



**NOMBRE DEL ALUMNA:** Karla Jharumi Sánchez Salas

**NOMBRE DE LA MATERIA:** Biología del desarrollo

**TEMA:** Trabajos prácticos, resúmenes y cuestionarios

**NOMBRE DEL MAESTRO:** Del solar Villareal Guillermo

**NOMBRE DE LA CARRERA:** Medicina Humana

## Resumen "Fecundación"

ovulación y transporte de óvulo y el espermatozoide.

### Ovulación

Hacia la mitad del ciclo menstrual, el folículo de Graaf maduro, que contiene al óvulo detenido en la profase de la primera división meiótica, se desplaza hacia la superficie del ovario. Bajo la influencia de las hormonas folículoestimulante (FSH) y (LH) aumenta mucho de tamaño.

El estímulo para la ovulación es el pico de LH secretado por la adenohipófisis en la mitad del ciclo menstrual.

Tras horas de exposición al pico de secreción de LH, el folículo reorganiza su programa de expresión genética, dirigido al desarrollo del folículo, hacia una producción de moléculas que ponen en marcha los procesos de ruptura folicular y los de la ovulación.

Pico de LH, el flujo sanguíneo local aumenta en las capas más externas de la pared folicular. La ovulación causa la expulsión de líquido antral y de óvulo desde el ovario a la cavidad peritoneal.

Las células cororiales adheridas se denominan Corona radiada, tras la ovulación. En la ovulación se libera un óvulo. La expulsión y fecundación de dos pueden dar lugar a dos gametos dicigóticos.

## "Transporte del óvulo"

Del óvulo expulsado es su captura por la trompa de falopio. En la oviducto, las fimbrias de la trompa de falopio se aproximan al ovario y aparecen barrer de forma rítmica su superficie.

Una vez en el interior de la trompa, el óvulo es transportado hacia el útero, como consecuencia de las contracciones en la musculatura lisa de la pared tubárica.

Mientras está en la trompa de falopio, el óvulo se encuentra bañado por el líquido tubárico, es una mezcla de las células epiteliales tubáricas.

El transporte del óvulo a lo largo de la trompa suele durar 3 o 4 días con independencia de que se produzca fecundación o no.

En el transporte hay dos fases: un tránsito lento en la ampolla (de 72 hrs) y una más veloz (8 hrs) durante la que el óvulo o el embrión atraviesa el istmo y llegan al útero.

## "Transporte de los espermatozoides"

Tienen lugar en los tractos reproductores.

Tras la espermatogénesis en los tubos seminíferos los espermatozoides son móviles a nivel morfológico, pero inmóviles e incapaces de fecundar un óvulo.

El líquido testicular los transporta de forma pasiva desde los tubos seminíferos hasta la cabeza del epidídimo, a través de la red testicular y los conductillos eferentes. Los espermatozoides permanecen 12 días en el conducto del epidídimo.



En el momento en que los espermatozoides alcanzan la cola de epidídimo ya son capaces de fecundar un óvulo.

En la eyaculación, los espermatozoides se mezclan con rapidez el conducto deferente y se mezclan con las secreciones líquidas de las vesículas seminales y la próstata. El líquido prostático es rico en ácido cítrico, fosfatasa ácida, zinc e iones de magnesio, mientras que el de la vesícula seminal tiene mucha fructosa.

En el tracto reproductor de la mujer, en el transporte de los espermios comienza en la parte superior de la vagina y termina en la ampolla de la trompa de falopio, nivel en donde se produce su contacto con el óvulo.

El efecto amortiguador dura unos pocos ~~segundos~~ minutos, pero proporciona el tiempo suficiente para que los espermatozoides se aproximen al cuello uterino.

La siguiente barrera que deben superar las células espermáticas es el canal cervical y el moco que lo bloquea. No es fácil de penetrar, entre los 9 días y 16 del ciclo aumenta su contenido de agua lo que facilita el paso de los espermios a través del cuello uterino en torno al momento de la ovulación; se denomina moco E. Los espermatozoides disponen de dos modos principales para recorrer el cuello uterino. El primero consiste en un transporte rápido inicial, mediante el cual algunos espermatozoides pueden alcanzar las trompas de falopio entre 5 y 20 mp después de la eyaculación. El segundo tipo de transporte, más lento, implica

el desplazamiento a nado por el moco cervical.  
Su depósito en las criptas cervicales y su paso definitivo a través del canal cervical hasta 2 a 4 días después.

