



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**LA EXPERIENCIA CIENTÍFICA EN PRIMARIA COMO VÍA
DE AUTOCONOCIMIENTO. DESCUBRIENDO LAS
FUNCIONES VITALES EN EL CUERPO HUMANO**

**TRABAJO FIN DE GRADO
MAESTRA EN EDUCACIÓN**

AUTORA: Natalia Gutiérrez Gil

TUTORA: Ana María Velasco Sanz

Palencia

RESUMEN

A lo largo de este documento se presenta una propuesta didáctica, destinada al último curso de la Educación Primaria, que focaliza su centro de interés en el núcleo de “Las funciones vitales”. La finalidad es conectar en una propuesta las tres dimensiones que definen al ser humano en toda su complejidad: cuerpo, cabeza y emoción. La experimentación y el principio de actividad van a ser los recursos metodológicos que orienten el proceso de enseñanza-aprendizaje y contribuyan a la formación de auténticos ciudadanos, autónomos y responsables, capaces de desarrollar unas habilidades metacognitivas que les permitan reflexionar sobre su propia vida, su origen, su maduración física, psicológica y social, así como de afrontar cualquier cambio. Toda propuesta educativa debe partir del conocimiento del cuerpo y su funcionamiento, poniéndolo a prueba y empleándolo como un recurso más de aprendizaje, que toma como punto de partida las ideas e inquietudes que manifiesta cualquier niño de esta edad. Es un deber de los docentes saber establecer una conexión entre la corporeidad de los cuerpos infantiles y el mundo sensitivo y emocional.

Palabras clave: experimentación, educación primaria, el cuerpo humano, las funciones vitales, propuesta didáctica, enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

ABSTRACT

This work presents a teaching proposal designed for last cycle of Primary Education Stage, whose core is centred on “vital functions”. The aim is to connect in only one proposal the three dimension in which define human beings complexity: body, head and feeling. Experimentation and activity principle are the methodological resources which direct the teaching-learning process and contribute to educate genuine, autonomous and responsible citizens, capable to develop metacognitive skills to reflect about their own life, their origin, physical, psychological and social matureness; as well as citizens who can face any change they have. Every education proposal must begin using the body knowledge and running, testing and utilizing it as one learning instrument, having a starting point the ideas and inquisitiveness that any child, on this stage, show up. It is a teacher’s duty to establish connection between infants’ corporeal nature and their emotional and sensitive dimension.

Key words: experimentation, Primary Education, human body, vital functions, teaching proposal, teaching and learning Science.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. JUSTIFICACIÓN	7
2.1. Núcleo temático	7
2.2. Competencias profesionales	10
2.3. Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa.....	11
2.4. Justificación de la metodología.....	12
3. OBJETIVOS.....	13
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	14
4.1. Las ciencias y la experimentación en Educación Primaria	14
4.1.1. La enseñanza de las ciencias en educación primaria. Breve recorrido histórico.....	14
4.1.2. La investigación científica en la escuela y los experimentos	19
4.1.3. Elementos y procesos que configuran la investigación.....	21
4.1.4. Recursos y estrategias didácticas para desarrollar experimentos científicos en el aula	23
4.2. El cuerpo humano.....	25
5. PROPUESTA DIDÁCTICA.....	29
1. Contexto	29
2. Competencias	31
3. Contenidos.....	33
4. Estándares de aprendizaje	35
5. Metodología	37
6. Temporalización, espacios, recursos y agrupamientos	38
7. Desarrollo del proyecto educativo.....	39
Introducción	39
La función de nutrición	42
La función de relación.....	50
La función de reproducción.....	58
Actividad final.....	60
6. EVALUACIÓN	61
6.1. Criterios de evaluación.....	61
6.2. Instrumentos de evaluación.....	63
7. CONCLUSIONES, REFLEXIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA	63
8. LISTADO DE REFERENCIAS.....	66

9. ANEXOS	69
Anexo 1. Marco legislativo que fundamenta el proyecto.....	69
Anexo 2. Autoevaluación del docente.....	72
Anexo 3. Evaluación de la propuesta didáctica.....	73
Anexo 4. Evaluación y autoevaluación de las actividades por parte del alumnado	74
Anexo 5. Cuaderno de experimentos	75
Anexo 6. Galería de imágenes.....	114
1. Función de nutrición.....	114
2. Función de relación	116
3. Función de reproducción.....	117

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de fin de grado plantea una propuesta centrada en el núcleo temático de “Las funciones vitales”. Si bien está destinado al último curso de Educación Primaria, sería interesante que cualquier docente pudiera tener acceso al mismo, ya que su fundamentación teórica propicia el acercamiento hacia un nuevo tratamiento de la ciencia, que focaliza toda su atención en la experimentación y la manipulación, entendidos estos como recursos que nos permiten cuestionar la realidad, obtener información e implicarnos activamente siendo protagonistas de nuestro propio aprendizaje.

El principal propósito es que, tanto docentes como alumnos, tomemos conciencia de la necesidad que los seres humanos tenemos de desarrollar unas habilidades metacognitivas que fomenten el pensamiento analítico y reflexivo sobre nuestra vida. Desde los primeros meses de vida, estamos expuestos a anuncios publicitarios y eslogan que poco a poco van conformando nuestra forma de pensar y ver la realidad. De forma gradual, el individuo va desarrollando un rechazo hacia el cuerpo feo, viejo, gordo, asimétrico o mutilado, pero ¿los padres y docentes realmente somos conscientes de los cánones en los que sumergimos a nuestros hijos y alumnos?, ¿nos implicamos adecuadamente para evitarlo?, ¿cuál es el camino idóneo? Por ello, este documento centra su análisis en el tratamiento educativo y didáctico que se concede al cuerpo humano en las aulas.

Se plantea una propuesta didáctica cuyo punto de partida será una noticia sobre la problemática alimentaria que afecta a la sociedad actual, que se convertirá en el hilo conductor que suscitará el interés del alumnado por conocer cuáles son los derechos humanos, sus funciones vitales, cómo se desarrollan dichos procesos y el tipo de aparatos que intervienen, así como el grado de influencia que las masas sociales pueden ejercer sobre la conducta de la persona. El proceso de enseñanza-aprendizaje se encauzará desde el planteamiento de interrogantes sobre su propia experiencia cotidiana y la necesidad de someter a reflexión conductas que el niño observa desde pequeño y que asume como normales, debido a la cultural corporal imperante en nuestra sociedad.

Como bien nos transmite Barbero González (2006, p. 47-63) es necesario hacer mención del poder de los distintos agentes sociales y su empeño en reforzar este estilo de vida, donde el objetivo fundamental es mantener un cuerpo firme, eficiente y joven, lejos del modelo de cuerpo viejo, mutilado, discapacitado, deforme, enfermo o, incluso, desproporcionado. En esta línea, el cuerpo se convierte en el centro de interés que promueve todo tipo de prácticas enfocadas al fin expuesto anteriormente, y del que no solo van a ser partícipes los ámbitos de publicidad, sino también el ámbito científico destacando clínicas, farmacias o incluso médicos que caen en esa tendencia de establecer la equivalencia entre belleza y salud. De ahí que una de las actividades

planteadas en la propuesta se destine al análisis y recogida de todo tipo de eslogan o imágenes que fomenten este tipo de cultura.

Si analizamos en profundidad este hecho nos percataremos de que en todo ello subyace cierta “*delgadez mental*”¹, inseguridad que muestran los individuos ante la posibilidad de no responder a la norma y ser discriminados por su aspecto físico, concepto que Herrero Brasas (2000; 2002) denomina “*fachismo*”. Se aprecia en la sociedad un empeño continuo por ocultar la vejez o la enfermedad tratando de evitar la huella natural que deja la vida a su paso, que todos deberíamos aceptar y que ni si quiera debería cuestionarse. Estas ideas ponen de manifiesto la fragilidad del ser humano frente al poder de la sociedad y la cultura.

Como profesionales de la enseñanza, no podemos limitar el estudio de las funciones vitales al aprendizaje sumativo de conceptos relacionados con el cuerpo (células, órganos, sistemas, etc.), sino que el cuerpo humano entraña tres dimensiones fundamentales: cuerpo, cabeza y emoción; totalmente interrelacionadas entre sí, que de ser educadas eficientemente contribuyen a la formación de individuos con gran fortaleza física, psicológica, social y emocional. El éxito educativo reside en saber conjugar estos tres ámbitos, un camino altamente complejo que requiere de nuestra plena dedicación, esfuerzo, sabiduría y experiencia.

Los niños son innatamente auténticos investigadores que ponen a prueba la realidad, ellos necesitan manipular, ver, golpear, pensar y sentir para explorar y descubrir todo cuanto les rodea. Nada mejor que utilizar el propio cuerpo para conocernos mejor, y comprender la trascendencia que nuestras actitudes y comportamientos pueden tener desde un punto de vista social y medioambiental. El docente no debe olvidar este último rasgo, y abordar el tema del cuerpo humano como un sistema abierto que interacciona permanentemente con el medio, y es protagonista de continuos flujos de materia y energía con él.

Este trabajo pone en relieve varias ideas fundamentales que debe tener en cuenta un docente, pero entre ellas podría destacar las siguientes: la necesidad de ser humilde, de aceptar la inmensidad del saber, lo cual no es excusa para rendirse, sino todo lo contrario; pues como bien exponía Savater (citado en Santos Guerra, M. A.: 2008, p. 18) “*sin optimismo podemos ser buenos domadores, pero no buenos educadores*”. El antídoto educativo consiste en conseguir que nuestros alumnos desde pequeños potencien el desarrollo de unas habilidades metacognitivas que les permitan reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, adoptando diversas estrategias que les sirvan de base para analizar y emitir un juicio crítico sobre la realidad. Estas van a constituirse como la herramienta básica que nos va a permitir indagar, cuestionarnos y progresar

¹ Barbero González, José Ignacio (2006). Ficción autobiográfica en torno a la cultura corporal y la vida cotidiana. *Educación Física y Deporte*, 25 (2), 47-63.

hacia un modo de vida saludable, que tendrá su repercusión en tres ámbitos (el individuo, la sociedad y el medio). Conocerse más a sí mismo y tener recursos metacognitivos nos permite formar ciudadanos autónomos y responsables, capaces de afrontar cualquier cambio o problema acontecido. Para finalizar esta pequeña introducción me gustaría recoger una cita de M. A. Santos Guerra (2008, p. 17) que dice así: <<lo que los alumnos dicen a sus profesores es: “ayúdame a hacerlo solo”, es decir, “no pienses por mí, no decidas por mí, ayúdame a ser yo mismo>>.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. Núcleo temático

Las personas somos **seres corpóreos que vamos conformando nuestra personalidad a partir de experiencias corporales** que nos influyen desde un punto de vista físico, social y emocional. El contexto social, histórico y cultural va a tener una gran influencia en nuestra propia construcción corporal, y es imprescindible que analicemos en profundidad cuáles son esos factores y cómo condicionan dicho proceso.

En el momento en que nacemos se inicia todo un proceso de evolución y cambio que va conformando lo que actualmente somos. Nacemos con unas características predeterminadas a nivel genético, y que al llegar a la pubertad son sometidas a un cambio radical que el alumnado ha de comprender, para poder entender cómo funciona su cuerpo y adquirir un profundo conocimiento del mismo. Además, el ser humano experimenta una evolución notable a nivel cognitivo y emocional. Nacemos como seres indefensos que requerimos de muchos cuidados para sobrevivir y que nos aportan los adultos, en un primer estadio **la familia**. Esta se constituye como el **primer agente socializador** por medio del cual vamos a iniciar toda una serie de aprendizajes que partirán de la experiencia y que se irán consolidando a lo largo de nuestro ciclo vital. Todos ellos darán cauce al camino que nos permitirá identificarnos como personas únicas, con una escala de valores, rutinas, ritmos y necesidades e intereses específicos, que se manifestarán también por medio de lo corporal; y que requerirán de la adquisición de unas técnicas corporales, que se van transmitiendo de unas generaciones a otras. Ferrater Mora señalaba (1979, p. 108) “*el hombre es un modo de ser cuerpo*”. Así, podemos entrever que la única forma para llegar a ser personas y entender lo que ocurre en nuestro entorno es por medio de nuestra realidad corpórea. En esta misma línea, M. Mauss (citado en Le Bretón, 2008, p. 41-42) manifestaba que “*el cuerpo es el primero y más natural instrumento del hombre que modelado con el habitus cultural produce eficacias prácticas*”, lo cual quiere decir que la realidad corpórea es innata al ser humano, que tiene unas necesidades biológicas y que requiere de un aprendizaje de técnicas corporales que se clasifican atendiendo a varios criterios: edad, sexo, rendimiento o forma en que estas se transmiten.

En este sentido, al llegar a la escuela **cada uno de los yo-cuerpos es diferente**. Cada individuo entraña tres ámbitos que conforman una única realidad: **cuerpo, cabeza y emoción**; y es responsabilidad del maestro saber aprovechar esa diversidad para enriquecer el hecho educativo. A continuación, se recoge un poema de Loris Malaguzzi que pone de manifiesto estas ideas tratadas y que invitan a reflexionar profundamente sobre ellas.

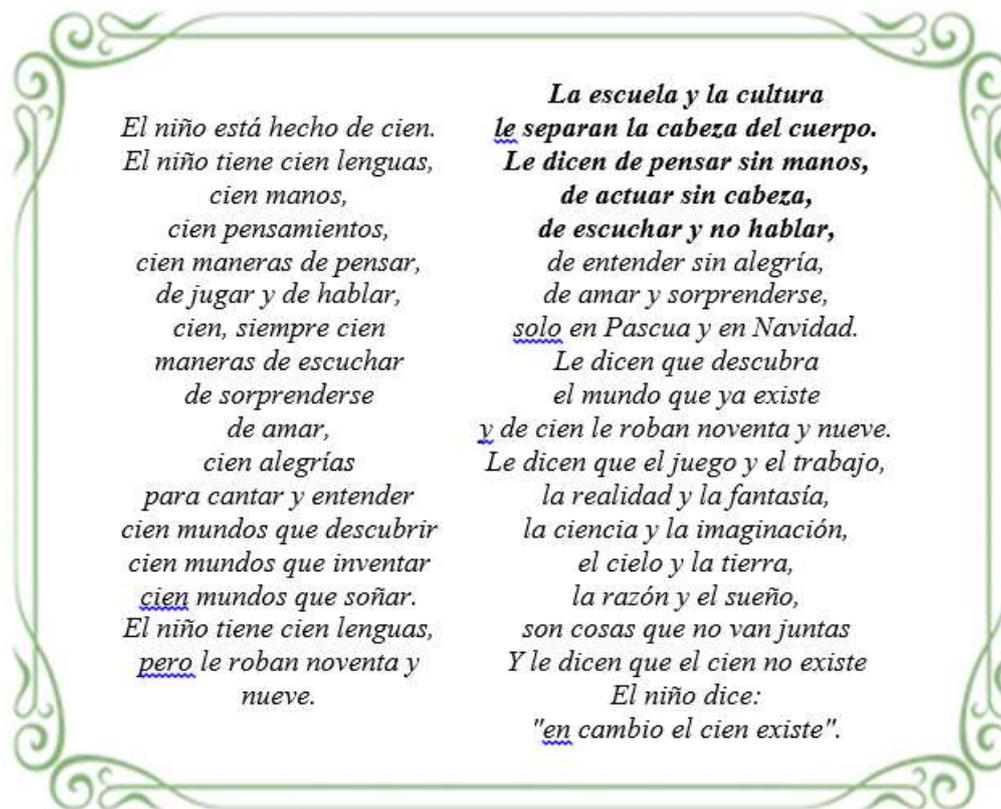


Figura 1. Poema de Loris Malaguzzi.

En él, queda reflejada la estructura que el sistema educativo ha adoptado durante décadas. La gran cantidad de tiempo que los alumnos invierten en la escuela hace que estos asimilen la “**cultura somática**” que predominó en un momento concreto de la historia y que todavía, aunque en menor medida, está vigente en la actualidad. Este modelo se consolidaba como un **medio de control** sobre el alumnado que entrañaba aprendizajes como: la contención corporal durante largos periodos de tiempo, el ajuste de los ritmos de micción a la jornada escolar, el empleo de una tensión precisa para escribir o dibujar, etc. Teniendo en cuenta todos estos ejemplos, el niño que no respondía a estas normas era etiquetado y considerado como diferente, sin reflexionar sobre si la práctica docente era correcta y se adecuaba a las necesidades de alumnos de corta edad que necesitaban aprender experimentando, tocando, manipulando y moviéndose.

Durante muchos años, la **naturaleza corpórea** ha pasado **desapercibida en la escuela**. La razón ocupaba el centro de interés educativo independientemente del cuerpo, lo cual conllevaba toda una serie de programaciones, tareas y actividades incorpóreas. El cuerpo era tratado como

objeto de construcción de estereotipos sociales y sexuales. Esto está avalado por Scharagrodsky (2007, p. 9) que en el s. XIX señalaba el comienzo de un “*proceso de estigmatización y estereotipación corporal avalado por el modelo médico positivista*” dando origen a la antropometría en la escuela, donde se determinaban las cualidades de las personas en función de su apariencia morfológica. La asunción por parte de los alumnos de estas etiquetas suponía un bajo autoconcepto y cierto desprecio hacia su persona. Como futuros docentes debemos cambiar esta situación y propiciar un hecho educativo coherente con la naturaleza humana, que concentre toda su atención en la educación global del individuo y que ponga fin a una retahíla de estereotipos que se vienen sucediendo a lo largo de la historia sin sentido lógico. No debemos caer en los errores del pasado; y mucho menos ahora que contamos con un inmenso abanico de estudios pedagógicos y psicológicos realizados, sobre la manera en que el niño estructura su conocimiento. Desde la escuela, debemos satisfacer la necesidad que presenta de explorar y descubrir por sí mismo las dimensiones de la realidad. Otro aspecto a tener en cuenta es el mundo emocional. Los niños son puro sentimiento; y si logramos enseñarles a reconocer y canalizar sus emociones habremos conseguido uno de los objetivos fundamentales de la educación.

Por todo lo expuesto anteriormente, **el cuerpo humano** constituye un núcleo de estudio esencial en la formación de maestros y alumnos (dos caras de una misma moneda que desligadas una de otra no conducen sino al fracaso educativo): por un lado, la asunción por parte del maestro de la formación de seres corpóreos que en una misma realidad concentran necesidades motrices, cognitivas y emocionales a las que la práctica docente debe dar respuesta; y por otro lado, la necesidad de que cada alumno conozca su cuerpo, tanto en su dimensión individual como en su ámbito más social, y más aún al final de la etapa primaria donde su organismo experimenta unos cambios para los que deben estar psicológicamente preparados.

