



Universidad de Jaén

Centro de Estudios de Postgrado

**PROPUESTA UNIDAD DIDÁCTICA:
FISIOPATOLOGÍA DEL SISTEMA
NERVIOSO Y ENDOCRINO.
CICLO TÉCNICO EN
LABORATORIO CLÍNICO Y
BIOMÉDICO**

Alumno/a: Cobaleda Peragón, Juan

Tutor/a: Prof. D. Pedro Palomino Moral

Dpto: Enfermería

Junio 2022

A mi mujer y mis hijos por sufrir mis ausencias interminables, a mis padres por enseñarme los valores de la vida, y a mi tutor por ayudarme a escoger el camino que me ha llevado hasta aquí.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	8
2.	FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA	9
2.1.	Antecedentes y estado de la cuestión.....	9
2.2.	Historia de la fisiopatología	9
2.3.	Desarrollo de los contenidos	11
2.3.1.	Fisiopatología del sistema nervioso.....	12
2.3.1.1.	Anatomía del sistema nervioso	12
2.3.1.2.	Fisiología del sistema nervioso.....	19
2.3.1.3.	Patología del sistema nervioso.....	24
2.3.2.	Fisiopatología del sistema endocrino	27
2.3.2.1.	Las hormonas.....	27
2.3.2.2.	Principales ejes funcionales del sistema endocrino	28
2.3.2.3.	Patología del sistema endocrino	30
3.	PROYECCIÓN DIDÁCTICA	34
3.1.	Legislación educativa de referencia.....	34
3.2.	Contextualización del centro escolar y ubicación geográfica.....	35
3.3.	Aspectos sociodemográficos y culturales de la zona	36
3.4.	Enseñanzas, profesorado y alumnado del centro	37
3.5.	Adscripción a una etapa, ciclos o nivel educativo.	38
3.6.	Aspectos pedagógicos y psicológicos del alumnado y de la enseñanza. Contextualización del aula.....	40
3.7.	Elementos curriculares básicos. Objetivos, competencias, contenidos, metodología y evaluación.....	42
3.7.1.	Elementos curriculares básicos.....	42
3.7.2.	Objetivos	42
3.7.3.	Competencias	44
3.7.4.	Contenidos	47
3.7.5.	Metodología.....	51
3.7.6.	Temporalización y desarrollo de sesiones	52
3.7.7.	Evaluación	67

3.7.8. Elementos curriculares complementarios.....	71
3.7.9. Innovación.....	72
4. BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS.....	78
Anexo 1. Espacios y superficies mínimas por alumnos	78
Anexo 2. Equipamiento aula polivalente	79
Anexo 3. Modelo examen prueba teórica	80
Anexo 4. Rúbrica para exposición oral	86

RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Máster aborda el desarrollo de una propuesta de unidad didáctica denominada Fisiopatología del sistema nervioso y endocrino incluida en los contenidos del módulo Fisiopatología General en el Ciclo de Grado Superior del Técnico de Laboratorio Clínico y Biomédico impartido en el I.E.S. San Juan Bosco. Se ha llevado a cabo una fundamentación epistemológica y estado de la cuestión para integrar la importancia de la fisiopatología como un contenido básico en dicha titulación y se realiza una propuesta didáctica basada en nuevas metodologías pedagógicas que incluyen aprendizaje participativo y colaborativo así como uso de TICs para favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: fisiopatología, formación profesional, laboratorio, unidad didáctica

ABSTRAC

This Master's Thesis deals with the development of a proposal of a didactic unit called Physiopathology of the nervous and endocrine system included in the contents of the General Physiopathology module in the Higher Degree Cycle of Clinical and Biomedical Laboratory Technician taught at the I.E.S. San Juan Bosco. An epistemological foundation and state of the art has been carried out to integrate the importance of physiopathology as a basic content in this degree and a didactic proposal based on new pedagogical methodologies that include participatory and collaborative learning as well as the use of ICTs to promote the teaching-learning process.

KEY WORDS

pathophysiology, vocational training, laboratory, didactic unit

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CFGs: Ciclo Formativo de Grado Superior

TLCB: Técnico en Laboratorio Clínico y Biomédico

LOE: Ley Orgánica de Educación

I.E.S.: Instituto de Enseñanza Secundaria

ACV: Accidente cerebrovascular

GH: Hormona de crecimiento

TIC: Tecnologías de la información y la comunicación

RA: Resultado de aprendizaje

SNC: Sistema nervioso central

SNP: Sistema nervioso periférico

SNV: Sistema nervioso vegetativo

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación del Título TLCB.....	34
Tabla 2. Distribución de espacios en el I.E.S. San Juan Bosco.....	36
Tabla 3. Módulos de primer curso del TLCB y reparto de horas totales y semanales....	39
Tabla 4. Módulos de segundo curso del TLCB y reparto de horas totales y semanales.	39
Tabla 5. Media de alumnos distribuidos por género.....	41
Tabla 6. Carta descriptiva de la sesión 1.....	52
Tabla 7. Carta descriptiva de la sesión 2.....	54
Tabla 8. Carta descriptiva de la sesión 3.....	55
Tabla 9. Carta descriptiva de la sesión 4.....	56
Tabla 10. Carta descriptiva de la sesión 5.....	58
Tabla 11. Carta descriptiva de la sesión 6.....	59
Tabla 12. Carta descriptiva de la sesión 7.....	61
Tabla 13. Carta descriptiva de la sesión 8.....	62
Tabla 14. Carta descriptiva de la sesión 9.....	64
Tabla 15. Carta descriptiva de la sesión 10.....	65
Tabla 16. Carta descriptiva de la sesión 11.....	66
Tabla 17. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación asociados al Módulo Fisiopatología general del TLCB.....	69
Tabla 18. Criterios de evaluación Unidad Didáctica 7 Sistema Nervioso y Endocrino....	70
Tabla 19. Herramientas TICs usadas en el desarrollo de la unidad didáctica.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructuras principales del diencefalo.....	13
Figura 2. Anatomía de la médula espinal.....	15
Figura 3. Pares craneales.....	16

Figura 4. Meninges.....	17
Figura 5. Ventrículos cerebrales.....	18
Figura 6. Esquema de la anatomía del sistema nervioso.....	19
Figura 7. Potencial de acción.....	20
Figura 8. Sinapsis.....	21
Figura 9. Ubicación I.E.S. San Juan Bosco.....	35
Figura 10. Temporalización de la Unidad Didáctica.....	40

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Trabajo Fin de Máster llevaremos a cabo una planificación educativa para la Unidad Didáctica 7 Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino del Módulo Fisiopatología General impartida en el curso 1º del Ciclo Formativo de Grado Superior (CFGS) Técnico en Laboratorio Clínico y Biomédico (TLCB). Dicho ciclo está actualmente estructurado en base a la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), y ha sido impartido en el Instituto de Enseñanza Secundaria (I.E.S.) San Juan Bosco de Jaén.

En el desarrollo del trabajo abordaremos dos apartados claramente diferenciados;

- El desarrollo de la fundamentación epistemológica
- Propuesta de proyección de la unidad didáctica

Dentro de la fundamentación epistemológica llevaremos a cabo una revisión de la fisiopatología, haciendo un repaso histórico al desarrollo del estudio de la fisiopatología del sistema nervioso y endocrino dentro del contexto de la salud como herramienta para la valoración del funcionamiento normal de estos sistemas corporales. Analizaremos la evolución de su estudio en el tiempo y su aplicabilidad en relación a las patologías asociadas derivadas de una alteración de la fisiología normal. Para ellos nos basaremos en aportaciones de datos empíricos y la justificación de abordar esta temática en el proceso de enseñanza-aprendizaje en alumnos del TLCB.

Una vez revisados los elementos conceptuales de la unidad didáctica haremos una valoración de los contenidos a incluir dentro de las necesidades de nuestros alumnos. La estructura de dicha unidad didáctica debe tener una integración desde la base anatómica a la fisiología normal, pasando por la patología que provoca la alteración de la misma.

Para llevar a cabo un desarrollo integral de los contenidos hemos tenido en cuenta;

- El marco legislativo en la que se encuentra identificada
- La programación completa de los contenidos
- Objetivos generales y específicos
- Elementos curriculares complementarios e innovadores
- Fundamentos pedagógicos orientados al proceso enseñanza-aprendizaje
- Contextualización del centro y su entorno donde se lleva a cabo
- Alumnado al que va dirigido

El aprendizaje de estos contenidos por parte del alumnado es fundamental para poder desarrollar su labor profesional futura de forma competente, ya que entender el proceso fisiopatológico de las estructuras y los tejidos corporales es esencial para su posterior análisis en el laboratorio.

2. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

2.1. Antecedentes y estado de la cuestión

Para entender el origen de la fisiopatología humana debemos tener en cuenta que dentro de este concepto se entremezclan diversas áreas de estudio tales como anatomía, anatomía patológica, fisiología, semiología y patología entre otras.

La fisiopatología no está incluida dentro de las especialidades médicas que capacitan para el desempeño de la labor profesional de los Graduados en Medicina en España y que se establece según la normativa vigente (Real Decreto 183/2008, de 8 de Febrero). Por lo tanto debemos entenderlo como un campo de estudio que asocia las áreas indicadas anteriormente y que describiremos con más detalle a continuación.

Para entender qué es la fisiopatología y establecer un marco teórico de base debemos definir inicialmente algunos de estos términos como son;

- Fisiología
- Anatomía patológica
- Patología
- Fisiopatología (conjunción de ambos términos)

La fisiología humana es la ciencia encargada del estudio de las funciones del organismo. Este proceso se regula por una interacción de diversos mecanismos complejos a nivel corporal que permiten el correcto funcionamiento de las células, tejidos y sistemas (Guyton & Hall, 2012).

Si se produce una alteración en este proceso de manera sostenida en el tiempo, las células y estructuras corporales comenzaran a presentar déficit de funcionamiento y alteración en su estructura generando cambios en las mismas y provocando la enfermedad (Zelman, 2018)

La anatomía patológica es la ciencia encargada de estudiar los cambios que se producen tanto en las células como en los tejidos de los seres vivos provocados por las distintas enfermedades (Kierszenbaum & Tres, 2020).

La patología es la parte de la medicina que estudia las enfermedades y sus causas. La fisiopatología es por lo tanto el estudio de la alteración de la función fisiológica normal que provoca la enfermedad (Augusto, 2011).

2.2. Historia de la fisiopatología

El ser humano ha estado en constante búsqueda de las causas del origen de la enfermedad desde épocas primitivas. Las civilizaciones prehistóricas le atribuían un enfoque sobrenatural o espiritual al proceso de enfermar. Fue aproximadamente hace unos 5000 años en el antiguo Egipto cuando se sembraron las primeras bases para racionalizar la enfermedad con la teoría de los residuos putrefactos. Posteriormente entre los años 624-546 a. de C., con las aportaciones de la obra de Tales de Mileto,

filósofo griego, se centró el estudio de la enfermedad en análisis observacional y experiencia (Lips-Castro, 2015).

Una vez orientado el estudio de la enfermedad por algunos autores como un evento desprovisto de cualquier interferencia “divina”, surge la figura fundamental de Alcmeon de Crotona (siglo VI a. de C.). Este filósofo griego probablemente es el autor más influyente en el posterior desarrollo de la obra de Hipócrates y uno de los primeros autores en atribuir causas fisiopatológicas a la enfermedad como una alteración del orden natural del funcionamiento del cuerpo humano (Lips-Castro, 2015).

Posteriormente, Hipócrates de Cos (460 a. de C.), considerado el padre de la medicina moderna, continuó el estudio de la patología en base a razonamientos empíricos y fundamentación clínica de la evolución de la enfermedad. Unos cuantos siglos después en la época romana, Galeno (130-200 D.C.), médico personal del emperador Marco Aurelio, basó sus teorías sobre la enfermedad en los humores, estudiando así los fluidos corporales y su relación con la presencia de enfermedad (Augusto, 2011).

Tuvieron que pasar algunos siglos hasta la llegada del renacimiento cuando a través de Miguel Ángel Buonarroti y Leonardo Da Vinci se avanzó en el estudio de la observación de los tejidos mediante la disección de cadáveres. En plena efervescencia renacentista de las artes y las ciencias, varios autores, entre ellos Paracelso (1493-1541), trabajó en necropsias para el estudio de las causas de fallecimiento por peste bubónica y más tarde Ambrosio Paré (1510-1590), conocido como el padre de la cirugía, profundizó en el estudio de la relación causal del fallecimiento de las personas también mediante necropsias (Augusto, 2011).

En el siglo XVIII Giovanni Matista Morgagni (1682-1771) considerado el padre de la anatomía patológica, tuvo su punto álgido con la publicación de su obra “De Sebidus et Causis Morborum per Anatomen Indagatis” en el año 1761, en el que recopilaba 700 casos de estudio postmortem analizando las alteraciones de las muestras de tejido y relacionando la clínica que presentaban los pacientes con la enfermedad o causa del fallecimiento (Suárez et al., 2007).

Rudolf Virchow (1821-1902), creador de la patología celular, fue muy importante para asentar las bases de la fisiopatología “asignando” el factor de enfermedad a la célula y no al organismo propiamente dicho. Su teoría “omnis cellula e cellula” (cada célula se deriva de otra célula) bien fundamentada y basada en datos empíricos, fue un paso clave para asociar la enfermedad del organismo a la alteración fisiológica de las células (Lips-Castro, 2015).

En el siglo XX, Georgis Papanicolau (1883-1962) médico de origen griego emigrado a Estados Unidos, fue pionero en la citopatología y el creador de la técnica de citología vaginal llamado test de Papanicolau en honor a su nombre, y que ha sido fundamental en el cribado de cáncer cervical del cuello uterino y sigue siendo la prueba principal utilizada en la actualidad (Arias-Camisón & Rodríguez Costa, 2016).

Ya a partir de la segunda mitad siglo XX Lauren Ackerman (1905-1993), patólogo americano, basó sus aportaciones en la biopsia quirúrgica de autores como Carl Ruge, Johann Veit y Friedrich August von Esmarck, generando una amplia relación entre enfermedad y alteración morfológica (Suárez et al., 2007).

Como uno de los últimos referentes en el estudio de las relaciones entre función y estructura que provocan la enfermedad, el Dr. Juan Rosai, médico patólogo y discípulo de Lauren Ackerman, hizo innumerables aportaciones a la comunidad científica. Fue uno de los integrantes del desarrollo del Club Español de Linfomas y fue nombrado Doctor Honoris Causa en la Universidad Santiago de Compostela. Autor de varios libros, cabe destacar su obra *Rosai and Ackerman's Surgical Pathology*. Dedicó su vida al estudio de las relaciones en los cambios estructurales que se producían en los tejidos utilizando para ello la patológica quirúrgica, y sin duda uno de los mayores investigadores en esta área (Rosai, 2020).

La patología como ciencia tiene una relación imprescindible en la propia fisiopatología, y han sido muchos los autores que han realizado grandes contribuciones al avance de diversas especialidades que permiten mediante el estudio de los cambios celulares por alteraciones fisiológicas, relacionar la clínica que presentan los pacientes con la enfermedad.

2.3. Desarrollo de los contenidos

Nuestra propuesta de planificación de la Unidad Didáctica 7 trata de abordar la importancia de la fisiopatología en los sistemas nervioso y endocrino. Para poder entender la fisiopatología de dichos sistemas y cómo afecta a nuestro cuerpo, debemos conocer las estructuras implicadas, su funcionamiento normal y las patologías que provoca la alteración de dicha fisiología.

Los objetivos marcados en nuestro trabajo son;

- ✓ Abordar el estudio anatómico y estructural de los sistemas nervioso y endocrino
- ✓ Analizar la fisiología normal del sistema nervioso y endocrino
- ✓ Conocer las principales alteraciones fisiológicas que se producen en el sistema nervioso y endocrino y que patologías o enfermedades provocan.

Realizaremos, de ambos sistemas, una enumeración y descripción de las principales estructuras anatómicas, el funcionamiento fisiológico normal y las principales patologías que se pueden presentar por una alteración de dicha fisiología, así como los principales signos y síntomas que presentan las personas que las padecen.

2.3.1. Fisiopatología del sistema nervioso

2.3.1.1. Anatomía del sistema nervioso

Para llevar a cabo el estudio de la anatomía del sistema nervioso de manera ordenada y esquemática realizaremos divisiones y subdivisiones de sus estructuras más relevantes y describiremos las más importantes. Las estructuras anatómicas del sistema nervioso que vamos a describir en este apartado son el sistema nervioso central y periférico, las meninges y el líquido cefalorraquídeo (Schünke et al., 2014).

Para comenzar dividiremos el sistema nervioso en dos bloques principales;

➤ Sistema nervioso central

El sistema nervioso central está formado por el encéfalo y la médula espinal. Dentro de cada una de dichas partes se encuentran estructuras relevantes para la función que dicho sistema tiene que realizar en el organismo.

○ Encéfalo

El encéfalo está formado por el cerebro, cerebelo y tronco del encéfalo. Todas estas estructuras se encuentran alojadas dentro del cráneo y protegidas por los huesos de éste.

● Cerebro

Lo podemos dividir en dos zonas diferenciadas por su nivel evolutivo.

▪ Diencefalo

El diencefalo es el denominado cerebro primitivo, se ubica en el centro del encéfalo y en él se encuentran estructuras fundamentales para la supervivencia del individuo como el tálamo, hipotálamo, hipófisis o glándula pituitaria y la glándula pineal.



- Telencéfalo

En cada hemisferio se presentan una serie de pliegues de la corteza cerebral denominadas circunvoluciones. Estos pliegues generan surcos denominados cisuras, de las cuales las principales son las llamadas cisuras de Rolando y Silvio, dispuestas vertical y horizontal respectivamente. Estas cisuras dan lugar a la separación de áreas en los hemisferios cerebrales denominados lóbulos. Estos lóbulos son el frontal, parietal, temporal, occipital, de la ínsula y límbico.

El cerebelo se encuentra ubicado en la parte posterior del tronco del encéfalo y unido a este por los denominados pedúnculos cerebrales, haces de axones que comunican una estructura con otra. A nivel morfológico lo podemos dividir en dos hemisferios y una zona central que los une denominada vermis. Ésta se divide en varios lóbulos denominados central, culmen, declive, túber, folium, úvula, pirámide, língula y nódulo. En un corte sagital podemos visualizar claramente dos áreas bien

diferenciadas, la parte exterior o corteza formada por cuerpos neuronales, y una parte interna de sustancia blanca de las proyecciones axonales que presenta una forma característica como si fueran las ramas de un árbol y que se le denomina comúnmente como “el árbol de la vida”.