### "Fecundación"

Comienza cuando los espermatozoides inician la penetración de la corona radiada que rodea el óvulo y terminan con el entremezclamiento de los cromosomas maternos y paternos tras la entrada del espermatozoide en el óvulo.

#### - Penetración de la corona radiada

• Cuando los espermatozoides llegan a la proximidad del óvulo en la parte ampolar de la trompa de Falopio, se encuentra en primer lugar con la corona radiada y con algún resto del cúmulo ovífero.

#### - Adhesión a la zona pelúcida y penetración

Una vez que han atravesado la corona radiada, los espermatozoides se fijan con gran firmeza a la zona pelúcida mediante la membrana plasmática de su cabeza.

#### - Unión y fusión del espermatozoide y el óvulo

Tras un breve desplazamiento a través del espacio perivitelino, el espermatozoide entra en contacto con el óvulo. La membrana Unión entre el espermatozoide y el óvulo tienen lugar donde la región ecuatorial de la cabeza del primero contacta con las microvellosidades que rodean al segundo.

El proceso de la fecundación crea varios  
cabezas biológicas sueltas como 3

- Estimula la conclusión de la 2ª división meiótica en el óvulo.
- Restaura el cigoto el número diploide normal de cromosomas (46 en los humanos)
- mediante la mezcla de los cromosomas maternos y paternos, el cigoto es un producto de la redistribución cromosómica única desde el punto de vista genético.

1. Cigoto → célula resultante de la fecundación del óvulo por el espermatozoide

- célula esférica con un núcleo grande y citoplasma pequeño.

Tres Divisiones

→ Sincrónicas  
(no todas las células se dividen)  
al mismo tiempo.

↓  
Meridionales

(Se dividen en el  
Plano ecuatorial  
del cigoto)

2. Mórula → 3º día, el  
embrión consta  
de 16 células

3. Compactación

Al principio del estadio  
de ocho células, las  
blastómeras más  
externas se adhieren  
íntimamente entre sí  
mediante uniones nexos y  
uniones estrechas.

- Es una esfera compacta  
de células que se encuen-  
tran rodeada por la  
membrana pelúcida

4. Cavitación

Alrededor del cuarto día  
después de la fecunda-  
ción, las células de la  
mórula se separan en  
dos capas: una capa  
externa.

5. Blastocito

- Es un embrión de aprox.  
100 células que consta de dos  
capas → el trofoblasto y la  
masa celular interna.



### 6.- Masa Celular Interna

Dará origen al cuerpo mismo del embrión y a varias estructuras extraembrionarias.

### 8.- Factor de crecimiento fibroblástico →

Secretado por las células de la masa celular interna, participa en el mantenimiento de la actividad mitótica en el trofoblasto.

\* Productos genéticos paternos  
- participan en el desarrollo temprano

### Impronta parental

Es un fenómeno epigenético que ocurre durante la formación de gametos.

### 7.- Trofoblasto

Dará origen a las estructuras extraembrionarias, incluidas las capas más externas de la placenta.

\* Dependencia de los productos maternos

→  
- A partir de la fase de dos células, embrión comienza a transcribir sus propios genes.

## Cuestionario de Fecundación

1. ¿Qué hormona es responsable de desencadenar la ovulación?
  - a) FSH
  - b) LH
  - c) Progesterona
  - d) Estrógeno
2. Durante la ovulación, el folículo de De Graaf madura bajo la influencia de:
  - a) LH
  - b) Progesterona
  - c) FSH y LH
  - d) FSH y estrógeno
3. ¿Qué ocurre después del pico de LH?
  - a) Expulsión del óvulo
  - b) Fecundación del óvulo
  - c) Ruptura del folículo
  - d) Implantación
4. ¿Qué es el cúmulo ovífero?
  - a) Un grupo de folículos
  - b) Células que rodean al óvulo durante su expulsión
  - c) Células del útero
  - d) El líquido antral
5. ¿Qué es el mittelschmerz?
  - a) Dolor leve o intenso durante la ovulación
  - b) Dolor abdominal crónico
  - c) Proceso de rotura folicular
  - d) Un tipo de hemorragia
6. ¿Cuál es la función principal de las fimbrias de la trompa de Falopio?



a) Movilizar el líquido ~~antral~~

b) Facilitar la fecundación

c) Capturar el óvulo expulsado

d) Romper el folículo

7. El transporte del óvulo a través de la trompa de Falopio dura aproximadamente:

a) 1-2 días

b) 3-4 días

c) 5-6 días

d) 6-7 días

8. ¿Qué factor NO influye en el transporte de espermatozoides?

