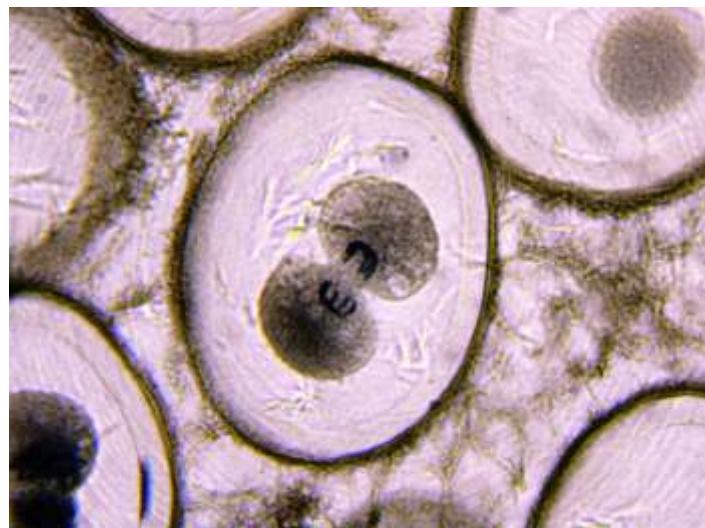


# INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS DE LA SALUD

## GUION PARA LAS CLASES

Los recuadros “Ampliación” han sido tomados de: Galán, R. y Torronteras, R. 2015. *Biología Fundamental y de la Salud*. Ed. Elsevier. Barcelona.



## PRIMERA EVALUACIÓN

### 00. PRESENTACIÓN DE LA MATERIA.

### 0. PROFESIONALES DE LA SALUD. ESTUDIOS UNIVERSITARIOS Y CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR.

### I. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA DE LA SALUD.

#### 1. GASES, AGUA Y SALES MINERALES.

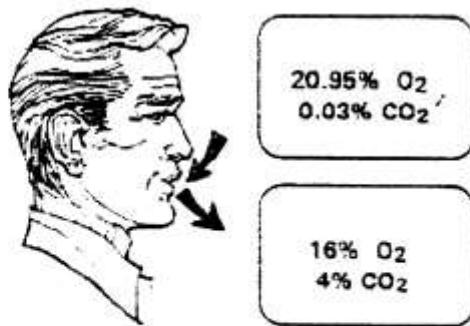
- La difusión o transporte pasivo en el caso de los gases respiratorios.

#### AMPLIACIÓN 4

La presión parcial de oxígeno es mayor en el aire alveolar que en la sangre. Por ello el oxígeno pasa de los alvéolos a la sangre. Sin embargo el dióxido de carbono difunde en sentido inverso porque la presión de CO<sub>2</sub> es mayor en los capilares que en el aire alveolar.

**Tabla 1**  
Composición del aire limpio y seco al nivel del mar

Gas	Símbolo	Volumen %
Nitrógeno	N <sub>2</sub>	78.08
Oxígeno	O <sub>2</sub>	20.95
Argón	Ar	00.93
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	00.03
Otros	----	00.01%



El aire seco que inhalamos contiene cerca del 20.95% de Oxígeno; el aire exhalado contiene 16% de Oxígeno, 4% de Dióxido de Carbono y vapor de agua.

- El transporte de CO<sub>2</sub> en el agua de la sangre. Reacciones químicas y su vinculación con el ejercicio físico y con el pH.

- Práctica de laboratorio: verificar que el aire de la espiración contiene una alta concentración de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

*Temática: El aire espirado contiene una alta concentración de CO<sub>2</sub>. Un indicador de CO<sub>2</sub> es un reactivo que verifica la alta presencia de este compuesto mediante un viraje de color.*

- El cretinismo como ejemplo de patología debida a la carencia de una sal mineral.

## AMPLIACIÓN 1

El cretinismo es una patología producida por la baja secreción de la hormona tiroxina o por un déficit de yodo durante la formación fetal o la infancia. Esto provoca un crecimiento y maduración insuficientes del esqueleto, retraso mental y falta de desarrollo sexual. Esta enfermedad puede prevenirse administrando hormonas tiroideas o yodo, según el caso.

También la corrección del déficit de yodo previene el bocio.

- Microscopio óptico: M.O. Nombre-s de la-s micrografía-s óptica-s: Hueso compacto + (otra micrografía) Muscular estriado. TEMA 1 (caja de preparaciones dónde se encuentra, si no se indica otra cosa es caja de ICS).

*Interpretación y temática: La importancia de las sales de calcio y de fósforo en los huesos y el papel del calcio en el músculo. Osteocitos y osteoclastos, y balance hormonal.*

## 2. GLÚCIDOS, HIDRATOS DE CARBONO O AZÚCARES.

- La relación directa entre la motilidad celular y el nivel de glucosa. El caso del espermatozoide.

## AMPLIACIÓN 1

En el aparato reproductor masculino de muchos animales existen dos vesículas seminales encargadas de secretar un líquido con fructosa, siendo este monosacárido la principal fuente energética de los espermatozoides. De hecho, la motilidad del espermatozoide está en relación directa con la proporción de este azúcar en el líquido seminal.

- El problema de la hiperglucemia: Diabetes tipos I y II.

### AMPLIACIÓN 3

#### LA DIABETES MELLITUS

Es una enfermedad causada por una excesiva concentración de glucosa en la sangre (hiperglucemia) y en la orina. Puede generar una disminución de pH en estos líquidos y la aparición de cuerpos cetónicos (lo que produce que el aliento huela a acetona). Esta anomalía es multiorgánica, ya que puede lesionar ojos, corazón, riñones y extremidades, además de alteraciones en el embarazo. En circunstancias extremas se puede producir coma. En una situación normal la insulina (producidas por las células beta localizadas en el páncreas) se acopla a un receptor celular, una glucoproteína de membrana, permitiendo así la entrada de la glucosa en las células.

Existen dos tipos de diabetes mellitus:

- Es posible que la insulina no sea segregada por el páncreas, por tanto la glucosa no podría entrar en las células (diabetes mellitus insulinodependiente o de tipo 1). Se denomina también diabetes juvenil ya que se manifiesta en edades tempranas.
- Si el receptor de membrana está dañado la insulina no puede unirse a él (igualmente la glucosa no podría entrar en las células). Esta variedad se llama diabetes mellitus no insulinodependiente o de tipo 2.

- Lactosa-lactulosa: isomería y aplicación como laxante de la segunda.

TEXTO.- Del prospecto de Duphalac ®:

**Qué es duphalac y para qué se utiliza**

Duphalac contiene un laxante llamado lactulosa, que actúa ablandando las heces para un mejor tránsito y defecación, impulsando agua dentro del intestino. No se absorbe por el organismo.

Duphalac se utiliza en el tratamiento del estreñimiento (movimientos intestinales infrecuentes, heces duras y secas) para producir heces semisólidas. Se utiliza por ejemplo cuando existen hemorroides, en cirugía anal o en cirugía en la parte inferior del intestino.

Duphalac además se usa para el tratamiento y la prevención de la encefalopatía hepática portosistémica (solo nombrar).

- Micrografía electrónica: Músculo, glucógeno y mitocondrias. Explicación de la vinculación entre estos tres elementos.

### 3. LÍPIDOS.

- Las causas adquiridas de las ECV: colesterol, grasas saturadas, LDL, HDL, agregación plaquetaria, heparina, HTA, obesidad y ciertas drogas.