- Tronco del encéfalo

El tronco del encéfalo es una estructura ubicada entre el cerebro y la médula espinal. Estructuralmente se divide en tres porciones de superior a inferior denominadas, mesencéfalo, protuberancia y bulbo raquídeo. A nivel morfológico el mesencéfalo presenta cuatro prominencias posteriores denominados tubérculos cuadrigéminos y en su área interna varios núcleos neuronales entre los que destacan la sustancia negra y el núcleo rojo. La protuberancia obtiene su nombre por poseer un abombamiento en su estructura correspondiente a los pedúnculos cerebelos que lo unen con el cerebelo y que se dividen en proyecciones superiores, medias e inferiores.

- Médula espinal

La médula espinal es un tubo cilíndrico de una longitud de 40-45 cm y se encuentra ubicada dentro del conducto raquídeo que forman las vértebras de la columna vertebral. Discurre desde el agujero occipital o foramen magno del hueso occipital de la cabeza hasta aproximadamente la segunda vértebra lumbar. Al final de la médula se proyecta una estructura fibrosa denominada filum terminale que continua por el espacio vertebral hasta la parte más inferior del conducto raquídeo.

La médula espinal presenta varios surcos en su línea media, anterior y posterior respectivamente. Laterales a éstos se disponen los surcos colateral anterior y posterior por donde emergen las raíces anteriores y posteriores.

En un corte transversal la médula presenta dos zonas diferenciadas, sustancia blanca y sustancia gris. La sustancia gris se encuentra a nivel central en forma de H o alas de mariposa y está rodeada por la sustancia blanca. La sustancia gris presenta proyecciones posteriores y anteriores en todo el recorrido medular denominadas astas o cuernos anteriores y posteriores, y a nivel dorsal y lumbar también presenta unas proyecciones laterales, astas o cuernos laterales. La sustancia blanca tiene haces de axones que discurren de arriba abajo y que se denominan cordones anterior, lateral y posterior. Por el centro discurre el conducto ependimario y rodeando a este se encuentra la comisura gris y blanca que unen ambos lados medulares de la sustancia gris y blanca respectivamente.

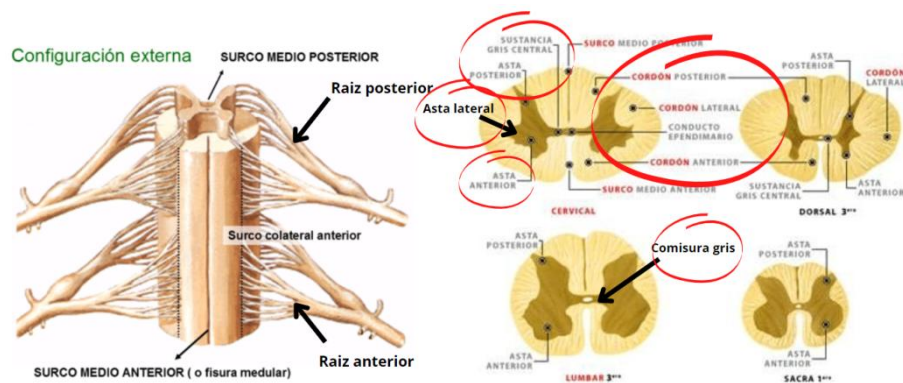


Figura 2. Anatomía de la médula espinal. Fuente: Schünke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2014). *Prometheus. Texto y atlas de anatomía. Cabeza, cuello y neuroanatomía*. (Vol. 3). Editorial Médica Panamericana

➤ Sistema nervioso periférico

Compuesto por haces de dendritas y axones formando los nervios, estos proyectan su ubicación desde la médula hacia toda la extensión corporal. Estructuralmente están conformando fascículos en distintos niveles de agrupamiento de menor a mayor número de fibras recubiertos de una envoltura fibrosa y denominados de interno a externo como endoneuro, perineuro y epineuro. Los nervios se dividen por su ubicación anatómica y su función en tres grandes grupos.

○ Nervios raquídeos o espinales

Denominados como anteriores y posteriores por su ubicación desde donde emergen de la médula espinal. Están formados por 31 pares distribuidos en diversas zonas anatómicas de la columna. Ocho se encuentran a nivel cervical, doce dorsales o torácicos, cinco lumbares, cinco sacros y uno coccígeo. Los nervios posteriores tienen próximos a su raíz un engrosamiento denominado ganglio raquídeo. Las raíces anteriores y posteriores se unen para dar lugar a un nervio raquídeo que sale por el agujero de conjunción, espacio lateral que se genera entre la unión de dos vértebras. Los últimos nervios raquídeos emergen de la médula espinal por encima de su agujero de conjunción correspondiente y descienden por el canal medular dando lugar a un agrupamiento de nervios que reciben el nombre de “cola de caballo”.

○ Nervios o pares craneales

Estos nervios tienen su origen en el tronco del encéfalo y se distribuyen por diversas áreas corporales, principalmente por cabeza y cuello. Los nervios craneales son doce pares y están identificados con números romanos, aunque cada uno de ellos tiene su propio nombre.

Los enumeramos a continuación;

1. I olfatorio
2. II óptico
3. III motor ocular común o oculomotor
4. IV patético o troclear
5. V trigémino
6. VI motor ocular externo
7. VII facial
8. VIII estatoacústico o vestibuloclocear
9. IX glossofaríngeo
10. X vago
11. XI espinal
12. XII hipogloso

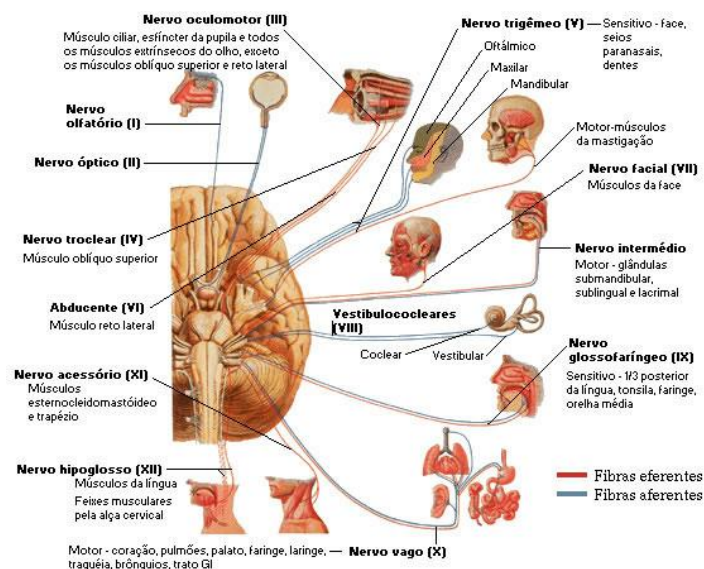


Figura 3. Pares craneales. Fuente: Netter, F. (2019). Atlas de Anatomía Humana (7ª Ed.). Editorial Elsevier España, S.L.U.

○ Nervios del sistema nervioso autónomo o vegetativo

Son nervios del sistema nervioso periférico que discurren por el cuerpo transmitiendo información desde órganos, vísceras y glándulas. Hablaremos de sus funciones en el apartado de fisiología del sistema nervioso. Se dividen anatómicamente a su vez en;

● Sistema nervioso simpático

Los nervios del sistema nervioso simpático están formados por unas cadenas ganglionares que se distribuyen a lo largo de la columna vertebral y que establecen conexiones con diversos conjuntos de núcleos nerviosos, ganglios o plexos que permiten la comunicación entre las vísceras u órganos y el sistema nervioso central.

- Sistema nervioso parasimpático

Los nervios del sistema nervioso parasimpático conectan los diversos órganos y vísceras desde estos hacia dos zonas específicas del cuerpo en donde se encuentran ubicados los ganglios de este sistema, la médula sacra y algunos nervios craneales.

➤ Meninges

Las meninges son tres membranas que recubren todo el sistema nervioso central.

- Duramadre

Llamada también paquimeninge, es la capa más externa de las tres membranas y en el cráneo se encuentra adherida a los huesos de éste por su parte interna. Es una membrana con alta resistencia y componente fibroso. En el conducto vertebral tiene un pequeño espacio que lo separa de las partes óseas de las vértebras denominado espacio epidural o extradural.

- Aracnoides

Esta capa es la capa intermedia de las tres y se encuentra muy vascularizada. Tiene íntimo contacto por la parte externa con la duramadre. Por la parte interna no entra en contacto directo con la piamadre, ya que tiene un espacio por donde fluye el líquido cefalorraquídeo denominado el espacio subaracnoideo.

- Piamadre

Esta capa es la que se encuentra más interna de las tres. Está en contacto directo con el tejido celular nervioso y separada de la aracnoides por el espacio subaracnoideo. Entre esta capa y la aracnoides forman la llamada leptomeninge.

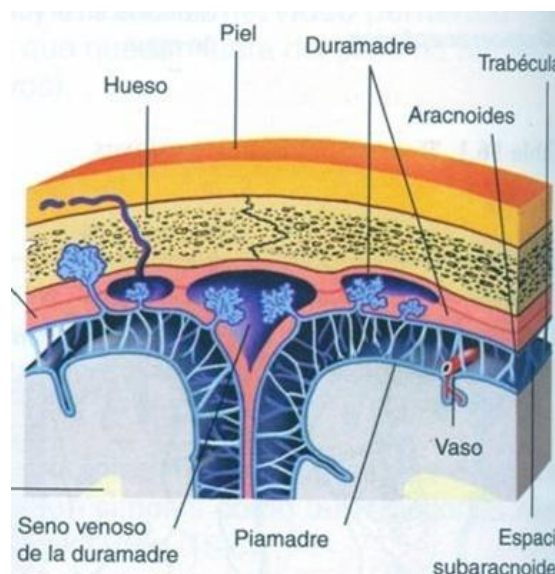


Figura 4. Meninges. Fuente: Netter, F. (2019). Atlas de Anatomía Humana (7ª Ed.). Editorial Elsevier España, S.L.U.

➤ Ventriculos y líquido cefalorraquídeo

Los ventrículos son estructuras anatómicas que se encuentran ubicados en el interior del encéfalo. En su interior tienen unas estructuras denominadas plexos coroideos encargados de segregar el líquido cefalorraquídeo y lo distribuyen por todo el territorio encefálico y la médula espinal a través del conducto endimario. Están divididos en distintos espacios comunicados por conductos que los comunican entre sí.

Los ventrículos laterales izquierdo y derecho se encuentran ubicados lateral y superior a los tálamos ópticos. Se comunican con el tercer ventrículo a través del foramen interventricular. El tercer ventrículo se ubica en el espacio posterior existente entre los tálamos y se comunica con el cuarto ventrículo a través del denominado acueducto cerebral. El cuarto ventrículo se encuentra ubicado entre la protuberancia troncoencefálica por delante y el cerebelo por detrás.

El líquido cefalorraquídeo es un tipo de líquido incoloro y de tonalidad transparente. Se encuentra en el espacio subaracnoideo, los ventrículos y el conducto endimario. Tiene un volumen medio de 150 ml y está compuesto principalmente por agua, proteínas, glucosa, sodio, potasio, cloro, calcio y otras sales inorgánicas.

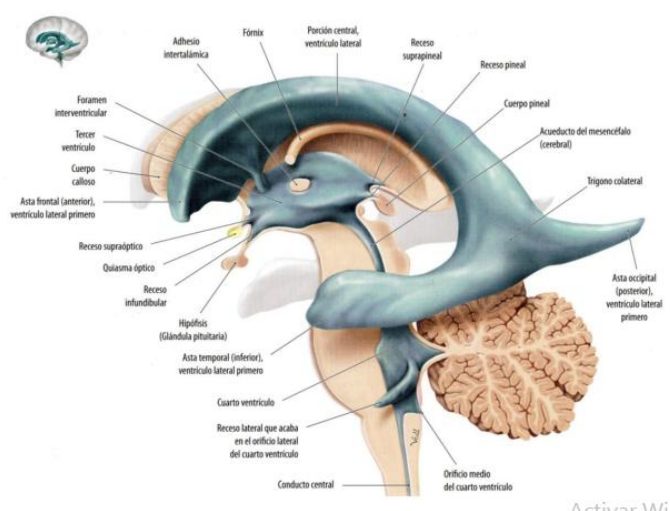


Figura 5. Ventriculos cerebrales. Fuente: Schünke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2014). *Prometheus. Texto y atlas de anatomía. Cabeza, cuello y neuroanatomía*. (Vol. 3). Editorial Médica Panamericana

Como podemos comprobar el estudio anatómico del sistema nervioso es complejo y tiene muchas estructuras relevantes. Para poder entender el resto de funciones asociadas a dichas estructuras es importante ubicar de una manera rápida y precisa su localización y relaciones anatómicas.

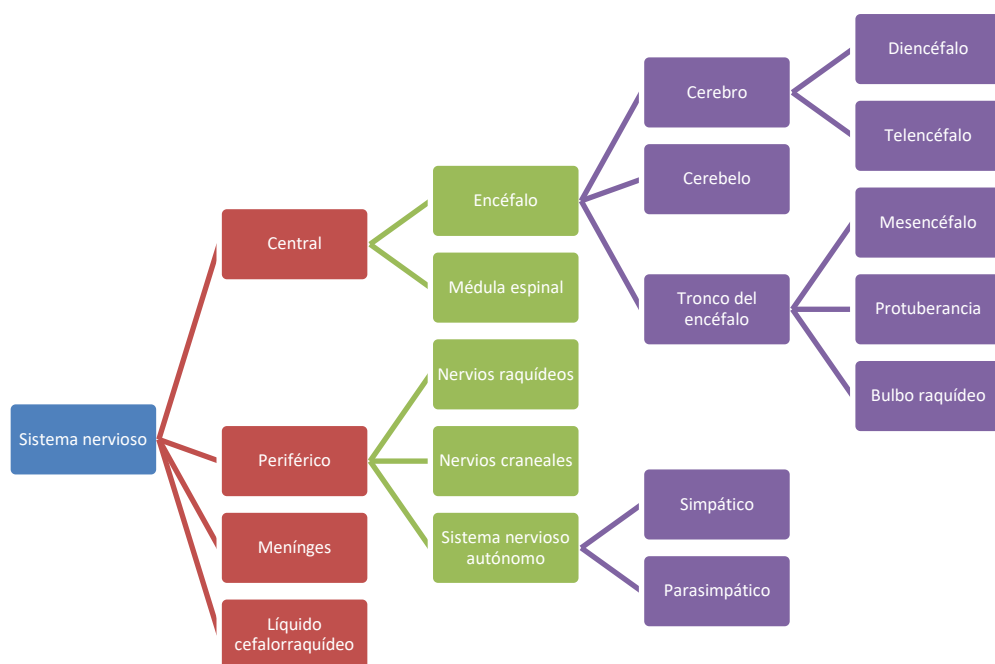


Figura 6. Esquema de la anatomía del sistema nervioso. Fuente: Elaboración propia.

2.3.1.2. Fisiología del sistema nervioso

La fisiología del sistema nervioso engloba tanto el funcionamiento de la neurona como cada una de las partes que lo constituyen. Necesitamos entender cómo se producen los estímulos y las reacciones de las estructuras más relevantes y con mayor nivel de complejidad. A continuación desarrollaremos las principales características fisiológicas del sistema nervioso (Del Abril Alonso et al., 2016).

➤ Fisiología de la neurona

Es necesario entender cómo funciona el impulso nervioso y la conexión interneuronal para comprender el resto de mecanismos fisiológicos de las estructuras que forman el sistema nervioso. La neurona es la célula encargada de la generación y transmisión del impulso nervioso y para poder llevar a cabo dicha función debe presentar excitabilidad y conductibilidad.

La excitabilidad permite a la neurona responder a estímulos eléctricos, térmicos, mecánicos, químicos, etc. y que facilitan el impulso nervioso. La conductibilidad es la capacidad que tiene dicha neurona para transmitir el impulso nervioso en un sentido concreto y a una velocidad determinada. Dicha velocidad dependerá del grosor del axón y de su mielinización.

○ Potencial de reposo y potencial de acción

En el proceso de conducción del impulso nervioso los estímulos que recibe la neurona son fundamentales para que se produzca dicho efecto. La neurona en estado

de reposo tiene una carga negativa en el interior celular y positiva en el espacio extracelular. Estas cargas están influenciadas por las diferencias iónicas a ambos lados de la membrana neuronal debido a la concentración de proteínas y K en el interior y Cl y Na en el exterior. Existen varios mecanismos que favorecen la circulación de estos iones de un lado a otro de la membrana, el principal de ellos es la denominada “bomba de sodio-potasio”. Cuando la diferencia de carga se encuentra en un valor negativo de aproximadamente 60-70 mv se le denomina potencial de reposo y la neurona está despolarizada. En esta situación, si la neurona recibe un estímulo se produce un intercambio de iones masivo a través de la membrana neuronal que provoca una diferencia de carga hasta llegar a generar una carga positiva en el interior celular de 50 mv. Cuando la neurona está en esta situación se le denomina potencial de acción o impulso nervioso y la neurona se encuentra despolarizada.

Este proceso permite que dicho potencial de acción se desplace a lo largo del axón, de manera continua en fibras amielínicas y “saltando” de un nódulo de Ranvier a otro en aquellas mielinizadas. Una vez concluido el proceso la neurona vuelve a su estado de potencial de reposo denominado repolarización y durante esta fase es incapaz de responder a estímulos, entrando en lo que se denomina periodo refractario.

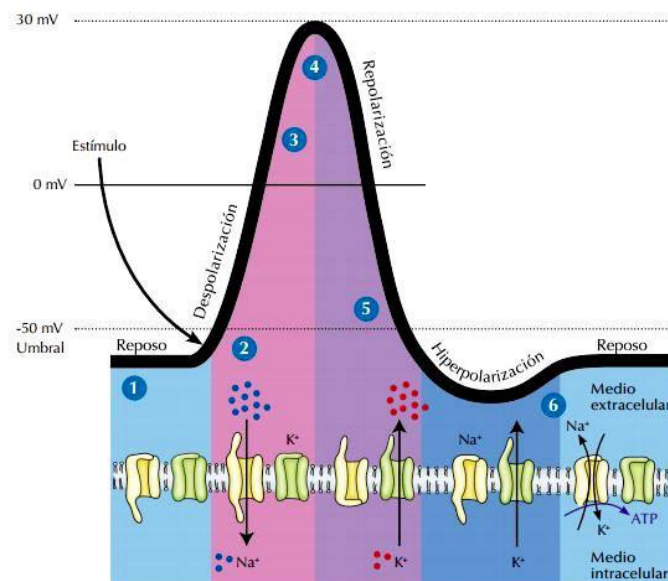


Figura 7. Potencial de acción. Fuente: Del Abril Alonso, Á., Caminero, A., Ambrosio, E., Garcia, C., Blas, R., & Pablo, J. M. (2016). *Fundamentos de psicobiología*.

○ La sinapsis

La sinapsis es el proceso de traspaso de información entre una neurona y otra. Este proceso permite la modulación en la actividad de las neuronas. En este proceso participan dos neuronas que se comunican entre sí mediante una serie de estructuras que hacen posible que este fenómeno se produzca.