Uno de los temas claves abordados en la etapa primaria es el estudio del cuerpo humano. Habitualmente tratamos de educar la dimensión corpórea de los escolares de forma sumativa. Pero, tomando como referencia mis inquietudes como alumna de prácticas y futura docente, en un principio me planteé varias cuestiones: ¿qué es lo que realmente me interesa que aprendan?, ¿qué aprendizajes son significativos desde un punto de vista científico y cívico-social?, y por tanto, ¿cómo puedo plantear el estudio del cuerpo humano para que disfruten aprendiendo y valorando la incidencia de la ciencia en nuestras vidas?

El cuerpo es mucho más que la suma de sus partes. Como bien señalaban varios autores (Pujol Vilallonga, R. M; Bonil Gargallo, J. y Márquez Bargalló, 2006, p. 38) “*lejos de verlo (el cuerpo humano) como una estructura estática, puede verse desde la perspectiva de una nueva*

*historia dinámica, sometida a nuevas emergencias*², cuya experiencia de vida va dejando huellas físicas y psicológicas que son símbolo de lo vivido. ¿De qué le sirve a un niño conocer el nombre de las partes de un corazón, si no entiende su función y la estrecha relación de este con todas las partes del cuerpo?, ¿acaso es cierto que el corazón es el órgano más importante de la vida?, ¿y qué ocurre con el cerebro?, ¿y el páncreas?, ¿nos hemos planteado alguna vez si podemos vivir sin ellos? Habitualmente, los docentes caemos en afirmaciones erróneas. Debemos cuestionarnos analíticamente todo lo que enseñamos, porque podemos estar cayendo en el error de contar mentiras. Dudar no es malo, todo lo contrario nos permite progresar hacia el saber; y debemos transmitir esta idea a nuestros escolares. Conviene plantearles preguntas que les permitan alcanzar contenidos: ¿cómo era de pequeño?, ¿cómo soy ahora?, ¿qué ha cambiado en mí?, ¿por qué he cambiado?, ¿qué ha ocurrido dentro de mí?, ¿qué entra en mi cuerpo?, ¿qué sale de él?, ¿qué relación existe entre una manzana, un músculo y el corazón?, ¿no interviene nada más en ese proceso? Siempre debemos buscar preguntas productivas y no reproductivas que favorecen una memoria repetitiva a corto plazo.

Concluyendo, es imprescindible que los escolares sometan a reflexión lo que aprenden, y participen activamente en la interacción con los iguales; una idea que queda avalada por Pujol Vilallonga, R. M. et al. (2006) que afirmaba lo siguiente:

Para aprender ciencias es necesario revisar las propias maneras de percibir los hechos, de ver los fenómenos, de razonar, de hablar, de emocionarse frente a ellos. Para actuar como ciudadanos es necesario además aprender a participar y a tomar decisiones. Por todo ello, la interacción con los otros mediante la conversación es clave, siempre que su elemento dinamizador sea el intercambio de pensamientos y sus protagonistas los escolares. (p. 48)

2.2. Competencias profesionales

El objetivo primordial del título es formar profesionales con capacidad para atender eficientemente al alumnado de la etapa Primaria, elaborar una propuesta pedagógica y realizar un seguimiento eficiente de la misma de acuerdo a los mínimos legislativos recogidos en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. En este documento se presenta un proyecto de intervención docente fundamentado en base a la legislación que enmarca la formación del alumnado en esta etapa, y de un modo más específico haciendo alusión a los diferentes elementos curriculares que repercuten en los escolares

² Pujol Vilallonga, Rosa M.; Bonil Gargallo, Josep y Márquez Bargalló, Conxita (2006). Avanzar en la alfabetización científica: Descripción, análisis de una experiencia en torno al estudio del cuerpo humano en educación primaria. *Investigación en la escuela*, 60, 37-52.

de sexto curso, poniendo énfasis en la realidad de aula y su diversidad. Este trabajo pone de manifiesto las doce las competencias que ha de adquirir un futuro docente y que quedan reflejadas en la ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre (BOE, 2007, p. 53.747-53.748) por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria.

La planificación de este proyecto en consonancia con el periodo de prácticas me ha permitido adquirir conocimientos prácticos sobre: la gestión del aula; el entramado emocional (que incide notablemente en el proceso de enseñanza-aprendizaje); las estrategias pedagógicas y sociales que se requieren para propiciar un clima de convivencia y aprendizaje adecuado; las necesidades corpóreas que manifiestan los cuerpos infantiles; la mediación del docente para resolver pequeños conflictos surgidos en el acontecer diario; la necesidad de conceder pautas claras, breves y concisas; la insistencia de los alumnos por conocer, descubrir su cuerpo y ponerlo a prueba, etc. La programación de un proyecto conlleva poner en interrelación teoría y práctica, sin perder de vista el contexto donde va a ser aplicado. Por ello, un docente debe analizar perspicazmente la realidad de centro y de aula, para comprender cuál es el entorno y ambiente en el que desarrollan los alumnos su vida diaria. Antes que alumnos, son personas; por lo que debemos suscitar una motivación intrínseca ante el aprendizaje de conocimientos que sean plenamente significativos para ellos. Conseguir en los escolares el goce y disfrute por aprender, por descubrir, por conocer aquello que inmediatamente les rodea debe ser el objetivo fundamental de cualquier profesional de la enseñanza; sobre todo si tenemos en cuenta que el núcleo de estudio de esta propuesta es un elemento consustancial a la vida, “el cuerpo”, una fuente de energía, materia, sensaciones, emociones y sentimientos que protagoniza un intercambio decisivo entre el medio interno y externo.

2.3. Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa

Por lo expuesto anteriormente, este trabajo guarda perfecta sintonía con el fin educativo que plantea la LOMCE en la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, (BOCYL, 2014)

*Facilitar a los alumnos y alumnas los aprendizajes de la expresión y comprensión oral, la lectura, la escritura, el cálculo, la adquisición de nociones básicas de la cultura, y el hábito de convivencia así como los de estudio y trabajo, el sentido artístico, la creatividad y la afectividad, con el fin de garantizar una formación integral que contribuya al **pleno desarrollo de la personalidad de los alumnos y alumnas** y de prepararlos para cursar con aprovechamiento la educación secundaria obligatoria (p. 44.183).*

En el anexo 1 (p. 69-71) se recoge un análisis del marco legislativo que enmarca este proyecto, haciendo alusión a objetivos, contenidos, estándares de aprendizaje y criterios de

evaluación. Por lo que este proyecto educativo es apto para ser aplicado en el aula de Educación Primaria de sexto curso, de acuerdo a la LOMCE. Es preciso dejar constancia de que la metodología y las competencias se fundamentan legislativamente en sus apartados correspondientes.

2.4. Justificación de la metodología

La enseñanza de las ciencias en los centros educativos ha variado mucho en los últimos cincuenta años. No obstante, siempre ha estado presente el debate concepto versus procedimiento.

Como bien señalaba E. Friedl (2005, p. 17) por “*proceso*” entendemos un método de investigación cuyos pilares fundamentales son el trabajo, el pensamiento, el estudio y la reflexión de los problemas acontecidos. Consecuentemente, un enfoque basado en los procesos da cabida a un amplio abanico de habilidades que no pueden pasar desapercibidas ante nuestros ojos como docentes (ver figura 2).

- <i>Analizar</i>	- <i>Estimar</i>	- <i>Medir</i>
- <i>Arribar conclusiones</i>	- <i>Evaluar</i>	- <i>Observar</i>
- <i>Clasificar</i>	- <i>Experimentar</i>	- <i>Predecir resultados</i>
- <i>Comparar</i>	- <i>Formular teorías</i>	- <i>Recoger datos</i>
- <i>Comunicar</i>	- <i>Generalizar</i>	- <i>Registrar datos</i>
- <i>Contrastar</i>	- <i>Identificar</i>	- <i>Representar gráficamente</i>
- <i>Controlar variables</i>	- <i>Inferir</i>	- <i>Verificar</i>
- <i>Demostrar</i>	- <i>Interpretar</i>	
- <i>Describir</i>	- <i>Interrogarse</i>	

Figura 2. Habilidades a tener en cuenta por el docente (E. Friedl, 2005, p. 17).

Todas estas habilidades configuran la columna vertebral del enfoque metodológico propuesto en este proyecto: la indagación; entendida esta como “*un cambio de énfasis desde los docentes que presentan información... a los estudiantes que aprenden ciencias a través de un compromiso activo*” (E. Friedl, A., 2005, p.18).

Esto queda avalado por la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, (BOCYL, p. 44.225), que dispone que la metodología de las Ciencias debe “*familiarizar a los estudiantes con las características de sistematicidad y verificabilidad propias del método científico*”, siempre que el maestro tome como punto de partida los conocimientos previos de los alumnos, y propicie experiencias que posibiliten una toma de contacto con el conocimiento y el lenguaje científico. En este sentido es fundamental resaltar el carácter experiencial de las Ciencias de la Naturaleza,

un área del bloque de asignaturas troncales que abre camino al desarrollo de las principales estrategias del método científico, tales como: formulación de preguntas, reconocimiento de problemas, planteamiento de hipótesis, planificación de experiencias, realización de experimentos, observación, recogida de datos, organización de la información, análisis, extracción de conclusiones y comunicación.

No obstante, el enfoque del libro de texto aún prevalece en las aulas de Educación Primaria; y con ello un enfoque restrictivo que concede mayor relevancia al contenido que a los procesos, las actividades y la experimentación. Con bastante frecuencia el uso del libro de texto supone identificar a los alumnos como meros lectores de ciencia, cuando lo que debería fomentar es su implicación activa para hacer la propia ciencia. Con esta propuesta se pretende posibilitar la enseñanza de un programa de ciencias basado en la indagación, independientemente de que exista o no libro de texto en el aula.

Nuestra función como docentes ha de centrarse en la búsqueda de nuevas experiencias que alienten en el alumnado el espíritu crítico e indagador que innatamente les caracteriza. Dewey decía (2007; citado en Martí Feixas, 2012, p. 28-29) *“la actitud natural de los niños, marcada por una gran curiosidad, una fértil imaginación y un amor por la investigación experimental, es cercana a la actitud de la mente científica”*. Por eso, todo aprendizaje irá precedido de una experiencia que será el incentivo para implicar al alumnado. Así, habremos llegado a la esencia de la indagación. Primero los niños se implicarán, investigarán sobre la situación planteada; y de llegar o no a conclusiones fiables, cada alumno ya estará predispuesto hacia un tratamiento más tradicional de la información que permita contrastar, ampliar o reformular esos conocimientos con plena justificación y sentido. De esta forma, dejará de ser un contenido abstracto que expone el libro de texto.

3. OBJETIVOS

Como futura docente, los objetivos que pretendo a nivel personal son los siguientes:

- Diseñar, planificar y evaluar una propuesta educativa que fomenten el respeto de los derechos humanos, la inculcación de valores y el espíritu crítico del alumnado.
- Reflexionar sobre las necesidades e intereses del alumnado para mejorar la práctica docente.
- Fomentar la experimentación científica como vía de autoconocimiento.
- Crear espacios que inciten el respeto, la participación, el esfuerzo y la constancia personal.

Tomando como referencia el marco legislativo, los objetivos generales que se persiguen con esta propuesta didáctica son:

- Comprender cuáles son las funciones vitales de un ser vivo y la interrelación que existe entre las mismas.
- Identificar los diferentes órganos y aparatos implicados en los procesos de nutrición, relación y reproducción, y su interrelación.
- Implicarse activamente en el desarrollo de las diferentes tareas y experimentos.
- Utilizar el propio cuerpo para plantearse dudas, investigar y poner a prueba la realidad.
- Manifestar curiosidad por conocer cuáles son los modos de vida saludables.
- Reconocer la influencia que las masas sociales y los medios publicitarios pueden ejercer sobre la conducta y el pensamiento humano.
- Concienciarse de la necesidad de mantener una actitud solidaria con las personas de nuestra sociedad, y una actitud de compromiso ante la conservación del medio que nos rodea, dado que constituye nuestro hábitat y este puede repercutir en nuestro bienestar y el de otros seres vivos.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1. Las ciencias y la experimentación en Educación Primaria

4.1.1. La enseñanza de las ciencias en educación primaria. Breve recorrido histórico

La enseñanza de las ciencias en Educación Primaria ha estado vigente en España desde el s. XIX; no obstante, es a principios del s. XX (concretamente en el año 1901) cuando la ciencia pasa a formar parte del currículo oficial que regula la educación obligatoria³. Serán varias las finalidades con las que se inserta la enseñanza de las ciencias en el currículo, pero sobre todo podemos resaltar las siguientes: *el desarrollo de las facultades cognitivas generales del alumnado, la adquisición de los conocimientos y los métodos de la ciencia, y el desarrollo de la competencia científica* (Martí Feixas, 2012, p. 10). A continuación se recoge un breve análisis de cada una de ellas.

▪ **Desarrollar las facultades cognitivas generales de los alumnos**

Según refleja Martí Feixas (2012, p. 10) hay dos momentos históricos: el primero en torno a las “lecciones de cosas”, y el segundo desarrollado a partir de los años sesenta como consecuencia de la trascendencia que tuvo la teoría piagetiana en el ámbito educativo.

³ Martí Feixas, Jordi (2012). Aprender ciencias en la educación primaria. Barcelona: Graó, p. 9.

a) **La lección de las cosas**

Su referente pedagógico se corresponde con la educación intuitiva de Pestalozzi, establece sus cimientos en el siguiente principio “*el conocimiento se inicia con la intuición sensible de las cosas, y es a partir de aquí que se forman las ideas*”. El objetivo fundamental de este enfoque es que el maestro oriente al alumnado para focalizar su atención en aspectos singulares de los objetos y comunicar sus impresiones.

La finalidad era fomentar el desarrollo de facultades perceptivas, facultades de ordenación y clasificación, activar el propio razonamiento y juicio, y la expresión oral y escrita. Esto queda avalado por Pedro de Alcántara García, un pedagogo español de finales del s. XIX que ponía de manifiesto en su obra *Compendio de pedagogía teórico-práctica* (1891) que la enseñanza de la ciencia contribuye a desarrollar los sentidos (y sobre todo la observación), a estimular la imaginación ante el descubrimiento de los fenómenos naturales y propiciar el establecimiento de comparaciones, analogías y diferencias. Esto conlleva la organización de los conocimientos de forma reflexiva. El propósito como bien señala Barberà (2004; citado en Martí Feixas, 2012, p. 12), se orientaba a potenciar el desarrollo de capacidades del niño para obtener y gestionar el conocimiento por sí solo.

A principios del s. XX se publican numerosos libros de lecciones de cosas, que terminan convirtiéndose en simples libros de lectura destinados a los alumnos. Como bien manifestaba Alabart (1926, p. 5-6; citado en Martí Feixas, 2012, p. 14) “*toda lección de cosas que se dé prescindiendo del objeto tangible debe desecharse (...); en realidad no es una lección de cosas, es una lección de palabras*”. Esta misma idea es compartida por Comas y Sensat que ya proponen un enfoque metodológico basado en el razonamiento y la indagación.

b) **La influencia de la obra de Piaget en la enseñanza de las ciencias**

En la década de los 60, la enseñanza de la ciencia ya estaba plenamente consolidada en el currículo de primaria; sin embargo, los niveles de aprendizaje del alumnado no eran óptimos. Este momento histórico coincide con la teoría piagetiana, cuyos principios van a tener gran trascendencia.

Piaget (1855, citado en Martí Feixas, 2012, p. 16) exponía que el maestro debía conocer el “*desarrollo psicológico de la inteligencia infantil*”, ya que este se interrelaciona directamente con la maduración que el niño adquiere para pasar de un estadio a otro (independientemente de los contenidos). Desde esta óptica, la mayor parte de las habilidades que entraña el pensamiento científico se asocia al estadio de las operaciones formales; por lo que se llegó a pensar que el niño no podía acceder a dichos conocimientos

durante la etapa primaria. Esta concepción supuso un cambio radical en el planteamiento de los proyectos curriculares focalizados sobre todo en dos premisas: el progreso, y el principio de actividad como eje que articula todo el proceso.

La principal crítica realizada a esta teoría consistía en que se centraba más la atención en las dificultades de los niños que en su capacidad para afrontar los procesos educativos con éxito en cada periodo. Esto supuso su decadencia en la década de los 80, acontecimiento paralelo a la aparición de los “psicólogos postpiagetianos” cuya filosofía se inspiraba en la siguiente idea que recoge Martí Feixas (2012, p. 101-103) “*no hay un conocimiento que enseñar sino un conocimiento que desarrollar*”. De ahí que apuesten por un enfoque basado en los modelos explicativos de los niños, quedando los modelos explicativos expertos relegados a la figura del maestro.

▪ **Adquirir conocimientos y métodos científicos**

Los ensayos de famosos científicos como Huxley y Spencer tuvieron gran incidencia en la educación científica:

- Huxley defiende la inclusión de la ciencia en los currículos escolares por aportar conocimientos y herramientas para conocer el mundo en el que vivimos. Igualmente, hace alusión a la dimensión práctica y utilitaria del conocimiento, como en el caso de la biología, que nos abre puertas al mundo del ser humano y la complejidad de su organismo. Esto nos ayuda a conocernos más como individuos complejos y a contribuir con nuestras conductas al cuidado de la salud. Es un alegato recogido por Feixas (2012, p. 20) que nos permite tomar consciencia de la importancia de realizar un buen tratamiento didáctico de los contenidos experimentales aquí abordados. Asimismo, Huxley (1869, p. 26-127; citado en Martí Feixas, 2012, p. 20) señala que “*la gran singularidad de la enseñanza científica está en sacar conclusiones de los hechos que han sido observados directamente de la Naturaleza*”.
- Spencer propone que la enseñanza en primaria ha de sustentarse en la observación y la experimentación. El punto de partida ha de ser el hecho concreto y no el hecho abstracto.

En ambos casos hay un interés por extrapolar al aula de primaria tanto los métodos propios de la ciencia como los conocimientos generados por la misma; pero en la práctica, conceptos y procedimientos se han convertido en objeto de debate.

Este hecho tiene su origen en Inglaterra, en el siglo XIX, momento en el que ya había posturas enfrentadas entre quienes defendían el valor del conocimiento como fuente de

comprensión de los fenómenos (Richard Dawes); y quienes abogaban por una ciencia que fomentara la capacidad de observación y razonamiento (John Stevens Hensow)⁴.

En el siglo XX el movimiento de la Escuela Nueva ya empieza a tener en cuenta el entorno próximo del niño y sus habilidades. Este hecho está avalado por Vicente Valls (1932) quien propone unas normas para regular la actividad en el aula:

- *La actividad debe entenderse como una ecuación perfecta entre el hacer con las manos y el hacer con el pensamiento.*
- *Toda investigación ha de ajustarse a los métodos científicos (observación y experimentación).*
- *La metodología didáctica (...) ha de partir de las observaciones personales del alumno y del medio en que este vive.*
- *El maestro ha de hacer para que el niño haga y debe evitarse el exceso de palabras.*
(p.5)

A partir de este momento se redactan manuales para fomentar la actividad experimental en el aula, pero están destinados fundamentalmente a los maestros. Con el paso del tiempo se admite que los alumnos deben participar activamente, por lo que los docentes se convierten en instructores y los niños en sus secuaces. El resultado es que los alumnos adquirirían habilidades manipulativas pero no conseguían llegar a la esencia del conocimiento.