- Las lipoproteínas HDL ("colesterol bueno") y LDL ("colesterol malo"). Su relación con la salud y su reflejo en análisis de sangre (índice aterogénico).

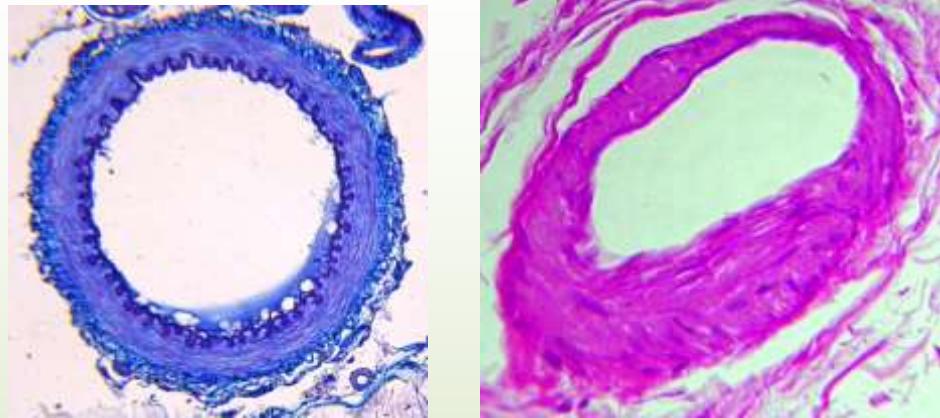
## AMPLIACIÓN 2

### COLESTEROL Y SALUD

Las HDL y LDL son lipoproteínas que contienen colesterol y cuya función es transportar lípidos (como el propio colesterol) entre diferentes órganos utilizando la sangre como vehículo. Las HDL (del inglés, *highdensitylipoproteins*) son lipoproteínas de alta densidad que reducen el riesgo de las enfermedades cardiovasculares al transportar el colesterol depositado en las arterias hasta el hígado, donde es metabolizado. Las LDL (del inglés, *lowdensitylipoproteins*) son lipoproteínas de baja densidad a las que se relaciona con la génesis de la arteriosclerosis. Por ello a las HDL se las ha llamado “colesterol bueno” y a las LDL “colesterol malo”.

El **índice aterogénico** (colesterol total / lipoproteína HDL) es un indicador de riesgo de atherosclerosis y cardiopatía coronaria. Se considera bueno para la salud tener un índice inferior a 4 - 4,5. Muchos especialistas recomiendan como medidas preventivas frente a las enfermedades cardiovasculares:

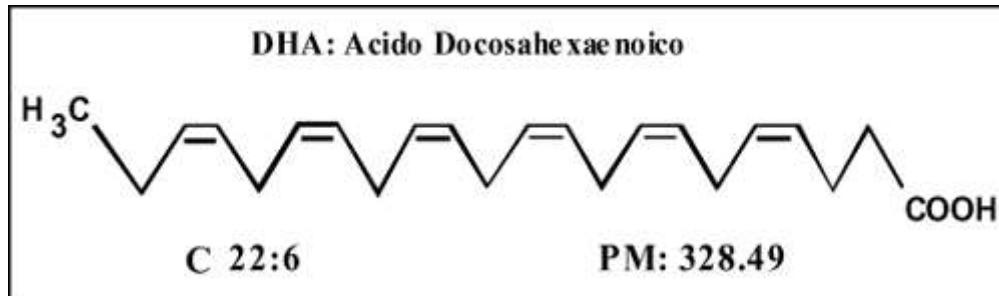
- Una dieta que aporte el mínimo posible de colesterol y de grasas saturadas, y el máximo posible de HDL (mediante el consumo de omega 3 y otros).
- Consumir cantidades significativas de alimentos vegetales. Entre otros beneficios, contienen esteroles vegetales (fitoesteroles) que reducen el colesterol y las LDL. Además, el contenido de colesterol de las plantas suele ser mucho menor que el de los animales.
- Evitar el tabaco, la hipertensión, la obesidad, la vida sedentaria y el estrés. Con relación a la hipertensión es muy importante limitar el consumo de sal, incluida la que aporta el pescado de forma natural.
- Regular el nivel de glucosa en sangre.



*Cortes transversales de arteria normal (izquierda) y afectada por aterosclerosis (derecha). Se evidencia una placa de ateroma (P) que produce un estrechamiento de la luz arterial (L) reduciéndose el aporte de oxígeno y nutrientes a los tejidos irrigados por este vaso. La misma consecuencia ocurre cuando las plaquetas producen coágulos sin que exista rotura del vaso sanguíneo. Por el contrario, las células cebadas o mastocitos liberan heparina (una sustancia anticoagulante)*

- Ácidos grasos, microalgas y salud: el caso del Omega-3 DHA.

## TEXTO:



El DHA es un componente estructural esencial del tejido nervioso y la retina, y participa en el desarrollo normal del cerebro y la visión. Por esta razón diversos organismos internacionales han recomendado ingestas de DHA de al menos 250 mg/día en adultos y cantidades superiores en mujeres embarazadas y madres lactantes.

En la actualidad, más del 90% del Omega-3 que se consume en el mundo procede de aceites de pescado, fuente con limitaciones para su crecimiento futuro. Los aceites Omega-3 de microalgas presentan ventajas competitivas como su mayor riqueza en DHA, la ausencia de metales pesados y otros contaminantes y el ser aceptables para vegetarianos por lo que están orientados a los segmentos "premium" del mercado. Se estima que este tipo de aceites de microalgas presentan tasas de crecimiento superiores al 12% anual, más de cuatro veces el crecimiento global de Omega-3 de pescado. Estas microalgas son la fuente del Omega 3 DHA del pescado.

- Ejemplo de carotenoides en animales.: el cuerpo lúteo.

- M.O.: Tejido adiposo desgrasado + tejido adiposo no desgrasado. TEMA 1.

*Adipocitos (células especializadas en la producción de grasa). La grasa como fuente de energía: ventajas e inconvenientes.*

- M.O.: Arterioesclerosis. TEMA 4.

## *Arteria sana y afectada. Causas y consecuencias. Intervención de macrófagos y de células espumosas.*

- M.O.: Cuerpo lúteo o amarillo. NUEVAS PREPARACIONES.

*Ejemplo de carotenoides en animales.: el cuerpo lúteo.*

#### 4. PROTEÍNAS, ENZIMAS Y HORMONAS.

- Ácido clorhídrico (H Cl) y su relación con el estómago. Ejemplo de maduración y desnaturización proteicas: el caso del pepsinógeno (estructura primaria) y la pepsina (estructura terciaria o cuaternaria).

- Causas de la mortalidad humana debidas a “olas de calor”.

#### AMPLIACIÓN 1

Determinados años se producen muchas muertes humanas por olas de calor de las que muchos autores responsabilizan al cambio climático. Según Baer y colaboradores, una de las causas de la muerte por calor es que la mayoría de las proteínas se desnaturizan a 50 °C debido a la rotura de algunos de los enlaces no covalentes que estabilizan sus estructuras.

- Los inhibidores de las enzimas pueden matar (venenos) mientras que otros sirven para combatir ciertas patologías (medicamentos). Ejemplos en cada caso.

## AMPLIACIÓN 5

### INHIBIDORES QUE MATAN...

Los insecticidas carbamatos y organofosforados inhiben la acetilcolinesterasa, enzima que destruye el neurotransmisor acetilcolina. Como consecuencia de esta inhibición se acumula la acetilcolina produciéndose una prolongada actividad nerviosa que puede matar a un insecto.