- **Neurona presináptica**

Es la neurona estimulada desde donde procede la señal. A través de su axón y hasta los botones sinápticos de las dendritas se produce la llegada del impulso nervioso. En la membrana de esta neurona, denominada membrana presináptica, se produce el estímulo de unas sustancias llamadas neurotransmisores que se encuentran ubicados en unas pequeñas vesículas que los contienen.

- **Hendidura sináptica**

La hendidura sináptica es el espacio interneuronal donde se vierten los neurotransmisores y permite el paso de dichas sustancias de una neurona a otra.

- **Neurona postsináptica**

Esta neurona es la que recibe la sustancia a través del impulso nervioso. Contiene una serie de receptores en su membrana que se encargan de facilitar la entrada de los neurotransmisores al interior celular.

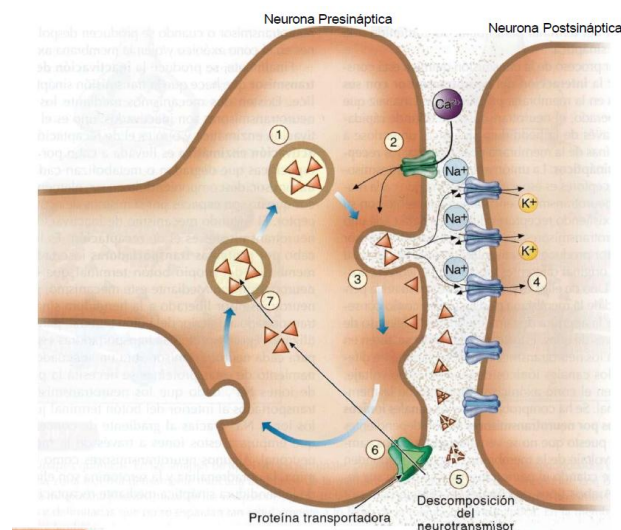


Figura 8. Sinapsis. Fuente: Del Abril Alonso, Á., Caminero, A., Ambrosio, E., Garcia, C., Blas, R., & Pablo, J. M. (2016). *Fundamentos de psicobiología*.

➤ **Fisiología del sistema nervioso**

La fisiología normal del sistema nervioso es fundamental para que los seres humanos puedan garantizar su supervivencia y hacer muchas de sus funciones básicas. Para llevar a cabo el desarrollo de este apartado dividiremos el estudio de la fisiología del sistema nervioso en sistema nervioso central y periférico y cada una de sus principales estructuras que lo conforman.

- Fisiología del sistema nervioso central

En la fisiología del sistema nervioso central vamos a ver el funcionamiento de las estructuras principales que lo conforman y su relevancia respecto a la gestión y control de determinadas actividades.

- Médula espinal

La médula espinal es la encargada de actuar de puente entre el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. Actúa mediante una doble función, gestionando actividades reflejas como el reflejo de retirada cuando sentimos dolor y también como vía de conducción. La médula espinal se encarga de transmitir el impulso nervioso procedente de los distintos órganos, sentidos y tejidos corporales que proceden de los nervios periféricos hasta el sistema nervioso central, y llevar la información de vuelta desde los centros superiores hasta los nervios periféricos que transmiten la información efectora.

- Tronco del encéfalo

El tronco del encéfalo ejerce de estructura reguladora de funciones vitales como la deglución y el vómito o el control del ritmo cardiaco y la respiración. Mediante conexiones neuronales recibe y envía estímulos a la médula espinal, el cerebelo y otras áreas del encéfalo. En su estructura se encuentran inmersos los núcleos de los pares craneales del tercero al duodécimo, por lo que es un centro gestor fundamental en muchas actividades del ser humano.

- Cerebelo

El cerebelo es por excelencia el órgano encargado de la coordinación del movimiento y el equilibrio. Entre otras funciones se encarga de llevar a cabo ajustes de los parámetros de la fuerza como la intensidad y duración de la contracción muscular. Integra y automatiza movimientos repetitivos como los que realizamos al tocar un instrumento, caminar o nadar, y participa en el control del equilibrio mediante recepción de estímulos sensoriales procedentes de las articulaciones, músculos, el ojo y el oído.

- Diencefalo

Esta área del encéfalo denominada cerebro primitivo se encarga de regular, modular e integrar múltiples funciones básicas para la supervivencia del ser humano. Entre sus estructuras podemos destacar el tálamo, hipotálamo y la hipófisis. Las principales funciones en las que participan son controlar la temperatura corporal, los ciclos sueño-vigilia, hidratación corporal, conductas emocionales y sexuales, ingestión de alimentos mediante los centros de la saciedad y el hambre, regular la presión arterial y la frecuencia cardiaca.

- Telencéfalo

El telencéfalo es el considerado cerebro evolucionado. En él se integran áreas relacionadas con las capacidades cognitivas y de conocimiento. Participa en el proceso de memorización y organización de los conocimientos aprendidos llevando a cabo síntesis y razonamiento. Es el encargado de regular mediante sus áreas motora y somatosensorial de su corteza los estímulos sensoriales y activar los movimientos voluntarios. Gestiona el control voluntario de la conducta y las emociones. Integra funciones que permiten el desarrollo del lenguaje, la escritura y la comprensión. Es la zona encargada de la creatividad, gestionando de manera integrada diversas áreas en las que participan razonamiento, memoria y generación de nuevas ideas.

- Fisiología del sistema nervioso periférico

En el sistema nervioso periférico vamos a diferenciar las funciones del sistema nervioso periférico somático del sistema nervioso autónomo.

- Sistema nervioso periférico somático

El sistema nervioso periférico somático se encarga de transmitir la información desde los órganos y tejidos corporales hasta el sistema nervioso central. El sistema nervioso periférico está compuesto por neuronas que abarcan todo el cuerpo y que se encargan de recoger y enviar la información. La información “viaja” por el recorrido del nervio hasta llegar a las raíces anteriores y posteriores ubicadas en la médula espinal. Los estímulos motores o eferentes salen de la médula por las raíces anteriores y los estímulos sensitivos entran en la médula a través de las raíces posteriores o aferentes. En el funcionamiento de los pares craneales, la información viaja a través del nervio hasta llegar al tronco del encéfalo donde se encuentran los núcleos reales de dichos nervios, y desde allí se distribuye el estímulo a otras áreas del sistema nervioso central, a excepción de los nervios olfatorio y óptico que recogen la información y la envían directamente al sistema nervioso central.

- Sistema nervioso periférico autónomo o vegetativo

El sistema nervioso autónomo o vegetativo se encarga de la regulación visceral. Se divide funcionalmente en sistema nervioso simpático y parasimpático. Podemos identificar el sistema nervioso simpático como el encargado de la estimulación de los procesos fisiológicos viscerales y orgánicos en los que participa, estimulando al organismo sobre todo en los procesos relacionados con la lucha o huida. Por el contrario el sistema nervioso parasimpático tiene una función principalmente inhibidora. Entre ambos sistemas se produce una retroalimentación que permite el correcto funcionamiento y equilibrio de los impulsos nerviosos vegetativos.

2.3.1.3. Patología del sistema nervioso

En la patología del sistema nervioso abordaremos aquellas alteraciones o enfermedades que tiene una mayor prevalencia en la población o que por sus características son especialmente relevantes (Villagrasa, 2013).

➤ Cefaleas

Las cefaleas son dolores de cabeza que pueden tener distinta localización, intensidad y pueden estar provocadas por diversas causas. Se pueden dividir en cefaleas primarias, aquellas no provocadas por patología específica, como las migrañas y las jaquecas, y secundarias que se producen por otras enfermedades (Olesen et al., 2018).

➤ Convulsiones

Las convulsiones son contracciones involuntarias e incontrolables de la musculatura provocada por un aumento del impulso nervioso. Pueden estar provocados por enfermedades o alteraciones neurológicas específicas u otras causas como hipoglucemia, fármacos o drogas. Si este tipo de crisis convulsivas se repite de manera progresiva, se requiere de un estudio para valorar si el paciente pudiese presentar enfermedad epiléptica (Mercadé Cerdá et al., 2016).

➤ Parálisis, parestesia y paresia

La parálisis es la incapacidad para llevar a cabo la motricidad corporal que puede estar provocada por lesión de vías nerviosas o de la musculatura. La parestesia es una alteración de la sensibilidad normal que se expresa como “acorchamiento u hormigueo” en alguna área o zona corporal. La paresia es descrita como una debilidad o incapacidad parcial de realizar un movimiento (Tabernero Rico et al., 2021).

➤ Alteraciones de la consciencia

Las alteraciones de la consciencia provocan un cambio en el estado de alerta del individuo disminuyendo o anulando la capacidad de respuesta ante estímulos externos. La alteración de la consciencia puede estar provocada por diversas causas como hipoglucemias, intoxicaciones, traumatismos craneoencefálicos u otras enfermedades del sistema nervioso central. Cuando la ausencia a la respuestas de estímulos es completa estamos ante un estado grave de alteración de la consciencia denominado coma (Martínez & Martínez, 2019).

➤ Accidente cerebrovascular o ictus

El accidente cerebrovascular o ACV es una patología que se produce en el sistema nervioso central provocado por una falta de riego sanguíneo denominado ACV isquémico, o una hemorragia cerebral llamado ACV hemorrágico. Como factores de riesgo asociado se identifican la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, consumo de

drogas, tabaco o alcohol, sedentarismo y algunos factores genéticos predisponentes a alteración de los vasos sanguíneos cerebrales. Entre los signos y síntomas más frecuentes que pueden presentar se encuentran dolor de cabeza, mareos, parálisis de alguna o varias zonas corporales, dificultad para caminar y alteración del equilibrio, alteración del habla, la comprensión o el lenguaje y alteraciones de la visión (Fernández et al., 2019).

➤ Enfermedades neurodegenerativas

Las enfermedades neurodegenerativas provocan un deterioro progresivo en el sistema nervioso y se presenta con mayor frecuencia en edad avanzada. A continuación describiremos las más frecuentes (Del Pilar Rueda & Fernando Enríquez, 2018).

○ Enfermedad de Alzheimer

Esta enfermedad genera un deterioro progresivo de la memoria con alteración de las capacidades cognitivas, generando cambios de conducta e incluso de personalidad. Puede provocar una dependencia completa del individuo en estadios avanzados. Es un tipo de demencia muy frecuente. Sus causas están asociadas a posibles alteraciones genéticas que provocan cambios en la síntesis de determinadas proteínas.

○ Enfermedad de Parkinson

Provocada por una disminución de dopamina en el núcleo negro del mesencéfalo presenta como características más frecuentes temblor, rigidez y bradicinesia.

○ Enfermedad de Huntington

Esta enfermedad es debida a un defecto autosómico dominante presente en el cromosoma número cuatro. Puede llegar a provocar algún tipo de demencia y se caracteriza por movimientos descontrolados e involuntarios.

○ Esclerosis lateral amiotrófica (ELA)

La ELA es una enfermedad degenerativa que provoca la muerte progresiva de las neuronas motoras. Se desconoce su origen aunque se relaciona con factores genéticos hereditarios. Esta enfermedad no tiene cura y el desenlace siempre es el fallecimiento del paciente por una pérdida de capacidad de controlar los músculos implicados en la deglución y la respiración. Como característica específica se destaca que no provoca alteraciones cognitivas ni intelectuales en el paciente y este mantiene su nivel de consciencia en todo momento hasta la muerte.

- Ataxia de Friedreich

Esta enfermedad es de origen autosómico recesivo y genera una alteración progresiva de la coordinación motora provocando alteraciones funcionales hasta la discapacidad. Se presenta habitualmente en edad infantil entre los cinco y quince años.

- Enfermedades infecciosas del sistema nervioso

Las enfermedades infecciosas del sistema nervioso central pueden estar producidas principalmente por bacterias, virus y parásitos. Entre las más frecuentes se encuentran la meningitis infecciosa que presenta fiebre, cefaleas, vómitos “en escopetazo”, alteraciones neurológicas y rigidez de nuca. Otras de las más habituales son las encefalopatías entre las que se encuentran la de tipo infecciosa y la espongiiforme, ambas presentan alteraciones neurológicas importantes y pueden provocar secuelas relevantes tanto a nivel cognitivo como funcional (Gutiérrez-Romero et al., 2013).

- Enfermedades desmielinizantes

Estas enfermedades generan una pérdida progresiva de la vaina de mielina que recubre el axón. La más relevante de todas es la esclerosis múltiple. Su causa es desconocida aunque se sospecha de un componente autoinmune que provoca la presencia de placas escleróticas en la sustancia blanca. Cursa con clínica variable y puede hacerlo en brotes, generando alteración de la movilidad y la sensibilidad llegando a provocar distintos grados de discapacidad (Moreno et al., 2012).

- Neuropatías periféricas

Estas enfermedades cursan con afectación de los nervios periféricos tanto raquídeos como craneales. Pueden estar provocados por diversas causas como diabetes, traumatismos o compresiones, alteraciones autoinmunes e infecciones. Pueden presentar alteraciones motoras y sensitivas y afectar al control de la musculatura, órganos y vísceras dependiendo de los nervios que se encuentren afectados.

- Neoplasias del sistema nervioso

Los tumores del sistema nervioso central provocan replicación celular descontrolada y patológica de las diversas células que conforman el sistema nervioso. Puede presentar clínica variable en función de su localización, tamaño y estructuras afectadas (Sinning, 2017).

2.3.2. Fisiopatología del sistema endocrino

El sistema endocrino lo componen las propias glándulas endocrinas y las hormonas. Para abordar la fisiopatología del sistema endocrino comenzaremos hablando de las hormonas, sustancias moleculares básicas para su correcto funcionamiento. Posteriormente expondremos los contenidos estructurados en los ejes funcionales de los principales sistemas endocrinos, relacionando las estructuras anatómicas con su fisiología y las patologías asociadas por alteración de la misma.

2.3.2.1. Las hormonas

Las hormonas son sustancias químicas secretadas por una glándula endocrina y vertida a la sangre. Para que puedan actuar se sirven del torrente sanguíneo, ya que las hormonas secretadas en las distintas glándulas viajan a través de él para llegar a las células diana donde actúan (Morley, 2019).

➤ Funciones generales de las hormonas

Las hormonas se encargan de regular los procesos fisiológicos derivados de su función para la que están diseñadas. Entre sus funciones principales se encuentran la regulación de la homeostasis, el metabolismo celular, el crecimiento, desarrollo y envejecimiento, participación en procesos infecciosos, respuestas a estímulos emocionales y funciones relacionadas con la reproducción y la supervivencia.

➤ Mecanismos de acción hormonal

El funcionamiento principal de las hormonas se basa en un mecanismo de interacción específico hormona receptor. Las hormonas circulan por el torrente circulatorio hasta llegar al órgano diana que posee unos receptores específicos ubicados en su membrana celular. Existen dos mecanismos principales de actuación a nivel celular:

○ Control de síntesis proteica

Este mecanismo es regulado por las hormonas directamente. Penetran en el interior celular llegando hasta el mismo núcleo y realizan la activación del fragmento de ADN correspondiente para mediante el ARNm estimular el proceso de síntesis de proteínas específicas.

○ Adenil-ciclase

En este otro supuesto la hormona se une al receptor de membrana específico que activa una serie de mecanismos fisiológicos en el interior de la célula. La hormona no traspasa al interior celular sino que provoca un estímulo para que sean otras sustancias, entre ellas el AMPc o segundo mensajero, los encargados de realizar el efecto directamente.

➤ Niveles de organización del sistema endocrino

En el sistema endocrino existe un esquema jerárquico de estímulo-respuesta basado en precursores, activadores, inhibidores, hormonas y otras sustancias que se retroalimentan entre sí. Para poder entender el funcionamiento básico del sistema endocrino, necesitamos conocer cómo se estructura esa jerarquía y que elementos anatómicos participan.

○ Hipotálamo

Ubicado en el diencefalo y por debajo del tálamo, el hipotálamo es el encargado de estimular la secreción de hormonas de la adenohipófisis mediante diversos precursores e inhibidores, y también se encarga de secretar otras hormonas directamente que serán almacenadas en la neurohipófisis.

○ Hipófisis

Situada en la base del diencefalo y debajo del hipotálamo, está formada por dos partes bien diferenciadas tanto anatómica como funcionalmente. Su parte anterior, denominada adenohipófisis, está conectada al hipotálamo por una red de capilares denominado sistema porta hipofisario. El funcionamiento de la secreción hormonal de la hipófisis anterior está regulado por el estímulo de diversas sustancias procedentes del hipotálamo. La parte posterior, también denominada neurohipófisis, se encarga de almacenar diversas hormonas secretadas por el hipotálamo y está comunicado por este mediante axones neuronales.

○ Glándulas endocrinas específicas

El tercer nivel de actuación a nivel hormonal son las propias glándulas endocrinas. Estas se encuentran ubicadas en distintas localizaciones corporales y se encargan de producir las hormonas correspondientes una vez que han sido estimuladas por las sustancias procedentes de la hipófisis. Cuando estas hormonas llevan a cabo su función sirven de retroalimentación para controlar la producción de las hormonas y precursores de niveles superiores, bien inhibiendo o estimulando la producción según el nivel de concentración hormonal disponible.

2.3.2.2. Principales ejes funcionales del sistema endocrino

➤ Eje hipotálamo-hipófisis-hormona de crecimiento (GH)

El hipotálamo se encarga de regular el proceso de secreción de la hormona de crecimiento mediante el factor liberador de GH denominado GHRH o el factor inhibidor GHRIH. Estas sustancias se encargan de estimular o inhibir la producción de GH que se lleva a cabo en la adenohipófisis o hipófisis anterior. La hormona de crecimiento se encarga de estimular el crecimiento a nivel óseo, proliferación celular

mediada por factores de crecimiento presentes en el hígado denominados IGFs, estimular la síntesis proteica e intervenir en la regulación del nivel de insulina.

➤ Eje hipotálamo-hipófisis-tiroides

El hipotálamo se encarga de producir un péptido denominado factor liberador de tiotropina (TRH). Esta sustancia estimula la producción de tiotropina (TSH) en la adenohipófisis. Será la TSH la que finalmente estimule la producción de hormonas en la tiroides. La tiroides es una glándula endocrina ubicada en la parte anterior de la laringe. Se encarga de la producción de las hormonas tiroideas triyodotironina (T3) y tiroxina (T4), a través de una proteína yodada denominada tiroglobulina y que es esencial para la síntesis de las hormonas tiroideas por su composición. En las glándulas tiroideas también se produce calcitonina, en las células parafoliculares que se encuentran en su interior. Las funciones principales de las hormonas tiroideas son la intervención de la actividad metabólica global, regulando el consumo de energía y desarrollo de los tejidos y funciones de control sobre el metabolismo oxidativo interfiriendo también sobre el flujo y control de iones y sustratos.

