



**Mi Universidad**

## **Cuadro Sinóptico**

*Nombre del Alumno: Liliana Aguilar Díaz*

*Nombre del tema: División Celular*

*Parcial: 4*

*Nombre de la Materia: Biología Celular y Genética*

*Nombre del profesor: Luz Elena Cervantes Monroy*

*Nombre de la Licenciatura: Nutrición*

*Cuatrimestre: Segundo*

# DIVISIÓN CELULAR

Propósito de la división celular

**Reemplazo de células** → Células muertas, viejas o dañadas (ej. heridas en la piel)  
**Crecimiento de los organismos** → No crecen las células, sino que se dividen para producir más células

Cantidad de divisiones celulares

En el cuerpo humano se dividen 2 trillones de células al día

Células en el cuerpo humano

Comenzamos como una sola célula (célula huevo)  
De adultos, el cuerpo tiene 37 trillones de células

Control de la división celular

La célula madre se divide en dos células hijas  
Se regulan por ciclinas (proteínas que envían señales químicas)  
Estas señales actúan como interruptores para iniciar y detener la división

Importancia de la regulación

**Sanación de heridas** → La división celular es esencial para curar  
**Prevención del cáncer** → Si la división no se detiene cuando debe, puede causar cáncer

Frecuencia de división celular

**Células de la piel** →

- Se dividen constantemente para reemplazar células perdidas
- Perdemos 30,000-40,000 células de la piel cada minuto
- Células nerviosas y cerebrales: Se dividen menos frecuentemente

**Células nerviosas y cerebrales: Se dividen menos frecuentemente**

Tipos de división celular

Mitosis  
Meiosis

## División celular mitosis

### Definición

La mitosis es el proceso de división de células somáticas (células que no se reproducen)

### Células involucradas

**Células somáticas** → Forman la mayoría de los tejidos y órganos (piel, músculos, pulmones, intestinos, células ciliadas)

**Células reproductivas (ej. célula huevo) no son células somáticas**

### Características principales de la mitosis

**Las células hijas son diploides: Tienen dos conjuntos completos de cromosomas**

**Cada célula hija tiene los mismos cromosomas y ADN que la célula madre**

**No hay diversidad genética en las células hijas (copia exacta del ADN de la célula madre)**

### Resultado de la mitosis

**Se crean dos células hijas genéticamente idénticas**

# El ciclo celular mitosis

**Interfaz**

**Preparación para la división celular**  
Recolección de nutrientes y energía  
Duplicación del ADN para compartir entre células hijas  
Etapa más prolongada del ciclo celular

**Fases de la mitosis**

**Profase**  
**Prometafase**  
**Metafase**  
**Anafase**  
**Telofase**  
**Citocinesis**

**División de organelos**

**Mitocondrias** →  
• Crecen y se dividen durante la interfase  
• Se distribuyen entre las células hijas  
**Aparato de Golgi** →  
• Se descompone antes de la mitosis  
• Se reconstruye en las nuevas células hijas

**Investigación actual**

**Estudio de los detalles sobre la división de organelos durante el ciclo celular**

## División celular de la meiosis

### Definición

Tipo de división celular  
Crea células sexuales: óvulos y espermatozoides

### Características clave

Cada nueva célula contiene un conjunto único de información genética  
Células resultantes se fusionan para crear un nuevo organismo

### Diversidad genética

Genera diversidad en organismos de reproducción sexual  
Proceso clave: Entrecruzamiento o recombinación genética  
Durante el entrecruzamiento, porciones de cromosomas se rompen y se sueldan a otros cromosomas

### Importancia del entrecruzamiento

Causa que los hermanos completos (mismo par de padres) sean genéticamente diferentes  
Contribuye a la variabilidad genética

### Resultado

Los cromosomas de las células sexuales se combinan para formar una nueva combinación genética en el organismo creado

# El ciclo celular de la meiosis

## Fases de la meiosis

Meiosis I →

- Reduce a la mitad el número de cromosomas
- Ocurre el intercambio de material genético (recombinación genética)

Meiosis II →

- Reduce a la mitad la cantidad de información genética de cada cromosoma

## Resultado final

Se obtiene 4 células hijas (células haploides)