En la década de los 60-70, se pone énfasis en los procedimientos, dando paso a propuestas metodológicas basadas en el aprendizaje por descubrimiento y la actividad manipulativa. En los años 70-80 destaca Freinet con los movimientos de renovación pedagógica en nuestro país; que concede suma importancia también al ámbito procedimental. Sin embargo, todo ello desencadena un modelo de enseñanza exclusivamente manipulativo, que deja al margen la explicación rigurosa de los mismos.

Este recorrido histórico nos ha permitido constatar que un planteamiento cimentado, únicamente, bien en conceptos o bien en procedimientos, no es garantía de aprendizaje. Por ello, mi proyecto persigue un doble objetivo, como bien exponía Martí Feixas (2012, p. 26) *“comprender los modelos teóricos de la ciencia experta y (...) comprender los procesos por los cuales se construye el conocimiento científico”*.

En contraposición a todos los planteamientos inductivistas, en torno a 1910, Dewey presenta su obra *“How we think”*; que recoge un planteamiento más hipotético deductivo de la actividad científica en la escuela. En ella, apuesta por la capacidad indagadora y el

⁴ Martí Feixas, Jordi (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: Graó, p. 22-26.

pensamiento reflexivo del alumnado proponiendo cinco etapas⁵ que el maestro ha de potenciar con su labor:

1. *Considerar una situación como problemática.*
2. *Definir de manera (...) precisa un problema (...) intentando contextualizarlo.*
3. *Formular (...) hipótesis.*
4. *Reflexionar de manera esmerada sobre los posibles resultados de (...) las hipótesis, (...) escoger una, y elaborar un plan de acción.*
5. *Realizar (...) las observaciones y los experimentos necesarios para poner a prueba la hipótesis. (p. 28-29)*

Se requerían dos premisas: que los problemas se relacionasen con la vida de los niños; y que el maestro fuese quien les propusiera. De este principio se derivaron varias propuestas, entre ellas el método de proyectos planteado por Kilpatrick que, como bien recoge Martí Feixas (2012, p. 30), debe constituir la esencia del proyecto curricular. En esa misma época se difundió en nuestro país gracias a las obras de Sáinz (1933) y Comas (1931). Esta última sostiene que: toda metodología empleada para enseñar ciencias ha de verse condicionada por los objetivos perseguidos, las habilidades de los alumnos y la estructura de la propia ciencia. Por tanto, si el conocimiento es tan amplio y siempre va a ser insuficiente para afrontar las necesidades futuras, podemos pensar que lo más conveniente es dotar a los alumnos de competencias para indagar sobre todo aquello que les pueda interesar en un momento dado, dejando el libro de texto al margen y centrándose en la observación, las excursiones y la experimentación (Comas, 1937, p. 161-162).

▪ **Desarrollar la competencia científica**

En consonancia con la Recomendación 2006/962/EC, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación primaria (BOE, 2014, p. 19.350), propone la potenciación de un aprendizaje por competencias, siendo estas parte integral de todos los elementos curriculares. El fin último es lograr una renovación de la práctica docente y de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Tomando como punto de partida el aprendizaje por competencias se focaliza la atención en el “*concepto*” y en el “*procedimiento para aprender dicho concepto*”. En nuestro país, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa en su Artículo 2 (BOE, 2014, p. 19.352), las define como “*las capacidades para aplicar de forma integrada*

⁵ Martí Feixas, Jordi (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: Graó, p. 28-29.

los contenidos y para lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos. Asimismo, decreta que son siete las competencias clave, resaltando la **competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología** que tan alto interés concentra en el seno de este proyecto.

Sin lugar a duda, se trata de una competencia estrella en un proyecto que no solo aporta conocimientos relevantes sobre el cuerpo humano, sino que además concede al alumno argumentos idóneos para valorar las consecuencias de unos modos de vida u otros y valorar críticamente cuál de ellos actúan en pro de su salud física, social y emocional.

4.1.2. La investigación científica en la escuela y los experimentos

A lo largo de este apartado se va a establecer un análisis de varios factores que un maestro debe conocer para abordar la enseñanza de las ciencias de forma óptima: en primer lugar, qué es la ciencia y cómo ha de abordarse en la escuela; y en segundo lugar, se aportan unas premisas básicas que pueden resultar muy interesantes para guiar el trabajo en el aula.

Siguiendo el planteamiento propuesto por Martí, J. (2012, pág. 39-40) el término “ciencia” tiene dos dimensiones: por un lado, conjunto de teorías que contienen hechos y conceptos; y por otro compendio de procesos cognitivos y técnicas manipulativas que usan los científicos para generar conocimiento. Pero no debemos olvidar que tiene unas características peculiares, pues es *cambiante y provisional (más que definitivo), y adecuado o útil (más que verdadero o falso)*, (Arcà, Guidoni, Mazzoli, 1990; Izquierdo y otros, 1999; Izquierdo y Aliberas, 2004)⁶. Los escolares deben tener claro que el saber es ambiguo, pues unas teorías desmontan lo expuesto por otras, y el conocimiento que en un momento de la historia funciona, en otro distinto, puede quedar obsoleto. Por ello, no solo deben conocer la ciencia como fuente de conocimiento sino también comprender las limitaciones de la misma, y las barreras éticas que esta puede traspasar.

La ciencia en la escuela debe promover la evolución de las ideas y habilidades de los escolares hacia otras mucho más científicas. Por ello, Martí, J. (2012, p. 40-43) afirma que el objetivo de la actividad científica escolar siempre tendría que estar focalizado en “comprender”, mientras que observar y experimentar se configuran como medios muy útiles que permiten alcanzar este fin.

La figura 3 pone de manifiesto las premisas básicas que han de enmarcar el trabajo en el aula. Los modelos teóricos de la ciencia están formados por un conjunto de ideas y hechos científicos que configuran el conocimiento experto, es decir, el marco de referencia de los maestros y el horizonte de los niños. No obstante, este no debe alcanzarse bruscamente al terminar

⁶ Citado en Martí, Jordi (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: GRAÓ, p. 40.

cada una de las unidades didácticas (ya que la complejidad que entraña es notable), sino que las propuestas pedagógicas y didácticas deben abrir camino a la consecución de unos objetivos fijados al finalizar la etapa. Es primordial que desde el centro haya una perfecta coordinación curricular entre los diferentes interniveles y cursos en particular.

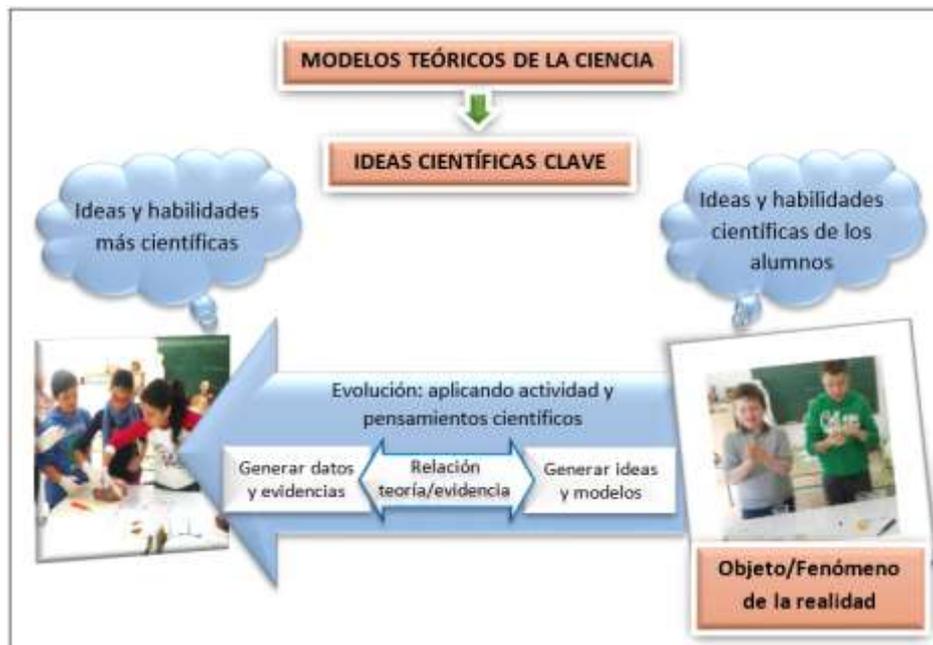


Figura 3. La ciencia escolar como proceso de evolución de las ideas y habilidades de los niños (Martí, J., 2012, p. 41)

El núcleo lo configuran los objetos y fenómenos que forman parte de la vida diaria del niño y que suscitan la curiosidad del cuerpo infantil por conocer su funcionamiento y los principios que les rigen. Debemos partir de las ideas y habilidades científicas de los niños pues como señalaban Tonucci y Kochen (1995, p. 37) “*si hay un pensamiento infantil, hay un pensamiento científico infantil*”. El docente ha de saber que la ciencia “*no es conocer la verdad absoluta, sino intentar conocerla*”. En ese esfuerzo por poner a prueba la realidad se pone en marcha el pensamiento, el razonamiento y el aprendizaje reflexivo. “*Si la realidad se convierte en algo fascinante de ser analizado y comprendido, se hace más fácil sentirse parte de ella e intentar cuidar o transformar aquellos aspectos que consideremos importantes*” (Furman, M. y Zysman, A., 2009, p. 18). Es decir, que el niño debe convertirse en el protagonista, en el constructor de teorías que imaginan y que pueden o no funcionar para explicar la realidad, las cuales deben entenderse como explicaciones “*parciales y distintas*” que encierran siempre alguna base científica. Como maestros debemos ayudarlos a expresar sus ideas previas, a plantearse cuestiones y a reformular esos planteamientos teóricos anticipados⁷ para alcanzar otras ideas más cercanas a la ciencia experta.

⁷ TONUCCI, Francesco y KOCHEN, Gladys (1995). *Con ojos de maestro*. Buenos Aires: Troquel educación, serie Flacso acción, p. 85-107.

Para Wagensberg, (2007) la ciencia en la escuela tiene tres dimensiones: hacer, pensar y comunicar. “*Los maestros tendrán que crear situaciones que permitan estimular tres tipos de conversación: la conversación con la realidad, con los demás, y con uno mismo*”⁸.

En los últimos años, los investigadores se han interesado por indagar cómo se desarrollan las habilidades de investigación de los niños. Zimmerman (2007; citado en Martí, J., 2012, p. 79-81) sostiene que el pensamiento científico involucra un amplio abanico de habilidades metacognitivas y cognitivas cuya consolidación requiere de una continua práctica y ejercitación, por lo que cualquier maestro ha de diseñar propuestas que pongan en juego dichas capacidades.

La práctica docente debe fundamentarse en las siguientes premisas:

1. Introducir la investigación en el aula y fomentar el desarrollo del pensamiento científico en el que se impliquen todos los docentes.
2. Implicar a los niños en el proceso de investigación de forma activa, tomando conciencia de lo que están haciendo y cómo lo están desarrollando; pues es la forma de optimizar la construcción del conocimiento científico y la comprensión de “*la naturaleza de la ciencia*”.
3. El proyecto curricular de un centro ha de tener en cuenta que la experimentación y la investigación conllevan una carga de tiempo y de trabajo elevada, así como una continuidad en la metodología empleada para que los niños sean capaces de “*imaginar, diseñar y revisar investigaciones en los diferentes dominios*” (Martí J., 2012, p. 97-99).
4. Proporcionar pautas claras y concisas para dirigir la actividad en el aula.
5. Generar actividades y espacios de trabajo que promuevan el desarrollo de las habilidades metacognitivas para favorecer la reflexión y la autorregulación del alumnado.
6. Suscitar en el alumnado la necesidad de someter a prueba la realidad, recurriendo a modelos y experimentos que les permitan crecer cognitivamente y comprender que las ideas científicas son provisionales.
7. Consensuar unas normas que articulen el proceso educativo basado en la experimentación, y contribuyan a crear un “*ambiente libre de amenazas*”.
8. Elaborar murales, esquemas, mapas conceptuales e informes que recojan las experiencias vividas, así como una conclusión sobre los resultados obtenidos y los conocimientos prácticos alcanzados.

4.1.3. Elementos y procesos que configuran la investigación

Jordi Martí recoge una reflexión interesante de los procesos que entraña la investigación: la obtención de datos, su análisis, y el establecimiento de conclusiones. A continuación

⁸ Martí, Jordi (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: GRAÓ, p. 42.

analizamos sintéticamente aspectos relevantes que debe conocer el futuro docente para optimizar el proceso educativo.

1. **La obtención de datos:** esta puede llevarse a cabo bien por medio de la observación o bien a través de la experimentación.
 - **Observar:** cualquier recogida de datos conlleva implícita una observación previa indiscutiblemente. Para Wagensberg (citado en Martí, J., 2012, p. 59) “*observar es mirar con atención*”, “*y con intención*” (como añade Martí, J.). Por lo tanto observar siempre tiene una finalidad precisa y en función de la misma podemos distinguir:
 - *Observación libre:* los niños tienen plena libertad para explorar perspicazmente, aspecto que conlleva cierta subjetividad. Este tipo de observación se desarrolla en el experimento de “*La botella que respira*” (p. 84-85).
 - *Observación sujeta a una hipótesis o predicción:* los niños tenderán a utilizar la observación como recurso para comprobar la veracidad o refutación de la hipótesis. Se aplica cuando realizamos el experimento “*Pin, pan, pun... ¡fuera almidón!*” (p.77).
 - *Observación dirigida a describir una entidad o fenómeno concreto.* En este caso se plantean preguntas del tipo “*qué*”. Este tipo de observación se aplica cuando los niños deben inspeccionar los órganos que posteriormente se diseccionarán. Para ello se plantean preguntas como: *¿qué color tiene?, ¿qué forma?, ¿qué medida?...*
 - **Experimentar:** que en el ámbito educativo es sinónimo de manipular. Wagensberg afirmaba “*experimentar es inventar una observación*”, pues no solo obtenemos información al contemplar el mundo, sino que “*nosotros lo forzamos a dar respuestas*” (Martí, J., 2012, p. 64).

El supuesto ideal sería que los alumnos planteasen sus propias hipótesis de forma autónoma; sin embargo, este es un proceso lento que conlleva mucho trabajo y ejercitación de las habilidades metacognitivas y procedimentales. El proyecto educativo planteado abre camino a la experimentación como modo de conocimiento de la realidad. A través del mismo se alternan experiencias en las que deben observar y manipular de una forma más libre, para después recoger datos y establecer conclusiones. Pero, por otro lado, se introducen actividades variadas en las que partiendo de una hipótesis deben diseñar un experimento y ponerlo en práctica (por ejemplo la actividad “*El aire... ¿existe?*” en la p. 80); o plantear hipótesis ante algo desconocido que inmediatamente van a poder manipular (como en las disecciones o la observación de un óvulo real, p.59).

Como bien señalaba J. Martí (2012: p. 66), “*los experimentos nos muestran hechos que hay que interpretar, lo importante es que el alumnado haga su interpretación partiendo de sus teorías intuitivas*”, pues los comentarios que los niños establezcan sobre los resultados “*serán ventanas abiertas al contenido de sus teorías*”.

2. **Analizar datos y establecer conclusiones:** las tablas y los gráficos son herramientas que facilitan la interpretación de datos, pero también la elaboración de un cuaderno de ciencias o informes pueden resultar muy útiles, sobre todo de cara a este proyecto. El maestro no debe perder de vista la extracción de conclusiones, un proceso que requiere de un espacio adecuado y un ambiente tranquilo.
3. **Evaluar y revisar:** el maestro debe orientar la actividad en el aula para que sean los propios alumnos quienes analicen y detecten las dificultades encontradas, o las limitaciones que entraña el proceso de conocimiento científico. De esta forma inducimos en el alumno la reflexión sobre lo que ha hecho en el proceso de investigación.

4.1.4. Recursos y estrategias didácticas para desarrollar experimentos científicos en el aula

Características y objetivos de los experimentos

Cualquier experimento planteado ha de cumplir unas condiciones básicas:

- No presentar riesgo físico.
- Ser simple, rápido, atractivo y de bajo coste económico.
- Emplear materiales de desecho o uso cotidiano, cercanos al alumno.

Los objetivos de cualquier experimento serán:

- Suscitar el interés por aprender y desarrollar su capacidad de investigación.
- Impulsar la comprensión de las propiedades de su cuerpo y su interrelación con el medio.
- Emplear materiales y recursos que impulsen su aprendizaje, y el uso de la palabra para relacionarse y resolver conflictos.
- Implicar activamente al alumno recurriendo al uso de los cinco sentidos.
- Crear un ambiente de seguridad, respeto y tolerancia hacia los demás.
- Incentivar la capacidad de observación mediante el planteamiento de preguntas.

Aspectos organizativos

Los aspectos más relevantes que ha de contemplar un docente en una sesión experimental son:

1. **El espacio:** debe ser sumamente atractivo. Si bien conviene disponer de una sala específica también puede utilizarse el aula ordinaria. Se recomienda decorar el espacio rincón de ciencia con producciones o fotografías de los alumnos.
2. **Los materiales:** han de suscitar el interés de los niños y deben ser sencillos y familiares. En todo momento se propiciará la manipulación y exploración.
3. **El tiempo:** cada sesión debe incluir el periodo de exposición de la actividad, una ronda de preguntas, el desarrollo de la actividad y la recogida de materiales.
4. **El tamaño del grupo:** conviene trabajar con grupos pequeños, ya que es más sencilla la repartición de roles, la asunción de responsabilidades, la gestión de conflictos y la manipulación individualizada de materiales.
5. **Los recursos humanos:** es imprescindible tener en cuenta el número de adultos y de alumnos en la planificación de las actividades.

Preguntas

Según J. Martí (2012, p. 45-47) las preguntas son el motor de cualquier investigación científica, ya que orientan la dinámica de aula y concretan los objetivos planificados. Alumno y maestro pueden formularlas, pues como bien decía Platón “*la menor parte de lo que ignoramos, es mayor de todo cuanto sabemos*”. Sin embargo, el docente debe reflexionar sobre qué tipo de preguntas entran en juego en el aula, y sus características. En la dinámica de clase surgen dos tipos: las que previamente el docente ha planificado, y aquellas que se introducen para guiar el razonamiento del grupo-clase. Para optimizar el proceso educativo el docente debe atender a varios factores (Martí, J., 2012, p. 46-48):

- a) **Formular buenas preguntas**, siendo *productivas y abiertas, centradas en las personas, formuladas en el momento adecuado y contextualizadas, significativas para los alumnos, y claras* y específicas sobre lo que queremos saber.
- b) **Tener un número de preguntas investigables:** es decir, de aquellas que requieren de la observación o la experimentación para obtener datos y poder responder.
- c) **Formular preguntas para el modelo teórico que se está trabajando en el aula.**
- d) **Combinar preguntas del tipo qué, cómo y por qué:** que permitan saber cómo son, cómo pasan las cosas y las causas que las originan.