➤ Eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales

Las glándulas suprarrenales son dos órganos pares que se encuentran ubicados en la parte superior de los riñones. Tiene dos zonas bien diferenciadas en su composición que son, la médula en su porción interna y la corteza en el perímetro, y en cada una de ellas se secretan distintos tipos de hormonas. En la corteza suprarrenal se producen hormonas esteroideas derivadas del colesterol tales como los glucocorticoides, mineralocorticoides y andrógenos, y en la médula se secretan catecolaminas, principalmente adrenalina y noradrenalina.

El hipotálamo es el primer nivel regulador jerárquico de la secreción hormonal de los glucocorticoides y andrógenos secretados en las glándulas suprarrenales, mediante la secreción del factor liberador de corticotropina (CRH). Este estimula a nivel hipofisario la secreción de corticotropina (ACTH) que es la encargada de estimular la secreción de las hormonas. Dentro de los glucocorticoides, el principal de ellos es el cortisol, que se encarga de favorecer la hiperglucemia, disminuir la síntesis proteica favoreciendo su catabolismo y el aumento de la concentración de grasas en el torrente sanguíneo. Los principales andrógenos son la androsterona y dehidroepiandrosterona que estimulan el proceso de virilización y la síntesis proteica.

La secreción de mineralocorticoides se lleva a cabo a través de la síntesis de renina en el riñón. El principal de ellos es la aldosterona, que participa en la eliminación del potasio y la reabsorción de agua y sodio a nivel renal, mientras que las catecolaminas por su parte tienen una relación directa con el sistema nervioso

autónomo y son estimuladas ante situaciones de miedo o peligro, provocando aumento de la tensión arterial, la frecuencia cardíaca y el metabolismo basal.

➤ Eje hipotálamo-hipófisis-gónadas

El hipotálamo es el primer nivel de control de secreción hormonal de este eje y se encarga de producir factor liberador de gonadotropinas (Gn-RH). Este estimula la secreción en la adenohipófisis de las hormonas foliculoestimulante (FSH) y luteinizante (LH). Cuando estas hormonas llegan a las gónadas generan estímulos que varían en función del sexo del individuo. En el hombre la LH estimula la secreción de testosterona y la FSH la generación de espermatozoides. En la mujer la LH provoca la ovulación y estimula la secreción de progesterona mientras que la FSH genera la maduración de los óvulos.

2.3.2.3. Patología del sistema endocrino

En este apartado vamos a describir las principales patologías del sistema endocrino en relación a cada uno de sus ejes y los signos y síntomas que suelen presentar (D'Hyver, 2017).

➤ Patologías del eje hipotálamo-hipófisis-GH

Las patologías asociadas a la hormona de crecimiento suelen venir derivadas por adenomas hipofisarios, traumatismo, infecciones, etc. Se presentan como hipersecreción o hiposecreción de GH.

○ Hipersecreción de GH

Gigantismo hipofisario. Se produce un aumento en la secreción de GH y puede producirse en edad infantil o pubertad antes de los 20 años que genera un crecimiento lineal. El crecimiento óseo es homogéneo al encontrarse la metáfisis aún abiertas y en fase de crecimiento.

Acromegalia. Esta patología también es provocada por un aumento en la secreción de GH pero se produce en el adulto. En esta edad las placas de crecimiento óseas se encuentran cerradas y se produce un crecimiento heterogéneo. Estas personas crecen de manera desproporcionada, y son las manos, pies, arco ciliar, mandíbula, cabeza y lengua principalmente las que adquieren un mayor tamaño.

○ Hiposecreción de GH

Enanismo hipofisario. Esta patología es provocada por déficit en la secreción de GH anterior a la pubertad. Genera un crecimiento disminuido y homogéneo a nivel corporal y la altura suele oscilar entre 100 y 140 centímetros.

➤ Patologías del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides

Las patologías de este eje también vienen derivadas de aumento o reducción de la secreción de distintas hormonas que participan en el funcionamiento normal del mismo.

○ Hipertiroidismo o tirotoxicosis

Cuando se produce un aumento de secreción de hormonas tiroideas se produce un hipertiroidismo que lleva asociado el incremento del metabolismo basal en la persona que lo padece. El hipertiroidismo más relevante es el que ocasiona la enfermedad de Graves-Basedow provocada por la presencia en el torrente sanguíneo de una sustancia denominada estimulante tiroideo de acción prolongada (LATS), con acción similar a la TSH y que estimula la secreción de hormonas en la tiroides.

El hipertiroidismo también puede producirse por la presencia de adenomas tiroideos que pueden presentar nódulos difusos, o bien nódulos localizados en un área específica del tiroides denominados “nódulos calientes”. En este último caso se le denomina enfermedad de Plummer.

Los signos y síntomas que provoca son bocio difuso o nodular, exoftalmos y todas las características relacionadas con el aumento del metabolismo basal como ansiedad, insomnio, taquicardia, etc.

○ Hipotiroidismo

Este tipo de patología presenta unas características contrarias a la anterior, generando principalmente una disminución del metabolismo basal del individuo.

Puede ser primario (tiroides), secundario (hipófisis, TSH) o terciario (hipotálamo, TRH) en función del nivel donde se presente la alteración y las hormonas que se vean implicadas.

Nos centraremos en las características que presenta el hipotiroidismo primario.

Cretinismo. Este tipo de patología es debida a un déficit congénito en la secreción de hormonas tiroideas. Esta alteración de la tiroides provoca enanismo desproporcionado con cabeza y tronco grandes. Los individuos presentan retraso mental y del crecimiento corporal. Puede ser debido a una ausencia de la tiroides o un funcionamiento deficitario de la misma, alteraciones de la composición en la síntesis de las hormonas o por carencia de yodo en la alimentación.

Mixedema del adulto. Este tipo de hipotiroidismo se presenta en la edad adulta. Puede ser debido a alteraciones de la tiroides provocada por alteraciones autoinmunes como la Tiroiditis de Hashimoto, por cirugía o tratamiento con yodo radiactivo. Provoca una disminución general del metabolismo basal que favorece el aumento de peso, la bradicardia y la presencia de bocio.

➤ Patologías del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales

En las patologías asociadas a este eje describiremos las principales relacionadas con el aumento y déficit de secreción de las hormonas suprarrenales.

○ Hipofunción corticosuprarrenal

Primaria crónica. Llamada enfermedad de Addison, es una deficiencia en la secreción hormonal en la corteza suprarrenal que suele producirse por un proceso autoinmune que genera atrofia de las glándulas. Los síntomas que presentan son anorexia y cansancio, hiperpigmentación e hipotensión.

Aguda. Se produce un fallo agudo y brusco en la secreción hormonal. Este tipo de situación es considerado como grave. Puede estar provocado por crisis addisonianas o infarto hemorrágico de las glándulas suprarrenales denominado síndrome de Waterhouse-Friederichsen.

○ Hiperfunción corticosuprarrenal

Síndrome de Cushing. Se debe a un exceso de glucocorticoides provocado principalmente por ingesta externa elevada. También puede ser ocasionado por un tumor en la hipófisis, encargada de la secreción de ACTH. Los pacientes presentan obesidad en tronco, cuello y cara con unas características específicas que se denominan “cara de luna llena” o “giba de búfalo”. También presentan atrofia muscular, hipertensión arterial, osteoporosis, y en la mujer exceso de vello en la cara denominado hirsutismo.

Hiperaldosteronismo. A este cuadro también se le denomina síndrome de Conn, y está provocado por un adenoma que ocasiona hipersecreción de aldosterona. Los pacientes suelen presentar hipertensión arterial, espasmos musculares y debilidad en la musculatura.

Síndrome adrenogenital. Elevada secreción de andrógenos que provoca diferentes características dependiendo del sexo de la persona que lo padece. En el sexo femenino provocará cambio en los órganos genitales externos produciéndose una virilización, mientras que en el sexo masculino se genera una pubertad precoz y desarrollo excesivo de los genitales.

○ Hiperfunción medulosuprarrenal

Feocromocitoma. Se produce por un tumor suprarrenal, generalmente benigno, y causa secreción excesiva de catecolaminas. Provoca pérdida de peso, hipertensión arterial, nerviosismo y sudoración.

➤ Patologías del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas

En las patologías del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas valoraremos las patologías provocadas por el exceso o déficit en la secreción de las hormonas relacionadas con este eje.

- Hipersecreción gonadal

Puede producirse en niñas por un tumor en el ovario y se genera una alteración en la producción de estrógenos que puede provocar pseudopubertad precoz con menstruaciones largas. Si los tumores afectan a la producción de andrógenos en niños genera pseudopubertad precoz y en niñas hirsutismo y amenorrea.

- Hiposecreción testicular

La hiposecreción testicular es considerada el hipogonadismo masculino y suele provocar tanto déficit en la espermatogénesis como disminución de testosterona. Presenta esterilidad y desarrollo deficitario sexual del hombre.

- Hiposecreción ovárica

La hiposecreción ovárica es considerada el hipogonadismo femenino. Se considera primaria si la alteración afecta al ovario, y secundaria si el fallo afecta a la hipófisis o el hipotálamo. El hipogonadismo hipergonadotrópico es un cuadro provocado por el síndrome de Turner, problemas autoinmunes que generan menopausia precoz, o por extirpación de los ovarios bilateralmente. El hipogonadismo hipogonadotrópico se debe a lesiones de la hipófisis o el hipotálamo.

3. PROYECCIÓN DIDÁCTICA

3.1. Legislación educativa de referencia

Nuestra unidad didáctica se engloba dentro del TLCB y está legislado en función de la siguiente normativa:

Nacional

- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional (*BOE-A-2022-5139 Ley Orgánica 3/2022, de 31 de Marzo, de Ordenación e Integración de La Formación Profesional*).
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (Jefatura del Estado, 2020)
- Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y se fijan sus enseñanzas mínimas (MECD, 2014) .
- Orden ECD/1541/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico (Orden ECD/1539/2015, de 21 de Julio) .

Aplicable a Andalucía

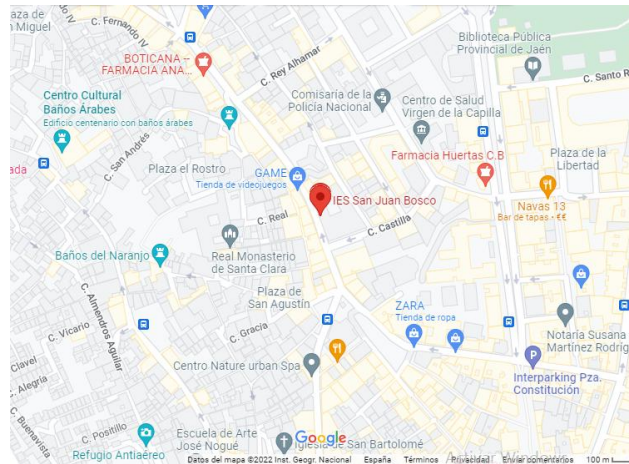
- Orden de 28 de octubre de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico (Consejería de Educación, BOJA, 2015).

El ciclo de TLCB quedaría identificado por tanto de la siguiente forma:

Denominación	Laboratorio Clínico y Biomédico
Nivel	Formación profesional de grado superior
Duración	2000 horas
Familia Profesional	Sanidad
Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación	CINE-5b
Nivel del marco español de Cualificaciones para la Educación Superior	Nivel 1 Técnico superior

Tabla 1. Identificación del título TLCB. Elaboración propia a partir de Orden de 28 de octubre de 2015.

El I.E.S. San Juan Bosco está ubicado en pleno centro de Jaén, concretamente en la Calle Millán de Priego, nº 6.



Construido en 1931 estuvo dedicado a la antigua Escuela de Maestría Industrial estando siempre caracterizado por las enseñanzas de formación profesional.

La incorporación de estas formaciones ha provocado algunos problemas de espacio en el centro que ha tenido que adaptar sus instalaciones a todas las titulaciones ofertadas (Plan de Centro I.E.S. San Juan Bosco, 2019).

Enseñanzas	Espacios
E.S.O. y Bachillerato	-14 aulas -Laboratorio de idiomas -Aula de plástica -Aula de informática -Aula de tecnología -Laboratorio de Física y Química -Laboratorio de Biología.
Ciclos Formativos de Imagen Personal y FP-BÁSICA de Auxiliar de Peluquería	-Dos aulas

	-Dos talleres: Estética y Peluquería
Ciclos Formativos de Edificación y Obra Civil	-Dos talleres de Edificación y Obra Civil
Ciclos Formativos de la rama Sanitaria	-Dos talleres de Enfermería -Dos laboratorios de Dietética y Farmacia -Dos talleres de Microbiología -Un taller de Análisis Clínicos -Aula Dietética
Espacios comunes	-Biblioteca -Gimnasio -Patio -Aseos y servicios para el alumnado y el profesorado -Despacho de dirección, administración, jefatura de estudios y secretaría -Dos salas de profesorado

Tabla 2. Distribución de espacios en el I.E.S. San Juan Bosco. Elaboración propia a partir del documento Plan de Centro I.E.S. San Juan Bosco

3.3. Aspectos sociodemográficos y culturales de la zona

La ubicación del centro está presente en un entorno sociodemográfico y económico muy variable. Por un lado se encuentra cerca de barrios con cierto contexto marginal y de nivel cultural medio-bajo como la Magdalena. En este barrio el nivel económico es bajo, existe deficiencias en infraestructuras y dificultades laborales dentro de su población con cierto riesgo de exclusión social.

Por otro lado tenemos cerca del centro la calle Arquitecto Berges, en la cual se encuentra una comisaría, un juzgado, un centro de salud y diversos servicios. Las viviendas de esta zona son grandes casas “señoriales” antiguas y provistas de todos los servicios básicos como telecomunicaciones, garaje o climatización. El nivel socioeconómico de estas familias es alto y suelen estar presentes en diversas actividades organizadas por la comunidad como actividades extraescolares o participación en eventos culturales.

Estas diferencias en la población del entorno generan en el centro una heterogeneidad en el alumnado. Esto puede llegar a provocar dificultades a la hora de

establecer determinados objetivos en función del nivel de base de los alumnos y su predisposición para el aprendizaje (Plan de Centro I.E.S. San Juan Bosco, 2019).

3.4. Enseñanzas, profesorado y alumnado del centro

➤ Enseñanzas

El I.E.S. San Juan Bosco cuenta con una amplia oferta educativa entre las que se incluyen:

Enseñanzas generales

- Enseñanza Secundaria Obligatoria (E.S.O.)
- Bachillerato
 - Ciencias
 - Humanidades y Ciencias Sociales
- Formación Profesional Básica
 - Estética y Peluquería
- Formación Profesional de Grado Medio
 - Estética Personal Decorativa
 - Peluquería
 - Cuidados auxiliares de enfermería
 - Estética y Belleza
 - Farmacia y Parafarmacia
- Formación Profesional Específica de Grado Superior
 - Proyectos de Edificación
 - Proyectos de Obra Civil
 - Estética y Bienestar
 - Dietética
 - Laboratorio Clínico y Biomédico
 - Estilismo y Dirección de Peluquería

Enseñanza de adultos

- Educación Secundaria Obligatoria para adultos
- Bachillerato para adultos
 - Humanidades y ciencias sociales
 - Ciencias
- Formación Profesional Específica de Grado Medio para adultos
 - Cuidados auxiliares de enfermería

Programas educativos

- Biblioteca
- Plan de compensación educativa

➤ Profesorado

El profesorado del centro está constituido según datos de asignación de cupos del curso 2016/17 por 88 profesores, el 70% de ellos son mujeres. Del total del profesorado 50 son profesores de formación profesional y los 38 restantes son profesorado de secundaria.

Existe un gran movimiento de profesorado en el centro, algo inusual tratándose de un centro de una capital y que suelen estar muy solicitados. Con un total de 15 interinos y 8 o 10 por concurso de traslados generan de promedio 30 profesores cada nuevo curso (Plan de Centro I.E.S. San Juan Bosco, 2019).

➤ Alumnado

El centro cuenta con un número aproximado de 1150 alumnos procedentes de diversas ubicaciones tanto a nivel local como de otras regiones y países. En el centro existen alumnos procedentes de países tan dispares como China, Ecuador, Rumanía, Marruecos, Colombia o Guinea Ecuatorial.

Existe una diferenciación entre el perfil del alumnado que cursa estudios de E.S.O. y Bachillerato respecto a los alumnos de Formación Profesional. En los primeros existe una procedencia de barrios cercanos y que atesoran un elevado índice de abandono y fracaso escolar. Los alumnos de formación profesional forman un grupo heterogéneo de procedencia diversa incluyendo algunas localidades de la provincia. Este alumnado presenta un alto nivel de compromiso y motivación por el aprendizaje y por la posibilidad de continuar sus estudios a nivel universitario, así como una percepción de la relación de su formación con la incorporación al mercado laboral (Plan de Centro I.E.S. San Juan Bosco, 2019).

3.5. Adscripción a una etapa, ciclos o nivel educativo.

Nuestra unidad didáctica Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino está englobada dentro del módulo Fisiopatología General del TLCB.

Dicho módulo tiene como objetivo permitir que el alumnado adquiera conocimientos básicos relacionados con el funcionamiento del cuerpo humano que serán de utilidad tanto para los alumnos de laboratorio clínico y biomédico como los de anatomía patológica y citodiagnóstico, ya que ambos ciclos comparten el primer curso (Programación Grado Superior TLCB, I.E.S. San Juan Bosco, 2021).

Tendremos en cuenta el currículo formativo de conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre y según lo establecido en Andalucía por la Orden 28 de octubre de 2015 en el cuál se incluye el Módulo Fisiopatología General con una carga lectiva de 192 horas totales impartidas en el primer curso del TLCB.

El módulo de Fisiopatología General se imparte en el primer curso de TLCB estando los módulos repartidos durante los dos cursos como se muestran a continuación.

Módulo Profesional	Primer curso	
	Horas totales	Horas semanales
1367. Gestión de muestras biológicas	128	4
1368. Técnicas generales de laboratorio	288	9
1369. Biología molecular y citogenética	256	8
1370. Fisiopatología general	192	6
1376. Formación y orientación laboral	96	3

Tabla 3. Módulos del primer curso del título TLCB y reparto de horas totales y semanales. Elaboración propia a partir de Orden de 28 de octubre de 2015.

Módulo Profesional	Segundo curso	
	Horas totales	Horas semanales
1371. Análisis bioquímico	168	8
1372. Técnicas de inmunodiagnóstico	63	3
1373. Microbiología clínica	126	6
1374. Técnicas de análisis hematológico	126	6
1375. Proyecto de laboratorio clínico y biomédico	30	
1377. Empresa e iniciativa emprendedora	84	4
1378. Formación en centros de trabajo	380	
Horas de libre configuración	63	3

Tabla 4. Módulos del segundo curso del título TLCB y reparto de horas totales y semanales. Elaboración propia a partir de Orden de 28 de octubre de 2015.