Las células haploides tienen un solo conjunto de cromosomas, es decir, la mitad del número de cromosomas que la célula madre

## Interfase antes de la meiosis I

La célula madre se prepara para la división

Realiza copias de su ADN

Reúne nutrientes y energía

## Recombinación genética

Durante la meiosis, el ADN se reconfigura y distribuye entre las 4 células hijas

# Gametogénesis

## Definición General

Proceso de formación de células reproductoras  
Se lleva a cabo mediante división meiótica  
Da lugar a los gametos: óvulos (mujer) y espermatozoos (hombre)

## Procesos Específicos

Procesos Específicos → Formación de óvulos  
Espermatogénesis (Hombre) → Formación de espermatozoides

## Características Comunes

Ambos procesos son tipos de gametogénesis  
Utilizan la división meiótica

## Peculiaridades

Óvulo : La hipermadurez en mujeres mayores puede generar anomalías cromosómicas  
Cada proceso tiene características específicas que pueden influir en anomalías

# Espermatogénesis

**Definición**

Proceso mediante el cual los espermatogonios se transforman en espermatozoides

**Ubicación**

Los espermatogonios se encuentran en las paredes de los túbulos espermáticos

**Fases Preliminares**

**Antes de la Madurez Sexual**

1. Los espermatogonios se dividen por mitosis
2. Crecimiento del testículo
3. Producción continua de espermatogonios

**En la Mujer** → La producción de oogonios termina antes del nacimiento

**Proceso de la Espermatogénesis**

- 1º Etapa: Espermatocito primario
- 2º Etapa: Espermatocitos secundarios
- 3º Etapa: Espermátides
- 4º Etapa: Espermiogénesis

**Comparación con la Mujer**

En la mujer, la producción de células germinales (oogonios) es finita, mientras que en el hombre continúa durante toda la vida reproductiva.

# Ovogénesis

## Definición

Proceso de transformación de oogonios en óvulos maduros  
Ocurre en los ovarios  
Solo se producen oogonios hasta el tercer mes de desarrollo intrauterino

## Fases de la ovogénesis

Antes de la madurez sexual (embrión e infancia) →

1. Divisiones por mitosis de los oogonios (células diploides)
2. Oogonios se transforman en oocitos primarios
3. Oocitos primarios inician la profase de la primera división meiótica, pero quedan paralizados
4. El número fijo de oocitos primarios (aproximadamente 400,000) al nacer

Al llegar la madurez sexual (13-15 años) →

1. Se reanuda la primera división meiótica
2. El oocito primario se convierte en oocito secundario (haploide, 23 cromosomas)
3. El oocito primario solo produce un oocito secundario y un cuerpo polar
4. El oocito secundario comienza la segunda división meiótica
5. La división ocurre mientras el oocito recorre las Trompas de Falopio
6. Se forma el oóide y un segundo cuerpo polar
7. Los cuerpos polares se desintegran y el oóide se convierte en óvulo

## Diferencias con la espermatogénesis

Cantidad de células formadas →

- Espermatogénesis: 4 espermatozoides de cada célula germinal
- Ovogénesis: 1 óvulo de cada célula germinal

Selección de células sin anomalías →

1. Espermatogénesis: Selección pasiva basada en la movilidad de los espermatozoides
2. Ovogénesis: Selección activa, cuerpos polares ayudan a eliminar anomalías

Formación de células germinales →

- Espermatogénesis: Células germinales primitivas recién formadas
- Ovogénesis: Células germinales primitivas presentes desde el final del periodo embrionario

# Fecundación

## Definición

Serie de procesos que inician cuando los espermatozoides contactan la corona radiada del ovocito.

## Requisitos para la fecundación

Unión del espermatozoide (gameto masculino) y el óvulo (gameto femenino)  
Formación del cigoto (huevo) que se convertirá en el futuro embrión

## Proceso inicial

Contacto sexual o apareamiento necesario para la reproducción.  
El semen es depositado en la vagina  
Los espermatozoides nadan y pasan al útero y trompas de Falopio  
Solo uno de los espermatozoides penetra el óvulo.