La propuesta pedagógica y didáctica aquí planteada responde a los intereses que muestran los niños de esta edad (11-12 años), inquietudes que se manifiestan por medio de múltiples cuestiones, que plantean de forma espontánea a las personas cercanas. Se pretende que los escolares adquieran un conocimiento mucho más profundo y rico sobre su corporeidad, que les permita comprender cómo, por qué y de qué manera su cuerpo está cambiando, qué estructuras intervienen, qué hay dentro y fuera de ellos, en qué grado les influye, y cómo el comportamiento de los seres humanos tiene su incidencia en otras personas y también en el medio. Sobre todo es fundamental hacer hincapié en este último aspecto, ya que habitualmente el docente no es consciente de la trascendencia medioambiental que el núcleo de las funciones vitales puede tener; hecho que desemboca en el descuido de esta dimensión que pasa desapercibida en el aula.

En general, la sensibilidad por la problemática medioambiental tuvo sus orígenes en el evidente deterioro que estaba sufriendo el medio como consecuencia de la imparable agresividad de las sociedades humanas en su vida cotidiana. Este fue el aliciente que impulsó numerosos movimientos políticos y sociales. La escuela no pudo quedar al margen; de manera que en la década de los 80 “la educación ambiental y la educación para la salud” se incorporaron al currículo a través de los temas transversales en la LOGSE (1990). Unos años después la LOE (2006) concedía de nuevo importancia a la problemática medioambiental, a través de las competencias básicas que constituían el eje vertebrador del proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel europeo. Así se fijó la llamada “*competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico*”, la cual ponía en relieve contenidos, habilidades, destrezas y valores sobre el uso responsable de recursos o la influencia de las sociedades humanas en el medio (García Barros, S.; Martínez Losada, C. y Rivadulla López, J., 2010, p. 286-288). La actual ley, LOMCE, también resalta la necesidad de incluir “*elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente*” (BOE, 2014, p. 19.356).

Por tanto, si el componente medioambiental ha de ser abordado desde las diferentes áreas, y el currículo lo establece así, ¿por qué los docentes nos empeñamos en eludir estos contenidos?, ¿acaso son menos importantes que el hecho de que un niño conozca que en sus pulmones entra oxígeno y expulsa dióxido de carbono?, pero ¿realmente sabe de dónde procede ese oxígeno y el importante rol que tienen los organismos fotosintéticos en nuestra supervivencia?, pero además si este no es consciente de la problemática medioambiental ¿cómo va a poder contribuir al cambio?; o realmente lo que ocurre es que ¿esta temática nos pasa desapercibida por falta de conocimientos? No podemos caer en el error de no saber. Tonucci, F. y Kochen, G. (1995, p. 39) señalaban que “*lo más preocupante no es tanto que un maestro sepa poco, sino que no se dé cuenta de que sabe poco*”.

El docente debe conocer que en núcleo de las funciones vitales puede abordarse desde dos perspectivas:

- **Centrada en el individuo**, es decir, en el ser humano. Este modelo implica entender a la persona como “*ente independiente que adquiere alimentos y dispone de órganos y sistemas que intervienen en la transformación y aprovechamiento de los mismos, para obtener la materia y energía que necesita*”. En esta línea, el individuo presenta una jerarquización de elementos que entraña gran complejidad (célula, tejido, órgano, sistema, aparato...); lo cual se traduce en notables dificultades para los alumnos en el proceso de aprendizaje (García Barros, S. et al., 2010, p. 288-289).
- **Modelo complejo de ser vivo**, que supone entender al ser vivo como un “*sistema abierto*” que posee un límite que marca la diferencia entre el “*fuera*” y el “*dentro*” y que protagoniza un continuo flujo de intercambios (de materia y energía) entre esas dos realidades⁹. Es ese intercambio el que nos conduce al concepto de “*autopoyesis*” entendido este como la capacidad que tienen los seres vivos de componerse a sí mismos y de mantenerse con vida, siempre que “*el medio proporcione al organismo lo que necesita, y de que este incorpore lo externo de forma satisfactoria*” (García Barros, S. et al., 2010, p. 289).

El segundo modelo es el que fundamenta este proyecto educativo. Con frecuencia, los docentes focalizamos el estudio de la nutrición humana hacia el individuo; pero olvidamos que el bienestar tiene una dimensión más extensa, pues está estrechamente relacionado con el cuidado y la conservación de los recursos que ofrece el medio, el desarrollo sostenible y, por supuesto, “*el bienestar social, que no se alcanza sin la imprescindible justicia social*” que garantice un reparto equitativo y justo de los alimentos en el mundo (García Barros, S. et al., 2010, p. 294). Por tanto, las funciones vitales de un ser vivo deben hacerse extensibles al medio. La vida en sociedad implica numerosos cambios a los que las personas debemos adaptarnos; y nuestros actos (responsables o no) repercuten notablemente en nuestro hábitat, los recursos de los que disponemos y en el resto de seres que nos rodean. Por ello, la nutrición es un núcleo que nos permite globalizar el aprendizaje suscitando en los pequeños la reflexión sobre: la repartición de recursos en el mundo, la prevención de problemas tales como la malnutrición (desnutrición y

⁹ Para extraer esta información se han revisado varios documentos bibliográficos:

- Barros García, S.; Martínez Losada, C. y Rivadulla López, J. (2010). La percepción medioambiental del profesorado de primaria en el tema de la nutrición humana. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, p. 286-296.
- Pujol Vilallonga, R. M.; Bonil Gargallo, J. y Márquez Bargalló, C. (2006). Avanzar en la alfabetización científica: Descripción y análisis de una experiencia en torno al estudio del cuerpo humano en educación primaria. *Investigación en la escuela*, 60, p. 37-52.

sobrealimentación), problemas psicológicos como la anorexia, la bulimia, la manipulación de alimentos con fertilizantes e insecticidas, o incluso la acumulación de residuos fisiológicos y orgánicos (que podrían desencadenar una investigación sobre los envases de alimentos menos contaminantes, por ejemplo). Estas son algunas ideas que podrían enriquecer la propuesta planteada y que dan pie al docente para orientarla en un sentido u otro dependiendo del contexto real en el que se aplique.

El cuerpo es una herramienta que nos permite explorar, ponerlo a prueba, conocernos mejor y, consecuentemente, controlar nuestra conducta en busca de un estilo de vida más saludable. ¿De qué sirve que un niño estudie de memoria las partes de un intestino si no comprende cuál es su función?, ¿o qué está pasando en su cuerpo cuando “*rugen*” las tripas?, por ejemplo. Indudablemente son preguntas que los niños se hacen en su vida diaria y los maestros debemos dar respuesta a sus intereses aprovechando dichas inquietudes. No se trata de responder directamente a sus interrogantes, sino de abrir puertas al planteamiento de otros nuevos enlazados que les permita indagar y compartir explicaciones con los compañeros hasta llegar a una conclusión rigurosa. Desde la escuela buscamos educar ciudadanos críticos y responsables, y no enciclopedias vivas.

El docente ha de tener en cuenta que la ciencia “*no es conocer la verdad absoluta, sino intentar conocerla*”. En ese esfuerzo se pone en marcha el pensamiento, el razonamiento y el aprendizaje reflexivo. “*Si la realidad se convierte en algo fascinante de ser analizado y comprendido, se hace más fácil sentirse parte de ella e intentar cuidar o transformar aquellos aspectos que consideremos importantes*” (Furman, M. y Zysman, A., 2009, p. 18).

Es muy interesante la propuesta de realizar un pequeño taller de ciencias en el aula que no se limite a realizar experimentos como si se tratase de magia; sino que se planteen como experiencias enriquecedoras. ¿Por qué tengo que creerme que la digestión comienza en la boca?, ¿porque lo exponga un libro? Para el niño ese hecho no significa nada. El escolar necesita comprobar que esa afirmación funciona realmente y que la saliva tiene una función en nuestro organismo. Sin embargo, tendemos a presentar el mundo real como dogmas absolutos que debemos aceptar y memorizar. Como bien señalaban Tonucci y Kochen (1995, p. 44), “*la idea de relatividad generalmente en las propuestas de experimentación en las aulas no existe. Es decir, que normalmente producimos un aprendizaje pasivo*”, que contribuye a construir “*una actitud anticientífica en lugar de científica*”; e incluso “*antiinfantil si tenemos en cuenta que el niño es un investigador por naturaleza que anda descubriendo el mundo paso a paso*”.

5. PROPUESTA DIDÁCTICA

1. Contexto

Este proyecto está destinado a sexto curso de Educación Primaria¹⁰. La edad del alumnado oscila entre los 10-12 años, de manera que su desarrollo intelectual y socio-afectivo se caracteriza por:

- ❖ **Desarrollo socio-afectivo:** los niños presentan mayor autonomía y autodeterminación en sus actuaciones, aunque aún el grupo sigue siendo un referente importante. Es elemental proporcionarles las estrategias oportunas para canalizar sus emociones y expresarse adecuadamente.
- ❖ **Desarrollo intelectual:** Según Piaget los niños de sexto curso se encuentran en la etapa final del periodo de las operaciones concretas; de manera que su cognición se prepara para afrontar razonamientos mentales abstractos que se desligan de la tiranía del objeto presente. Presentan una visión más objetiva de la realidad y adquieren mayor habilidad para operar con diversos sistemas simbólicos propios de las matemáticas, la lengua y la vida social. Comienzan a comprender que un hecho concreto es el resultado de la interacción de varios factores; un aspecto fundamental para conocer la complejidad de las funciones vitales y del cuerpo.

El grupo de sexto está formado por cuatro alumnos, lo cual va a condicionar la metodología y los recursos empleados en este proyecto. Esto propicia una individualización de la enseñanza que posibilita que cada niño reciba la atención que necesita del maestro. Cualquier actividad en grupo es fructífera porque cada uno conoce a la perfección los puntos fuertes y débiles de sí mismo y del resto de compañeros. Por ello, se potencia cada uno de sus talentos en la distribución de tareas, aunque siempre se fomenta el aprendizaje cooperativo.



Figura 5. El contexto (Francesco Tonucci).

¹⁰ Durante el presente curso escolar 2014-2015, la LOMCE tan solo ha entrado en vigor en primero, segundo y tercer curso de Educación Primaria; mientras que la práctica docente en sexto curso (al que va destinado esta propuesta didáctica) aún se rige por la LOE. No obstante, para ampliar la vigencia curricular de este proyecto en lo referente al resto de apartados de la programación, la planificación se realiza detalladamente conforme a la nueva ley, que entrará en vigor para el próximo curso escolar 2015-2016.

En general, tienen adquiridos buenos hábitos de estudio y razonamiento que les permite enlazar los aprendizajes y avanzar hacia un conocimiento mucho más profundo de la realidad. Suelen realizar la tarea encomendada, intervienen de forma activa en las clases y generalmente se denota bastante interés por aprender. Pero es relevante destacar el caso de Sara, una alumna que a lo largo del presente curso está viviendo importantes problemas familiares que condicionan su rendimiento académico. Presenta ciertas dificultades de aprendizaje, sobre todo por su reducida capacidad de abstracción y concentración. Por ello, la maestra-tutora repite las explicaciones con lentitud, utilizando gestos, esquemas y mapas conceptuales con dibujos que permitan canalizar su atención. Desde un punto de vista afectivo-social es una niña con la autoestima muy baja, por lo que requiere de mucha motivación externa y refuerzo positivo. En mi labor como docente he podido comprobar que la alumna es capaz de aprender y disfrutar de la adquisición de nuevos conocimientos.

Este proyecto se ciñe a los principios pedagógicos y a la filosofía educativa diseñada en el Proyecto Educativo del CEIP Carlos Casado del Alisal¹¹; donde el trabajo cooperativo, la estrecha relación con las familias, el aprovechamiento de los recursos del entorno próximo, la resolución pacífica de conflictos, la inculcación de hábitos saludables, el espíritu crítico, y la valoración del esfuerzo sin perder de vista una educación en valores, conforman las líneas de actuación del mismo; ya que el objetivo último es educar personas tolerantes y comprometidas con una sociedad en profundo cambio.

De acuerdo a la Programación Didáctica de la tutora de sexto, este bloque de contenidos está planificado para ser abordado a lo largo de los meses de marzo, abril y mayo, por lo que se ha realizado una selección de actividades. El recurso guía es el libro de texto, pero dispongo de libertad para reorganizar y enlazar contenidos, ampliar la información e innovar experimentalmente siempre en favor del proceso de enseñanza-aprendizaje. Dada la innovación en experiencias educativas que pretendo aplicar, la tutora me ha concedido la posibilidad de flexibilizar horarios, un recurso del que los docentes en ocasiones han de hacer uso con el fin de superar la estricta temporalización que curricularmente se destina a cada materia y que dificulta la innovación y el enriquecimiento de la práctica docente.

Me parece primordial manifestar una reflexión personal que me ha suscitado mi experiencia como docente en el periodo de prácticas: *“el alumnado de esta edad muestra una curiosidad constante por conocer su propio cuerpo, una curiosidad insistente que termina por convertirse en necesidad ante la ausencia de conocimiento”*. Este es el motor que motiva y rige mi proyecto; y más aún, en una etapa de su vida en la que su organismo comienza a comportarse de una forma

¹¹ Esta información ha sido extraída del Proyecto Educativo del Centro de Educación Infantil y Primaria Carlos Casado del Alisal (2015, p. 11-15).

diferente y su aspecto externo cambia hacia la constitución del cuerpo adulto. La reflexión será el hilo conductor de un proyecto que no solo busca la adquisición de un conocimiento básico del funcionamiento del cuerpo humano; sino que busca que el niño vivencie los aprendizajes con su propio cuerpo, que lo use como herramienta para experimentar y poner a prueba la realidad que se les transmite en los libros de texto y que, sin lugar a duda, también hay que cuestionarse. Como bien señalaba Aristóteles en una de sus citas célebres: “*es de importancia para quien desee alcanzar una certeza en su investigación, el saber dudar a tiempo*”.

2. Competencias

Según el Anexo 1 de la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, en el que se recoge una descripción de las competencias clave del Sistema Educativo Español (BOE, 2015, p. 6.991-7.002), este proyecto contribuye a la adquisición de las siguientes:

- **Comunicación lingüística:** la lengua se utiliza como medio de conocimiento, representación e interpretación de la realidad que nos rodea y permite al alumnado: plantear cuestiones y dudas sobre la realidad humana, interactuar con el resto de compañeros, buscar soluciones e idear experimentos que les permitan poner a prueba la información, compartir percepciones y resultados, dialogar y debatir.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** se desarrolla cuando el alumno toma contacto en los experimentos con varias magnitudes: simples (como la longitud y la masa), y derivadas (como la densidad). También en la utilización de varios instrumentos de medida como la cinta métrica (para medir el largo, el ancho y el grueso de los diferentes órganos), la balanza (para determinar la masa de los mismos o la cantidad de gluten, pudiendo emplear la balanza digital y la balanza de platillos) y la probeta (para medir el volumen del gluten y poder así hallar su densidad). Igualmente, se hace presente cuando el niño analiza y obtiene una lista de datos correspondiente a cada órgano, que da pie a establecer relaciones de similitud y diferencia. Se pone de manifiesto también en la utilización de la unidad métrica designada por el Sistema Internacional a cada magnitud y su símbolo correspondiente; al realizar cálculos sencillos como la resta y la división; y al establecer razonamientos lógicos en la interpretación de datos.

Por otro lado, el hecho de que el alumno adquiriera un conocimiento más profundo de la estructura y el funcionamiento de su organismo, le lleva a conocerse mejor a sí mismo y los cambios que experimenta su cuerpo en las diferentes etapas de la vida. Esto le lleva a conformar un pensamiento crítico que le permita enjuiciar las consecuencias que unos modos de vida pueden conllevar para su salud (es decir, para su bienestar físico, psicológico y social). Asimismo esta competencia se potencia al máximo al impulsar en el niño el

desarrollo del pensamiento científico-técnico, que le va a permitir obtener información, interpretarla, tomar decisiones con autonomía y adaptarse a los cambios de una sociedad altamente influenciada por el avance científico-tecnológico, que facilita nuestra vida cotidiana en muchos aspectos, pero que también puede poner a prueba la ética moral.

- **Competencia digital:** se hace presente cuando los alumnos indagan para obtener una información requerida en alguna tarea (como el análisis de anuncios publicitarios que transmitan mensajes sexistas o la influencia de los imperiosos cánones estéticos), o bien cuando se emplean recursos didácticos digitales que favorecen el refuerzo y el repaso de los contenidos abordados.
- **Aprender a aprender:** a través de actividades lúdicas que parten de los conocimientos previos de los alumnos, se implican activamente en el proceso educativo, construyendo sus propios aprendizajes. Se cuestionan la realidad, interpretan, discuten con sus compañeros, refutan sus hipótesis, verifican la información y explican el funcionamiento de su propio cuerpo. Todas ellas, son estrategias para fomentar el análisis crítico de la realidad, el estudio comprensivo y la elaboración de esquemas y mapas conceptuales que les permitan sintetizar y ordenar sus conocimientos.
- **Competencias sociales y cívicas:** se pretende suscitar en el alumno una conciencia sobre la dimensión individual y social de la salud. Las actividades en grupo, los debates surgidos en el aula y los experimentos dan lugar a pequeños conflictos que requieren de una resolución pacífica y de habilidades sociales que les permitan identificar cuáles son sus emociones, aprender a canalizarlas y favorecer un clima favorable para convivir en paz y tranquilidad.
- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:** con este proyecto se pretende avanzar hacia una mayor autonomía que les permita autorregular su propio proceso de aprendizaje.
- **Conciencia y expresiones culturales:** se fomenta el aprendizaje cooperativo en las actividades grupales propuestas en las que todos los miembros deben implicarse para conseguir producciones exitosas como es el rincón de experimentación y la elaboración de murales, en las que se deja plena libertad creativa. Con ellos, se propiciará el respeto y tolerancia hacia la pluralidad de expresiones artísticas y el trabajo de los demás.

3. Contenidos

UNIDADES 1 Y 2: FUNCIÓN DE NUTRICIÓN
Introducción
<ul style="list-style-type: none"> - Nutrición y malnutrición. - La alimentación. Dieta sana - La intolerancia al gluten. Experimentación sobre el gluten. - Concienciación sobre problemas alimentarios de nuestra sociedad. - La elaboración cooperativa de una dieta semanal saludable. - Solidaridad con personas que padecen hambre en el mundo.
El proceso digestivo
<ul style="list-style-type: none"> - El proceso digestivo - Experimentación: el proceso digestivo en la boca. - Experimentación: maqueta sobre el proceso digestivo. - Experimentación: higiene y manipulación de alimentos. - Participación activa en la recogida de alimentos
El proceso respiratorio
<ul style="list-style-type: none"> - El aire: componentes y propiedades. - Respiración, movimientos respiratorios e intercambio de gases. - El aparato respiratorio. - Planificación y desarrollo de un experimento: la existencia del aire. - Experimentación: “La botella que respira”. - Mesa redonda: sensibilización con el medio ambiente. - Identificación de la relación bidireccional que existe entre el medio y el ser humano. - Interés por conocer los peligros que entraña el consumo de tabaco para la salud. - Adopción de una actitud indagadora, participativa y respetuosa que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje.
La excreción
<ul style="list-style-type: none"> - El aparato excretor: órganos y conductos - El sudor y las glándulas sudoríparas - Experimentación: maqueta del aparato excretor, partes, formación de la orina y su recorrido. - Experimentación: medición de las propiedades de un riñón de cordero y disección. - Empleo e interpretación de animaciones digitales e imágenes sobre la formación de la orina en las nefronas.