a) pH de la vagina

b) Cantidad de semen

c) Motilidad de los cilios uterinos

d) Presencia de células de Sertoli

9. ¿Qué proceso es necesario para que el espermatozoide penetre la corona radiada?

a) Secreción de ácido hialurónico

b) Movimientos flagelares y hialuronidasa

c) Ruptura del folículo

d) Captura del óvulo

10. ¿Cuál es la función principal de la zona ~~pelúcida~~?

a) Regular la secreción de LH

b) Facilitar la penetración del espermatozoide

c) Evitar la poliespermia

d) Producir estrógenos

11. ¿Cuál es el nombre de la proteína que permite la unión entre el espermatozoide y el óvulo?

a) Fertilina

b) ZP3

c) Integrina  $\alpha 6$

d) ~~Protamina~~

12. El proceso de fusión de las membranas del óvulo y espermatozoide se inicia gracias a:

a) ~~Hialuronidasa~~

b) **Reacción acrosómica**

c) Progesterona

d) Síntesis de prostaglandinas

13. ¿Qué bloquea la ~~poliespermia~~ de manera rápida en mamíferos?

a) Liberación de enzimas ~~lisosomales~~

b) **Despolarización de la membrana plasmática del óvulo**

c) Contracción de la trompa de Falopio

d) Bloqueo de LH

14. ¿Qué inicia la activación metabólica del óvulo?

a) Liberación de LH

b) Aumento de la respiración celular

c) **Entrada del espermatozoide**

d) Formación del cigoto

15. ¿Qué función tiene el glutatión reducido en la reestructuración del espermatozoide?

a) Despolariza la membrana del óvulo

b) **Libera los puentes disulfuro**

c) Facilita la activación metabólica del óvulo

d) Induce la meiosis

16. Después de la penetración del espermatozoide, el núcleo del óvulo completa:

a) La primera división meiótica

b) La mitosis

c) La segunda división meiótica

d) La fecundación

17. ¿Cuánto tiempo persisten los pronúcleos femenino y masculino tras la fecundación?

a) 6-8 horas

b) 10-12 horas

c) 24 horas

d) 48 horas

18. ¿Cuál es el resultado final de la fusión de los pronúcleos?

a) Formación del cigoto

b) División meiótica

c) Penetración del óvulo

d) Formación del cúmulo ~~ovífero~~

19. ¿Qué hormona mantiene al cuerpo lúteo durante el embarazo?

a) LH

b) Progesterona

c) Gonadotropina coriónica

d) FSH

20. En ausencia de fecundación, el cuerpo lúteo:

a) Se mantiene activo

b) Degenera y es reemplazado por tejido ~~colaginoso~~

c) Se convierte en cigoto

d) Forma un cuerpo lúteo grande

21. ¿Cuál es el proceso que sigue a la rotura folicular?

a) Fecundación inmediata

b) Expulsión del óvulo y líquido ~~antral~~

c) Formación de la corona radiada

d) Captura del espermatozoide



22. ¿Qué estructura facilita la captura del óvulo por la trompa de Falopio?

a) Metaloproteinasas,

b) Cilios

c) Hialuronidasa,

d) FSH

23. ¿Qué componente del semen protege a los espermatozoides del pH ácido de la vagina?

a) Proteínas

b) Hialuronidasa,

c) Fructosa

d) Alcalinidad del semen

24. ¿Qué es la luteólisis?

a) Ruptura folicular

b) Proceso de degeneración del cuerpo lúteo

c) Formación del cigoto

d) Fusión de los pronúcleos

25. ¿Qué etapa del transporte del óvulo implica una fase rápida de 8 horas?

a) Fase de la ampolla

b) Fase ístmica

c) Fase uterina

d) Fase folicular

26. ¿Qué bloquea el acceso de espermatozoides al óvulo inmediatamente después de la fecundación?

a) Reacción acrosómica,

b) Despolarización de la membrana plasmática

c) Reacción de zona

d) Acción de metaloproteinasas,

27. ¿Cuáles son las células que secretan progesterona después de la ovulación?

a) Células del cúmulo

b) Células luteínicas de la granulosa

c) Células de Sertoli

d) Células tecales

28. ¿Qué ocurre durante la migración del núcleo del ovocito?

a) Despolarización del núcleo

b) Contracción de filamentos de actina

c) Formación de un pronúcleo masculino

d) Ruptura del cúmulo ovífero

29. ¿Qué proteína forma los puentes cruzados en la zona pelúcida?

a) ZP1

b) ZP2

c) ZP3

d) Fertilina

30. ¿Qué proceso describe el aumento del metabolismo oxidativo en el óvulo tras la fecundación?