En nuestra propuesta hemos estructurado el desarrollo de la unidad didáctica número 7 con un total de 16 horas repartidas en 10 sesiones. La programación de nuestra unidad didáctica ha sido repartida en 6 horas semanales dividida en lunes 2 horas de 11:45 a 13:45, martes y miércoles 1 hora cada día, de 11:45 a 12:45 y jueves 2 horas, de 9:15 a 11:15.

El calendario propuesto es 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27 y 28 de abril y 3 y 4 de mayo. El examen se realizaría el 5 de mayo en la última sesión.

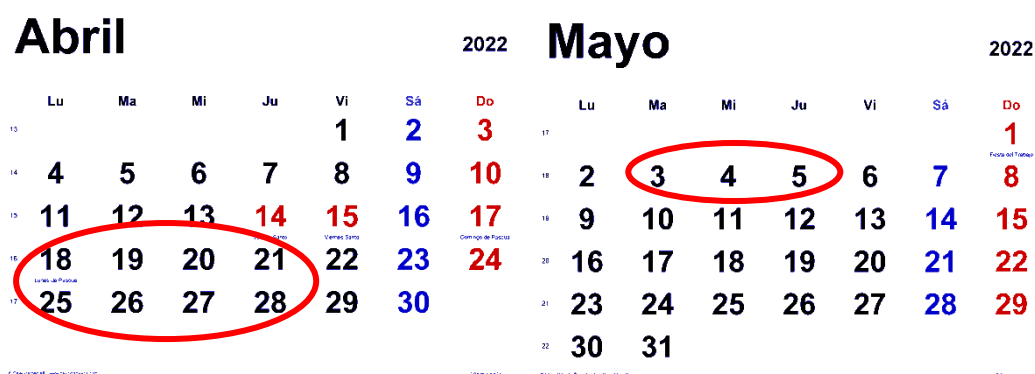


Figura 10. Temporalización de la Unidad Didáctica.

3.6. Aspectos pedagógicos y psicológicos del alumnado y de la enseñanza. Contextualización del aula.

➤ Características del alumnado del TLCB

El alumnado correspondiente al TLCB se caracteriza por ser un grupo relativamente heterogéneo a nivel de procedencia que alberga tanto a personas de la capital como de otras localidades de la provincia.

La procedencia de los mismos es variable, la mayoría de ellos proceden de Bachillerato de Ciencias de la Salud aunque existen algunos casos de alumnos que proceden de Ciclos Formativos de Grado Medio o estudios universitarios.

El alumnado no tiene características familiares de interés, con procedencia de familias de clase media trabajadora y que presenta un alto nivel de motivación que le permite poder cursar sus estudios con solvencia y facilitar su acceso al mercado laboral.

Aunque los recursos del centro son limitados, además de en algunos casos estar obsoletos y necesitar de remodelación o adaptación, la distribución de los espacios permite llevar a cabo las actividades docentes con eficiencia y solvencia suficientes para lograr los objetivos.

La edad media del alumnado es de 20 años y presentan características dispares referentes a las ocupaciones y responsabilidades. Algunos de ellos tienen dedicación exclusiva al estudio, mientras otros comparten su vida académica con responsabilidades tales como trabajo o cuidado y crianza de hijos (Programación Grado Superior TLCB, I.E.S. San Juan Bosco, 2021).

Dentro del alumnado se encuentra una alumna con diagnóstico de espina bífida que presenta una discapacidad en un miembro inferior, camina de manera independiente pero con ayuda técnica consistente en muleta. La alumna no presenta diagnóstico específico ni reconocimiento de discapacidad psíquica o intelectual, pero

tiene algunas dificultades para superar de manera holgada los contenidos. Para poder facilitar su enseñanza la alumna tiene una ubicación preferente en el aula donde pueda acceder a su pupitre con facilidad.

Técnico Grado Superior Laboratorio Clínico y Biomédico			
Primer curso			
Número de alumnos	Hombres	Mujeres	Total
	3	26	29

Tabla 5. Media de alumnos distribuidos por género. Fuente: Programación Grado Superior TLCB, I.E.S. San Juan Bosco, 2021

➤ Aspectos pedagógicos y psicológicos

Los nuevos enfoques pedagógicos marcados desde organismos tan relevantes como la UNESCO y la Unión Europea (Ramos & Ramos, 2017), dirigen el enfoque del proceso enseñanza-aprendizaje como un sistema dinámico, activo e inclusivo que aporte igualdad de oportunidades a todas las personas con independencias de sus características.

Se incentiva una adaptación transcultural que garantice la inclusión de todo el alumnado favoreciendo la igualdad y respetando la diversidad. Un aprendizaje basado cada vez más en la experiencia, el conocimiento práctico y la integración de marcos teóricos en relación a actuaciones reales que faciliten el aprendizaje por parte del alumnado y su integración final en el sistema laboral.

La formación profesional en el contexto educativo está sufriendo un cambio respecto a las demandas reales en el mercado laboral. Cada vez se requieren más profesionales técnicos de diversas áreas, y en el ámbito de la sanidad tras la pandemia de la COVID-19, ha quedado en evidencia la alta necesidad de profesionales del sector.

Es necesario hacer llegar al aula los marcos de integración social y comunitario para favorecer las capacidades pedagógicas que el sistema educativo debe promover, para generar individuos con capacidades y conocimientos, no solo técnicos, sino también transversales.

En relación a la consecución de estos objetivos, desde el I.E.S. San Juan Bosco se marcan varias líneas estratégicas entre las que se basan los principios pedagógicos (Plan de Centro I.E.S. San Juan Bosco, 2019):

- Promover la cultura del esfuerzo como pilar básico de actitud
- Favorecer la máxima participación de los agentes de la comunidad educativa
- Estimular la inclusión e igualdad tanto de oportunidades como de participación
- Promover de manera integral la atención a la diversidad

- Fomentar la integración de la práctica como herramienta de aprendizaje antes que el modelo exclusivamente teórico, sobre todo en el marco de la formación profesional
- Estimular la adquisición y trabajo de las habilidades sociales
- Garantizar la posibilidad de formación dual o prácticas en centros de trabajo en el campo de la formación profesional
- Promover el uso de las TICs como herramientas indispensables para el desarrollo y el aprendizaje
- Potenciar el aprendizaje participativo y colaborativo para que el modelo de enseñanza tenga un fin coherente y una utilidad práctica real

3.7. Elementos curriculares básicos. Objetivos, competencias, contenidos, metodología y evaluación.

3.7.1. Elementos curriculares básicos.

Los elementos curriculares básicos son los principios que se encargan de guiar los contenidos mínimos que deben incluirse en el programa formativo de las enseñanzas. En el TLCB estos elementos vienen delimitados por las normativas vigentes en esta materia.

Para desarrollar este apartado tendremos en cuenta el Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y se fijan sus enseñanzas mínimas.

En base a este Real Decreto se determina el currículo básico plasmado en la Orden ECD/1541/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

Finalmente, ya que en materia de educación las competencias están delegadas en las distintas comunidades autónomas en el territorio español, en Andalucía es la Orden de 28 de octubre de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico el que marca los elementos curriculares básicos que guiarán el desarrollo de los contenidos a impartir.

3.7.2. Objetivos

Los objetivos generales establecidos para los estudios del TLCB en base al Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre son los que se indican a continuación:

- a) Relacionar la patología básica con el proceso fisiopatológico, aplicando terminología científico-técnica.
- b) Reconocer la patología básica, asociándola con los patrones de alteración morfológica y analítica.

- c) Utilizar aplicaciones informáticas para cumplimentar la documentación de gestión.
- d) Aplicar técnicas de control de existencias para organizar y gestionar el área de trabajo.
- e) Reconocer las variables que influyen en la obtención, conservación y distribución de muestras aplicando procedimientos normalizados de trabajo y técnicas de soporte vital básico en la fase preanalítica.
- f) Aplicar protocolos para garantizar la calidad en todas las fases del proceso analítico.
- g) Cumplimentar la documentación relacionada con el procesamiento de las muestras, según los procedimientos de codificación y registro, para asegurar la trazabilidad.
- h) Preparar reactivos según las demandas del proceso, manteniéndolos en condiciones óptimas.
- i) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento para verificar el funcionamiento del equipo.
- j) Realizar operaciones físico-químicas para acondicionar la muestra antes del análisis.
- k) Validar los datos obtenidos, según técnicas de tratamiento estadístico, para evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados.
- l) Seleccionar los métodos de análisis cromosómico, en función del tipo de muestra y determinación, para aplicar técnicas de análisis genético.
- m) Aplicar protocolos de detección de mutaciones y polimorfismos en el ADN de células o tejidos.
- n) Seleccionar técnicas estandarizadas en función de la determinación que hay que realizar.
- ñ) Aplicar procedimientos de análisis bioquímico, hematológico, microbiológico e inmunológico, para realizar determinaciones.
- o) Preparar y distribuir hemoderivados, aplicando protocolos de calidad.
- p) Reconocer programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos y de organización, para realizar el control y registro de resultados en la fase post-analítica.
- q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

- r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos.
- s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.
- y) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- z) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.

3.7.3. Competencias

Las competencias quedan distribuidas según el Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre en competencia general, competencias profesionales, personales y sociales y unidades de competencias y relación de cualificaciones según el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el Título.

➤ Competencia general

“La competencia general de este título consiste en realizar estudios analíticos de muestras biológicas, siguiendo los protocolos normalizados de trabajo, aplicando las normas de calidad, seguridad y medioambientales establecidas, y valorando los resultados técnicos, para que sirvan como soporte a la prevención, al diagnóstico, al control de la evolución y al tratamiento de la enfermedad, así como a la investigación, siguiendo los protocolos establecidos en la unidad asistencial”.

➤ Competencias profesionales, personales y sociales

- a) Organizar y gestionar a su nivel el área de trabajo, realizando el control de existencias según los procedimientos establecidos.
- b) Obtener las muestras biológicas, según protocolo específico de la unidad, y distribuirlas en relación con las demandas clínicas y/o analíticas, asegurando su conservación a lo largo del proceso.
- c) Garantizar la calidad del proceso, asegurando la trazabilidad, según los protocolos establecidos.
- d) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- e) Acondicionar la muestra para su análisis, aplicando técnicas de procesamiento preanalítico y siguiendo los protocolos de calidad y seguridad establecidos.
- f) Evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en los análisis, utilizando las aplicaciones informáticas.
- g) Aplicar técnicas de análisis genético a muestras biológicas y cultivos celulares, según los protocolos establecidos.
- h) Realizar determinaciones analíticas de parámetros bioquímicos, siguiendo los protocolos normalizados de trabajo y cumpliendo las normas de calidad.
- i) Realizar análisis microbiológicos en muestras biológicas y cultivos, según los protocolos de seguridad y protección ambiental.
- j) Aplicar técnicas inmunológicas, seleccionando procedimientos en función de la determinación solicitada.
- k) Realizar técnicas de análisis hematológico, siguiendo los protocolos establecidos.
- l) Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable.
- m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional,

gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

n) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

ñ) Organizar y coordinar equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos, con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

o) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo o institución para la que se trabaje.

p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

q) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

r) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

s) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, incluyendo las relacionadas con el soporte vital básico, con responsabilidad social aplicando principios éticos en los procesos de salud y los protocolos de género de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

➤ **Cualificación profesional completa**

“Laboratorio de análisis clínicos SAN124_3 (Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, por el que se establecen nuevas cualificaciones profesionales, que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de

las establecidas por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia”:

- UC0369_3: Gestionar una unidad de un laboratorio de análisis clínicos.
- UC0370_3: Realizar los procedimientos de las fases preanalítica y postanalítica en el laboratorio clínico.
- UC0371_3: Realizar análisis de bioquímica clínica en muestras biológicas humanas.
- UC0372_3: Realizar análisis microbiológicos e identificar parásitos en muestras biológicas humanas.
- UC0373_3: Realizar análisis hematológicos y genéticos en muestras biológicas humanas y procedimientos para obtener hemoderivados.
- UC0374_3: Realizar técnicas inmunológicas de aplicación en las distintas áreas del laboratorio de análisis clínicos.

3.7.4. Contenidos

Para poder llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje es necesario utilizar una serie de datos y recursos bibliográficos que expongan de manera clara y ordenada los conocimientos que se pretenden enseñar a los alumnos.

Haciendo unos de dichos recursos los alumnos serán capaces de adquirir las competencias que se plantean, para al final del proceso formativo poder desarrollar con garantías la labor profesional que es el fin de la formación.

Según la Orden de 26 de octubre de 2015 por la que se desarrolla el currículo para la obtención del título de TLCB en Andalucía, en el módulo profesional de Fisiopatología General los contenidos básicos son los que indicamos a continuación:

- Reconocimiento de la estructura y organización general del organismo humano:
 - Análisis de la estructura jerárquica del organismo.
 - Citología.
 - Estructura celular. Componentes y funciones. Embriología general humana.
 - Histología. Tipos de tejidos. Órganos linfáticos.
 - Clasificación de los órganos y sistemas del cuerpo humano.
 - Topografía corporal.
 - Terminología de dirección y posición.
 - Regiones y cavidades corporales.

- Identificación del proceso de desarrollo de la enfermedad:
 - El proceso patológico.
 - Definición. Epidemiología. Etiología.
 - Alteración de la función y la estructura normal de la célula.
 - Cambios adaptativos y morfológicos.
 - Lesiones celulares reversibles e irreversibles.
 - Semiología.
 - Síntomas y signos. Síndromes. Semiología por aparatos.
 - Fases y evolución de la enfermedad. Complicaciones e incidencias de la enfermedad. Nomenclatura. Patogenia.
 - Clínica de la enfermedad. Diagnóstico. Pronóstico. Tratamiento.
 - Grupos de enfermedades. Clasificaciones normalizadas. Clasificación internacional de atención primaria.
 - Estadística de enfermedades y problemas relacionados con la salud. CIE.
 - Procedimientos diagnósticos.
 - Anamnesis y exploración.
 - Análisis clínicos, citológicos y anatomopatológicos.
 - Diagnóstico por imagen.
 - Otras pruebas diagnósticas.
 - Recursos terapéuticos. Tipos.
 - Terminología clínica.
 - Etimología. Normalización terminológica.
- Reconocimiento de los trastornos del sistema inmunitario:
 - Características del sistema inmunológico. Órganos y tejidos del sistema inmunológico.
 - Células del sistema inmunitario.
 - Tipos de respuesta inmunológica. Inmunidad natural y específica.
 - Características de la respuesta inmunológica específica. Secuenciación.
 - Citocinas.
 - Trastornos del sistema inmunitario.
 - Reacciones de hipersensibilidad.
 - Enfermedades autoinmunes.
 - Síndromes de deficiencia inmunológica.
 - Inmunización activa y pasiva. Vacunación. Sueroterapia
- Identificación de las características de las enfermedades infecciosas:
 - Agentes infecciosos. Definición. Tipos.
 - Transmisión y diseminación de agentes infecciosos.
 - Cadena infecciosa.

- Mecanismos de lesión de los microorganismos.
- La respuesta inflamatoria.
- Inflamación aguda. Patrones morfológicos de la inflamación aguda.
 - Inflamación supurativa.
 - Inflamación mononuclear y granulomatosa.
 - Inflamación citopática-citoproliferativa.
 - Inflamación necrotizante.
- Inflamación crónica y cicatrización.
- Fisiopatología general de las enfermedades infecciosas.
- Principales enfermedades infecciosas humanas.
 - Infecciones gastrointestinales.
 - Infecciones respiratorias víricas y bacterianas.
 - Infecciones oportunistas.
 - Enfermedades de transmisión sexual.
 - Infecciones por otros patógenos. Bacterias, virus, hongos y priones entre otros.
- Terapéutica infecciosa. Antibióticos, antirretrovirales y antifúngicos entre otros.
- Identificación del proceso de desarrollo tumoral:
 - Clasificación y epidemiología de las neoplasias.
 - Lesión y muerte celular. Mecanismos de adaptación celular. Introducción a la patología tumoral.
 - Características generales biológicas, morfológicas y estructurales de las neoplasias benignas y de las malignas.
 - Evolución de las neoplasias benignas y malignas.
 - Bases moleculares del cáncer. Oncogenes. Supresores tumorales.
 - Biología del crecimiento tumoral.
 - Factores ambientales. Agentes externos. Factores hereditarios.
 - Agentes carcinógenos.
 - Químicos, físicos y virus oncogénicos entre otros.
 - Cáncer, dieta y hábitos saludables.
 - Defensas frente a tumores.
 - Antígenos tumorales.
 - Mecanismos efectores antitumorales.
 - Inmunovigilancia.
 - Manifestaciones locales y generales de los tumores.
 - Gradación y estadificación del tumor.
 - Sistemas de estadiaje y clasificación. Nomenclatura.
 - Prevención, diagnóstico y tratamiento.

- Cribados en grupos de población.
- Determinación de marcadores tumorales y otras pruebas diagnósticas.
- Modulación y personalización de tratamientos.
- Neoplasias malignas más frecuentes. Manifestaciones.
- Reconocimiento de las manifestaciones de enfermedades de los grandes sistemas del organismo:
 - Anatomofisiología y patología del sistema respiratorio.
 - Mecanismos de intercambio gaseoso. Regulación del pH y amortiguadores fisiológicos.
 - Enfermedades de las vías respiratorias, pulmones y pleura.
 - Trastornos del equilibrio ácido-base.
 - Anatomofisiología y patología del sistema cardiovascular.
 - Patologías cardiovasculares. Síncope. Muerte súbita. Shock.
 - Anatomofisiología y patología del sistema digestivo.
 - Patología digestiva, hepática, biliar y pancreática.
 - Anatomofisiología y patología del sistema nervioso.
 - Patologías del sistema nervioso central y periférico.
 - Formación, circulación y composición del LCR.
 - Anatomofisiología y patología de los órganos de los sentidos.
 - Trastornos degenerativos y otros.
 - Anatomofisiología y patología del sistema urogenital.
 - Mecanismo de formación de la orina.
 - Patología renal y de vías urinarias. Insuficiencia renal.
 - Fallo orgánico y multiorgánico.
 - Glosario de términos.
- Reconocimiento de trastornos hemodinámicos y vasculares:
 - Hemostasia y coagulación.
 - Mecanismos de coagulación de la sangre.
 - Patologías de la hemostasia y la coagulación.
 - Formación de trombos y émbolos. Trombosis arterial y venosa. Enfermedades tromboembólicas.
 - Fisiopatología del edema.
 - Repercusiones del bloqueo del riego. Infarto.
 - Patologías relacionadas con alteraciones del flujo sanguíneo.
 - Dinámica circulatoria. Alteraciones.
 - Cardiopatía isquémica. Tromboembolismo pulmonar. Accidentes cerebrovasculares.
 - Hipertensión arterial.