- Interés por proteger la salud evitando el consumo de tabaco y los hábitos irresponsables que favorecen la contaminación del medio.

La circulación

- El aparato circulatorio: sangre, vasos sanguíneos, corazón.
- Circulación: pulmonar y general.
- Observación del aspecto de los vasos sanguíneos en el cuerpo.
- Manipulación de un corazón de cerdo y un corazón de vaca: medición, peso y disección.
- Experimentación: maqueta sobre circulación pulmonar y general.
- Concienciación del ejercicio físico como fuente de bienestar.

UNIDAD 3: FUNCIÓN DE RELACIÓN

Los cinco sentidos

- Los cinco sentidos. Identificación de órganos, partes, células receptoras y nervios sensitivos.
- Experimentación: taller sensorial.
- Construcción del mural y manipulación de monotes.
- Experimentación: disección de ojo de vaca.

El sistema nervioso

- La neurona, partes y sinapsis. Experimentación.
- Movimientos voluntarios y reflejos.
- Sistema nervioso central y periférico.
- Elaboración de “Un mural súper nervioso”.
- Experimentación “El señor cabeza de huevo”.

El aparato locomotor

- Huesos y músculos del cuerpo humano.
- Experimentación: “Un diseño con mucho gancho”. El funcionamiento del aparato locomotor.

Coordinación interna

- Los músculos involuntarios.
- Actitud participativa en el experimento “*Impulsando un bolo*”.
- Las glándulas endocrinas en el cuerpo humano. Las hormonas.

UNIDAD 4: FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN

Pubertad, aparatos reproductores y fecundación

- La pubertad: caracteres sexuales primarios y secundarios.

- Órganos y conductos del aparato reproductor masculino y femenino.
- Las células sexuales femeninas y masculinas.
- El recorrido de un óvulo y un espermatozoide.
- Menarquia, menstruación y menopausia.
- La fecundación y su teatralización ante el grupo-clase.

Embarazo y parto

- Embarazo, etapas y desarrollo del nuevo ser.
- El parto y sus fases: dilatación, expulsión y alumbramiento.
- La lactancia y sus beneficios saludables.

4. Estándares de aprendizaje

UNIDADES 1 Y 2: FUNCIÓN DE NUTRICIÓN

Introducción

- Conocer la nutrición y la malnutrición. Procesos y aparatos implicados.
- Reconocer la importancia de una dieta completa y equilibrada, y la higiene en la manipulación de alimentos.
- Diseñar una dieta saludable.
- Adoptar una actitud solidaria con las personas de nuestra sociedad.

El proceso digestivo

- Conocer las fases del proceso digestivo y partes.
- Experimentar: el proceso digestivo comienza en la boca.
- Experimentar: obtener y manipular gluten.

La respiración

- Comprender qué es la respiración.
- Reconocer los órganos y vías del aparato respiratorio.
- Identificar los movimientos respiratorios.
- Conocer el proceso de intercambio gaseoso.
- Conocer los riesgos que entraña para la salud el consumo de tabaco.
- Construir un mural sobre la nocividad del consumo de tabaco.
- Adquirir hábitos de salud personal y medioambiental.

La excreción

- Conocer el aparato excretor.
- Reconocer la participación de las glándulas sudoríparas en la excreción.

- Identificar y experimentar con una maqueta las partes del aparato excretor y el recorrido.
- Participar en la disección de un riñón de cordero.
- Presentar una actitud respetuosa hacia los compañeros y las actividades propuestas.

La circulación

- Conocer las partes del aparato circulatorio.
- Definir la sangre e identificar sus componentes.
- Reconocer los tipos de vasos sanguíneos.
- Identificar las partes de corazón.
- Observar el aspecto de los vasos sanguíneos en su propio cuerpo.
- Diseccionar un corazón de cerdo y uno de vaca; estableciendo diferencias y similitudes.
- Experimentar y exponer con una maqueta, la circulación pulmonar y general.

UNIDAD 3: FUNCIÓN DE RELACIÓN

Los cinco sentidos

- Reconocer los cinco sentidos e identificar órganos, partes, células receptoras y nervios sensitivos.
- Participar en la construcción del mural y en la manipulación de monotes y láminas.
- Participar en la disección de ojo de vaca.

El sistema nervioso

- Identificar la neurona, sus partes y representar la sinapsis.
- Reconocer el sistema nervioso central y periférico, identificando órganos y funciones.
- Participar activamente en la elaboración de “Un mural súper nervioso”
- Mostrar interés ante el experimento “El señor cabeza de huevo”.
- Explicar el movimiento reflejo y voluntario mediante ejemplos.

El aparato locomotor

- Identificar en su cuerpo los principales huesos y músculos.
- Comprender el funcionamiento del aparato locomotor, con la construcción de una maqueta

Coordinación interna

- Identificar músculos involuntarios en su organismo, implicándose en el experimento.
- Reconocer las glándulas endocrinas, y las hormonas que segregan.

UNIDAD 4: FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN
Pubertad, aparatos reproductores y fecundación
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las características de la pubertad. - Identificar las diferentes partes de los aparatos reproductores. - Reconocer las células sexuales femeninas y masculinas y sus partes. - Explicar el itinerario de un óvulo y un espermatozoide. - Comprender, exponer y teatralizar los conceptos de menarquia, menstruación, menopausia y fecundación.
Embarazo y parto
<ul style="list-style-type: none"> - Explicar el embarazo y sus etapas. - Conocer qué es el parto y sus fases. - Reconocer los beneficios saludables de la lactancia para el bebé.

5. Metodología

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe cumplir los siguientes requisitos:

- Partir del nivel de desarrollo del alumno y de sus aprendizajes previos.
- Asegurar la construcción de aprendizajes significativos.
- Posibilitar que los alumnos aprendan por sí solos.
- Favorecer situaciones en las que actualicen sus conocimientos.
- Proporcionar situaciones de aprendizaje motivadoras.
- Fomentar la vivenciación del aprendizaje y la experimentación.

Los principios metodológicos serán los siguientes:

- **Metodología activa:** que supone la integración activa de los alumnos en la dinámica general del aula y en la adquisición del aprendizaje. Se propiciarán experiencias que permitan establecer hipótesis, realizar experimentos, recoger resultados y analizarlos fomentando la reflexión sobre los contenidos abordados.
- **Motivación:** Se partirá de los intereses, necesidades y expectativas de los alumnos, lo cual propicia una motivación intrínseca, que combinada con actividades lúdicas, diversas, atractivas e inusuales permiten captar la atención del alumnado a lo largo de todo el proceso.
- **Autonomía en el aprendizaje:** Los alumnos deben realizar aprendizajes significativos por sí mismos, “aprendiendo a aprender”, implicándose activamente en las tareas y trabajando diariamente para conseguir un aprendizaje permanente.

- **Programación cíclica:** basada en una rigurosa selección de contenidos que refuercen lo aprendido y establezcan los cauces oportunos para avanzar hacia nuevos conocimientos. Tres serán los ejes que articularán el proyecto: cuerpo, cabeza y emoción.
- **Atención a la diversidad del alumnado:** en todo momento, esta propuesta didáctica se adecua a los diferentes ritmos, intereses y a las principales dificultades de aprendizaje que presentan individuos concretos, como en el caso de Sara. Por ello, se respetarán algunas estrategias de estudio empleadas por la tutora como el empleo del libro de texto (recurso guía), el subrayado, y la elaboración de esquemas y mapas conceptuales que recojan las ideas de forma clara, atractiva y concisa.
- **Sensibilización por la educación en valores:** mediante esta propuesta pretendemos iniciar al alumno en la constitución de una escala de valores que les oriente en su vida y les permita alejarse de tendencias sociales masificadas, siempre que estas puedan contribuir de alguna manera nociva a la salud del individuo y repercutan en su bienestar individual y social.
- **Evaluación del proceso educativo:** se desarrolla plenamente en el octavo apartado. El objetivo de la misma radica en el análisis de la implicación del maestro y del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje; así como la revisión continua de todos los elementos curriculares de la programación, la reflexión sobre la acción y la reformulación.

6. Temporalización, espacios, recursos y agrupamientos

Si bien el proyecto educativo en su complejidad está planificado para ser aplicado durante cuatro meses del curso escolar, la extensión temporal del periodo de prácticas y el contexto de centro y de aula conllevan una selección del tipo de actividades a aplicar. Por ello, esta propuesta será aplicada desde el 2 de marzo hasta el 15 de mayo. Fundamentalmente, se emplearán las sesiones destinadas al área de Conocimiento del Medio, pudiendo flexibilizar este horario con el de Educación Plástica.

Los espacios utilizados corresponderán al aula de referencia para el grupo de sexto curso de, y fundamentalmente el laboratorio. Los agrupamientos se indican de forma oportuna junto a cada una de las actividades, o bien en el cuaderno de experimentos.

En cuanto a los recursos empleados, el alumnado siempre deberá tener a su disposición el libro de texto, el cuaderno de trabajo y material básico de escritura. En sesiones previas a la realización de determinadas actividades que requieren material específico, la maestra avisará con antelación para que los niños puedan conseguirlo. En general, siempre corresponderán a materiales de desecho, de bajo coste y uso cotidiano.

7. Desarrollo del proyecto educativo

INTRODUCCIÓN

1. Actividad inicial

Para dar inicio a este proyecto se plantea una actividad que permita llegar al corazón de los niños, pues antes que alumnos son personas, y como tal tenemos que verlos. Esta propuesta se va a aplicar con un grupo de alumnos de 11-12 años, por tanto ya tienen una madurez que les va a servir de base para valorar su situación cotidiana y la suerte que tienen con respecto al modo de vida que tienen niños de su misma edad o incluso más pequeños. Por ello, como actividad introductora me parece interesante plantearles la lectura del siguiente fragmento de una noticia publicada recientemente en El País digital (con fecha del 17 de diciembre de 2014) que lleva por título *Ruziya: “¿comeré hoy?”*¹²; una narración relatada por un pediatra, Iñaki Alegría, que lucha diariamente en contra de la desnutrición en Etiopía. Llama la atención una frase inicial que incita a la reflexión: “*cuando se pone nombre, una mirada, una historia personal a los niños y niñas que mueren de hambre no se puede permanecer indiferente*”. El texto se adjunta en el anexo 1. A partir de él se planteará una batería de preguntas con el fin de conseguir la participación de los alumnos, facilitar la comprensión del texto, y promover su colaboración con el Banco de alimentos de Palencia para ayudar a personas necesitadas:

- Previa a la lectura del texto: ¿qué os sugiere el título?, ¿vosotros alguna vez os habéis planteado esa pregunta? Si es así, ¿podrías contarnos cómo se desarrolló esa experiencia y cuál fue el motivo?
- Posteriores a la lectura del relato: ¿quién era Ruziya?, ¿qué problema tenía cuando llegó al hospital?, ¿sabéis en qué consiste la desnutrición?, ¿alguna vez has dejado comida en el plato porque no te gustaba mucho?, ¿crees que Ruziya alguna vez ha tenido la oportunidad de poder elegir comidas? ¡Reflexiona sobre tu comportamiento, y valora la suerte que tienes de poder tener todos los días un plato sobre la mesa!



¹² Alegrías, Iñaki (17 de diciembre de 2014). *Ruziya: “¿comeré hoy?”* El País. Disponible en el siguiente enlace: http://elpais.com/elpais/2014/12/16/planeta_futuro/1418731896_778676.html

Ruziya: ¿Comeré hoy?

Llega a urgencias Ruziya, una pequeña niña que recordaré el resto de mi vida: el día que llegó y el día que marchó. El día que llegó me heló el corazón. El hielo entró en lo más profundo de mi alma, y el hielo se fue fundiendo hasta arder y convertirse en llama de luz. Aún no lo sabía, pero Ruziya iluminó mi vida, y el día que ingresó entró en mí la semilla de esta luz que estaba germinando sin ser realmente del todo consciente.



Ruziya tiene dos años y un mes de vida, seis kilos y 100 gramos de peso; 76 centímetros de los pies a la cabeza. (...) Su peso corresponde a menos del 60% del que debería tener para edad y longitud según las tablas internacionales de la Organización Mundial de la Salud. Llega a urgencias en brazos de la joven Abusha, su madre, que no debe tener más de 16 años. Ruziya no tiene fuerzas para sostenerse en pie.

Estas son las medidas (...) de una pequeña niña muriendo en vida literalmente de hambre. Ante mi atónita mirada se presenta un pequeño esqueleto recubierto de fina y quebradiza piel que transparenta cada uno de los huesos. Se pueden contar sin ningún tipo de problema cada una de las costillas, y seguir cada uno de los huesos sin perder en ningún momento su contacto por una pequeña capa de grasa que ni existe. Una triste y hundida mirada, inocente, que no entiende nada. Unos palillos de hueso sin músculo ni grasa a modo de piernas que no pueden sostener ni los escasos kilos de peso del cuerpo. No puede ni caminar. Yace en la cama. Postrada en la cama, tan sólo los brazos y manos son capaces de desafiar la gravedad.

Más de 800 millones de personas en el mundo no pueden cubrir sus necesidades alimentarias. En otras palabras, el doble de la población que habita en la Unión Europea. La desnutrición es una emergencia, no sólo silenciosa, sino también, y con frecuencia, invisible. Todos los años, 12 millones de niños mueren antes de cumplir cinco años por enfermedades que en los países desarrollados son completamente prevenibles y controladas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que más de la mitad de toda la mortalidad infantil se debe a problemas relacionados con la desnutrición (...).

Ingresó Ruziya en el hospital de Gambo, donde se inicia el protocolo de renutrición de los niños con malnutrición severa. Después de 26 días con sus 26 noches, al fin Ruziya puede marcharse del hospital con un cuerpo renovado, con una nueva vida. Ahora pesa siete kilos y 800 gramos. 76,5 centímetros de longitud. Perímetro braquial de 11 centímetros. Un peso que ya corresponde al 80% de lo que debería tener.



Pero, sobre todo, una mirada que transmite alegría y esperanza. Una sonrisa que enamora. Un caminar desenvuelto. Una niña que vuelve a ser niña, o mejor dicho, que es niña por primera vez. Una niña que quiere jugar cómo cualquiera de su edad. Que piensa en jugar y no en comer. Que al fin ha cubierto la necesidad básica de la alimentación. Ahora ya puede volver a ser niña, recuperar la infancia robada (...).

Nunca olvidaré el día que llegaron. Así como nunca olvidaré el día que se marcharon. Es el rostro alegre de volver a vivir, o mejor dicho, de vivir por vez primera. Es la energía de la vida de una pequeñita que tan sólo quería comer. La vitalidad de esta Ruziya que ingiere energía, alimento de vida, de alegría, de felicidad, de salud. Lo que deberían ingerir todos los niños y niñas que habitan en la tierra.

¡No hay escasez de comida en el mundo, hay escasez de justicia!



2. Visionado de un vídeo: La malnutrición

A continuación se les propondrá el **visionado del siguiente vídeo**¹³ (hasta el minuto 2:59) en el que aparecen imágenes impactantes sobre la malnutrición con el fin de tomar contacto con el concepto, un término que engloba desnutrición y sobrealimentación ofreciendo una visión comparativa de dos mundos que dominan actualmente en la sociedad y de cuya existencia deben ser conscientes los alumnos para que actúen de forma responsable en su día a día. Haremos alusión también a otro tipo de enfermedades nutricionales asociadas a problemas psicológicos, en los que ejercen mucha influencia los mensajes y eslogan publicitarios. Les animaremos a recoger por escrito a lo largo de todo el proyecto ejemplos.

3. Calculamos nuestro índice de masa corporal (IMC)

Por medio de esta actividad emplearemos varias magnitudes matemáticas tales como la longitud y la masa para que puedan identificar su estado de salud alimentaria. En el aula cada niño se pesará y medirá su estatura con ayuda de los compañeros. Seguidamente recogerán los datos en el cuaderno. Posteriormente, la maestra les explicará qué fórmula deben aplicar¹⁴.

$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura (m)}^2}$	IMC	Nivel de peso
	< 18,5	Bajo peso
	18,5-24,9	Normal
	25,0-29,0	Sobrepeso
	30,0o más	Obeso

Figura 6. Fórmula del IMC y tabla de interpretación de los resultados

LA FUNCIÓN DE NUTRICIÓN

1. Introducción

Desde la malnutrición, el maestro encauzará el proceso de enseñanza aprendizaje hacia la noción de nutrición por medio de preguntas: ¿por qué necesitamos la nutrición?, ¿qué nos aporta?, ¿podríamos vivir sin nutrirnos?, ¿qué relación existe entre la nutrición y el resto de funciones vitales?, ¿cómo ocurre?, ¿qué procesos y aparatos intervienen en ella?, ¿qué entra y que sale de nuestro cuerpo?, ¿influye de alguna manera en las personas y el medio que nos rodea?

¹³ Vídeo utilizado: Anónimo (18 de diciembre de 2013). La malnutrición. Disponible en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=IACmOcox6Ow>

¹⁴ Información obtenida de la página web Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (25 de junio de 2014). El índice de masa corporal para adultos. Disponible en el siguiente enlace: http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html

Establecemos un diálogo con los niños por medio de preguntas y el maestro orienta su proceso de aprendizaje (tomaremos como base las págs. 8 y 9 del tema 1 del libro de texto).

- 1) Aparato digestivo
- 2) Aparato respiratorio
- 3) La excreción
- 4) La circulación de la sangre

Partiendo de sus **conocimientos previos** planteamos **preguntas** para identificar cuál es la **función** que ellos creen que tiene cada uno de estos aparatos. ¿Creéis que se puede prescindir de alguno? ¿Por qué?

Es fundamental que comprendan la interrelación de los diferentes aparatos. Por ello, se construirá junto a los alumnos un mapa conceptual que les permita entenderlo.

2. Alimentación y dieta

Para introducir esta temática se planteará el **visionado de un vídeo**¹⁵ que pone en relación los alimentos, con los nutrientes, la dieta saludable y consejos para contribuir como consumidores responsables al cuidado y la conservación del medio ambiente, ya que los envases de los productos que consumimos pueden entrañar un peligro notable para el entorno natural.