Pero estos y otros venenos también afectan a la población humana y son utilizados para, ilegalmente, matar aves y mamíferos silvestres en muchos países como España. Determinadas especies protegidas están muy afectadas por carbamatos y otros tóxicos.

## AMPLIACIÓN 6

### ...INHIBIDORES QUE CURAN

En la actualidad la biomedicina ha creado inhibidores para combatir determinadas patologías. Algunos ejemplos son:

Muchos antibióticos se comportan como inhibidores, como los que inhiben la síntesis proteica en bacterias.

Los “inhibidores de la ECA” bloquean el enzima que produce angiotensina, una molécula que eleva la presión arterial, por lo que se utilizan para combatir la hipertensión arterial.

Para luchar contra el VIH, virus que origina el SIDA, se usan inhibidores que impiden su reproducción, siendo el más conocido de ellos el inhibidor de la transcriptasa inversa. Esta enzima es la que actúa primero en el proceso de síntesis de material genético para crear los nuevos VIH.

- Estudio de medicamentos. Inhibidores de la acetilcolinesterasa para tratar la enfermedad del Alzheimer.

Los inhibidores de la colinesterasa (ICE), donepezil, galantamina y rivastigmina, son eficaces para la enfermedad de Alzheimer leve a moderada

La enfermedad de Alzheimer es la causa más frecuente de demencia que afecta a las personas mayores y se asocia con la pérdida de neuronas colinérgicas en ciertas regiones del cerebro. Los inhibidores de la colinesterasa (ICE), donepezil, galantamina y rivastigmina, retrasan la degradación de la acetilcolina liberada en las hendiduras sinápticas y, así, refuerzan la neurotransmisión colinérgica.

Los tres inhibidores de la colinesterasa son eficaces para la enfermedad de Alzheimer leve a moderada. No es posible identificar a los pacientes que responderán al tratamiento antes del mismo. No existen pruebas de que el tratamiento con un ICE no sea coste-efectivo. A pesar de las variaciones leves en el modo de acción de los tres inhibidores de colinesterasa no existen pruebas de diferencias entre ellos en lo que se refiere a la eficacia.

- El interferón, un ejemplo de proteína terapéutica y su uso (hepatitis B).

- Práctica. Interpretación de análisis clínicos: orina.

- Práctica. Interpretación de análisis clínicos: sangre.

- Práctica. Interpretación de análisis clínicos: hormonas.

#### FUENTES.-

- Interpretación: página Web de sanitas.
- Análisis: aportados por alumnos y en la web. Y:

## AMPLIACIÓN

### EJEMPLO DE LOCALIZACIÓN DE UNA INFECCIÓN EN UNA MUESTRA DE ORINA

Análisis:

Parámetro	Resultado	Valor de referencia
pH	7.0	4.6 – 8
Proteínas en tira de orina	* 25	negativo
Glucosa en tira de orina	normal	normal
Hematíes en tira de orina	* 10	negativo
Leucocitos sedimento	* 11.8	0 – 5
Bacterias en sedimento	* 550.3	0 – 200
Levaduras sedimento	0.0	0 – 0.54
Células renales	* 2	0 – 0.81

**Interpretación.** El resultado de bacterias en sedimento evidencia que el paciente sufre una infección debida a este tipo de microbio. Las anomalías referidas a proteínas, hematíes, leucocitos y células renales se deben a la propia infección.

- Ejemplo de procedimiento de un profesional de la salud en el caso de un marcador tumoral (PSA): signos y síntomas, diagnóstico de sospecha, exploraciones complementarias (análisis de sangre con PSA y biopsia), diagnóstico definitivo y tratamientos curativos y paliativos.

## Bioquímica

### Marcadores Tumorales

	Valor hallado	Valor de referencia
PSA-Antígeno Prostático Específico (Técnica ICMA)	5.92 ng/ml	< 4 ng/ml
PSA-Fracción Libre (Técnica ICMA)	0.98 ng/mL	
Ratio PSA-Libre/PSA-total	0.17	

**Observaciones:** Valores de referencia indicativos

Para valores de PSA-total < 10 ng/ml se ha descrito como punto de corte discriminante un valor de ratio de 0.14.  
(Especificidad: 85%. Sensibilidad: 82%)

Valores de ratio superiores a 0.14 indicarían patología benigna prostática.

Valores de ratio inferiores a 0.14 indicarían la necesidad de estudios posteriores (biopsia).

Estos datos deben ser utilizados únicamente como orientación.

Los marcadores tumorales no presentan utilidad diagnóstica por si solos, sino que deben ser utilizados como información complementaria a la clínica y otras pruebas diagnósticas, o como escrutinio en determinados grupos poblacionales de riesgo.

El seguimiento de los niveles de un marcador tiene utilidad en la monitorización de la respuesta al tratamiento y su evolución posterior.

- Un caso de cómo una anormal concentración de cierta hormona puede influir notablemente en la salud de una persona y hasta en el tránscurso de la historia: el caso de la somatotropina y Enrique IV de Castilla.

## AMPLIACIÓN 9

### ENRIQUE IV DE CASTILLA (1425-1474) Y LAS HORMONAS

Este rey, hermanastro y predecesor en el trono de Castilla de la reina Isabel la Católica, sufrió un trastorno endocrino profundo que le provocó múltiples consecuencias físicas (prognatismo, cara cóncava, visceromegalia, litiasis renal crónica, uropatía obstructiva, posible bocio...) y psíquicas (misantería, abulia, indolencia...). Este perfil fue utilizado por sus detractores para mancillarlo, calumniarlo y urdir en su contra una trama política que terminó cambiando la línea sucesoria.

Es muy probable que Enrique IV padeciese desde su juventud un tumor hipofisiario que le causó una acromegalia, alteración que consiste en un gran crecimiento de las partes distales del cuerpo, o un síndrome de neoplasia endocrina múltiple, que cursa con varios tumores endocrinos. Cualquiera de estas patologías le habrían ocasionado, entre otras consecuencias, altos niveles de somatotropina, origen de la acromegalia.

- M.O.: Estómago. TEMA 2.

*Producción de mucus (glucoproteína), H Cl y pepsinógeno-pepsina. Funciones de cada uno. Desnaturalización y renaturalización proteica en este caso.*

- M.O.: Tiroides hipoactivo + Tiroides hiperactivo. TEMA 10.

*La tiroxina como ejemplo de hormona y de su funcionamiento. Posible carácter autoinmunitario de ambas patologías.*

## 5. ÁCIDOS NUCLÉICOS.

- Aplicaciones de los nucleósidos en farmacia: el caso de nutracel pomada®.

### TEXTO DEL PROSPECTO:

#### Nutracel pomada

Composición Cada gramo contiene: Vitamina F (DCI)..... 10mg Inosina (DCI)..... 10mg Guanosina (DCI)..... 10mg Nitrato de miconazol (DCI) --- 0,5mg Excipientes: óxido de zinc, butilhidroxianisol, éster triglicérido de los ácidos caprílico y caprónico, dimetilsiloxano, perfume y vaselina polietilenada.

Nutracel contiene inosina y guanosina, dos nucleósidos de gran acción epitelizante y cicratizante por el aporte energético que suministran a las células lesionadas y con metabolismo enlentecido, aumentando la síntesis de R.N.A, necesaria para la cicatrización y favoreciendo la formación de ATP, catalizador fundamental de la vida celular. Indicaciones Irritaciones, escrofularias, quemaduras, heridas superficiales.