## Penetración del óvulo

**Corona radiada** →

- El espermatozoide atraviesa la corona radiada usando enzimas del acrosoma
- La hialuronidasa y otras enzimas facilitan la penetración.

**Unión y fusión** →

1. Las membranas celulares del espermatozoide y óvulo se fusionan.
2. La cabeza, pieza intermedia y flagelo del espermatozoide penetran el citoplasma del óvulo.
3. La membrana del espermatozoide queda afuera

## Mecanismos para evitar la poliespermia

**Bloqueo rápido** →

- Despolarización eléctrica de la membrana del óvulo en 2-3 segundos
- Impide que otro espermatozoide se adhiera

**Bloqueo lento** →

1. Liberación de iones de  $Ca^{++}$  y enzimas al espacio perivitelino
2. Aumento del espacio perivitelino
3. La zona pelúcida se hace impermeable al paso de otros espermatozoides

**Reacción de zona** →

- Proceso que bloquea la entrada de espermatozoides adicionales.

**Antecedentes de la investigación de la transmisión hereditaria**

<b>Orígenes de la genética</b>	<p>Evolución de la genética junto con la bioquímica Objetivo: Explicar fenómenos de la herencia y variación Seres vivos: Caracteres comunes de especie, caracteres heredados y variantes</p>
<b>Teoría celular y genética</b>	<p>Relación con la teoría celular El núcleo y cromosomas como elementos clave</p>
<b>Teoría darwinista y sus limitaciones</b>	<p>Variaciones biológicas consideradas graduales y continuas Necesidad de explorar nuevas ideas</p>
<b>Hugo de Vries y la mutación</b>	<p>Investigaciones sobre variaciones bruscas Introducción del concepto de "mutación" Publicación en La teoría de la mutación (1900-1911)</p>
<b>Redescubrimiento de las leyes de Mendel</b>	<p>Herencia y variación dependen de unidades independientes Caracteres dominantes y recesivos Herencia independiente de caracteres Leyes verificadas por De Vries y otros</p>
<b>Estudios adicionales sobre genética</b>	<p>Edouard van Beneden: Mecanismo cromosómico de la herencia mendeliana Wilhelm L. Johannsen: Introduce los términos "genes", "fenotipo" y "genotipo" Thomas H. Morgan: Estudio de los cromosomas en Drosophila</p>
<b>Avances importantes en genética</b>	<p>Morgan y el mapeo genético: Demostración de la teoría de Johannsen sobre genes en cromosomas Alfred H. Sturtevant: Creación del primer mapa genético (1913) Hermann J. Muller: Mutaciones inducidas por rayos X (Premio Nobel, 1946) Georges W. Beadle y Edward L. Tatum: Genes y su relación con la síntesis de enzimas Drosophila melanogaster: Modelo de investigación genética</p>
<b>Legado de la investigación genética</b>	<p>La Drosophila se convierte en un modelo clásico de estudio genético Código genético de la Drosophila: Parte del código genético estudiado en 1999 Aporte fundamental a la teoría de la herencia cromosómica</p>

# Genética del sexo

**Cromosomas sexuales en humanos**

**Masculino:** Por XY

**Femenino:** Por XX

**Células somáticas:**

- Mujeres: 22 autosomas + 1 cromosoma X
- Hombres: 22 autosomas + 1 cromosoma X y 1 cromosoma Y

**Gametos sexuales**

**Óvulo (Mujer)** → Contiene 22 autosomas y un cromosoma X

**Espermatozoides (Hombre)** →

- 50% con cromosoma X
- 50% con cromosoma Y

**Determinación del sexo**

**Ocurre en la fecundación**

**Cromosoma sexual del espermatozoide** →

- Si es X : Sexo femenino
- Si es Y: Sexo masculino

**Cromosoma Y**

**Determina el sexo masculino**

**Pocos genes, pero suficientes para desarrollo sexual masculino**

**Cromosoma X**

**Determina el sexo femenino**

**Contiene genes adicionales para características sexuales y no sexuales**  
**Estos genes se consideran ligados al sexo**