a) Reacción de zona

b) Activación metabólica del óvulo

c) Ruptura folicular

d) Formación del cúmulo ovífero

### Cuestionario impronta parental

1. ¿Qué es la impronta parental?
  - a) Un fenómeno epigenético en el que la expresión de un gen depende del sexo del progenitor que lo ha transmitido.
  - b) Un fenómeno epigenético en el que la expresión de un gen depende del sexo del cigoto.
  - c) Un fenómeno genético en el que la expresión de un gen depende del sexo del progenitor que lo ha transmitido.
  - d) Un fenómeno genético en el que la expresión de un gen depende del sexo del cigoto.
2. ¿Qué es el cigoto?
  - a) La célula resultante de la fecundación de un óvulo por un espermatozoide.
  - b) La célula resultante de la división del cigoto.
  - c) La célula resultante de la implantación del cigoto en el útero.
  - d) La célula resultante de la expresión de los genes improntados parentalmente.
3. ¿Qué es la segmentación?
  - a) El proceso por el que el cigoto se divide en células más pequeñas.
  - b) El proceso por el que el cigoto se implanta en el útero.
  - c) El proceso por el que los genes improntados parentalmente se activan.
  - d) El proceso por el que los genes improntados parentalmente se desactivan.
4. ¿Cuál es la función de la impronta parental en la segmentación?
  - a) Regula la expresión de los genes improntados parentalmente.
  - b) Garantiza que el cigoto se divida de forma uniforme.
  - c) Permite que el cigoto se mueva a través de la trompa de Falopio.
  - d) Permite que el cigoto se implante en el útero.
5. ¿Cuál es el ejemplo de impronta parental en la segmentación?



- a) El gen Peg1, que está activo en las células del cigoto que proceden del espermatozoide.
  - b) El gen Peg1, que está activo en las células del cigoto que proceden del óvulo.
  - c) El gen Peg2, que está activo en las células del cigoto que proceden del espermatozoide.
  - d) El gen Peg2, que está activo en las células del cigoto que proceden del óvulo.
6. ¿Cuáles son las consecuencias de la pérdida de expresión de un gen improntado parentalmente?
- a) Aborto espontáneo.
  - b) Malformaciones congénitas.
  - c) Desarrollo embrionario normal.
  - d) Ninguna de las anteriores.
7. ¿Cuál es el mecanismo de la impronta parental?
- a) Modificación de la estructura del ADN.
  - b) Modificación de la expresión de los genes.
  - c) Modificación de la estructura de la cromatina.
  - d) Todas las anteriores.
8. ¿Qué relación existe entre la impronta parental y la herencia?
- a) La impronta parental es un tipo de herencia.
  - b) La impronta parental no es un tipo de herencia.
  - c) La impronta parental puede afectar a la herencia.
  - d) La impronta parental no puede afectar a la herencia.
9. ¿Qué relación existe entre la impronta parental y el desarrollo embrionario?
- a) La impronta parental es fundamental para el desarrollo embrionario.
  - b) La impronta parental no es fundamental para el desarrollo embrionario.
  - c) La impronta parental puede afectar al desarrollo embrionario.
  - d) La impronta parental no puede afectar al desarrollo embrionario.
10. ¿Cuál es el futuro de la investigación sobre la impronta parental?

- a) Descubrir nuevos genes improntados parentalmente.
- b) Comprender mejor el mecanismo de la impronta parental.
- c) Aplicar la investigación sobre la impronta parental a la medicina.
- d) Todas las anteriores.