A continuación se les preguntará sobre la **diferencia entre alimentos y nutrientes**, una cuestión que deben saber responder porque en el mapa conceptual inicial ya se ponía de manifiesto. En grupo construiremos una definición de nutriente y en base a la página 10 del libro de texto se explicarán los diferentes tipos de nutrientes existentes, haciendo hincapié en qué aporta cada uno a nuestro organismo: hidratos de carbono, grasas o lípidos, proteínas, agua, vitaminas y sales minerales.

Problemas digestivos con el gluten: aprovechando que en Villada existe la Fábrica de Facundo y que en la actualidad la fabricación de los productos sin gluten se ha masificado, orientaremos la práctica educativa hacia algunos problemas digestivos existentes como en el caso del gluten que afecta a muchas personas. Para incentivar su motivación, les pediremos que recopilen trozos de envases de bolsas de chuches que contengan la etiqueta “sin gluten”. Se recopilarán en un pequeño mural. Para suscitar aún más curiosidad se realizará un **experimento ¡Cero gluten!** (p. 78), que consistirá en la extracción del gluten de una masa formada por harina de trigo y agua. A partir de ella se estudiará: qué es (conjunto de proteínas), qué aporta a los alimentos (elasticidad), dónde se encuentra (en la harina de cereales de secano), cómo es (el experimento nos permitirá manipularlo y definir con los sentidos sus cualidades).

¹⁵ Olivera, Andrés (8 de marzo de 2012). Promoviendo hábitos de vida saludable. Disponible en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=Ggh3biRxaY>

Para casa se les pedirá una **tarea de investigación** que consiste en indagar sobre proteínas que se oyen en la vida cotidiana (sobre todo en muchos anuncios televisivos). Estas son: hemoglobina, queratina, insulina y colágeno. Posteriormente prestaremos especial atención al contexto en el que se mencionan y que intención subyace para manipular al espectador.

Para completar los conocimientos que ya tienen, en base a la página 11 del libro de texto se abordará el **concepto de fibra y su función** en nuestro organismo. Para ello, les preguntaremos sobre su vida cotidiana. Una vez que tengan conocimientos suficientes, se les preguntará por lo que ellos consideran una **dieta sana**. A continuación se les explicarán las características que esta debe tener para ser completa y equilibrada. Cada miembro del grupo-clase construirá en un folio con dibujos una dieta para todo un día. Se deberán poner de acuerdo para no repetir los alimentos ya que cooperativamente construirán la dieta de cuatro días de la semana. El resultado final se expondrá en el pasillo.

Un papel relevante en el día a día de los niños es el consumo de alimentos y consecuentemente los **hábitos de higiene** que deberán adquirir para reducir el riesgo de contraer enfermedades. Por ello, trabajaremos en el aula en base a un **experimento ¡Una manzana peliaguda!** (p. 76), que consiste en manipular un trozo de manzana con las manos sucias y después limpias. Las muestras se recogerán en un vaso de plástico y se aislarán con papel transparente. Se etiquetarán y al cabo de unos días se observará que la muestra sucia presenta un aspecto más deteriorado que la muestra limpia.

3. Aparato digestivo

En base al contenido recopilado en las páginas 12 y 13 del libro de texto y tomando como punto de partida que el individuo ya ha ingerido alimentos, se suscita la curiosidad en el alumno por conocer qué ocurre en nuestro cuerpo desde que tomamos alimento hasta que los expulsamos.

Para ello, en primer lugar se abordarán las partes del aparato digestivo tratando de situarlas de forma aproximada en nuestro cuerpo, y en un esquema aportado por el maestro. Posteriormente se abordará de forma superficial el proceso digestivo atendiendo a tres fases: la digestión, la absorción de nutrientes y la eliminación de desechos.

Seguidamente los alumnos pasarán a la fase de experimentación. Deberán cuestionarse si en realidad el libro tiene razón y la digestión comienza en la boca. Se les suscitarán dudas sobre si la digestión se lleva a cabo en la boca o en estómago, o bien es un proceso que se lleva a cabo en diferentes órganos de nuestro cuerpo. Una vez captada su atención se les planteará un **experimento: “Pin, pan, pun... ¡fuera almidón!** (p. 77). A través de él experimentarán con su

propio cuerpo formando un bolo alimenticio y haciendo uso de su saliva. A partir de él comprobarán que realmente la digestión comienza en la boca.

Una vez verificada esta verdad, pasaremos a realizar otro **experimento “Digiriendo conocimientos”** (p. 79), que les permitirá vivenciar todo el recorrido que realiza el alimento en nuestro cuerpo pasando por diferentes fases. Para ello, se les aportará una maqueta elaborada por la maestra. Esta presentará en relieve todos los órganos y glándulas anejas que constituyen el aparato digestivo, sobre los cuales se disponen embudos, tubos de plástico y fragmentos de botellas que darán continuidad a un circuito que recorrerá el alimento. Además contarán con la presencia de unas etiquetas que deberán colocar en el lugar adecuado para designar a cada órgano o glándula con su nombre correspondiente. Del mismo modo, dispondrán de una botella de leche que se convertirá en el alimento. Verterán su contenido en la boca y seguidamente incorporarán en el órgano o glándula indicado los jugos digestivos implicados. Estos vendrán representados por frascos de agua de diferentes colores (rojo, azul, transparente, amarillo y verde) que sustituirán a la saliva, los jugos gástricos, la bilis, el jugo pancreático y el jugo intestinal. Finalmente obtendrán un líquido de color marrón oscuro que simbolizará la formación de heces. Se aclarará cómo se lleva a cabo la absorción de nutrientes en el intestino delgado, y la absorción de agua en el intestino grueso. Paralelamente cada alumno explicará todo el proceso y el resto de compañeros corregirán cualquier fallo detectado. De esta forma, se aprenderá cooperativamente.

Al finalizar esta unidad se realizará un repaso de todos los contenidos abordados y se les facilitará un **control** que nos permita evaluar su proceso de aprendizaje, sus dificultades en la comprensión de los contenidos y los errores cometidos en la práctica docente, punto de partida para reflexionar sobre la acción y reformular la propuesta.



Figura 7. Representación del aparato digestivo

De haber detectado algún error en la identificación de partes del aparato digestivo o la explicación del proceso, a modo de **refuerzo**, se les proporcionará la silueta de un ser humano en tamaño folio, sobre el que deberán hacer con plastilina una pequeña maqueta de los órganos y glándulas que lo constituyen, así como la identificación de sus nombres (ver figura 6)¹⁶. En base a ella explicarán de nuevo el proceso digestivo.

¹⁶ Martín, M. A. (27 de octubre de 2013). Blog “El jardín”. CEIP Jardín de la Reina. Disponible en el siguiente enlace: http://eljardindivertidodelareina.blogspot.com.es/2013_10_01_archive.html

4. La respiración

Se les planteará una actividad que ponga en funcionamiento su capacidad de razonamiento e indagación. Partiremos de una **hipótesis: ¿El aire existe?** (p. 80). Deberán plantársela en casa e intentar **diseñar un experimento** sencillo para demostrarlo. En la siguiente sesión los niños expondrán sus experiencias ante sus compañeros.

Ya sabemos que el aire existe, ahora deberemos comprobar que es materia y que, consecuentemente, tiene masa y volumen. Se les plantearán **dos experimentos** recogidos en el cuaderno de experimento bajo los títulos: **¿Qué pesado!** (p. 81) y **¿Qué pillín, parecía no existir!** (p. 81-82)

El siguiente paso es saber qué es lo que compone el aire y, por tanto qué es lo que respiramos las personas. Para ello, realizaremos otro **experimento ¿Oxigénate!** (p. 83). Aprovecharemos para recordar entre todos el origen del mismo y quienes son los seres que lo producen. Será una valiosa ocasión para repasar el proceso fotosintético.

Conocido ya el concepto de aire, habiendo verificado que es materia, que tiene masa, volumen y contiene oxígeno, ahora solo nos queda por conocer en qué consiste, por tanto, la respiración; saber diferenciarla de la respiración celular; y comprender las partes de nuestro aparato respiratorio y su funcionamiento. Para ello, se tomará como guía las páginas 20 y 21 del libro de texto. Una vez explicados los contenidos, los niños realizarán un **experimento** que les permitirá asimilar los conocimientos. Este lleva por título **¿La botella que respira!** (p. 84-85). Tras su construcción podrán comprender cuáles son los movimientos respiratorios que favorecen la respiración y nos servirán de base para identificarlos en nuestro propio cuerpo.

En este proyecto se deja abierta la posibilidad de aprovechar el aparato respiratorio de un animal, posiblemente cordero, y utilizarlo para que los propios niños lo inflen. De esta forma podrán observar cómo varía el estado de los pulmones en la inspiración y la espiración, y la gran capacidad que estos tienen para aumentar de tamaño. Sería una oportunidad maravillosa para vivenciar con los sentidos los contenidos abordados, diseccionar la tráquea, los bronquios, los bronquiolos y los pulmones y observar atentamente el tejido que los constituye, sus ramificaciones y la mucosidad que existe en su interior para atrapar a las partículas sólidas y a los microorganismos patógenos. Este experimento se titula “*A pleno pulmón*” (p. 86).

Para finalizar esta sección me parece interesante destinar una sesión a las prácticas saludables y la prevención de riesgos para la salud. Si bien es importante establecer un diálogo con los alumnos sobre **los riesgos que entraña el tabaquismo** para la salud del individuo, considero fundamental la necesidad de realizar un **experimento ¿La botella que fuma!** (p. 87) que les permita a los alumnos percatarse de la cantidad de sustancias nocivas que nuestros

pulmones asimilan al fumar tan solo un cigarro. Esto puede generar un impacto aún mayor en ellos, favoreciendo su concienciación y contribuyendo a constituir una fuerte personalidad que les permita decir “no” en el momento indicado. Seguidamente, se planteará la actividad **¡Tú decides!** (p. 88), por medio de la que se propondrá la elaboración de un mural impactante, que favorezca la concienciación de toda la comunidad escolar ante la nocividad del consumo de tabaco.

Uno de los fines de la educación primaria es crear conciencia y sensibilizar a nuestros alumnos ante los problemas medioambientales que padece el planeta tierra y en este apartado, pretendemos relacionar el tema del sistema respiratorio con el problema de la contaminación atmosférica que causa graves afecciones respiratorias en cientos de miles de personas cada año en el planeta.

Presentaremos a los alumnos alguna noticia relacionada con el tema como primera toma de contacto y se les abrirá camino para buscar en diferentes fuentes, noticias que relacionen el tema de la unidad con la contaminación del aire. Una vez que se hayan presentado varias noticias, comentaremos en **mesa redonda** las repercusiones que tiene para el sistema respiratorio la exposición ante distintos factores medioambientales.

La imagen adjunta (ver figura 8) muestra un cáncer de pulmón avanzado debido a la sobreexposición a sustancias contaminantes del aire.



Figura 8. Cáncer de pulmón.

5. La excreción

Sin perder de vista el concepto de nutrición, y la necesidad de desarrollar un proceso de excreción que permita eliminar las sustancias de desecho generadas por todas las células de nuestro organismo y que van a parar a la sangre; construiremos junto al alumnado el **concepto** de este proceso haciendo hincapié en la precisión lingüística.

Una vez establecida esta toma de contacto es importante que los niños comprendan que en este proceso van a intervenir el aparato excretor y las glándulas sudoríparas que producen sudor. Para ello se utilizarán como apoyo las páginas 22 y 23 del libro de texto.

La maestra proporcionará una **maqueta en relieve** que permitirá estudiar los órganos y conductos que forman parte de dicho **aparato excretor** (p. 92). Los alumnos posteriormente serán quienes decidirán por consenso colocar las etiquetas en un lugar u otro. Después atendiendo a la información expuesta en su libro de texto, corregirán sus errores o aciertos. De esta forma visual, fijarán mejor los nombres de cada una de las partes.

A continuación se realizará una **lectura del proceso** que tiene lugar en dicho aparato y posteriormente la maestra lo explicará con la maqueta más detalladamente. Esta lleva incorporada fragmentos de botellas de plástico (que representan la cavidad de los órganos) y tubos (que representan a los conductos). Además se dispondrá de un líquido teñido con café y colorante alimentario que permitirá ejemplificar la formación de la orina y su recorrido desde que se forma en los riñones, hasta que se expulsa al exterior. Los riñones dispondrán de un trozo de algodón que ejemplificará la filtración que estos realizan sobre la sangre.

Después cada niño realizará por sí solo el experimento y explicará ante sus compañeros el proceso. Esto les permitirá asimilar los contenidos y detectar fallos en las exposiciones del resto de compañeros.

La siguiente actividad se destinará al **estudio detallado de las partes de un riñón**. En primer lugar se empleará en el aula una animación¹⁷ que permita comprender qué es una nefrona y cuál es su función en la formación de orina.

No obstante, esto no será suficiente sino que tendrán oportunidad de manipular un riñón real. En base al mismo se realizarán mediciones, se pesará, se estudiará su color, forma, textura, temperatura; y seguidamente la maestra le diseccionará frente a los alumnos para descubrir su interior. Posteriormente, los niños observarán atentamente sus partes, el tejido que lo compone, los colores internos, la estructura del uréter, y será un recurso idóneo para reforzar el proceso de formación y recorrido de la orina en el aparato excretor. Esto queda explicado con mayor profundidad en el cuaderno de experimentos: **¡El filtro de la vida!** (p. 89-91).

En relación con **el sudor y las glándulas sudoríparas** se establecerá un diálogo con los niños para determinar qué es lo que ellos entienden por sudor. Se les explicará qué es, por qué interviene en la excreción, cómo se forma y cómo se elimina al exterior.

¹⁷ Kidney Facts (13 de marzo de 2013). *Zoom sobre la producción de la orina*. Disponible en el siguiente enlace: <http://www.kidney-facts.com/salud-renal/como-trabajan-los-rinones/zoom-sobre-la-produccion-de-la-orina/&lang=es>

6. El aparato circulatorio

Utilizando como apoyo un Power Point elaborado por la maestra, se presentarán con diapositivas sumamente atractivas, las **partes que componen el aparato circulatorio**: la sangre, los vasos sanguíneos y el corazón. En relación con la **sangre** se les pedirá que indaguen en sus hogares hasta conocer cuál es su **grupo sanguíneo** y cómo este influye en el grado de dificultad para conseguir el mismo tipo de sangre ante cualquier accidente, y la necesidad de que cualquier ciudadano se convierta en donante de sangre para poder salvar vidas.

En cuanto a los **vasos sanguíneos** es imprescindible hacer hincapié en que todos ellos están estrechamente relacionados entre sí y que en el interior de las venas existen unas pequeñas válvulas denominadas **nidos de golondrinas** que permiten que la sangre circule siempre hacia el corazón y no retroceda. Para vivenciar esta información, les pediremos a los alumnos que ejerzan presión con un dedo en las venas del antebrazo y que deslicen el dedo hacia la mano, para ver cómo vacían el vaso sanguíneo; de manera que hasta que no retiran su dedo, estos no se llenan porque la sangre nunca retrocede.

Esta sección queda abierta también a la práctica de un **experimento**¹⁸, siempre que se consigan los materiales necesarios.

Al llegar al **corazón** se empleará como recurso una maqueta del centro educativo. En base a ella cada uno de los niños expondrá las partes del mismo ante sus compañeros. Estos le ayudarán a perfeccionar su explicación. Siempre que sea posible conseguir el material básico se realizará en la siguiente sesión una disección de un corazón, cuyo procedimiento se recoge detalladamente en el cuaderno de experimentos (*¡A corazón abierto!*, p. 93-94). Si bien en un principio esta actividad se planteaba como una posible experiencia, la motivación de los niños ha permitido que las familias se impliquen activamente proporcionándonos la posibilidad de utilizar un corazón de vaca y un corazón de cerdo.

Una vez que ya se conocen los elementos básicos, se pasará a estudiar las fases del corazón: sístole y diástole. Puesto que son conceptos complejos, se realizará un **experimento “El imparable”** que consiste en utilizar una botella y un recipiente lleno de agua teñida de color rojo. Al apretar la botella el líquido sale hacia el recipiente (sístole del corazón: este se contrae e impulsa la sangre hacia las arterias), y al soltarla el líquido penetra en la botella (diástole: el corazón se relaja y se llena de sangre).

Una vez que ya conocen cuáles son las fases del corazón en el latido. Ahora es momento de ampliar su bagaje cognitivo. Para ello, estudiarán el recorrido que la sangre realiza en el interior

¹⁸ Sanabra, Alba y Compte, Pere (2013). Funcionamiento de una válvula del sistema circulatorio. Ciencia en acción. Disponible en el siguiente enlace: <http://www.cienciaenaccion.org/es/2015/experimento-352/funcionamiento-de-una-valvula-del-sistema-circulatorio.html>

del corazón en base a un *experimento ¡Circulando!* (p. 95-96) que permitirá introducirles ya en la circulación pulmonar y general. Se presentan imágenes del mismo en la Galería de imágenes.

LA FUNCIÓN DE RELACIÓN

1. Introducción

Se intentará establecer una toma de contacto de los alumnos con el tema de “relación” que se pretende abordar. Para ello se establecerá un diálogo interactivo con los escolares fomentando las conversaciones e intercambios de puntos de vista entre iguales y de estos con el maestro.

Batería de preguntas: qué opináis, ¿nosotros en esta clase nos relacionamos de algún modo?, ¿con qué?, ¿de qué manera?, ¿tan solo nos relacionamos con los compañeros de clase?, ¿qué intercambiamos con ellos?, ¿encontramos la clase diferente cuando otro grupo de alumnos trabaja en su interior en los talleres?, ¿y si por ejemplo, fuese una clase de educación infantil o secundaria o de adultos, os la imagináis de la misma manera?, ¿pensáis que nosotros influimos de alguna manera en el entorno?, ¿qué te parece que intercambiamos con él?, ¿y a ti?

De esta forma pretendemos orientar las ideas de los alumnos hasta que ellos mismos lleguen a la conclusión de que no solo nos relacionamos con las personas, sino también con el medio en el que vivimos, y de la misma manera este repercute en nosotros. Las siguientes cuestiones a plantear se centrarán en “qué sale de nuestro cuerpo” y “qué entra en él”. Es una forma de que el niño aprecie significativamente que constantemente el ser humano es protagonista de un intercambio de energía, luz, materia, agua y sales minerales, por ejemplo, que establece con el entorno. Continuamente, los individuos responden a cambios que se producen en el medio externo que le rodea y también en su medio interno. Pero ¿cómo se perciben esos cambios?, ¿qué tenemos en el cuerpo que nos permite reaccionar ante todo tipo de estímulos? Esta será la pregunta de partida que dará pleno sentido a la siguiente actividad mediante la cual estableceremos una toma de contacto lúdica con los cinco sentidos.

2. Actividad inicial: “La lírica sensitiva”

Se presentarán de forma espontánea ante el grupo-clase varias adivinanzas y refranes populares relacionados con los cinco sentidos. Desde el inicio se les animará a participar activamente exponiendo aquellos que recuerden o conozcan. De lo contrario, siempre cabe la posibilidad de indagar en sus hogares preguntando a padres y abuelos para poder compartirlos posteriormente en clase.