- Reconocimiento de los trastornos endocrino-metabólicos y de la alimentación:
 - Alimentación y nutrición.
 - Bioquímica, estructura, metabolismo y función de los nutrientes.
 - Hormonas. Mecanismo de acción de las hormonas.
 - Anatomofisiología del sistema endocrino. Alteraciones endocrinas más frecuentes.
 - Fisiopatología de la alimentación y de la nutrición.
 - Proceso de la digestión y formación de las heces.
 - Trastornos nutricionales. Obesidad.
 - Fisiopatología del metabolismo de la glucosa. Diabetes. Pruebas diagnósticas.
 - Metabolismo y transporte de los lípidos. Principales alteraciones lipídicas. Aterogénesis y dislipemias entre otras. Pruebas diagnósticas.
 - Sistema reproductor. Anatomofisiología y patología.
 - Alteraciones de la reproducción. Esterilidad e infertilidad.
 - Formación y composición del líquido seminal.
 - Protocolo de laboratorio en el estudio de infertilidad.
 - Formación y composición del líquido amniótico.

3.7.5. Metodología

Entendemos como metodología del proceso de enseñanza la propuesta docente definida por De Miguel (Global Campus Nebrija, 2016) como:

“conjunto de decisiones sobre los procedimientos a emprender y sobre los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción que, organizados y secuenciados coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, nos permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa”.

Debemos adaptar por lo tanto nuestro enfoque metodológico al tipo de alumnado, nivel de conocimiento y motivación, material y recursos disponibles, nivel de complejidad de los contenidos y periodización.

En la metodología llevada a cabo durante el desarrollo de los contenidos hemos intentado establecer varios aspectos claves;

- Sesiones magistrales con una duración máxima que no exceda del 50% del total de la sesión
- Establecer puntos de partida en la que el alumnado sea partícipe de la materia ilustrando la apertura de la sesión con alguna noticia relevante o de interés y actualizada
- Intentar generar algún vínculo emocional para que la abstracción de los contenidos se puede gestionar en un contexto práctico y en la vida real

- Hacer llamadas de atención con cuestiones y fomentar la participación y el debate, generando dudas sobre ciertos conceptos, favoreciendo el aprendizaje significativo
- Utilizar diversidad de herramientas basadas en las TICs, en las que los alumnos puedan hacer uso de los dispositivos electrónicos y dar variedad a las actividades evitando el aburrimiento y la rutina
- Llevar a cabo dichas actividades durante las sesiones para interactuar con el alumnado, dirigir, motivar y coordinar cualquier duda que pueda surgir
- Exponer con claridad la importancia de la participación en clase, tanto para la adquisición de los conocimientos como para la evaluación final

El aprendizaje significativo es un pilar básico en el modelo enseñanza-aprendizaje ya que permite a los alumnos adquirir los nuevos conocimientos de una manera integrada en su área cognitiva. Esto favorece un posterior desarrollo de las capacidades y competencias adquiridas, ya que mejora la integración del conocimiento de una forma práctica y funcional. Este aprendizaje mejora los resultados académicos al conseguir que el alumnado valore los nuevos conocimientos desde una perspectiva personal, haciendo de este aprendizaje una huella en su cognición y permite darle un significado pragmático que hace que perdure en el tiempo (Moreira Sánchez, 2019).

3.7.6. Temporalización y desarrollo de sesiones

En este apartado vamos a desarrollar la temporalización propuesta que se llevaría a cabo con los contenidos en el aula durante las sesiones para la impartición de la unidad didáctica nº 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino. En las siguientes tablas organizamos la información de cómo se distribuiría el tiempo de las sesiones, que metodología y recursos se utilizarían y actividades ha realizar durante las mismas.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 1	
Introducción/índice de contenidos. Anatomía del sistema nervioso central	
18 de abril 2022	Duración 120 minutos
Objetivos	
Al finalizar la sesión los alumnos serán capaces de:	
- Identificar los contenidos de la unidad didáctica que van a trabajar - Reconocer las principales estructuras que conforman el SNC y su ubicación	

Metodología
- Lluvia de ideas y curiosidades sobre el contenido (15') - Visualización del vídeo ¿es el cerebro un ordenador? (5') - Clase magistral participativa (60') - Realización de actividad en clase (40')
Recursos
- Recursos humanos: Profesor y alumnos - Recursos materiales: Apuntes impresos - Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva y ordenador, aplicación X-mind, ppt o canva - Ubicación: Aula 201
Contenidos
7.1. ANATOMÍA DEL SISTEMA NERVIOSO 7.1.1. Sistema nervioso central (SNC) 7.1.1.1. Médula espinal 7.1.1.2. Encéfalo
Actividades
- Actividades de inicio • Debate previo sobre la relevancia del SNC en el funcionamiento del cuerpo humano • Visualización del vídeo ¿es el cerebro un ordenador? https://www.youtube.com/watch?v=6Ek27Ujh11s, y debate sobre como de complejo es el funcionamiento del sistema nervioso • Visualización de dos imágenes sobre personas que nacieron sin una parte del SNC, disponibles en https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/09/140916_salud_mujer_sin_cerebelo_il, https://www.elmundo.es/cronica/2017/05/06/5905ef96e2704ea8198b4613.html#:~:text=Trevor%20Waltrip%2C%20nacido%20en%20Louisiana,sacos%20llenos%20de%20I%C3%ADquido%20cefalorraqu%C3%ADdeo). - Actividades de desarrollo • Realización de un esquema sobre el sistema nervioso central con la información adquirida durante el desarrollo de la clase magistral y utilizando los apuntes enviados a los alumnos en la plataforma classroom - Actividades de refuerzo • Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas - Actividades de ampliación

- Utilización de la web Anatomy Learning 3D para la visualización de estructuras anatómicas, disponible en <https://anatomylearning.com/>

Tabla 6. Carta descriptiva de la sesión 1. Elaboración propia.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 2	
Anatomía del sistema nervioso periférico, vegetativo, LCR y meninges	
19 de abril 2022	Duración 60 minutos
Objetivos	
Al finalizar la sesión los alumnos serán capaces de: - Reconocer las principales estructuras que conforman el SNP, el SNV y su ubicación - Identificar las principales estructuras de protección del sistema nervioso central - Reconocer el líquido cefalorraquídeo y como se distribuye en el sistema nervioso	
Metodología	
- Lluvia de ideas y curiosidades sobre el contenido (10') - Clase magistral participativa (30') - Realización de actividad en clase (20')	
Recursos	
- Recursos humanos: Profesor y alumnos - Recursos materiales: Apuntes impresos - Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva y ordenador, web https://quizizz.com/ - Ubicación: Aula 201	
Contenidos	
7.1.2. Sistema nervioso periférico (SNP) 7.1.2.1. Nervios raquídeos 7.1.2.2. Nervios craneales 7.1.3. Sistema nervioso vegetativo autónomo (SNV) 7.1.4. Meninges y líquido cefalorraquídeo	
Actividades	
- Actividades de inicio • Debate previo sobre la relevancia del SNP en la capacidad de supervivencia	

del ser humano
• Curiosidades sobre el funcionamiento del SNV en el control de las vísceras en momentos de peligro, huida o lucha
- Actividades de desarrollo
• Realización de un cuestionario online interactivo mediante la web https://quizizz.com/ sobre los contenidos vistos en la sesión de clase. Mediante esta plataforma de cuestionarios online, los alumnos pueden ir viendo la evolución de sus puntuaciones y donde se encuentran en cada momento. Los alumnos pueden realizar el cuestionario haciendo uso de los apuntes y otro material complementario pero trabajando de manera individual, favoreciendo así la asimilación de los contenidos y reforzando lo mostrado en clase
- Actividades de refuerzo
• Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas
- Actividades de ampliación
• Buscar láminas de anatomía en internet para visualizar las estructuras anatómicas desde diversos autores o registros

Tabla 7. Carta descriptiva de la sesión 2. Elaboración propia.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 3	
Fisiología de la neurona, potencial de reposo y de acción. Sinapsis	
20 de abril 2022	Duración 60 minutos
Objetivos	
Al finalizar la sesión los alumnos serán capaces de:	
- Reconocer las estructuras implicadas en el proceso del impulso nervioso - Explicar cómo se produce el traspaso de información entre las neuronas	
Metodología	
- Lluvia de ideas y curiosidades sobre el contenido (10') - Visualización del vídeo optogenética: encender y apagar neuronas para entender el cerebro (5') - Clase magistral participativa (25') - Realización de actividad en clase (20')	
Recursos	
- Recursos humanos: Profesor y alumnos	

- Recursos materiales: Apuntes impresos - Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva y ordenador, buscador google académico - Ubicación: Aula 009
Contenidos
7.2. FISIOLÓGÍA DE LA NEURONA Y EL SISTEMA NERVIOSO 7.2.1. Fisiología de la neurona 7.2.1.1. Potencial de reposo y de acción 7.2.1.2. La sinapsis
Actividades
- Actividades de inicio • Debate previo sobre ¿podemos controlar el impulso nervioso? • Visualización del vídeo “optogenética: encender y apagar neuronas para entender el cerebro”, disponible en https://www.youtube.com/watch?v=Alc-okTrxgg - Actividades de desarrollo • Buscar un artículo de investigación en google académico, publicado en los últimos 5 años sobre transmisión de impulso nervioso y realizar un resumen de 2 párrafos (medio folio) con los principales resultados y/o conclusiones obtenidas. Insertar la referencia al final del documento en formato APA. - Actividades de refuerzo • Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas - Actividades de ampliación • Buscar alguna noticia por internet sobre avances en la fisiología del impulso nervioso y comentarlo en el foro de google classroom

Tabla 8. Carta descriptiva de la sesión 3. Elaboración propia.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 4	
Fisiología del sistema nervioso	
21 de abril 2022	Duración 120 minutos
Objetivos	
Al finalizar la sesión los alumnos serán capaces de:	
- Explicar el funcionamiento básico del SNC y el SNV	
Metodología	
- Lluvia de ideas y curiosidades sobre el contenido (15')	

- Clase magistral participativa (65´) - Realización de actividad en clase (40´)
Recursos
- Recursos humanos: Profesor y alumnos - Recursos materiales: Apuntes impresos - Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva y ordenador, aplicación miro, X-mind, ppt o canva - Ubicación: Aula 009
Contenidos
7.2.2. Fisiología del sistema nervioso 7.2.2.1. Sistema nervioso central 7.2.2.1.1. Médula espinal 7.2.2.1.2. Tronco del encéfalo 7.2.2.1.3. Cerebelo 7.2.2.1.4. Diencefalo 7.2.2.1.5. Telencéfalo o corteza cerebral 7.2.2.2. Sistema nervioso vegetativo
Actividades
- Actividades de inicio • Debate previo sobre la complejidad de la integración de las áreas funcionales del cerebro en las actividades que es capaz de realizar el ser humano - Actividades de desarrollo • Realización de un mapa conceptual utilizando imágenes y texto con las principales "ideas" del funcionamiento fisiológico de la neurona y el sistema nervioso utilizando las aplicaciones miro, canva, ppt o en papel - Actividades de refuerzo • Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas - Actividades de ampliación • Compartir el mapa conceptual con el resto de compañeros y que cada uno de los alumnos pueda ver el resto de mapas conceptuales elaborados

Tabla 9. Carta descriptiva de la sesión 4. Elaboración propia.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 5	
Patologías del Sistema Nervioso	
25 de abril 2022	Duración 120 minutos
Objetivos	
Al finalizar la sesión los alumnos serán capaces de: - Definir las principales patologías del sistema nervioso - Relacionar las principales patologías del sistema nervioso con sus signos y síntomas que presentan	
Metodología	
- Lluvia de ideas y curiosidades sobre el contenido (15') - Vídeo explicativo sobre el dolor crónico (5') - Clase magistral participativa (60') - Realización de actividad en clase (40')	
Recursos	
- Recursos humanos: Profesor y alumnos - Recursos materiales: Apuntes impresos - Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva y ordenador, aplicación padlet - Ubicación: Aula 201	
Contenidos	
7.3. PATOLOGÍAS DEL SISTEMA NERVIOSO 7.3.1. Cefaleas 7.3.1.1. Primarias; Migrañas y cefaleas tensionales 7.3.1.2. Secundarias; manifestaciones de otra enfermedad 7.3.2. Convulsiones 7.3.3. Parestesias, paresias y parálisis 7.3.4. Alteraciones de la consciencia; coma 7.3.5. Accidente cerebrovascular (ACV) o ictus 7.3.5.1. ACV isquémico 7.3.5.2. ACV hemorrágico 7.3.6. Enfermedades neurodegenerativas 7.3.6.1. Enfermedad de Alzheimer 7.3.6.2. Enfermedad de Parkinson 7.3.6.3. Enfermedad de Huntington 7.3.6.4. Esclerosis lateral amiotrófica (ELA) 7.3.6.5. Ataxia de Friedreich 7.3.7. Enfermedades infecciosas del sistema nervioso	

- 7.3.7.1. Encefalitis infecciosa
- 7.3.7.2. Encefalopatía espongiforme
- 7.3.8. Enfermedades desmielinizantes
 - 7.3.8.1. Esclerosis múltiple
- 7.3.9. Neuropatías periféricas
- 7.3.10. Neoplasias del sistema nervioso
 - 7.3.10.1. Meningioma
 - 7.3.10.2. Astrocitoma
 - 7.3.10.3. Ependimoma
 - 7.3.10.4. Adenoma hipofisario

Actividades

- Actividades de inicio
 - Debate previo sobre la nueva ley de la enfermedad ELA para conceder la discapacidad en los primeros meses del diagnóstico de las personas que padecen enfermedad
 - Visualización del vídeo explicativo sobre el dolor crónico, disponible en https://www.youtube.com/watch?v=JYA_mrNuLz0
- Actividades de desarrollo
 - Hacer un mural con texto e imágenes de las patologías del sistema nervioso utilizando para ello la herramienta padlet.
- Actividades de refuerzo
 - Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas
- Actividades de ampliación
 - Buscar en internet páginas web de asociaciones de pacientes de las distintas patologías vistas en clase

Tabla 10. Carta descriptiva de la sesión 5. Elaboración propia.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 6	
Ejes funcionales del sistema endocrino	
26 de abril 2022	Duración 60 minutos
Objetivos	
Durante la sesión los alumnos serán capaces de: - Debatir cómo van a organizarse para trabajar los contenidos propuestos - Decidir que roles van a ocupar cada uno de los miembros del grupo en la elaboración del trabajo a realizar	

Metodología
- Explicación sobre el trabajo propuesto y dudas sobre cómo llevarlo a cabo (10') - Conformación de los grupos y sorteo de cada uno de los ejes funcionales (10') - Explicación sobre sistema de evaluación de las actividad mediante rúbrica (5') - Realización de actividad en clase (35')
Recursos
- Recursos humanos: Profesor y alumnos - Recursos materiales: Apuntes impresos - Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva y ordenador, aplicación prezi, ppt o canva - Ubicación: Aula 201
Contenidos
7.4.2. Eje Hipotálamo-Hormona del crecimiento (GH) 7.4.2.1. Control de la secreción de GH 7.4.2.2. Patología de la hormona GH 7.4.3. Eje hipotálamo-hipófisis-tiroides 7.4.3.1. Control de la secreción de hormonas tiroideas 7.4.3.2. Patología del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides 7.4.4. Eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales 7.4.4.1. Control de la secreción de hormonas suprarrenales 7.4.4.2. Patología del eje hipotálamo-hipófisis-corteza suprarrenal 7.4.4.3. Patología de la médula suprarrenal 7.4.5. Eje hipotálamo-hipófisis-gónadas 7.4.5.1. Control de la secreción de hormonas sexuales 7.4.5.2. Patología del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas
Actividades
- Actividades de inicio • Flipped classroom para realización de un trabajo de exposición oral sobre un eje funcional del sistema nervioso y endocrino • Explicación de metodología para llevar a cabo el trabajo y método de evaluación mediante rúbrica - Actividades de desarrollo • Creación de 4 equipos de alumnos o grupos de trabajo • Sorteo para elección del tema asignado de los 4 ejes funcionales del sistema endocrino. Eje 1 hipotálamo-hipófisis-hormona de crecimiento, eje 2 hipotálamo-hipófisis-tiroides, eje 3 hipotálamo-hipófisis-suprarrenales y eje 4 hipotálamo-hipófisis-gónadas

• Supervisión y guía para reparto de tareas, gestión de índice y estructura básica de contenidos para el desarrollo de las presentación
- Actividades de refuerzo
• Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas
- Actividades de ampliación
• Búsqueda en internet de noticias y curiosidades relacionadas con el eje funcional a desarrollar en el trabajo

Tabla 11. Carta descriptiva de la sesión 6. Elaboración propia.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 7	
Ejes funcionales del sistema endocrino	
27 de abril 2022	Duración 60 minutos
Objetivos	
Durante la sesión los alumnos serán capaces de:	
- Decidir cuáles son los contenidos más relevantes para incluir en el trabajo - Componer una estructura de información adecuada con sentido y coherencia - Organizar los contenidos de una manera secuencial y lógica - Crear una presentación con las herramientas adecuadas para llevar a cabo la exposición de la información	
Metodología	
- Repaso dudas sobre el trabajo y lo realizado la sesión anterior (15´) - Realización de actividad en clase (45´)	
Recursos	
- Recursos humanos: Profesor y alumnos - Recursos materiales: Apuntes impresos - Recursos TICs: Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva y ordenador, aplicación prezzi, ppt o canva - Ubicación: Aula 009	
Contenidos	
7.4.2 Eje Hipotálamo-Hormona del crecimiento (GH) 7.4.2.1 Control de la secreción de GH 7.4.2.2 Patología de la hormona GH 7.4.3 Eje hipotálamo-hipófisis-tiroides 7.4.3.1 Control de la secreción de hormonas tiroideas	

7.4.3.2 Patología del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides 7.4.4 Eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales 7.4.4.1 Control de la secreción de hormonas suprarrenales 7.4.4.2 Patología del eje hipotálamo-hipófisis-corteza suprarrenal 7.4.4.3 Patología de la médula suprarrenal 7.4.5 Eje hipotálamo-hipófisis-gónadas 7.4.5.1 Control de la secreción de hormonas sexuales 7.4.5.2 Patología del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas
Actividades
- Actividades de inicio • Repaso de dudas sobre el desarrollo de las presentaciones en las que están trabajando los alumnos - Actividades de desarrollo • Supervisión y guía del desarrollo de los trabajos y resolución de dudas - Actividades de refuerzo • Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas - Actividades de ampliación • Recomendación de visitar la web https://www.visiblebody.com/es/learn/endocrine/hormones

Tabla 12. Carta descriptiva de la sesión 7. Elaboración propia.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 8	
Ejes funcionales del sistema endocrino	
28 de abril 2022	Duración 120 minutos
Objetivos	
Durante la sesión los alumnos serán capaces de: - Explicar de forma clara y ordenada la información principal que presentan - Argumentar en cada apartado la relevancia de los datos y contenidos presentados en relación al tema propuesto - Justificar la relevancia del contenido seleccionado para incluir en la exposición y en base a qué criterios han sido elegidos	
Metodología	
- Indicación del orden de los grupos y forma de proceder para la presentación oral (15') - Exposición oral de cada grupo (80')	