## SEGUNDA EVALUACIÓN

## II. INTRODUCCIÓN A LA CITOLOGÍA DE LA SALUD.

### II. 1. CÉLULAS EUCAΡIOTAS.

#### 1. Membrana plasmática.

- M.O.: Óvulo en ovario de Rata + Coneja. TEMA 6.

*Partes y dimensionado de células. Imposibilidad de observar la membrana plasmática con microscopio óptico vs. microscopio electrónico (referenciar con, por ejemplo: <https://www.sciencephoto.com/media/905829/view>).*

- M.O.: Cerebro (encéfalo) (TEMA 8) + Cerebro Cajal (REPUESTO NUEVA ICS) + Médula espinal (TEMA 8).

*Segundo ejemplo de célula con una alta especialización. Funciones de las regiones neuronales, El transporte activo de la bomba de sodio-potasio (creación del impulso nervioso).*

- M.O.: Nervio y músculo. TEMA 8.

*Transmisión del impulso nervioso subsecuente a la creación del impulso nervioso referenciado en la micrografía anterior.*

## 2. Citoesqueleto y orgánulos amembranosos.

- Concepto de esqueleto a nivel de órgano (sistema musculo esquelético) y a nivel celular (citoesqueleto y RE).
- Un caso de enfermedad relacionada con el mal funcionamiento del citoesqueleto: la distrofia muscular.

## AMPLIACIÓN 1

### CITOESQUELETO Y DISTROFIAS MUSCULARES

Entre las patologías relacionadas con la alteración del citoesqueleto se encuentran las distrofias musculares, consistentes en la pérdida de células de este tejido. Están originadas por genes recesivos ligados al cromosoma X. La gravedad es variable, pueden ocasionar desde la muerte a una edad de alrededor de los 20 años hasta permitir una vida con pocas disfunciones.

Las distrofias musculares se deben a la ausencia de distrofina o a la síntesis de una variedad anormal de esta proteína. La distrofina une el citoesqueleto de las células musculares a la matriz extracelular anclándose a proteínas de la membrana plasmática, lo que se considera fundamental para que se produzca la contracción muscular.

- Uso de drogas anticancerígenas gracias a su interacción con el citoesqueleto: el caso de la vinorelbina:

TEXTO:

¿Cómo actúa la vinorelbina? La vinorelbina frena el crecimiento de las células tumorales y las destruye. Durante la división de las células, se une a unos filamentos denominados microtúbulos, necesarios para la división de las células y el mantenimiento de la estructura celular, bloqueándolos. Esto impide que una célula se divida y dé lugar a dos células hijas, y que el tumor vaya creciendo.

- M.O.: Epitelio ciliado o epitelio ciliado tráquea. TEMA 3 o BIO-2º.

*Cílios. Los cílios como elemento defensivo en diversas partes del organismo, como la tráquea. ¿Qué puede deteriorar los cílios?*

- M.O.: Corazón. TEMA 4.

*Identificación del músculo cardíaco en comparación con otros tejidos y su funcionamiento. Papel de las proteínas contráctiles.*

### 3. Orgánulos de membrana simple.

- Funciones del aparato de Golgi: secreciones (expulsión de la célula de sustancias útiles: hormonas, enzimas, saliva, leche, lágrimas...). Transformación de una célula epitelial en célula glandular.

- Enfermedades lisosómicas congénitas y adquiridas (los casos de la silicosis y la artritis).

#### AMPLIACIÓN 2

La alteración de los lisosomas está en el origen de numerosas enfermedades. Consisten en patologías adquiridas o genéticas. El origen de las primeras es la existencia de rotura o "fugas" en la membrana lisosómica debida por ejemplo al sílice de los minerales y al ácido úrico, que produce, respectivamente, silicosis (fibrosis del tejido pulmonar) y artritis (inflamación de las articulaciones). Las enfermedades lisosómicas genéticas se deben a defectos de los genes que codifican cualquiera de sus enzimas.

- M.O.: Sangres de vertebrados: rana + serpiente + gallo (NUEVAS PREPARACIONES) + humana (TEMA 2 o 4).

*Células sanguíneas y funciones. Diferentes glóbulos rojos en vertebrados y especialización celular en el caso de los hematíes de mamíferos.*

#### 4. Metabolismo citosólico y mitocondrias.

- Estudio de un producto de salud relacionado con el metabolismo citosólico del ácido láctico: los geles de baño Lactacyderma® y Lactacyd íntimo ®.

##### Lactacydderma:

La higiene diaria es muy importante ya que si no utilizamos los productos adecuados para nuestro tipo de piel puede provocar enfermedades o problemas que son muy molestos: picores, deshidratación, irritaciones...

LactacydDerma Gel Baño es producto muy suave para la higiene corporal de toda la familia ya que respeta la piel. Gracias a su fórmula a base de ácido L-láctico es perfecta para aquellas personas con la piel sensible. Además no contiene jabón y limpia en profundidad a la vez que mantiene la piel sana y cuidada.

##### Lactacyd íntimo:

##### Entender el pH y el ácido láctico

La vagina posee **una capa protectora natural** que actúa como mecanismo de defensa contrapatógenos e infecciones. Esta capa protectora es de naturaleza ácida, el pH vaginal fluctúa entre 3,8 y 4,5.

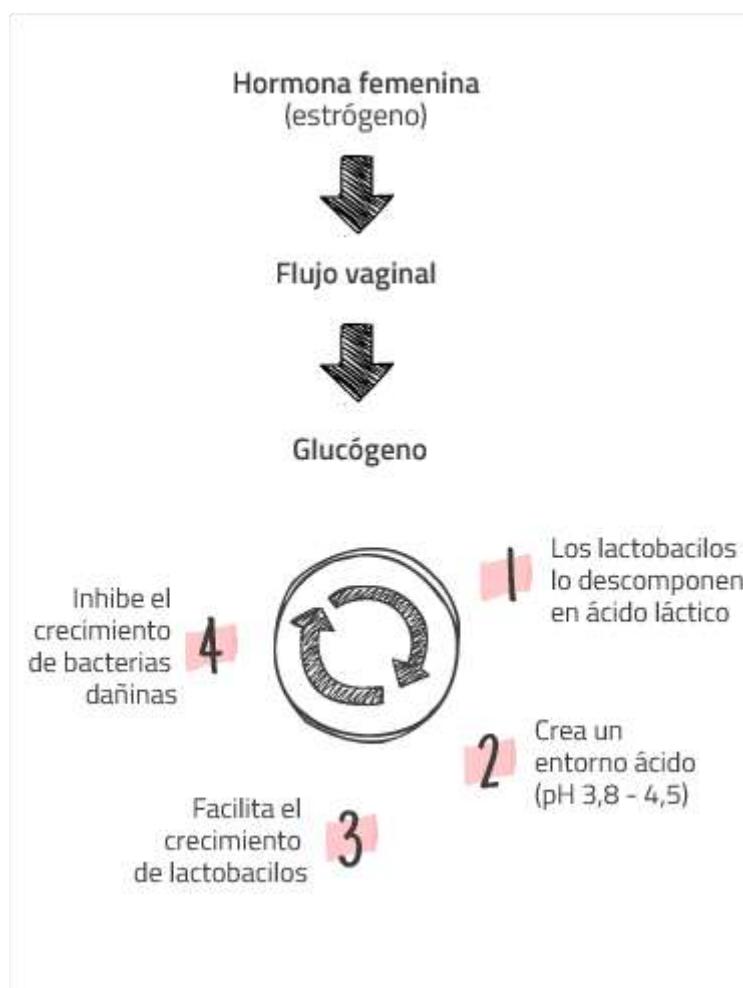


Esta acidez natural es importante, ya que las bacterias que causan enfermedades no crecen bien y no proliferan con facilidad en un entorno ácido. Esa es la razón por la cual un pH bajo es esencial para crear un buen equilibrio entre bacterias buenas y malas. Los lactobacilos son algunas de las principales bacterias responsables de mantener una flora vaginal saludable. **Su producción de ácido láctico contribuye a proteger la acidez del entorno vaginal.**