Tomando como punto de partida esta actividad les iniciaremos en el entrañable “mundo de los sentidos”. En base a ellos se establecerá una evaluación predictiva basada en el planteamiento

de las siguientes preguntas: ¿qué creéis que son los cinco sentidos?, ¿cuáles son?, ¿qué órgano os parece que se asocia a cada uno de ellos?, ¿para qué nos puede servir cada uno de ellos?, ¿y en conjunto?, ¿creéis que podríamos vivir sin ellos?, ¿y si careciésemos de alguno?, ¿cómo cambiaría nuestra vida?

Partiendo de sus respuestas el maestro orientará la actividad hasta construir la definición de función de relación. Es preciso que comprendan a la perfección por qué nos relacionamos con nuestro entorno y qué órganos nos permiten llevarlo a cabo.

A continuación construiremos en grupo un esquema de la unidad que articulará el resto de actividades. Los tres núcleos fundamentales serán: los órganos de los sentidos, el sistema nervioso (central y periférico) y el aparato locomotor.

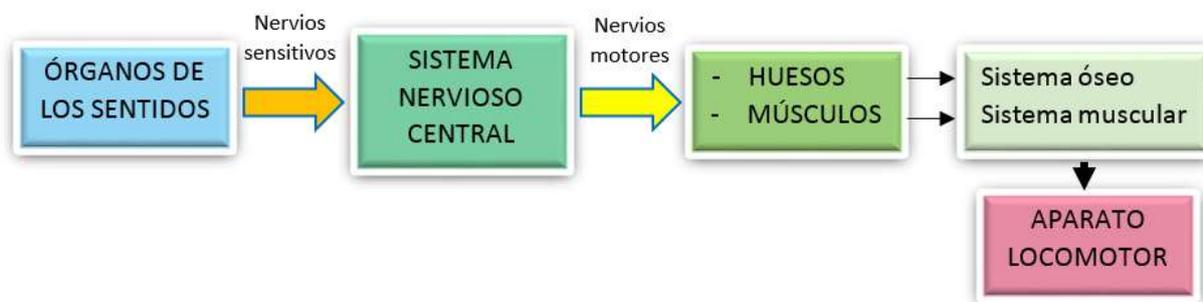


Figura 9. Esquema de la función de relación

3. Órganos de los sentidos

En relación con este núcleo vamos a proponer varias actividades que permitirán al alumno ampliar sus conocimientos sobre los sentidos, la información que cada uno de ellos proporciona y los procesos y órganos implicados.

3.1. Indagamos con maquetas

Tomando como punto de partida los recursos de los que dispone el centro, en el laboratorio estarán organizadas cinco secciones de trabajo:

- 1.ª sección: dos maquetas sobre el oído.
- 2.ª sección: dos maquetas sobre el ojo.
- 3.ª sección: láminas con dibujos representativos sobre la piel (órgano del tacto).
- 4.ª sección: láminas con dibujos representativos sobre la nariz (órgano del olfato)
- 5.ª sección: láminas con dibujos representativos sobre la lengua (órgano del gusto).

Se dividirá al grupo-clase en dos pequeños grupos. En este caso se formarán dos parejas. Cada una de ellas podrá manipular libremente el monote correspondiente, montando y desmontando todas sus partes, observando grosores, texturas, y proponiendo todo tipo de preguntas al resto de compañeros. Primero se trabajará con el oído, y a continuación con el ojo. Se fomentará una interacción hasta que los propios niños estén motivados a conocer cómo funciona cada órgano. Se les explicará cuáles son las partes que lo constituyen, cómo se integran unas en otras y la relación que existe entre ellas.

A continuación se elaborará en grupo un esquema sobre los cinco sentidos, los órganos asociados, las células receptoras y los nervios sensitivos propios de cada uno de ellos. Al mismo tiempo se recurrirá a cada una de las secciones para utilizar las imágenes y las maquetas como recurso de apoyo. Esto les permitirá interiorizar lo explicado y comprender el sentido del proceso.

En la primera sección crearemos en parejas un pequeño instrumento que nos ofrecerá la oportunidad de observar cómo el sonido se transmite en forma de ondas, que serán las responsables de la vibración del tímpano. Esta actividad se adjunta en el cuaderno de experimentos bajo el título de “*vemos un sonido*” (p. 97).

En la 2.^a sección se propondrá un experimento que nos será útil para poner a prueba nuestros ojos: ¿serán o no perfectos? En base a la utilización de varios recursos web¹⁹ los niños se darán cuenta de que el ojo, al igual que el ser humano, no es perfecto y posee un *punto ciego* (p. 98). La experiencia de aprendizaje mejoraría aún más si tuviésemos la oportunidad de realizar la *dissección de un ojo de vaca* (p. 99-100), sobre todo porque sus dimensiones permiten observar con claridad las diferentes estructuras, siendo el cristalino una de las más atractivas para los niños, pues podría ser utilizado como lupa para ampliar un corto texto impreso a letra muy pequeña.

3.2. Elaboramos un mural: “*Sensaciones por un tubo*”

Esta actividad consiste en elaborar un pequeño mural (p. 101) en el que se pongan de manifiesto los cinco sentidos de forma viva y atractiva. Por ello, se les proporcionará el diseño del mismo, que ellos deberán rellenar y personalizar. En relación con el oído podrán incorporar al mural todo tipo de imágenes de músicos que sean de su gusto o bien incorporar pequeños instrumentos simples que generen sonido al manipularlos. En cuanto al olfato pueden ser creativos (hierbas aromáticas, algodón impregnado con su colonia...). En el gusto: imágenes o envoltorios

¹⁹ Anónimo (28 de marzo de 2013). El punto ciego del ojo. Blog La vida cotidiana. <http://www.lavidacotidiana.es/el-punto-ciego-del-ojo/> (Consulta: 17 de marzo de 2015).

Anónimo. Truco para encontrar el punto ciego del ojo. <http://www.taringa.net/posts/info/3338737/Truco-para-encontrar-el-punto-ciego-del-ojo-Hecho-por-mi.html> (Consulta: 17 de marzo de 2015).

de caramelos, chicles, alimentos, etc.. Y en relación con el tacto, fragmentos de materiales con diferentes texturas, temperaturas, etc. En relación con la vista se les proporcionarán varias imágenes que generen ilusiones ópticas y pongan a prueba nuestra percepción. Ellos podrán buscar cuántos deseen para compartir con los compañeros en el taller sensorial. Después podrán incorporarlos al mural.

3.3. Taller sensorial: ¡ponemos a prueba nuestra percepción!

Se realizará a lo largo de dos sesiones de 45 minutos cada una. Se trabajará de forma experiencial poniendo a prueba la percepción sensorial de cada niño. Las actividades (p. 102-104) serán las siguientes:

- ✚ **El oído:** se les pondrán varios sonidos que deberán identificar en un papel atendiendo a una lista ordenada. Primero se realizará de forma individual y después se compartirá en gran grupo las sensaciones, las emociones, nuestras conclusiones, etc.
- ✚ **La vista:** utilizaremos las imágenes recopiladas por los alumnos sobre ilusiones ópticas e imágenes imposibles. El maestro también podrá aportar otros recursos que considere interesantes.
- ✚ **El tacto:** se plantearán dos actividades. La primera consistirá en introducir en una caja secreta distintos objetos (cada vez uno), dentro de la cual deberán introducir la mano los niños para tratar de identificarlo. Todos, sin excepción, participarán respetando el turno de intervención y de forma individualizada recogerán en un papel el nombre del objeto o sus impresiones. Posteriormente, se pondrán en común sus conclusiones y la solución real.

Además les propondremos una actividad que se realizará por parejas “*homúnculo sensitivo*”. A cada pareja se les dotará de una horquilla de moño. Quien posee la horquilla deberá ir tocando con las puntas de la misma distintas zonas del cuerpo del compañero (quien tendrá sus ojos tapados). El objetivo es que pongan a prueba el sentido del tacto y la capacidad de percepción fiable que este nos ofrece. Se irán variando el número de puntas que se disponen sobre la piel, la distancia entre las mismas y la zona corporal. Tras unos minutos cambiará el rol de los miembros de la pareja. Después se realizará la misma actividad depositando dedos en la espalda.

- ✚ **El gusto:** en este caso la tarea consiste en realizar una cata gustativa, por lo que deberán saborear aquello que se les proporciona, tratando de detectar que parte de la lengua se excita ante un determinado sabor. Para ello, se utilizarán varias sustancias: agua con zumo de limón, agua con sal, líquido de espárragos, chocolate blanco y chocolate negro.

Los alumnos deberán estar dispuestos individualmente, de manera que cada uno apunte sus propias conclusiones, para que la puesta en común al final sea mucho más rica. Se realizarán varios turnos; de manera que en cada uno de ellos se les dará una sustancia que deberán probar simultáneamente. Seguidamente anotarán en un pequeño dibujo de qué sabor se trata y qué zona de la lengua estimula. Después se compartirán experiencias y percepciones.

✚ **El olfato:** Se disponen sobre la mesa ocho botecitos de igual apariencia. Los alumnos se colocarán individualmente y deberán cerrar los ojos. A continuación la maestra realizará varios turnos en los que los niños deberán realizar una cata olfativa. Olerán el contenido de los diferentes botes y a continuación anotarán sus percepciones. Podrán designarlo con un sustantivo o describir su olor con todo tipo de adjetivos. Para ello se emplearán las siguientes sustancias: lavanda, limón, cebolla, hierbabuena, colonia de mujer, saúco, colonia de coco y amoníaco en último lugar (para evitar que se colapse la pituitaria de alcohol, lo cual nos impediría seguir catando olores).

4. El sistema nervioso

Una vez estudiados los sentidos es importante que los alumnos recuerden que todos ellos tienen una función, recopilar información, y que esta ha de ser transmitida hasta el sistema nervioso central, que será el encargado de procesar y analizar esa información para poder elaborar una respuesta adecuada. Como hemos visto en actividades anteriores ya conocemos que esta información viaja como estímulos por los nervios sensitivos; de la misma manera que los niños ya conocen el nombre que tiene cada uno en función de las células receptoras implicadas. Por tanto, ahora es el momento de conocer cómo se transmiten dichos impulsos y cuáles son las células, las partes y el tipo de tejido implicado en este sistema.

4.1. Las neuronas y el tejido nervioso

Se plantearán las siguientes preguntas: ¿Quién creéis que es la unidad con vida más pequeña?, ¿te parece que son todas iguales?, ¿pensáis que la célula de un músculo es igual que la de una planta?, ¿y que la de un hueso?, ¿y qué opináis sobre el sistema nervioso?, ¿tendrá células? En función de las respuestas obtenidas les explicaremos que el sistema nervioso (como seguramente han deducido) también se compone de células muy pequeñas llamadas “neuronas”, y que estas se unen formando un tejido llamado “tejido nervioso”. Seguidamente les presentaremos la maqueta elaborada (si se dispone de tiempo suficiente, ellos podrán elaborar la suya propia). Les pediremos que la exploren, que definan cómo es, qué partes tiene, en qué se

diferencian, etc. Según vayan planteando preguntas, el maestro intervendrá para explicarles qué nombre recibe cada una de las estructuras que están manipulando.

Les formularemos las siguientes cuestiones: ¿os habéis preguntado cómo se transmite el impulso?, ¿cómo creéis que ocurre este proceso?, ¿qué os parece si nosotros hacemos viajar ese impulso?, ¿os apetece?

Su curiosidad les va a motivar a implicarse en el experimento “*Un modelo inteligente*” (p. 105). El maestro tomará la maqueta y pedirá un voluntario. Explicará cómo se desarrolla el proceso pero ellos deberán inferir qué ocurre una vez que se transmite el impulso. El alumno cogerá la neurona por una de las dendritas, y el maestro lanzará el estímulo a través del axón. El resto de niños observarán qué ocurre. Estos se darán cuenta de que una vez que el impulso llega a la parte final del axón, los neurotransmisores (representados por bolas de porexpán²⁰) salen disparados; lo cual excitaría las dendritas de la siguiente neurona, y así sucesivamente²⁰.

4.2. El sistema nervioso central y periférico

Ahora que ya conocemos las estructuras básicas que forman el sistema nervioso, nos adentraremos en conocer más a fondo el mismo. Para ello deberemos diferenciar entre sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP).

Orientaremos el proceso de enseñanza-aprendizaje de la siguiente forma: si pensáis en el nombre que tiene, ¿dónde creéis que está situado?, ¿podéis señalar o explicarme dónde se encuentra?, ¿y qué diferencia habrá con el periférico?, ¿alguien ha oído decir alguna vez “periferia”?, ¿podrías contarnos qué significa? En base a sus respuestas perfilaremos la diferencia primordial que existe entre uno y otro en base a su ubicación en el cuerpo.

Hablaremos de las partes del *sistema nervioso central*: encéfalo y médula espinal. Les preguntaremos si han oído alguna vez hablar de estos y les invitaremos a exponer sus ideas. A continuación les daremos a conocer sus partes y la función que tiene cada uno de ellos. Puesto que esta parte del tema es bastante compleja es muy importante poner ejemplos relacionados con la vida de cualquier niño, para que les resulten significativos.

Se les iniciará en el tipo de movimientos que desarrollamos en nuestra vida cotidiana, estableciendo una diferencia entre *movimientos voluntarios y reflejos*. Los niños deben comprender que los movimientos voluntarios son controlados por el encéfalo y los reflejos vienen controlados por la médula espinal. El maestro pondrá un ejemplo de cada uno de ellos explicando

²⁰ Se ha tomado como referencia el modelo planteado en el siguiente enlace. No obstante, este ha sido modificado para lograr mayor éxito en la experimentación. Neurociencias. Neurokids. Modelos: “Neurona de cuerda”. Disponible en el siguiente enlace: <http://neurociencias.udea.edu.co/neurokids/modelos.htm>

cada uno de los pasos de forma exhaustiva (sentidos implicados, nervio sensitivo específico, órgano del sistema nervioso que recibe la información, la analiza y elabora una respuesta y nervios motores que llevan la orden a músculos y huesos). Por ejemplo: Oigo el sonido de mi móvil y muevo el brazo para cogerlo (movimiento voluntario); o me quemó la mano con aceite y la retiró inmediatamente (movimiento reflejo).

- ***El señor cabeza de huevo:*** para alternar en la sesión actividades diversas, les propondremos un experimento que lleva este mismo título (p. 106). Esta experiencia pretende acercar al niño al importante rol que tiene el líquido cefalorraquídeo, así como la relevancia de que nuestros órganos estén recubiertos de líquido que les proteja sobremano de cualquier golpe²¹.
- ***“Un mural súper nervioso”:*** para reforzar los contenidos tratados se propondrá la elaboración de un mural (p. 107). Los alumnos dibujarán sobre papel continuo la silueta de uno de los alumnos (elegido por sorteo). Posteriormente se repartirán entre ellos los diferentes órganos implicados y sus nombres correspondientes. La tarea de cada niño consistirá en dibujar y pintar lo asignado. Al día siguiente se incorporarán al mural los dibujos y los nombres, y en una especie de nubes pondrán la función de la que se encarga cada uno de ellos. Este servirá de base para tratar el ***sistema nervioso periférico***. Primero expondrán sus ideas sobre cómo dibujar los nervios sensitivos y motores y una vez hayan intercambiado diferentes puntos de vista, guiados por el maestro, los niños se dedicarán a plasmarlos sobre el mural.

5. El aparato locomotor

Para buscar la reflexión e interrelación de conocimientos que puede establecer el niño les plantearemos la siguiente pregunta: ¿qué relación crees que hay entre un plato de macarrones que me como y un músculo de mi brazo?

El maestro podrá orientar sus razonamientos planteando preguntas del siguiente tipo: ¿para qué comes?, ¿qué pasa con esos macarrones que ingieres?, ¿se descomponen o se acumulan uno sobre otro en tu interior?, ¿a ti te parece que tú estás formado por macarrones?, ¿y por lentejas?, ¿qué ocurriría entonces con los alimentos en el aparato digestivo?, ¿qué crees que obtienes con ellos?, ¿y para qué sirve esa energía?, ¿qué relación piensas que puede tener un músculo con esa energía?, ¿pero un músculo se mueve solo o crees que necesita una orden? Este sería el camino a

²¹ Se ha tomado como referencia la experiencia expuesta en el siguiente enlace: Neurociencias. Neurokids. Modelos: “El señor cabeza de huevo”. Disponible en el siguiente link: <http://neurociencias.udea.edu.co/neurokids/modelos.htm>

seguir para fomentar la reflexión sobre lo que ya saben, de manera que puedan interrelacionar conocimientos y comprender la complejidad del cuerpo humano.

Posteriormente, centrándonos en el siguiente núcleo (aparato locomotor), es conveniente llevar a los niños al laboratorio y dejar que observen y manipulen con cuidado las maquetas del sistema muscular y óseo. Preguntas a plantear: *chicos, ¿qué creéis que ocurriría si solo estuviésemos formados por músculos?, ¿habéis visto lo que ocurre con una pieza de carne si la dejamos sobre la mesa?* Ellos seguidamente nos desborden con sus experiencias cotidianas. En base a ello les guiaremos para que se den cuenta de que si solo estuviésemos formados por músculos no podríamos mantenernos en pie y estaríamos siempre en el suelo. *¿Y si solo estuviéramos formados por huesos?* Les pediremos que observen el esqueleto *¿se mueve?, ¿por qué?, ¿quiénes son los órganos que ayudan a mover los huesos?* De esta forma les resultará más fácil entender que ambos sistemas (óseo y muscular) se retroalimentan y requieren uno del otro; en definitiva, constituyen el andamiaje del cuerpo humano. Pero, ¿hemos visto alguna vez nuestros huesos?, en esta línea se les propondrá llevar a clase cualquier radiografía que tengan en casa, (siempre que cuenten con la autorización de sus familias), para compartir sus experiencias y conocerse más en profundidad.

El siguiente paso consistirá en aprender *el nombre de los diferentes músculos y huesos*. Para ello se plantearán juegos en los que deberán identificarlos en su cuerpo, en el de los compañeros, en las maquetas. Unas veces será el maestro quién pregunte, y otras veces los propios niños.

La última actividad tiene que ver con el funcionamiento de los músculos: agonistas y antagonistas, para lo que se desarrollará el experimento “*Un diseño con mucho gancho*” (p. 108-109).

6. La coordinación interna

Los niños deben ser conscientes de que la función de relación implica la respuesta de nuestro cuerpo ante cambios que suceden en el medio externo, pero también a los que ocurren en nuestro medio interno. Continuamente está circulando sangre por nuestro cuerpo, estamos respirando de forma inconsciente y digiriendo los alimentos que tomamos. Para que todos estos procesos se desarrollen adecuadamente en nuestro cuerpo se produce una coordinación interna que depende de los músculos involuntarios y del sistema endocrino.