- Anotaciones e impresiones sobre la presentación a cada grupo (25')
Recursos
- Recursos humanos: Profesor y alumnos - Recursos materiales: Rúbrica impresa para valoración de las exposiciones - Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva, prezi, ppt y ordenador - Ubicación: Aula 009
Contenidos
7.4.2 Eje Hipotálamo-Hormona del crecimiento (GH) 7.4.2.1 Control de la secreción de GH 7.4.2.2 Patología de la hormona GH 7.4.3 Eje hipotálamo-hipófisis-tiroides 7.4.3.1 Control de la secreción de hormonas tiroideas 7.4.3.2 Patología del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides 7.4.4 Eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales 7.4.4.1 Control de la secreción de hormonas suprarrenales 7.4.4.2 Patología del eje hipotálamo-hipófisis-corteza suprarrenal 7.4.4.3 Patología de la médula suprarrenal 7.4.5 Eje hipotálamo-hipófisis-gónadas 7.4.5.1 Control de la secreción de hormonas sexuales 7.4.5.2 Patología del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas
Actividades
- Actividades de inicio • Instrucciones sobre cómo llevar a cabo las exposiciones orales y presentaciones • Orden de los grupos y metodología a desarrollar - Actividades de desarrollo • Exposición oral de cada grupo con participación de cada integrante de los mismos • Aportaciones de mejora sobre la presentación • Valoración de aspectos a mejorar • Puntualización sobre los contenidos expuestos - Actividades de refuerzo • Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas - Actividades de ampliación • Valoración conjunta de las presentaciones de los grupos entre sí y debate

Tabla 13. Carta descriptiva de la sesión 8. Elaboración propia.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 9	
Las hormonas	
3 de mayo 2022	Duración 120 minutos
Objetivos	
Al finalizar la sesión los alumnos serán capaces de: - Identificar como se produce el funcionamiento general de las hormonas y sus efectos en el organismo	
Metodología	
- Lluvia de ideas y curiosidades sobre el contenido (15') - Clase magistral participativa (65') - Realización de actividad en clase (40')	
Recursos	
- Recursos humanos: Profesor y alumnos - Recursos materiales: Apuntes impresos - Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva y ordenador - Ubicación: Aula 201	
Contenidos	
7.4.1. Las hormonas 7.4.1.1. Funciones generales de las hormonas 7.4.1.2. Mecanismos de acción de las hormonas 7.4.1.3. Niveles organizativos del sistema endocrino 7.4.1.4. Control de la secreción hormonal	
Actividades	
- Actividades de inicio • Debate previo sobre la función de las hormonas en el organismo • Visualización de esquemas y láminas sobre los mecanismos de funcionamiento hormonal - Actividades de desarrollo • Realización de 5 preguntas de examen con 4 opciones de respuesta por parte de cada alumno sobre todo el contenido teórico del módulo • Del total de preguntas elaboradas más 20 añadidas por el docente saldrán las preguntas definitivas de la parte tipo test del examen - Actividades de refuerzo	

- Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas
- Actividades de ampliación
- Revisión de todas las preguntas para subsanación de posibles errores en clase en la siguiente sesión

Tabla 14. Carta descriptiva de la sesión 9. Elaboración propia.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 10	
Otras hormonas y sus patologías	
4 de mayo 2022	Duración 60 minutos
Objetivos	
Al finalizar la sesión los alumnos serán capaces de: - Reconocer diversas hormonas importantes para el funcionamiento del cuerpo humano - Identificar las principales patologías asociadas a la alteración del funcionamiento de dichas hormonas	
Metodología	
- Lluvia de ideas y curiosidades sobre el contenido (10') - Repaso preguntas examen (10') - Clase magistral participativa (25') - Realización de actividad en clase (15')	
Recursos	
- Recursos humanos: Profesor y alumnos - Recursos materiales: Apuntes impresos - Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva y ordenador, aplicación X-mind, ppt o canva - Ubicación: Aula 201	
Contenidos	
7.4.6. Otras hormonas y sus patologías	
Actividades	
- Actividades de inicio • Repaso de las preguntas de examen propuestas y revisión de posibles fallos en las respuestas	

• Debate previo sobre la importancia de otras hormonas relevantes para las funciones corporales y sus patologías asociadas
- Actividades de desarrollo
• Realización de un esquema sobre esquemas generales y mecanismos de acción de las hormonas, niveles organizativos del sistema endocrino, control de la secreción hormonal y los ejes funcionales incluyendo sus mecanismos de control y patologías asociadas
- Actividades de refuerzo
• Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas
- Actividades de ampliación
• Repaso de las presentaciones del ponente enviadas en formato pdf a través de classroom y batería de preguntas del examen

Tabla 15. Carta descriptiva de la sesión 10. Elaboración propia.

Unidad 7. Fisiopatología del Sistema Nervioso y Endocrino	
Sesión nº 11	
Examen	
5 de mayo 2022	Duración 120 minutos
Objetivos	
Durante la sesión los alumnos serán capaces de: - Seleccionar las respuestas que consideren correctas en cada uno de los apartados a evaluar - Mostrar el nivel de conocimiento adquirido sobre los contenidos trabajados durante la unidad didáctica	
Metodología	
- Explicación e instrucciones para la realización del examen (20´) - Realización del examen en clase (70´) - Intercambio de impresiones y dudas tras la prueba (30´)	
Recursos	
- Recursos humanos: Profesor y alumnos - Recursos materiales: Examen impreso para cada alumno - Recursos TICs: Pantalla, proyector para exposición presentación canva y ordenador - Ubicación: Aula 009	

Contenidos
Examen
Actividades
- Actividades de inicio • Se comienza la sesión organizando el aula para examen alineando a los alumnos en filas con separación suficiente entre los pupitres para evitar que se copien entre ellos • Se les explica como cumplimentar el examen, puntuaciones posibles y fallos y se les indica que quiten del alcance todo el material no imprescindible para la realización del examen - Actividades de desarrollo • Realización del examen - Actividades de refuerzo • Repaso de contenidos con mayor dificultad y resolución de dudas - Actividades de ampliación • Revisión de examen en la fecha propuesta para ver fallos y nota final

Tabla 16. Carta descriptiva de la sesión 11. Elaboración propia.

3.7.7. Evaluación

La evaluación es la herramienta final para valorar si el alumnado ha adquirido los conocimientos necesarios para superar cada uno de los módulos y ha asimilado los contenidos propuestos (Chicuate & Mosqueda, 2019).

Para que el alumnado supere con éxito este módulo profesional debe haber conseguido al final del mismo tener la capacidad de identificar los trastornos patológicos del usuario.

- Objetivos generales del TLCB relacionados con el módulo Fisiopatología General

De todos los objetivos generales incluidos en el ciclo formativo del TLCB, La formación del módulo Fisiopatología General contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales enumerados a continuación:

a) Relacionar la patología básica con el proceso fisiopatológico, aplicando terminología científico-técnica.

b) Reconocer la patología básica, asociándola con los patrones de alteración morfológica y analítica.

y) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».

- Competencias profesionales, personales y sociales del TLCB específicas del módulo Fisiopatología General

De todas las competencias, profesionales, personales y sociales del ciclo del TLCB, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes específicas que indicamos a continuación:

b) Obtener las muestras biológicas, según protocolo específico de la unidad, y distribuirlas en relación con las demandas clínicas y/o analíticas, asegurando su conservación a lo largo del proceso.

m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

q) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Es necesario en el proceso de enseñanza aprendizaje que el alumnado sea capaz al final del módulo de conseguir:

- El reconocimiento y la ubicación de los órganos y las estructuras en el organismo.
- Las interrelaciones entre órganos y sistemas.
- La utilización de la terminología médico-clínica.
- La semiología por aparatos o sistemas.
- La interpretación de las bases de la semántica médica y de las principales enfermedades.

- Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación específicos del módulo Fisiopatología General del TLCB

Para conseguir estos objetivos debemos tener en cuenta los siguientes resultados de aprendizaje y criterios de evaluación relacionados con el módulo de Fisiopatología General asociados a nuestra unidad didáctica según la Orden 26 de Octubre de 2015:

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
RA1. Reconoce la estructura y la organización general del organismo humano, describiendo sus unidades estructurales y las relaciones según su especialización.	a) Se ha detallado la organización jerárquica del organismo. b) Se ha descrito la estructura celular y sus componentes. c) Se ha descrito la fisiología celular. d) Se han clasificado los tipos de tejidos. e) Se han detallado las características de los distintos tipos de tejidos. f) Se han enunciado los sistemas del organismo y su composición. g) Se ha aplicado la terminología de dirección y posición. h) Se han localizado las regiones y cavidades corporales.
RA2. Identifica el proceso de desarrollo de la enfermedad, relacionándolo con los cambios funcionales del organismo y las alteraciones que provoca.	a) Se ha descrito el proceso dinámico de la enfermedad. b) Se han detallado los cambios y alteraciones en la estructura y en las funciones celulares. c) Se han descrito los elementos constituyentes de la patología. d) Se han definido las partes de la clínica. e) Se han especificado los grupos de enfermedades. f) Se han clasificado los procedimientos diagnósticos complementarios. g) Se han detallado las posibilidades terapéuticas frente a la enfermedad. h) Se ha especificado la etimología de los términos clínicos utilizados en patología. i) Se han aplicado las reglas de construcción de términos en el

	vocabulario médico.
RA6. Reconoce manifestaciones de enfermedades de los grandes sistemas del organismo, describiendo las alteraciones fisiológicas de las patologías más frecuentes.	a) Se ha definido la actividad fisiológica de órganos y aparatos. b) Se ha descrito la sintomatología por aparatos más frecuente. c) Se han clasificado los signos clínicos por aparatos más frecuentes. d) Se han detallado las manifestaciones de la insuficiencia. e) Se han especificado las causas de fallo orgánico. f) Se ha utilizado la terminología clínica.

Tabla 17. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación asociados al Módulo Fisiopatología General del TLCB. Fuente: Programación Grado Superior TLCB, I.E.S. San Juan Bosco, 2021

➤ Criterios de calificación unidad didáctica 7 Sistema Nervioso y Endocrino

Sesión y actividad	Porcentaje nota final	Instrumento de evaluación
18 de abril Esquema sistema nervioso central	3%	Entrega dentro plazo plataforma classroom
19 de abril Quizz SNP, SNV, meninges y LCR	3%	Entrega dentro de plazo plataforma classroom
20 de abril Búsqueda bibliográfica google académico transmisión del impulso nervioso	3%	Entrega dentro de plazo plataforma classroom
21 de abril Mapa conceptual fisiología de la neurona y sistema nervioso central	3%	Entrega dentro de plazo plataforma classroom
25 de abril Hacer un mural de las patologías del sistema	3%	Entrega dentro de plazo plataforma classroom

nervioso utilizando para ello la herramienta padlet		
26, 27 y 28 de abril Flipped classroom, trabajo en grupo, desarrollo de trabajo y presentación exposición oral de los ejes funcionales del sistema endocrino	30%	Observación directa trabajo colaborativo en clase Rúbrica para exposición oral
3 de mayo Desarrollo posibles preguntas del examen del tema 7. Sistema nervioso y endocrino	2%	Entrega dentro de plazo plataforma classroom
4 de mayo Esquema funciones generales y mecanismos de acción de las hormonas, niveles organizativos del sistema endocrino, control de la secreción hormonal y los 4 ejes funcionales del sistema endocrino incluyendo los mecanismos de control y sus patologías.	3%	Entrega dentro de plazo plataforma classroom
5 de mayo Examen	50%	Superación del examen con al menos una nota de 5 puntos sobre 10

Tabla 18. Criterios de calificación Unidad didáctica 7 Sistema Nervioso y Endocrino

3.7.8. Elementos curriculares complementarios

Para que el proceso educativo garantice la inclusión, integración y participación de cualquier miembro de la sociedad, es necesario que se contemplen medidas orientadas a implementar actuaciones concretas.

En este sentido garantizar adaptaciones curriculares, de espacios, accesos o contenidos, es fundamental para que todas y cada una de las personas que puedan

acceder a un itinerario formativo tengan las mismas posibilidades de adquirir los conocimientos y competencias que les permitan desempeñar sus funciones con garantías en el futuro (Atención a La Diversidad - Consejería de Educación y Deporte, 2022).

Tal y como se mencionó en el apartado 3.6, dentro del subapartado características del alumnado del TLCB, en el grupo contamos con una alumna con necesidades específicas de apoyo educativo NEAE.

Tal y como establece la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, los alumnos con NEAE tendrán derecho a recibir las adaptaciones pertinentes para poder llevar a cabo de manera satisfactoria sus estudios. En el caso de la formación profesional las adaptaciones curriculares serán de tipo no significativas, ya que es inherente a este tipo de formación la necesidad de superar los objetivos para adquirir las competencias profesionales propias del posterior puesto de trabajo a desarrollar.

Para cumplir con la normativa el profesorado adapta el acceso, espacio y cualquier contenido que sea necesario para que nuestra alumna puede superar con éxito la materia, comprenderla, trabajar con el resto de compañeros y conseguir una dinámica en un entorno colaborativo y participativo que favorezca la inclusión y la integración con el resto del grupo.

3.7.9. Innovación

Dentro del marco de la enseñanza y basado en los enfoques pedagógicos actuales, las TICs cuentan un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Global Campus Nebrija, 2016).

Es fundamental fomentar en el alumnado el uso de diversas aplicaciones y herramientas para que se familiaricen con las nuevas tecnologías que permitan llevar a cabo proyectos en línea, reforzar la adquisición de conocimientos, trabajar con los contenidos de una manera dinámica e interactuar con el profesorado y resto de compañeros de forma constante y fluida

A lo largo de nuestra unidad didáctica proponemos el uso de distintas herramientas basadas en las TICs para favorecer la participación y el aprendizaje. De este modo se genera una retroalimentación entre docente y alumnado que permite mejorar el proceso de aprendizaje de manera continuada en tiempo real, generando conocimiento, y no solo trabajando con los contenidos de manera estática.

En nuestra unidad didáctica haremos uso de las siguientes aplicaciones TICs:

Herramienta o aplicación	Descripción
Classroom	Plataforma virtual donde interactuar con los alumnos de manera dinámica. Permite añadir actividades programadas para su entrega, favorece la comunicación tanto entre alumnos como con el docente, se pueden generar foros de debate y resolución de dudas así como añadir enlaces a web, recursos complementarios etc. https://classroom.google.com
Canva	Aplicación online donde desarrollar esquemas presentaciones, vídeos, infografías y otros muchos diseños y formatos tanto para redes sociales como en formato impreso. https://www.canva.com/es-es/
X-mind	Aplicación para creación de esquemas y mapas mentales, permite hacer diseños solo con texto o combinarlo con imágenes y muchos diseños diferentes. https://www.xmind.net/
Prezi	Aplicación de presentaciones para desarrollar contenidos y poder exponerlos a terceros. La aplicación se distingue por su interfaz gráfica con zoom, que permite a los usuarios disponer de una visión más acercada o alejada de la zona de presentación, en un espacio 2.5D. https://prezi.com/es/
Powerpoint	Software para el desarrollo de presentaciones. Permite realizar composiciones de texto con imágenes, animaciones, insertar enlaces a vídeos y muchas más funcionalidades para dar un formato dinámico e interactivo a las presentaciones.

	https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/powerpoint
Anatomylearning 3D	Aplicación web interactiva de un atlas de anatomía. Permite elegir zonas corporales donde realizar funciones con distintos planos de tejidos, estructuras y visualización en 3D para el estudio de la anatomía humana. https://anatomylearning.com/
Padlet	Aplicación que permite hacer composiciones y murales utilizando distintas combinaciones de imágenes y texto, generando de manera visual esquemas de estudio de cualquier contenido. https://es.padlet.com/
Quizzi	Aplicación que permite el desarrollo de cuestionarios, exámenes o pruebas de valoración de contenidos de manera online donde los alumnos interactúan en tiempo real y pueden valorar su nivel de conocimientos. https://quizizz.com/

Tabla 19. Herramientas TICs usadas en el desarrollo de la unidad didáctica. Elaboración propia.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Arias-Camisón, I., & Rodríguez Costa, J. (2016). Citología Papanicolaou 100 años. Un éxito compartido. *Revista Española de Patología*, 49(2), 69–70.
<https://doi.org/10.1016/j.patol.2016.02.002>
- Atención a la Diversidad - Consejería de Educación y Deporte. (2022). Retrieved May 31, 2022, from
<https://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/web/ced/atencion-diversidad>
- Augusto, C. (2011). El Nacimiento De La Patología Y Su Desarrollo. *CES Medicina*, 24(2), 203–211. <https://www.redalyc.org/pdf/2611/261122529008.pdf>
- BOE.es - BOE-A-2022-5139 Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. (n.d.). Retrieved June 2, 2022, from
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5139>
- Chicuate, F. N., & Mosqueda, J. S. H. (2019). Estudio documental sobre la evaluación formativa como fortalecedor del proceso enseñanza-aprendizaje. *Entramados: educación y sociedad*, (6), 50-62.
- Consejería de Educación. (2015). Orden de 28 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Integración Social. Boletín Oficial de La Junta de Andalucía.
<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2015/233/15>
- D'Hyver, de las D. C. (2017). Patologías endocrinas más frecuentes en el adulto mayor Carlos D'Hyver de las Deses a. *Revista de La Facultad de Medicina de La UNAM*, 60(4), 45–57. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2017/un174g.pdf>
- Del Abril Alonso, Á., Caminero, A., Ambrosio, E., Garcia, C., Blas, R., & Pablo, J. M. (2016). *Fundamentos de psicobiología*. 488.
- Del Pilar Rueda, A. O., & Fernando Enríquez, L. S. (2018). A REVIEW OF BASIC NEUROIMAGING TECHNIQUES IN DIAGNOSIS OF NEURODEGENERATIVE DISEASES. 17(2), 59–90.
- Fernández, O. R., Cabrera, Y. Q., Alonso, D. R., Montesino, D. C., & Cáceres, Y. H. (2019). Factores epidemiológicos asociados a los accidentes cerebrovasculares en el municipio San Juan y Martínez. *Revista de Ciencia Médicas de Pinar Del Río*, 24(1), e4176.
<http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4176/pdf>
- Global Campus Nebrija. (2016). Metodología de enseñanza y para el aprendizaje. *Universidad de Nebrija*, 134. <https://www.nebrija.com/nebrija-global-campus/pdf/metodologia-GCN.pdf>
- Gutiérrez-Romero, A., Gutiérrez-Grobe, Y., Carrillo-Esper, R., & Gutiérrez Romero, A. (2013). *Medicina Interna de MZ xico Volumen 29, núm. 3, mayo-junio*.
- Hall, Adair, T. H., & Bonet Serra, B. (2007). Guyton & Hall *Compendio de fisiología médica (11ª ed.)*. Elsevier.
- Jefatura del Estado. (2020). BOE.es - BOE-A-2020-17264 Ley Orgánica 3/2020, de 29 de

- diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE-A-2020-17264. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264
- Kierszenbaum, A. L., & Tres, L. L. (Eds.). (2020). *Histología y biología celular: introducción a la anatomía patológica*. Elsevier Health Sciences.
- Lips-Castro, W. (2015). Breve historia de las causas naturales de la enfermedad humana. *Gaceta Medica de Mexico*, 151(6), 806–818.
- Martínez, D. R., & Martínez, D. R. (2019). La clasificación de los trastornos de la conciencia. *Revista de La Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 39(135), 33–49. <https://doi.org/10.4321/S0211-57352019000100003>
- MECD. (2014). Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y se fijan sus enseñanzas mínimas,. Boletín Oficial Del Estado, 26798–26800. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-10068>
- Mercadé Cerdá, J. M., Toledo Argani, M., Mauri Llerda, J. A., López Gonzalez, F. J., Salas Puig, X., & Sancho Rieger, J. (2016). Guía oficial de la Sociedad Española de Neurología de práctica clínica en epilepsia. *Neurologia*, 31(2), 121–129. <https://doi.org/10.1016/J.NRL.2013.12.020>
- Moreira Sánchez, P. (2019). El aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo social y cognitivo de los adolescentes. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*. e-ISSN 2550-6587. URL: Www.Revistas.Utm.Edu.Ec/Index.Php/Rehuso, 4(2), 1. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2124>
- Moreno, R. D., Morales Esponda, M., Lorena, N., Echazarreta, R., Olan Triano, R., Luis, J., & Morales, G. (2012). *Esclerosis múltiple: revisión de la literatura médica*.
- Morley, J. E. (2019). Generalidades sobre el sistema endocrino - Trastornos endocrinológicos y metabólicos - *Manual MSD versión para profesionales*. Manual MSD. <https://www.msdmanuals.com/es-es/professional/trastornos-endocrinologicos-y-metabolicos/principios-de-endocrinologia/generalidades-sobre-el-sistema-endocrino>
- Olesen, J., André Bes, D., Robert Kunkel, F., James W Lance, E. U., Giuseppe Nappi, A., Volker Pfaffenrath, I., Frank Clifford, A., Marie-Germaine Boussier, D., Hans-Christoph Diener, F., David Dodick, A., Michael First, E. U., Peter J Goadsby, E. U., Unido Hartmut Göbel, R., Miguel Lainez, A. J., James Lance, E. W., Richard Lipton, A. B., Giuseppe Nappi, E., Fumihiko Sakai, I., Jean Schoenen, J., ... Wang, S. (2018). Miembros del primer comité de clasificación de la cefalea Miembros del segundo comité de clasificación de la cefalea Miembros del tercer comité de clasificación de la cefalea. *Cephalalgia*, 38(1).
- Orden ECD/1539/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Higiene Bucodental., BOE núm. 180 64710 (2015). https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-8476
- Plan de Centro (2019). Instituto de Enseñanza Secundaria San Juan Bosco. Documento interno no publicado.

- Programación Grado Superior Técnico en Laboratorio Clínico y Biomédico. (2021). Instituto de Enseñanza Secundaria San Juan Bosco. Retrieved June 2, 2022, from https://sanjuanbosco.es/?page_id=5824
- Ramos, E. Á., & Ramos, C. Y. (2017). *Revista de investigaciones y experiencias en Ciencias de la Educación* (Vol. 26). <http://ojsspd.c.ulpgc.es/ojs/index.php/ElGuiniguada/index>
- Real Decreto 183/2008, de 8 de Febrero. <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/formacion/EspecialistasExtracomunitarios/Docs/2020EspecialidadesRecoEspanaV2.pdf>
- Rosai, J. (2020). Patología a Juan Rosai: La pasión por el diagnóstico y nuestro encuentro en España. *Rev Esp Patol*, 53(4), 203–205. <https://doi.org/10.1016/j.patol.2020.09.001>
- Schünke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2014). *Prometheus. Texto y atlas de anatomía. Cabeza, cuello y neuroanatomía*. (Vol. 3). Editorial Médica Panamericana.
- Sinning, M. (2017). Clasificación De Los Tumores Cerebrales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(3), 339–342. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2017.05.002>
- Suárez, B., Bastián, L., & Li, M. (2007). ARTÍCULOS DE REVISIÓN LA HISTORIA DE LA ANATOMÍA PATOLÓGICA UNIVERSAL Y EN CUBA. *Scielo*. <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v11n4/amc14407.pdf>
- Tabernero Rico, S. R. D., Pozo González, S. S. F., Prieto Hernández, S. B., Alonso Diego, S. I., Gallego García, S. S., & Molin Terron, S. E. (2021). SNP, lesiones en partes blandas. *Seram*, 1(1). Recuperado a partir de <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4539>
- Villagrasa Compaired, J. (Ed.). (2013). Manual de patología médico-quirúrgica del sistema nervioso (Vol. 229). Universidad de Zaragoza.
- Zelman, M. (2018). *Fisiopatología / Mark Zelman... [et al.]*.

ANEXOS

Anexo 1. Espacios y superficies mínimas por alumnos

Espacio formativo	Superficie M ² 30 alumnos/as	Superficie M ² 20 alumnos/as
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de biología molecular y microbiología	100	80
Laboratorio de bioquímica y hematología	100	80

Anexo 2. Equipamiento aula polivalente

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Ordenadores - Pizarra digital con cañón - Pizarra blanca - Pantalla de proyección - Mesa de profesor con sillón - Programas de gestión de laboratorios clínicos y biomédicos y de tareas administrativas - Equipos ofimáticos - Escáner. Hardware y software necesario para el sistema CAD-CAM - PC portátil - Conexión wifi internet - Modelo anatómico, atlas y láminas anatómicas - Botiquín - Extintor de polvo polivalente

Anexo 3. Modelo examen prueba teórica

EXAMEN FISIOPATOLOGÍA

TEMA 7. SISTEMA NERVIOSO Y ENDOCRINO

FECHA: 5/05/2022

NOMBRE Y APELLIDOS

Este examen consta de dos partes;

Primera parte tipo test con 25 preguntas y 4 opciones de respuesta. Cada tres preguntas erróneas restan una correcta. Las preguntas no contestadas no suman ni restan.

Segunda parte 3 preguntas cortas de desarrollo.

Cada parte supone un 50% de la nota final del presente examen.

TEST

1. El sistema nervioso está formado por:
 - a. Nervios y encéfalo.
 - b. Médula espinal y sistema nervioso vegetativo.
 - c. Todas son falsas.
 - d. Sistema nervioso central, periférico y autónomo.

2. Raíces por donde salen de la médula espinal las órdenes motoras procedentes del SNC:
 - a. Posteriores.
 - b. Anteriores.
 - c. Ambas.
 - d. Ninguna es correcta.

3. En un corte transversal de la médula espinal a nivel dorsal y lumbar aparecen ASTAS O CUERNOS LATERALES que están relacionadas con:
 - a. El SNC.
 - b. Con la corteza cerebral.
 - c. Con el cerebelo.
 - d. Sistema nervioso vegetativo.

4. Cuando se produce el POTENCIAL DE ACCIÓN o IMPULSO NERVIOSO decimos que la neurona está:
 - a. Repolarizada.
 - b. Despolarizada.
 - c. A y B son correctas.
 - d. Ninguna es correcta.

5. ¿Cuántos pares craneales tiene el ser humano?
 - a. 12 pares
 - b. 31 pares.
 - c. 10 pares.
 - d. 6 pares.

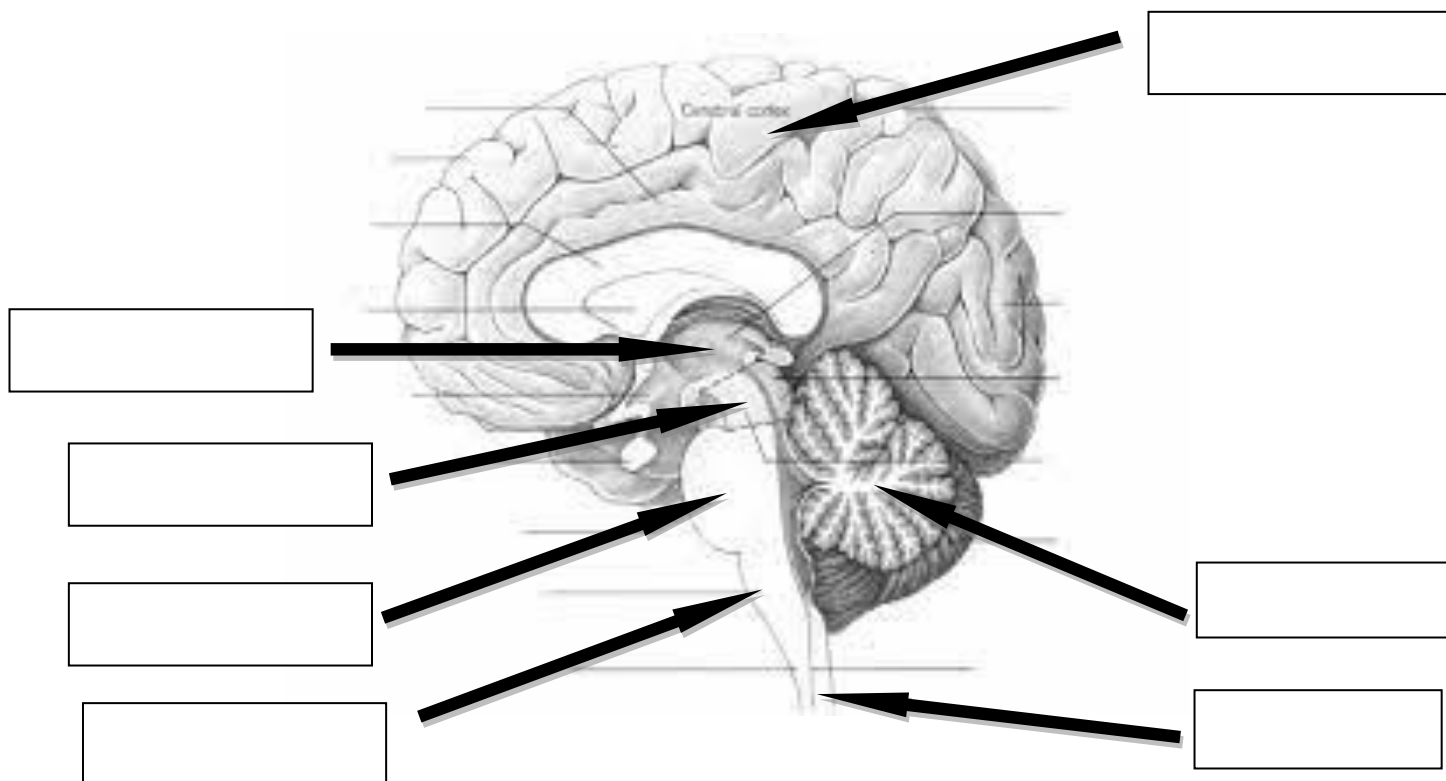
6. Los dos grandes grupos del ACCIDENTE CEREBROVASCULAR (ACV) son:
- Hemorrágico e hipertenso.
 - Fluido e isquémico.
 - Intermitente y continuo.
 - Isquémico y hemorrágico.
7. Las hormonas según sus funciones principales se clasifican en:
- Neurales o vasculares.
 - Metabólicas y morfogenéticas.
 - Esteroides y proteínicas.
 - Lentas y rápidas.
8. La HIPÓFISIS O GLÁNDULA PITUITARIA tiene dos partes bien diferenciadas anatómica y funcionalmente, la parte anterior se denomina:
- Adenohipófisis.
 - Telehipófisis.
 - Neurohipófisis.
 - Ninguna es correcta.
9. Respecto a la HIPERSECRECIÓN de GH puede producir:
- Gigantismo hipofisario.
 - Acromegalia.
 - A y B son correctas.
 - Todas son falsas.
10. La glándula TIROIDES se encarga principalmente de la producción de las hormonas:
- TSH y TRH.
 - T3 y T4.
 - GH y GHRH.
 - Mineralocorticoides y glucocorticoides.
11. La hormona ANTIDIURÉTICA (ADH) o VASOPRESINA se produce en:
- Hipotálamo.
 - Glándulas suprarrenales.
 - Gónadas.
 - Tiroides.
12. ¿Qué características suele presentar el meningioma?
- Maligno, aunque algunas variedades son de crecimiento lento.
 - Generalmente benigno, encapsulado y de crecimiento lento.
 - Benigno, pero suele recidivar.
 - Benigno, pero puede dar problemas visuales.
13. ¿Qué función principal tiene el cerebelo?

- a. Se encarga de la transmisión nerviosa de las neuronas.
 - b. Está relacionado con la coordinación de los movimientos y el mantenimiento del equilibrio.
 - c. Ambas son correctas.
 - d. Ninguna es correcta.
14. El control gonadal depende de:
- a. Factor liberador de gonadotropinas (Gn-RH).
 - b. Secreción de glucocorticoides.
 - c. La hormona de crecimiento.
 - d. Corticotropina (ACTH).
15. Las meninges se ordenan de externo a interno.
- a. Duramadre, piamadre, aracnoides.
 - b. Piamadre, aracnoides y duramadre.
 - c. Duramadre, aracnoides y piamadre.
 - d. Duramadre, aracnoides, paquimeninge.
16. La hormona de crecimiento es producida por:
- a. Tiroides.
 - b. Lóbulo anterior de la hipófisis.
 - c. Gónadas.
 - d. Páncreas.
17. El hipertiroidismo se conoce también como:
- a. Síndrome de Cushing.
 - b. Tirotoxicosis.
 - c. Cretinismo.
 - d. FSH.
18. Los Nervios raquídeos son:
- a. 31 pares: 8 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coccígeo.
 - b. 24 pares: 8 cervicales, 12 dorsales y 4 lumbares.
 - c. 31 pares: 12 cervicales, 8 dorsales, 6 lumbares, 4 sacros y 1 coccígeo.
 - d. 12 pares dorsales.
19. Las funciones de las hormonas son:
- a. Regular la homeostasis y el metabolismo celular.
 - b. Influir sobre el crecimiento, desarrollo y envejecimiento del organismo.
 - c. Intervenir en respuesta a situaciones de peligro.
 - d. Todas son correctas.
20. ¿Qué hormonas almacena la neurohipófisis?
- a. Hormona antidiurética (ADH) y oxitocina.
 - b. Hormonas de crecimiento y la hormona antidiurética (ADH).

- c. Solo oxitocina.
 - d. Estimulantes de glándulas periféricas y hormona de crecimiento.
21. ¿Cuál de las siguientes enfermedades producen necrosis progresiva de las neuronas motoras que acaba conduciendo a la muerte?
- a. Enfermedad de Huntington.
 - b. Encefalitis infecciosa.
 - c. ELA.
 - d. Ataxia de Friedreich.
22. ¿Cuál de las siguientes estructuras NO constituye el tronco cerebral?
- a. Mesencéfalo.
 - b. Bulbo raquídeo.
 - c. Cisura de Silvio
 - d. Protuberancia.
23. Las funciones del hipotálamo son;
- a. Regulación de la presión arterial y la frecuencia cardiaca.
 - b. Control de la ingestión y pérdida de agua.
 - c. Control del ritmo vigilia/sueño.
 - d. Todas son correctas.
24. Respecto al LCR, ¿cuál de las siguientes afirmaciones NO es cierta?
- a. Su volumen es de unos 150 ml.
 - b. Está presente en el espacio subaracnoideo.
 - c. Se elimina a través de las vellosidades aracnoideas.
 - d. Está presente en la duramadre.
25. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones, son funciones de las hormonas corticales?
- a. Favorece la reabsorción de sodio y agua a nivel renal y favorece la eliminación de potasio.
 - b. Disminuye el consumo celular de glucosa y aumenta el catabolismo proteico al mismo tiempo.
 - c. Produce virilización y aumento del anabolismo proteico.
 - d. Todas son funciones de las diferentes hormonas corticales.

PREGUNTAS CORTAS

1. Enumera las principales cisuras y lóbulos del cerebro
2. Indica los 4 ejes endocrinos, su orden jerárquico y las hormonas secretadas en las glándulas endocrinas correspondientes.
3. Escribe en los espacios correspondientes las estructuras que están señalando las flechas.



Marque con una X la respuesta que considere correcta. Si quisiera corregir la opción elegida, rellene la casilla completamente y marca con X la nueva opción.

☒ X



1	a	b	c	d
2	a	b	c	d
3	a	b	c	d
4	a	b	c	d
5	a	b	c	d
6	a	b	c	d
7	a	b	c	d
8	a	b	c	d
9	a	b	c	d
10	a	b	c	d
11	a	b	c	d
12	a	b	c	d
13	a	b	c	d
14	a	b	c	d
15	a	b	c	d
16	a	b	c	d
17	a	b	c	d
18	a	b	c	d
19	a	b	c	d
20	a	b	c	d

21	a	b	c	d
22	a	b	c	d
23	a	b	c	d
24	a	b	c	d
25	a	b	c	d

Anexo 4. Rúbrica para exposición oral

	Muy bien 2,5	Bien 2	Regular 1,5	Mal 1	Porcentajes
Búsqueda y organización de la información	La información recogida es relevante y se ve en las anotaciones que se encuentra bien ordenada y clasificada	La mayor parte de los argumentos están organizados de forma lógica entorno a la idea principal	Información escasa y organización de las ideas farragosa sin un hilo claro	Poca información y mal ordenada. Han perdido el tiempo en el periodo de búsqueda	25%
Reparto de papeles en el grupo	El grupo se ha cohesionado bien y se han organizado para repartirse los roles necesarios para sacar el trabajo adelante	La asignación de roles está bien definida pero han trabajado de forma desigual	La asignación de roles está bien definida pero no han realizado su función	No se han puesto de acuerdo y el reparto de roles no ha sido efectivo	25%
Exposición oral	La exposición es clara y se sigue perfectamente el hilo conductor de la exposición. Se plantean cuestiones y se resuelven en la explicación	La exposición es clara pero con ciertas lagunas que provocan que en ocasiones no esté claro el objetivo a explicar	La explicación no es muy clara y se pierde el hilo con cierta facilidad	Exposición oral deficiente y lenguaje pobre. Exposición inconexa. Difícil seguir el hilo conductor	25%
Material de apoyo	El material de apoyo es variado y coherente con el tema expuesto	El material de apoyo es variado pero en ocasiones no es un soporte	Existe material de apoyo pero es poco variado y a veces superfluo	No hay material de apoyo o es muy escaso	25%

		fundamenta l para la exposición			
--	--	---------------------------------------	--	--	--