## Importancia del ácido láctico

**Los lactobacilos** descomponen el glucógeno contenido en el moco vaginal. El resultado es la producción de ácido láctico, que crea un entorno ácido. Este entorno ácido fomenta el crecimiento de más lactobacilos, lo que inhibe la presencia de bacterias dañinas y evita infecciones. La vagina tiene sus propios mecanismos para protegerse, ya que sus paredes producen continuamente secreciones lubricantes y autodepuradoras y mantienen la acidez adecuada para evitar infecciones.

**El ácido láctico es crucial** para proteger la zona íntima. Mantiene un pH bajo en la vagina, y así preserva su capa protectora ácida. Por eso, todos los productos Lactacyd contienen ácido láctico y otros ingredientes naturales. **Las condiciones en la vagina** humana varían según las diferentes etapas de la vida (ciclo menstrual, embarazo, menopausia) y las actividades diarias. Cuando las condiciones cambian, también se altera el equilibrio natural de las bacterias, lo que puede causar molestias, irritaciones e incluso infecciones.



- El origen de los radicales libres y su efecto sobre la salud y el envejecimiento.

## AMPLIACIÓN

### LA CARA NEGATIVA DE LA ACTIVIDAD MITOCONDRIAL

El funcionamiento de las cadenas transportadoras de electrones y la fosforilación oxidativa produce radicales libres (átomos o moléculas con un número impar de electrones en su capa externa) que, al dañar el ADN mitocondrial, facilitan la aparición de ciertas patologías, como algunos tipos de cáncer y la enfermedad de Alzheimer, y favorecen el envejecimiento celular. Se atribuye a los carotenoides un efecto protector frente a estos radicales libres.

- M.O.: Mitocondria. REPUESTO NUEVA ICS.

Identificación y procesos metabólicos resumidos.

5. Núcleo y división celular.

- Eucromatina y heterocromatina en el caso de los portadores de daltonismo y hemofilia.

- Neurona, ciclo celular y fase G0.

- Ejemplo de aplicación de la ingeniería genética con la implantación de células beta productoras de insulina en la diabetes *mellitus* tipo I.

- Apoptosis aplicada al estrato germinativo y córneo de la piel.

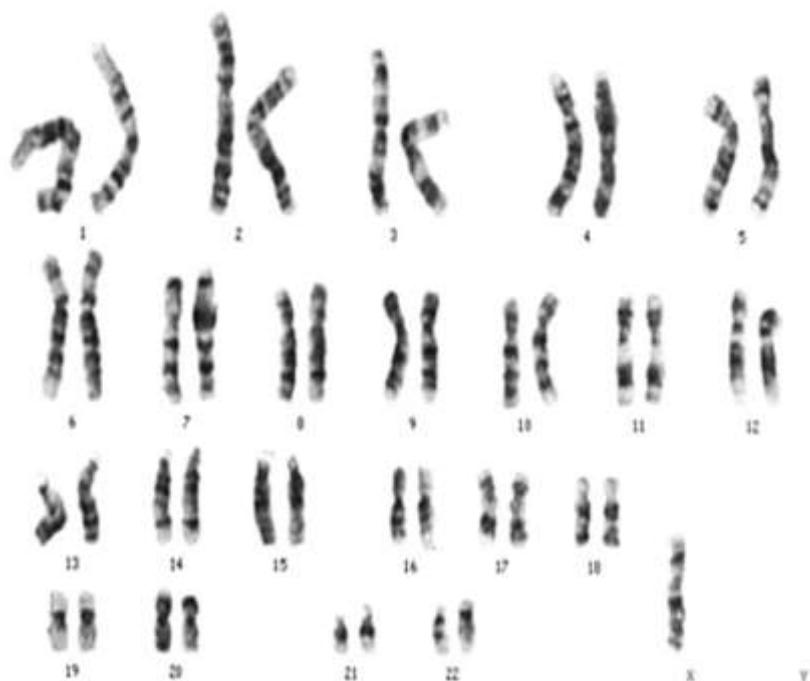
- Importancia de los análisis genéticos prenatales y estudio de algunas patologías a partir del estudio de cariogramas.

### AMPLIACIÓN 1

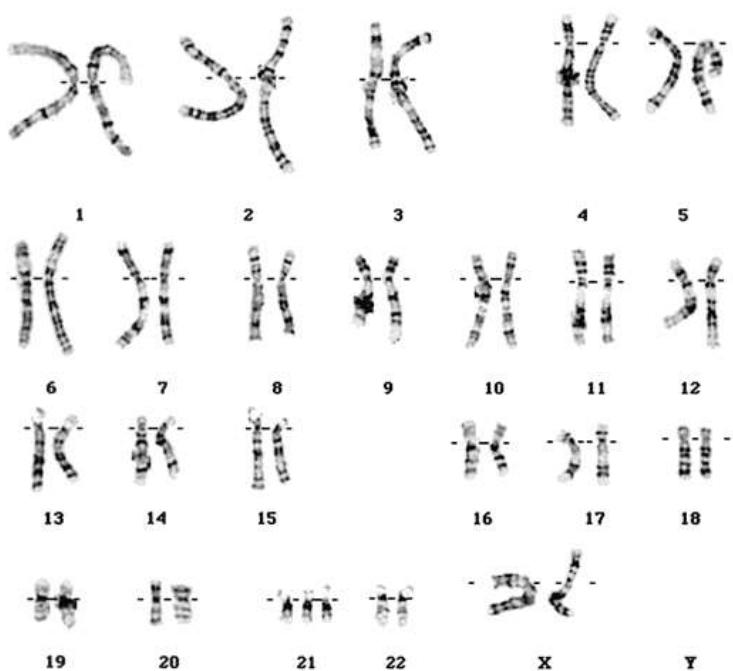
La amniocentesis es una técnica de diagnóstico genético prenatal. Consiste en la extracción de una cantidad de líquido amniótico y el posterior análisis cromosómico de las células fetales y de las sustancias disueltas contenidas en él. Tras la aplicación de esta técnica existe un 5 % de riesgo de aborto.