## Cuestionario de transporte e implantación del embrión

- 1.Cuál de los siguientes es el período de tiempo durante el cual el embrión viaja desde la trompa de Falopio hasta el útero?**
  - a) 1 día
  - b) 3 días**
  - c) 4 días
  - d) 7 días
- 2. ¿Cuál de los siguientes es una de las etapas de la implantación del embrión?**
  - a) Adhesión
  - b) Penetración
  - c) Invasión
  - d) Todas las anteriores**
- 3. ¿Cuál de los siguientes es un factor que puede influir en la implantación exitosa del embrión?**
  - a) La calidad del embrión
  - b) La preparación del endometrio
  - c) La respuesta inmunitaria de la madre
  - d) Todas las anteriores**
- 4. La zona pelúcida es una estructura que rodea al óvulo y al embrión en las primeras etapas del desarrollo. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre la composición de la zona pelúcida?**
  - a) Está compuesta principalmente de proteínas.
  - b) Está compuesta principalmente de lípidos.
  - c) Está compuesta principalmente de glicoproteínas.**
  - d) Está compuesta principalmente de ácido hialurónico.
- 5. La zona pelúcida tiene dos funciones principales: protección y regulación. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre la función protectora de la zona pelúcida?**
  - a) Protege al óvulo y al embrión de daños mecánicos.**
  - b) Protege al óvulo y al embrión de daños químicos.
  - c) Protege al óvulo y al embrión de infecciones.
  - d) Protege al óvulo y al embrión de la entrada de espermatozoides.
- 6. Después de la fecundación, la zona pelúcida se somete a un proceso de eclosión. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre la eclosión de la zona pelúcida?**
  - a) Se produce por la acción de enzimas proteolíticas liberadas por las células del blastocisto.
  - b) Se produce por la acción de enzimas proteolíticas liberadas por las células trofoblásticas del blastocisto.**
  - c) Se produce por la acción de enzimas proteolíticas liberadas por las células del endometrio.
  - d) Se produce por la acción de enzimas proteolíticas liberadas por las células del ovario.



**7. ¿Cuál de los siguientes es una función de la zona pelúcida?**

- a) Proteger al embrión de la invasión de microorganismos
- b) Facilitar el transporte del embrión a través de la trompa de Falopio
- c) Permitir la adhesión del embrión al endometrio
- d) Todas las anteriores

**8. ¿Cuál de los siguientes es una molécula de adhesión que participa en la implantación del embrión?**

- a) La integrina
- b) La interleucina 2
- c) La progesterona
- d) Ninguna de las anteriores

**9. ¿Cuál de los siguientes es una hormona que contribuye a la preparación del endometrio para la implantación?**

- a) La progesterona
- b) La estrógeno
- c) La hormona luteinizante
- d) Todas las anteriores

**10. ¿Cuál de los siguientes es una técnica de reproducción asistida que puede ayudar a las mujeres con problemas de implantación?**

- a) La fertilización in vitro (FIV)
- b) La transferencia intratubárica de gametos (GIFT)
- c) La inseminación artificial (IA)
- d) Todas las anteriores



## Cuestionario segmentacion del cigoto

1. ¿Cuál de los siguientes es el tipo de segmentación que ocurre en los mamíferos?

- (a) Holoblástico
- (b) Meroblástico
- (c) Discoidal
- (d) Meroblastic discoidal

2. ¿Cuál de los siguientes es un rasgo característico de la segmentación en mamíferos?

- (a) Las primeras divisiones son simétricas.
- (b) Las primeras divisiones son asincrónicas.
- (c) Las primeras divisiones son meridionales.
- (d) Las primeras divisiones son ecuatoriales.

3. ¿Cuál de los siguientes es el nombre del estadio de desarrollo del embrión que consta de unas 16 células?

- (a) Mórula
- (b) Blastocisto
- (c) Cigoto
- (d) Trofoblasto

4. ¿Qué es la compactación?

(a) La división del embrión en dos capas.

(b) La adhesión de las células del embrión entre sí.

(c) La formación de un espacio lleno de líquido en el embrión.

(d) La formación de la placenta.

5. ¿Cuál de los siguientes es el nombre del estadio de desarrollo del embrión que consta de dos capas: el trofoblasto y la masa celular interna?

(a) Mórula

(b) Blastocisto

(c) Cigoto

(d) Trofoblasto

6. ¿Cuál de los siguientes es el nombre de la capa externa del blastocisto?

(a) Mórula

(b) Blastocisto

(c) Cigoto

(d) Trofoblasto

7. ¿Cuál de los siguientes es el nombre de la capa interna del blastocisto?

(a) Mórula

(b) Blastocisto

(c) Cigoto

(d) Trofoblasto



8. ¿Cuál de los siguientes es el nombre de la célula que da lugar al cuerpo mismo del embrión y a varias estructuras extraembrionarias?

(a) Mórula

(b) Blastocisto

(c) Cigoto

(d) Masa celular interna

9. ¿Cuál de los siguientes es el nombre de la célula que da lugar a las estructuras extraembrionarias, incluidas las capas más externas de la placenta?

(a) Mórula

(b) Blastocisto

(c) Cigoto

(d) Trofoblasto

10. ¿Cuál de los siguientes factores participa en el mantenimiento de la actividad mitótica en el trofoblasto?

(a) Factor de crecimiento fibroblástico-4

(b) Factor de crecimiento epidérmico

(c) Factor de crecimiento de hepatocito

(d) Factor de crecimiento de queratinocitos