# Análisis de árboles genealógicos

## Definición

Representación gráfica de la historia familiar  
Organiza y sistematiza las relaciones parentales  
Esquemas conocidos como 'árboles genealógicos'

## Formas de representar la genealogía

**Antiguamente:** Árboles decorados para simular verdaderos árboles  
**Moderna**→

- Busca mayor simplicidad para claridad expositiva
- Focaliza en los parentescos para facilitar la comprensión

## Tipos de Árboles Genealógicos

**Ascendientes** → Solo ascendientes paternos o maternos  
**Árbol de costados**→

- Incluye ramas de ambos padres
- Exposición de antepasados paternos y maternos
- Se extiende hasta la generación que se considere relevante

## Términos relacionados

**Genealogía de costados**→

- Expone linajes de los cuatro abuelos
- Ejemplo: "Ser noble por los cuatro costados"

**Genealogía específica**→ Ejemplo: "Tener un costado judío" (por uno de los linajes ascendentes)

# Genética aplicada

**Gregor Mendel**

Padre de la Genética  
Definió las Leyes de Mendel

**Patrones de herencia**

Regulan la transmisión de caracteres hereditarios  
Incluyen enfermedades hereditarias monogénicas

**Clasificación de los patrones de herencia**

Por localización del gen →  
Por tipo de herencia

- Herencia Autosómica: Gen en autosomas (cromosomas no sexuales)
- Herencia Ligada al Sexo: Gen en cromosomas sexuales

**Herencia Dominante** → 1 copia del gen mutado suficiente para la enfermedad

**Herencia Dominante** → 2 copias del gen mutado necesarias para la enfermedad

# Herencia Autosómica Dominante Y Recesiva

## Dominante

### Características

- El gen mutado está en uno de los 22 cromosomas no sexuales
- Una sola copia del gen mutado basta para expresar la enfermedad
- Se manifiesta en todas las generaciones de una familia

### Ejemplos

- Acondroplasia: Alteración ósea que provoca crecimiento disarmónico (enanismo)
- Enfermedad de Huntington
- Alteración neurológica degenerativa y progresiva

## Recesiva

### Características

- El gen mutado está en uno de los 22 cromosomas no sexuales
- Se requieren dos copias del gen mutado para expresar la enfermedad
- Ambas copias deben estar presentes en los padres

### Ejemplos

- Fibrosis Quística: Mutaciones en el gen CFTR que alteran la absorción y secreción de fluidos
- Fenilcetonuria
- Alteración del metabolismo del aminoácido fenilalanina hacia tirosina

# Herencia ligada al X Dominante y Recesiva

## Ligada al X Dominante

### Características

- Gen alterado domina sobre el normal
- Con una sola copia del gen se desarrolla la enfermedad
- Afecta tanto a hombres como a mujeres

### Ejemplos

- Raquitismo Hipofosfatémico:
  1. Pérdida renal de fosfatos
  2. Causa retardo del crecimiento, raquitismo y osteomalacia

## Ligada al X Recesiva

### Características

- Gen mutado está en el cromosoma X
- Se necesitan dos copias del gen para desarrollar la enfermedad
- Más común en hombres (solo tienen un cromosoma X)
- Las mujeres necesitan dos copias para sufrir la enfermedad (portadoras con una copia)

### Ejemplos

- **Distrofia Muscular de Duchenne**
  1. Desorden progresivo del músculo
  2. Causa pérdida de la función muscular
- **Hemofilia**
  1. Deficiencia de factores de coagulación VIII y IX
  2. Conocida como "la enfermedad real" debido a su presencia en la monarquía europea

# Herencia Pseudoautosómica y Herencia Mitocondrial

## Herencia pseudoautosómica

Definición

- Mutaciones en genes ubicados en las regiones homólogas de cromosomas sexuales

Ejemplos

- Discondrosteosis
  1. Estatura desproporcionadamente baja
  2. Deformidad del antebrazo

## Herencia mitocondrial

Definición

- Alteraciones en el material genético mitocondrial

Características

- Las mitocondrias provienen del óvulo
- Transmisión exclusivamente de madre a hijo

# Herencia Pseudoautosómica y Herencia Mitocondrial