### ALGUNAS ENFERMEDADES CARIOTÍPICAS

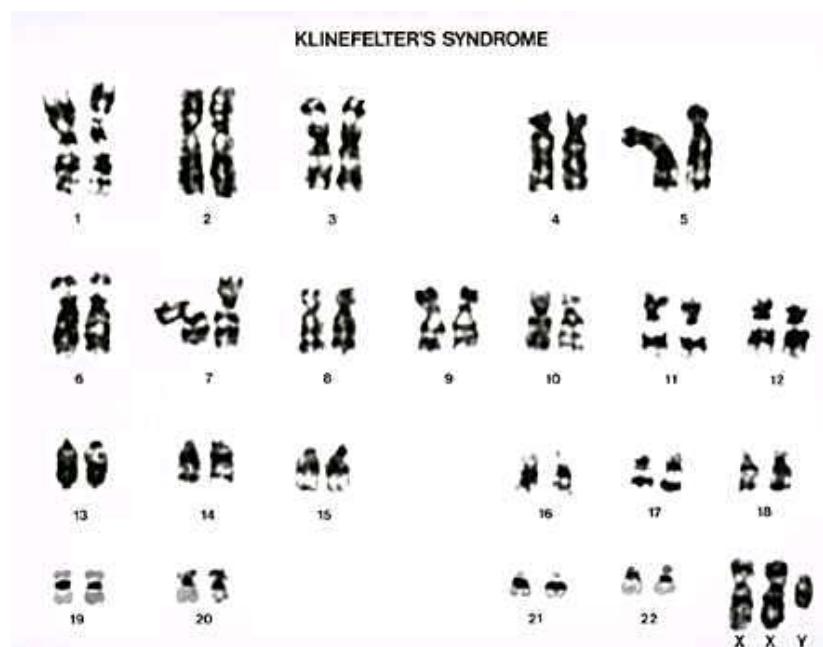
- **SÍNDROME DE TURNER:** ocurre en las mujeres, por la falta total o parcial de un cromosoma X. Algunos síntomas son la ausencia de la menstruación, infantilismo sexual, talla corta y anomalías congénitas múltiples.



- SÍNDROME DE DOWN: es un trastorno genético que ocasiona retraso mental y algunas deformidades físicas; la cara tiene algunos rasgos semejantes a los grupos mongoles. Esta enfermedad se debe a una trisomía en la pareja de cromosomas número 21. El tratamiento depende del grado de retraso y de los problemas relacionados. Los defectos cardíacos requieren cirugía; a causa de los problemas físicos, el niño requiere ser criado de forma especial. Estos niños son plácidos, agradables y rara vez lloran o se quejan.



- SÍNDROME DE KLINEFELTER: se presenta solo en los hombres, y consiste en la presencia de un cromosoma X extra (XXY). Algunos síntomas son: la infertilidad, pene pequeño, testículos pequeños y firmes, vello púbico, axilar y facial escasos, disfunción sexual...



- Los cánceres o neoplasias. Características de las células afectadas. Causas de la enfermedad: etiologías genéticas y adquiridas. Tratamientos.

### AMPLIACIÓN 3

## LOS CÁNCERES O NEOPLASIAS

Todos los tipos de cáncer consisten en una proliferación anormal de células que afectan a los tejidos vecinos y que se diseminan, a través de la sangre y la linfa, a otros lugares del organismo.

Las células tumorales tienen las siguientes características:

- Divisiones celulares rápidas y fuera del control del organismo, porque son células no diferenciadas, de alto metabolismo y con una gran actividad del enzima telomerasa. Cada célula cancerosa se divide ilimitadamente por mitosis y citocinesis, produciendo  $2^n$  células siendo  $n$  el número de divisiones. Se crea así una nueva formación o **neoplasia**, que suele producir un bulto llamado **tumor**.
- Pierden la adhesividad a las células vecinas, por lo que tienden a diseminarse. Si la neoplasia afecta a tejidos vecinos y/o se produce metástasis (alcanza otros lugares del organismo) se llama neoplasia maligna o **cáncer**. La **biopsia** es una muestra de la neoplasia para averiguar si ésta es benigna o maligna.
- Presentan antígenos particulares.

La evolución de un cáncer suele ser silenciosa y la sintomatología puede aparecer cuando la enfermedad esté en una fase muy avanzada. Estas circunstancias determinan que si las revisiones médicas fueran más numerosas se reduciría de forma muy importante la mortalidad debida a estas enfermedades. Por ejemplo en el 2007 la supervivencia a los tumores infantiles en España era del 74%, un 20 % más que 20 años atrás gracias a la mejora en los procesos diagnósticos y terapéuticos.

Parece ser que los cánceres son enfermedades con cierto riesgo hereditario. Por ejemplo, en el caso del cáncer de mama la variable genética incluye dos tipos de genes. En uno de ellos, de baja frecuencia en la población pero con mutaciones que producen un alto riesgo de padecer la enfermedad, figuran los genes BRCA 1 y BRCA 2. El otro grupo de genes tiene alta frecuencia en la población pero confiere menor riesgo.

Sin embargo los factores ambientales parecen ser más determinantes que los genéticos. Así diferentes estudios sobre mortalidad debida a cánceres en España han llegado a la conclusión que la desigual incidencia geográfica observada está relacionada, entre otros factores, con la contaminación, principalmente la de origen industrial, y la dieta.

Para combatir el cáncer se emplea, entre otras terapias, la cirugía, la radioterapia, la quimioterapia y los anticuerpos monoclonales. La cirugía consiste en extirpar el tumor y los tejidos vecinos (para evitar que células neoplásicas escapen mediante la sangre y la linfa). La radioterapia emplea, para ocasionar lesiones en el ADN de las células cancerosas, mutágenos físicos como los rayos γ producidos por cobalto u otros elementos radiactivos, rayos X y las partículas atómicas (neutrones, protones y electrones) aceleradas. La quimioterapia emplea sustancias químicas que bloquean la división celular. Los anticuerpos monoclonales son proteínas terapéuticas que actúan específicamente sobre los antígenos de las células cancerosas.

Los principales tipos de tratamiento del cáncer son:

### Cirugía

La cirugía es un procedimiento en el que el cirujano extrae cáncer del cuerpo.

### Radioterapia

La radioterapia es un tratamiento del cáncer que usa altas dosis de radiación para destruir células cancerosas y reducir tumores.

### Quimioterapia

La quimioterapia es un tipo de tratamiento del cáncer que usa fármacos para destruir células cancerosas.

### Inmunoterapia

La inmunoterapia es un tipo de tratamiento del cáncer que ayuda al sistema inmunitario a combatir el cáncer.

### Terapia hormonal

La terapia hormonal es un tratamiento del cáncer que hace lento o detiene el crecimiento del cáncer que usa hormonas para crecer.

### Trasplante de celulas madre

Los trasplantes de células madre restauran las células madre que forman la sangre después de tratamientos del cáncer con dosis elevadas, como la quimioterapia y la radioterapia.

- El uso de anticuerpos en la inmunoterapia.

#### EL CASO DE LOS ANTICUERPOS (NIVOLUMAB®) EN INMUNOTERAPIA:

Nivolumab es un **anticuerpo** monoclonal humano de tipo **inmunoglobulina G4** que estimula la actuación de los linfocitos T contra las células tumorales.

- Ejemplo de avance en el diagnóstico del cáncer: las biopsias líquidas.

#### UNA DE LAS EMPRESAS QUE TRABAJAN EN ESTE CAMPO:

<https://www.panoncology.com/index.php/en/services/molecular-diagnostics>

Biopsia líquida no invasiva

Para ciertos cánceres, hemos desarrollado pruebas de diagnóstico altamente sensibles y específicas utilizando bio-fuentes alternativas, como la sangre. Esto supera los desafíos asociados con la obtención de suficiente material tumoral para los análisis genéticos y hace que el seguimiento en serie del tratamiento y la detección temprana de la resistencia a la terapia sean una realidad en el tratamiento personalizado del cáncer. Somos uno de los principales proveedores europeos en el campo de las biopsias líquidas y el primer laboratorio de farmacogenómica en España acreditado, por el Organismo Nacional de Acreditación (ENAC), ISO 15189, para realizar pruebas genéticas para pacientes con cáncer en biopsia líquida (suero / plasma) muestras (nº 750 / LE1556).

