prácticas de laboratorio se busca fomentar:

1. El manejo de equipos e instrumental de laboratorios e identificación microscópica de cromosomas humanos.
2. Discusión grupal de los resultados de las prácticas en pequeños grupos, escritura de los cariotipos y discusión de casos clínicos
3. Elaboración de un proyecto de investigación en genética.

Para lograr el aprendizaje significativo, el juicio crítico y ética en la toma de decisiones e interpretación de los resultados de los estudios citogenéticos para llegar a un correcto diagnóstico citogenético.

6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

1.- Clases Teóricas:

Aula Virtual. Aula: Equipo multimedia. Equipo de sonido. Equipo de Video.

2.- Clases Prácticas:

Laboratorio. Equipos, materiales y reactivos que están detallados en la guía de práctica de la asignatura.

7. EVALUACIÓN

- De acuerdo al Compendio de Normas Académicas de esta Casa Superior de estudios, en su artículo 13° señala lo siguiente: “Los exámenes y otras formas de evaluación se califican en escala vigesimal (de 1 a 20) en números enteros. La nota mínima aprobatoria es once (11). El medio punto (0.5) es a favor de estudiante”.
- Del mismo modo, en referido documento en su artículo 16°, señala: “Los exámenes escritos son calificados por los profesores responsables de la asignatura y entregados a los alumnos y las actas a la Dirección de Escuela Profesional, dentro de los plazos fijados”

- Asimismo, el artículo 36° menciona: “La asistencia de los alumnos a las clases es obligatoria, el control corresponde a los profesores de la asignatura. Si un alumno acumula el 30% de inasistencias injustificadas totales durante el dictado de una asignatura, queda inhabilitado para rendir el examen final y es desaprobado en la asignatura, sin derecho a rendir examen de aplazado, debiendo el profesor, informar oportunamente al Director de Escuela
- La evaluación de los estudiantes, se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

N°	CÓDIGO	NOMBRE DE LA EVALUACIÓN	PORCENTAJE
01	EP	EXAMEN PARCIAL	30%
02	EF	EXAMEN FINAL	30%
03	TA	TRABAJOS ACADÉMICOS	40%
TOTAL			100%

La Nota Final (NF) de la asignatura se determinará en base a la siguiente manera:

$$NF = \frac{EP*30\% + EF*30\% + TA*40\%}{100}$$

Criterios:

- EP = De acuerdo a la naturaleza de la asignatura.
- EF = De acuerdo a la naturaleza de la asignatura.
- TA = Los trabajos académicos serán consignadas conforme al COMPENDIO DE NORMAS ACADÉMICAS de esta Superior Casa de Estudios, según el detalle siguiente:
 - a) Prácticas Calificadas.
 - b) Informes de Laboratorio.
 - c) Informes de prácticas de campo.
 - d) Seminarios calificados.
 - e) Exposiciones.
 - f) Trabajos monográficos.
 - g) Investigaciones bibliográficas.
 - h) Participación en trabajos de investigación dirigidos por profesores de la asignatura.
 - i) Otros que se crea conveniente de acuerdo a la naturaleza de la asignatura

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

8.1 Bibliográficas:

1. Guizar Vásquez, J. Atlas diagnóstico de síndromes genéticos. El manual moderno. 2000.
2. Guizar Vásquez, J. Genética Clínica: diagnóstico y manejo de las enfermedades. 2001.
3. Watson, J. Biología Molecular del Gen. Ed. Médica Panamericana. 2008.
4. Luque, E. Biología Molecular e Ingeniería Genética. Ed. Elsevier. 2006.
5. Beas Zarate, C. Biología Molecular: fundamentos y aplicaciones. Ed. McGraw-Hill. 2009.
6. Pierce, B. Fundamentos de Genética: conceptos y relaciones. Ed. Médica Panamericana. 2011.
7. Thompson J. Thompson M. Genética en Medicina. Ed. Masson. 2002.
8. Nussbaum, R. Genética en Medicina. Ed. Elsevier-Masson. 2008.
9. Solari, A. Genética Humana: Fundamentos y aplicaciones en medicina. Ed. Médica Panamericana. 2011
10. Oliva, R. Genética Médica. Univ. De Barcelona. 2004.
11. Lynn B, Carey, J. Genética Médica. Ed. Elsevier.2009.
12. Griffiths, A. Genética Moderna. Ed. McGraw-Hill. 2000.
13. Passarge, E. Genética: Texto y atlas. Ed. Panamericana. 2010
14. Mueller R, Young I. Genética Médica. Ed. Marban. 2001.

Revistas Especializadas en Genética Humana:

American Journal of Human Genetic
British Journal of Medical Genetic
Human Genetics
Journal of Medical Genetics
Human Molecular Genetics
Cancer Genetics and Cytogenetics
American Journal of Hematology
Diagnosis Pre-natal

8.2 Electrónicas

- Nature Reviews <http://www.nature.com/reviews/index.html>
- NCBI: National Center for Biotechnology Information <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <http://www.infobiogen.fr/services/chromancer>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>
- <http://www.pathology.washington.edu/>
- <http://www.Blc.arizona.edu/>
- <http://www.cgap.nci.nih.gov/chromosomes/recurrentaberrations>



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Gloria Cruz", written over a horizontal dotted line.

Dra. GLORIA ESPERANZA CRUZ GONZALES
DIRECTORA de DEPARTAMENTO ACADEMICO

Código 88219

Correo electrónico: gacruz@unfv.edu.pe

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hector Herrera", written over a horizontal dotted line.

HECTOR EPIFANIO HERRERA REYNOSO

Código 86078

herrerah7@yahoo.es