- Ejemplo de avance en el tratamiento contra el cáncer: la radioterapia de dosis única.

Fuente: [http://www.atryshealth.com/es/radioterapia\\_559](http://www.atryshealth.com/es/radioterapia_559)

- M.O.: Cartílago elástico. TEMA 7.

*Mitosis.*

- M.O.: Hígado + Hígado con cirrosis. TEMA 2.

*Hepatocitos. Carácter poliploide de algunos hepatocitos. Hepatocitos normales y patológicos.*

- M.O.: Pulmón + Pulmón fumador. TEMA 3.

*Actividad celular. Riesgos del hábito de fumar.*

- M.O.: Leucemia. TEMA 2 o 11.

*¿Cómo reconocerla? Etiología. Inmunodeficiencia.*

- M.O.: Cáncer de próstata. NUEVAS PREPARACIONES.

*Células normales y neoplásicas.*

- M.O.: Cromosomas humanos (TEMA 2 o BIO-2º CITOLOGÍA 1/2 o 2/2) + Cromosomas humanos en sangre (REPUESTO NUEVA ICS).

*Morfologías. Elementos que los forman. Cariotipo y cariograma.*

- M.O.: Mitosis de Áscaris. TEMA 11.

*Fases de la mitosis en animales.*

- M.O.: Testículo + Espermatozoides en epidídimo (TEMA 6) + Esperma humano (REPUESTO NUEVA ICS).

*Explicación de la fase G0 en este caso (células madres y espermatozoides). Ciclo celular, mitosis y meiosis.*

## **TERCERA EVALUACIÓN**

### **II. 2. MICROBIOS Y CÉLULAS PROCARIOTAS.**

- Importancia de los probióticos y de los ensayos previos a la autorización de un medicamento. El caso de AB-Immuno de la empresa AB-Biotics.

FUENTE DEL SIGUIENTE TEXTO: <http://www.ab-biotics.com/inicio-en.html>

#### **AB-IMMUNO**

Fórmula probiótica con un efecto funcional específico para mantener la salud digestiva, mejorar la inmunidad sistémica y estimular la producción de inmunoglobulinas.

## ALCANCE

La microflora más abundante está presente en las partes distales del intestino y contiene una serie de componentes capaces de activar el sistema inmune. La microbiota intestinal no solo proporciona estímulos importantes al sistema inmune humano innato y adaptativo, sino que también co-media la homeostasis metabólica e inmune.

Se ha informado que la microbiota y sus componentes mejoran las diferentes respuestas inmunes como la fagocitosis, la actividad de las células asesinas naturales y la producción de inmunoglobulina A en la mucosa, especialmente en los niños, lo que lleva a un sistema inmune que funciona de manera óptima.

Algunos autores han informado que, mientras interactúan con los receptores del huésped, los probióticos pueden activar la respuesta de las células reguladoras T que pueden aumentar las moléculas inmunomoduladoras como la IL-10 y TGF- $\beta$ .

## PRODUCTO

Lactobacillus plantarum CECT 7315

Lactobacillus plantarum CECT 7316

Cepas probioticas patentadas por WO2009068474

Cepas AB-Immuno aisladas y seleccionadas específicamente por sus sobresalientes propiedades inmunomoduladoras.

## MECANISMO DE ACCIÓN

La actividad inmunomoduladora de AB-Immuno se probó in vitro y en un modelo animal de ratones Balb / c. Después de la administración durante 4 días con la fórmula probiótica AB-Immuno, los niveles de IL-10 en los ganglios linfáticos mesentéricos aumentaron significativamente.

## EVIDENCIA

La fórmula probiótica AB-Immuno mejora el sistema inmune:

- La fórmula probiótica se ha probado en tres ensayos clínicos piloto aleatorizados, doble ciego, controlados con placebo, de dosis-respuesta.
- La fórmula AB-Immuno muestra una reducción en la incidencia de infecciones durante el tratamiento.
- La fórmula probiótica muestra aumentos significativos en el porcentaje de supresores T activados y células Natural Killer.
- Se observaron diferencias cualitativas en los efectos inmunológicos entre las dos dosis evaluadas.
- La fórmula probiótica muestra una mejora de la salud general en personas mayores.
- El consumo de AB-Immuno mejora el estado nutricional general del paciente.
- No se informaron efectos adversos en ensayos con animales o en humanos.

## PUNTOS CLAVE

- Diseñado específicamente para mejorar la respuesta inmune en la población general y también específicamente probado para personas mayores.
- Validado in vitro, en modelos animales y en tres ensayos clínicos aleatorizados, controlados con placebo.
- La salud del tracto gastrointestinal para una barrera primaria adecuada contra los patógenos, aumenta la respuesta de la vacuna y ayuda en la condición de inmuno senescencia.
- Formulado con vitaminas y minerales para posicionarse en portafolios para la tos y el frío como el primer probiótico multimetalico multimineral.
- Permitido para llevar el reclamo de salud "Contribuye a la función normal del sistema inmune".

- Plantas y lucha contra bacterias: el caso de Urosens®.

### TEXTO:

Urosens se recomienda para mejorar el bienestar de las personas propensas a padecer cistitis recurrentes, ya que diferentes investigaciones y estudios clínicos han demostrado que las concentraciones elevadas de las sustancias que contiene el arándano rojo americano: las PAC (proantocianidinas), alteran la adherencia de la bacteria (*E.coli*), reduciendo su capacidad de permanencia en el tracto urinario. Es decir, ingiriendo altas concentraciones de PAC, conseguimos eliminar antes la bacteria que con más frecuencia causa las infecciones de orina.

Por la misma razón favorece la regulación de la rutina miccional.

- El problema de la resistencia de las bacterias frente a los antibióticos.

## AMPLIACIÓN 1

### BACTERIAS RESISTENTES A LOS ANTIBIÓTICOS

El descubrimiento de la penicilina en 1928 ha salvado desde entonces muchos millones de vidas y en la actualidad se dispone de más de 100 tipos de antibióticos. Pero cada vez hay más bacterias resistentes a este tipo de fármaco, y ya existen cepas de bacterias que producen enfermedades potencialmente mortales resistentes a todos los antibióticos conocidos.

Las bacterias disponen de genes de resistencia en plásmidos y ADN. Pero un empleo extensivo e incorrecto de antibióticos aumentará la resistencia de las bacterias y perjudicará mucho a las bacterias beneficiosas.

Sería un gran éxito llegar a conocer la dosis de antibióticos adecuada para conseguir erradicar las bacterias sin favorecer su resistencia. Hasta entonces son medidas recomendadas la utilización de inhibidores de enzimas como la penicilinasa, producidas por las bacterias para degradar los antibióticos, y la prescripción de antibióticos específicos para la bacteria a combatir descartando el uso de antibióticos de muy amplio espectro.

- Práctica de laboratorio: preparación de un cultivo de bacterias, siembra de bacterias, tinción para la observación al microscopio óptico y realización de un antibiograma.

*El alumno será capaz de preparar un medio de cultivo, sembrar las bacterias en el mismo para su proliferación, aplicará a estos microbios una tinción simple y la coloración de Gram (que permite clasificar las bacterias en Gram positivas y Gram negativas) y sabrá realizar pruebas con antibióticos generalistas y específicos para las bacterias cultivadas,*

*conociendo qué es la resistencia bacteriana frente a estos fármacos y su gran trascendencia sobre la salud humana en cualquier parte del mundo.*

- M.O.: Paramecios + Protozoos + Elodea + Spirogyra (2º BTO. CITOLOGÍA 1/2) + Diatomeas (2º BTO. CITOLOGÍA 2/2) + Levadura + Moho (FALTAN).

*Microbios eucariotas y su clasificación.*

- M.O.: Tripanosoma. FALTA.

*Ejemplo de microbio eucariota patógeno.*

- M.O.: Bacterias del intestino humano + Estafilococos + Estreptococos. (MICROBIOLOGÍA BIO-2º) + 3 tipos de bacterias teñidas (REPUESTO NUEVA ICS).

*Microbios procariotas y su clasificación.*

- M.O.: *Clostridium tetani* + *Escherichia coli* + *Micobacterium tuberculosis*. MICROBIOLOGÍA BIO-2º.

*Ejemplos de microbios procariotas patógenos.*

## II. 3. VIRUS.

- Importancia de las mutaciones en los receptores. El caso de las gripes.

## AMPLIACIÓN 5

### LOS CAMBIOS DE LOS VIRUS DE LAS GRIPES

Los virus de las gripes presentan dos antígenos principales. Se trata de las glucoproteínas de cubierta llamadas H y N. Habitualmente, a lo largo del tiempo, estas proteínas varían lentamente.

Las devastadoras pandemias de gripe han ocurrido por un cambio radical de las glucoproteínas H y N, debido a mutaciones o coinfección. Esta última ocurre cuando dos cepas víricas distintas infectan a la misma célula, entonces sus materiales genéticos se pueden mezclar creando nuevas cepas víricas provistas de genes de ambas cepas originales.

El peor brote de gripe de la historia moderna se debió a un virus H1 N1 y fue conocido como gripe “española”, aunque ni se originó en España ni estuvo nuestro país entre los más afectados. Acabó con la vida de 40 millones de personas entre 1918 y 1919 y alcanzó a la tercera parte de la población mundial. Se desconoce el origen de esta cepa y las razones de su gran virulencia, pero se sabe que disminuía la eficacia del sistema inmunitario de los afectados.

## II. 4. DEFENSA DEL ORGANISMO.

- Proceso inmunitario (barreras, inflamación y sistema inmunitario). El caso de la mucosa pituitaria laríngea, traqueal y bronquial. I. Barrera física. II. Barrera química (mucus).
- Funciones de la saliva: lisozima (bactericida); amilasa salivar (transformación del almidón en maltosas); sales ionizadas (tampón biológico).

- Artritis y artrosis con relación a alteraciones inflamatorias (histamina) y autoinmunitarias.

- Composición y excelencias de la leche materna.

### **¿Por qué es más aconsejable la leche materna que la comercial?**

La composición química de la leche madura (leche de la 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> semana hasta el destete), además de agua (sobre un 80%) es:

- **Hidratos de carbono:** Aproximadamente en cada 100 ml de leche nos encontramos con unos 7 g. de hidratos de carbono. Dentro de éstos aparece principalmente la lactosa.
- **Proteínas:** Aproximadamente de cada 100 ml de leche nos encontramos con unos 1,1 g. de proteínas. Entre estas destacan la caseína y los anticuerpos, sobre todo los denominados inmunoglobulinas A (Ig A). .
- **Grasas:** Aproximadamente de cada 100 ml de leche nos encontramos con unos 3,8 g. de grasas. Predominan principalmente los ácidos grasos insaturados, sobre todo el oleico.
- **Vitaminas:** En este tipo de leche nos encontramos principalmente con todas las vitaminas liposolubles (A, D, E, K).
- **Minerales:** Destacan sobretodo calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio e hierro.
- **Células defensivas.** Linfocitos T y B y macrófagos.

La leche materna es el mejor alimento para el recién nacido. Responde exactamente a sus necesidades. Su composición es óptima puesto que contiene todos los elementos nutritivos indispensables, es fácil de digerir. La leche materna constituye la mejor protección contra determinadas infecciones, no presenta ningún problema de alergia y evita la sobrealimentación.

- Intervención de macrófagos y células espumosas en la arteriosclerosis.

- Antígenos y marcadores tumorales.

## AMPLIACIÓN 3

### ANTÍGENOS Y MARCADORES TUMORALES

Los antígenos tumorales son específicos de las células cancerígenas. Algunos de ellos son liberados a la sangre, entonces se llaman marcadores tumorales, pudiendo ser usados en el diagnóstico de sospecha de la existencia de cáncer. Por ejemplo, el antígeno prostático específico (PSA) es alto en hombres que presentan cáncer de próstata pero también este resultado analítico se observa en patologías no malignas, concretamente en los casos de hiperplasia benigna de próstata (aumento crónico en el tamaño de la próstata que hace disminuir la fuerza del chorro de la orina) y de prostatitis (infección aguda o crónica que también produce un acrecentamiento de la próstata). Otro ejemplo de marcador tumoral es la alfa-fetoproteína, con valores por encima de los normales en ciertos casos de cáncer hepático, testicular u ovárico, entre otros.

También los marcadores se usan para confirmar la extinción de una neoplasia. Por ejemplo si tras un tratamiento antitumoral el marcador no alcanza una concentración de referencia puede interpretarse la desaparición de la neoplasia.

- Práctica de laboratorio: determinación de los grupos sanguíneos ABO y Rh y su estudio a nivel de antígenos y de anticuerpos.

*El alumno sabrá determinar los grupos sanguíneos AB0 y Rh de una persona a partir de tres gotas de su sangre, e interpretará los conceptos de antígeno y de anticuerpo en el marco de la defensa del organismo.*

- Utilidad de los análisis clínicos en el diagnóstico de enfermedades autoinmunes. Un caso práctico (hipotiroidismo) y otro teórico (las formas comunes de hipertiroidismo).

## AMPLIACIÓN 7

### EJEMPLO DE PATOLOGÍA AUTOINMUNE DETECTADA EN ANÁLISIS CLÍNICO

Análisis:

Parámetro	Resultado	Valor de referencia
Anticuerpos anti-Tiroperoxidasa <sup>(1)</sup>	* 75.0	0 – 34
Tiroxina libre en suero	0.83	0.76 – 1.7
TSH en suero	* 6.23	0.27 – 4.2

<sup>(1)</sup> La Tiroperoxidasa es una enzima necesaria para la síntesis de Tiroxina

**Interpretación.** Los resultados son compatibles con un hipotiroidismo autoinmune. El sistema inmunitario del paciente está produciendo anticuerpos (autoanticuerpos) anti-Tiroperoxidasa, lo que hace disminuir el nivel de tiroxina (hipotiroidismo). Su hipófisis (para más detalles ver capítulo III del Tema 4) reacciona fabricando hormona estimulante del tiroides (TSH) con el fin de inducir que el tiroides fabrique más tiroxina, que aún así se encuentra en niveles bajos o medio-bajos.

-M.O.: Ganglio linfático. TEMA 4.

*Profusión de linfocitos B. Funciones de éstos y en comparación con los linfocitos T. Microbios y células tumorales en algunos ganglios.*

- M.O.: Riñón + Riñón con rechazo. TEMA 5.

*Proceso de inmunotolerancia.*

- M.O.: Placenta humana. TEMA 6.

*Funciones con relación a la inmunidad. Anticuerpos. Trasvase o no de células, microbios y moléculas entre el embrión y la madre.*