De los *músculos involuntarios* podemos pedirles a los escolares que pongan algún ejemplo. Es relativamente fácil que mencionen el corazón; sin embargo los músculos del aparato digestivo pueden resultarles más complicado. Para que lo comprendan haremos un experimento muy simple “*Impulsando el bolo*” (p. 110).

Para abordar la composición y funcionamiento del *sistema endocrino*, les preguntaremos por el significado de este segundo término y su uso en la vida cotidiana. Corroboraremos sus ideas previas con los que recogen sus diccionarios. Este será el punto de partida para que el maestro dedique una sesión magistral al tratamiento de este sistema, las glándulas endocrinas y las hormonas. Es muy importante poner ejemplos cercanos del importante papel que desempeñan en su cuerpo. Por ejemplo, podemos destacar: la hipófisis (glándula responsable de su crecimiento); el páncreas (que de producir irregularmente la insulina da lugar a diabetes); o los ovarios y testículos (encargados de producir hormonas sexuales que provocan cambios en su cuerpo como el crecimiento de las mamas, el ensanchamiento de caderas o la voz aguda en mujeres, y la aparición de vello abundante, barba y voz grave en hombres).

LA FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN

1. Introducción

Enlazando con lo abordado en la coordinación interna, ya sabemos que nuestro cuerpo cambia y qué factores influyen decisivamente en este proceso. Pero, realmente ¿nos hemos parado a pensar en todo lo que hemos cambiado a lo largo de nuestra vida? Teniendo en cuenta de que se trata de niños con una edad situada en torno a los 11-12 años, es fundamental que analicen y compartan sus percepciones. Para ello les pediremos que recopilen varias fotos de cuando eran pequeños para compartirlas en el aula. En base a las mismas, identificaremos cómo hemos cambiado físicamente, pero también desde un punto de visto madurativo.

2. La pubertad y los caracteres sexuales primarios y secundarios

Ahora que son plenamente conscientes de su fisionomía, el maestro introducirá el concepto de pubertad, una etapa marcada por la maduración de los caracteres sexuales primarios y la aparición de los caracteres sexuales secundarios.

En relación con los caracteres sexuales primarios, es el momento adecuado para estudiar en profundidad los *aparatos reproductores femenino y masculino*. Para ello, les preguntaremos cómo designan coloquialmente al aparato reproductor femenino y masculino. Les haremos reflexionar sobre la inmadurez con la que habitualmente adultos y niños perciben estas partes del cuerpo, que como cualquier otra también desempeñan una función vital y de la que no debemos sentir reparo. Es el momento de dar a conocer el nombre científico con el que se designa cada parte. El maestro tratará de focalizar su atención en las similitudes y diferencias existentes entre ambos aparatos. Como recurso de apoyo utilizaremos el libro de texto y las maquetas que les serán proporcionadas en el experimento "*Nos conocemos en profundidad*" (p. 111). Serán los

propios niños los que incorporen las etiquetas y vayan explicando la función de cada una de las estructuras.

Si bien esta propuesta se va a aplicar en el tercer trimestre del curso escolar, es interesante que libremente los niños puedan compartir con sus compañeros la manera en que su cuerpo ha podido cambiar en los últimos meses, o bien las alteraciones que han observado en la corporeidad de sus hermanos, primos, o personas cuya edad se sitúe en este rango de 11 a 16 años, por ejemplo.

Conjuntamente, elaboraremos un esquema que recoja sintéticamente los *caracteres sexuales secundarios masculinos y femeninos*.

3. Las células sexuales y la fecundación

Al abordar los órganos que constituyen los aparatos reproductores femenino y masculino, hemos estudiado que en los ovarios y en los testículos se forman unas células denominadas óvulos y espermatozoides, respectivamente. Es fundamental que los niños comprendan que estas son las piezas clave de la reproducción, ya que su unión va a dar lugar a la formación de un nuevo ser. Pero, ¿cómo se originan?, ¿cómo son?, ¿qué recorrido hacen?, ¿cómo se unen entre sí?

3.1. ¿Cómo se originan?

Les explicamos que los óvulos son exclusivos de las mujeres y que se forman en los ovarios. En realidad debemos quedar muy claro que las niñas desde que nacen ya tienen todos sus óvulos formados, de manera que cada 28 días madura uno, crece y abandona el propio ovario. En el caso de los hombres, los espermatozoides se forman en los testículos de forma continua desde la pubertad. Por tanto estos no tienen espermatozoides desde que nacen.

3.2. ¿Cómo son?

Se les explicarán las diferencias físicas que existen entre los óvulos y los espermatozoides, resaltando sobre todo las diferencias respecto al tamaño y algunas de las estructuras que poseen, y las similitudes en cuanto a partes que los constituyen (tales como la membrana plasmática, el citoplasma y el núcleo). Trataremos de suscitar su atención con un pequeño experimento. Les plantaremos la posibilidad de llevar a clase un óvulo real, siempre que ellos se impliquen activamente en la actividad que en esta línea se va a proponer. Deberán plantear sus pequeñas hipótesis sobre cómo le imaginan (color, tamaño, textura, etc.). Su sorpresa vendrá cuando les presentemos un huevo de gallina. Al hilo de la actividad les preguntaremos cuáles creen ellos que son la membrana plasmática, el citoplasma y el núcleo.

3.3. ¿Qué recorrido hacen?

Para explicar el recorrido que hacen óvulos y espermatozoides en cada uno de los aparatos; y enlazar el concepto de menarquia, menstruación y menopausia se propondrá el experimento “*Me conozco y me entiendo*” (p. 112).

3.4. ¿Cómo se unen entre sí?

Partiremos de la idea de que ver y manipular es el camino idóneo para comprender. Por ello, se planteará el experimento “*¡Descubriendo la vida!*” (p. 113).

4. El embarazo y el parto

Para suscitar el interés y la motivación de los niños ante el tratamiento de este núcleo me parece idóneo recurrir al visionado de un vídeo²² que aporta imágenes muy ilustrativas de todo el embarazo. Un aspecto muy interesante es que toma como punto de partida el proceso de fecundación, lo cual permitirá enlazar la actividad anterior con la aquí planteada con pleno sentido. En este cortometraje, el niño podrá observar los cambios que experimenta el cigoto, que comienza a dividirse formando el embrión, que al alcanzar el tercer mes pasa a feto. De esta forma los niños podrán alimentar la curiosidad que este tema, en general, suscita en ellos, y más aún si existe el caso de que alguno de ellos está esperando un nuevo hermanito.

Posteriormente, se incitará a los niños a manifestar sus ideas, sus sensaciones, las emociones que ha despertado en ellos este pequeño documental o cualquier duda surgida. Les pediremos que investiguen en casa, preguntando a sus padres sobre el embarazo y el parto, las sensaciones experimentadas durante esta etapa, la manera en que vivieron el parto y los primeros meses de vida, etc. Se abrirá a los niños la posibilidad de traer a clase y compartir sus ecografías con el resto de compañeros. Seguidamente se realizará una lectura de lo que expone el libro de texto haciendo hincapié en los órganos que facilitan la alimentación y protección del embrión o feto, las fases del parto, y el proceso de lactancia.

ACTIVIDAD FINAL

Consiste en la elaboración de un mural y un rincón que interrelacione las diferentes funciones vitales, así como la implicación de los sistemas y aparatos más relevantes. El objetivo es que sea sumamente gráfico. El grupo-clase tendrá total libertad para exponer sus ideas, lo que hace necesaria una actitud democrática para llegar a conclusiones sobre lo que se quiere hacer, cómo y de qué manera. Un aspecto que el maestro deberá controlar es la repartición de funciones y la implicación activa de todos los miembros. Todas las experiencias mencionadas se recogen en

²² Calvo, Pablo (10 de abril de 2012). Etapas del embarazo semana a semana. Disponible en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=O-Rd-7eBmbg>

el cuaderno de experimentos (véase el anexo 5, p. 75). Asimismo, se presenta una galería de imágenes que pone de manifiesto la aplicación práctica en el aula (véase anexo 6, p. 114).

6. EVALUACIÓN

La evaluación será entendida como un proceso integral, que permita conocer, por una parte, el grado de consecución de los objetivos propuestos por parte del alumnado; y por otro lado, el éxito o fracaso de la propuesta conforme transcurran las diferentes sesiones. La reflexión sobre la acción será fundamental para reestructuras la propuesta conforme los intereses y la predisposición del alumnado.

Por ello, en primer lugar, se realizará una evaluación predictiva que nos permita descubrir, por medio del diálogo, cuál es el bagaje cognitivo que posee cada alumno y cuál ha de ser el punto de partida del proyecto. Finalmente, se realizará una evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje y de la práctica docente.

6.1. Criterios de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Conoce la importancia de la nutrición e identifica procesos y aparatos asociados.
Conoce los distintos tipos de nutrientes y lo que aporta cada uno de ellos.
Elabora una dieta saludable: completa y equilibrada.
Comprende y explica cómo se lleva a cabo el proceso digestivo en una maqueta.
Colabora en la recogida de alimentos.
Se implica activamente en la experimentación sobre el gluten.
Diferencia el proceso de respiración de la respiración celular.
Identifica los órganos y vías que constituyen el aparato respiratorio
Reconoce en su propio cuerpo cuáles son los movimientos respiratorios.
Sabe qué es la excreción e identifica los elementos implicados.
Identifica los órganos y conductos presentes en el aparato excretor.
Expone oralmente la filtración de la sangre, la formación de orina y su recorrido.
Reconoce la función del sudor en la excreción, y su formación.
Reconoce las partes del aparato circulatorio.
Conoce el concepto de sangre, sus componentes y su función.

Reconoce los tipos de vasos sanguíneos.
Identifica las diferentes partes del corazón en diferentes recursos.
Explica la circulación pulmonar y general.
Manipula, mide y pesa los órganos empleados en los experimentos.
Reconoce los cinco sentidos e identifica órganos, partes, células receptoras y los nervios sensitivos.
Identifica las diferentes partes de una neurona.
Representa el proceso la sinapsis neuronal.
Reconoce las partes del sistema nervioso central y periférico.
Ejemplifica adecuadamente un movimiento voluntario y reflejo.
Reconoce los principales huesos y músculos de su cuerpo.
Comprende el funcionamiento del aparato locomotor.
Identifica los músculos involuntarios presentes en su organismo.
Reconoce las principales glándulas endocrinas y su función.
Conoce las características de la pubertad.
Identifica los órganos y conductos que forman los aparatos reproductores.
Diferencia los caracteres sexuales primarios de los secundarios.
Reconoce las células sexuales y sus partes.
Explica cuál es el itinerario a seguir por cada óvulo o espermatozoide.
Define los conceptos de menarquia, menopausia.
Teatraliza los procesos de menstruación y fecundación.
Explica qué es el embarazo y sus etapas.
Sabe qué es el parto, y cuáles son sus fases.
Reconoce los beneficios de la lactancia en la salud del bebé.
Se comunica eficazmente: claridad, coherencia, precisión y fluidez en las intervenciones.
Participa activamente de forma responsable en los diferentes experimentos y cuida el material utilizado.
Presta atención a las explicaciones.
Realiza adecuadamente las tareas.

6.2. Instrumentos de evaluación

Los instrumentos que utilizaremos para evaluar a los alumnos serán:

- 1) **Observación sistemática**, mediante un registro personal de lo que ocurre durante las clases. Se tendrán en cuenta aspectos como:
 - Muestra interés.
 - Trabaja bien y es respetuoso.
 - Utiliza un vocabulario preciso.
 - Respeta el turno de palabra.
- 2) **Análisis de las producciones de los alumnos**, tanto a nivel individual como colectivo.
 - Su trabajo es preciso.
 - Los informes son claros, concisos y gráficos.
 - Reflexiona y saca conclusiones.
 - Participa activamente en los trabajos grupales.
- 3) **Ficha de control**, aplicable al finalizar cada unidad.

La reflexión sobre la acción es primordial. Por ello es conveniente que el docente se autoevalúe, por lo que en el anexo 2 (p. 72) se adjunta una tabla de referencia. Asimismo, considero oportuno evaluar esta propuesta didáctica mediante la ficha recogida en el anexo 3 (p. 73). Del mismo modo, es importante que los alumnos aprendan a autoevaluarse. Por ello, se les entregará una ficha (ver anexo 4, p. 74) tras realizar cada experiencia para que aprendan a ser críticos con su trabajo, su implicación y emitan una valoración justa ante el resultado obtenido. Esta herramienta será muy útil para que el maestro se percate del éxito o fracaso de una actividad.

7. CONCLUSIONES, REFLEXIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA

La propuesta didáctica dedicada a “Las funciones vitales” se programó para ser desarrollada a lo largo de cuatro meses; no obstante, se propuso una adaptación para poder ser desarrollada durante el Prácticum II (2 de marzo-15 de mayo). Tomando como referencia los objetivos programados, podemos señalar que se han cumplido satisfactoriamente. No obstante, una vez aplicada la propuesta conviene hacer varias puntualizaciones.

En primer lugar me parece relevante destacar la capacidad y flexibilidad del alumnado para adaptarse a nuevas metodologías de forma progresiva. Ante las primeras actividades los alumnos se manifestaban inquietos, poco concentrados, e incluso, aprovechaban las experiencias para realizar bromas que despistaban la atención de los compañeros. Los resultados de la ficha de control me permitieron percatarme de sus dificultades y confusiones, y fueron el punto de partida

sobre el que orientar la siguiente propuesta. Conforme han ido transcurriendo las sesiones, he percibido que los niños tienen una buena disposición ante el proceso de enseñanza-aprendizaje, tratan de participar activamente y prestar atención. Esto también es fruto de la maduración cognitiva que están experimentando. Han podido darse cuenta de que los experimentos propuestos tienen una finalidad siempre, y que son una buena herramienta para conocerse a sí mismos.

En todo momento se ha pretendido hacer extensivo este proyecto a los alumnos de quinto, grupo, cuya conducta también ha evolucionado positivamente de cara a este tipo de sesiones.

La manera en que planteamos las actividades es fundamental para que salgan adelante. Les propuse como alternativa conseguir un riñón para manipularlo, observarlo atentamente, y diseccionarlo para aprender rigurosamente de la realidad. En un principio sus caras eran altamente expresivas, de sorpresa e, incluso de cierta repulsión; pero su responsabilidad ante la posibilidad de aprovechar o perder esta oportunidad les incentivó a implicarse.

Finalmente, la experiencia se llevó a cabo, y si bien en un principio tan solo se atrevían a manipularlo con guantes y de forma superficial; posteriormente, se dieron cuenta de que estaban desaprovechando una oportunidad única en la vida y pasaron a tener pleno contacto físico con él, tocándolo con la piel, y aprovechando al máximo el sentido del tacto y las células receptoras que nos transmiten mucha información del medio externo.

Tan gratificante fue la experiencia para los alumnos, y el enriquecimiento de sus conocimientos, que les propuse repetirla con otros órganos, siendo ellos los encargados de aportarlos junto a sus familias. De esta forma diseccionamos tres corazones, dos aparatos respiratorios, un esófago y un hígado.

En realidad, es muy gratificante para un docente el reconocimiento de tanto trabajo y esfuerzo, pero aún más ver cómo las familias participan activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando recursos y cediendo parte de su tiempo y esfuerzo personal.

Como bien me comentó la tutora, la complejidad de los contenidos, la terminología empleada y la multitud de nuevos conceptos, siempre han constituido un hándicap que el maestro debía subsanar con su ingenio, aportando estrategias de estudio que permitiesen asimilar la información reflexivamente y con plena conciencia de su significado e interrelación con nuestra vida. Sin embargo, este año apenas ha sido necesario, pues la combinación del uso de mapas conceptuales elaborados conjuntamente con el niño, y recursos manipulables han permitido comprender y vivenciar los aprendizajes. No es lo mismo estudiar la definición y partes de un corazón sobre un dibujo, que abrir un corazón y ver que esas partes existen verdaderamente, que tienen un olor, un color, una textura, una capa de grasa que lo protege y lo mantiene en unas condiciones idóneas, que las arterias presentan un grosor mayor que las venas o que las válvulas

presentan un gran número de filamentos que las permiten regular el paso de la sangre de una cavidad a otra.

Un factor esencial de la práctica docente es la reflexión sobre la acción y, por supuesto, el planteamiento de propuestas de mejora. Por ello, si volviese a aplicar el proyecto me gustaría resaltar: la necesidad de flexibilizar horarios (para rentabilizar y aprovechar las experiencias propuestas), de disponer de mayor número de sesiones (para asimilar con calma los aprendizajes), tratar de abordarlo desde un enfoque más interdisciplinar (que permita fortalecer los aprendizajes de otras áreas), conceder continuidad del proyecto en el resto de curso (pues esta propuesta entraña la adquisición de unas competencias actitudinales y procedimentales que conviene consolidar y reforzar), y por último, propiciar la coordinación con el resto de maestros que imparten docencia en el centro tratando de promover un proyecto globalizador que adquiriera pleno sentido desde las primeras edades.

Con una perspectiva de tiempo, desde mi inicio como docente en el Prácticum I y II he podido percibir una gran evolución en mí misma como profesional. Mi formación me ha permitido entender mi propia realidad corpórea y la de mis alumnos, así como tenerla en cuenta en la práctica docente.

Un docente debe tener un amplio bagaje de conocimientos que han de actualizarse permanentemente, pues la curiosidad de los niños incentiva el planteamiento de cuestiones que nos enriquecen, nos hacen dudar y nos hacen crecer día a día como profesionales y personas. Mi objetivo fundamental durante este periodo de tiempo era poner a prueba mi capacidad como docente, mi autoridad, mi cercanía, mi habilidad para ser empática y reconocer situaciones complicadas que inciden en el proceso educativo, o resolver conflictos que a veces nos angustian y amenazan el clima de aprendizaje. El motor de mi práctica docente en la escuela ha sido creer en mí e innovar, para que mis alumnos crean en mí y en sí mismos, se sientan cómodos, confíen en sus capacidades y descubran sus puntos fuertes y débiles. Aptitudes y defectos que nos hacen diversos, que nos ayudan a aprender y a empatizar con los individuos que nos rodean. Como bien señalaba Nelson Mandela:

La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo. La educación es el gran motor del desarrollo personal. Es a través de la educación que la hija de un campesino puede llegar a ser médico, que el hijo de un minero puede llegar a ser cabeza de la mina, que el descendiente de unos labriegos puede llegar a ser el presidente de una gran nación. No es lo que nos viene dado, sino la capacidad de valorar lo mejor que tenemos, lo que distingue a una persona de otra.

Esta es una reflexión que deberíamos transmitir en la práctica a los más pequeños. Deben ser conscientes de que como bien señalaba Santos Guerra, M. A. (2009, p. 95) “la actitud ante

nosotros mismos y ante la realidad es fuente de felicidad o de desgracia". Creo que este es, en definitiva, el antídoto de una vida llena de adversidades, un camino que debemos mirar con optimismo, en el que el aprendizaje se constituye como el instrumento que propicia el progreso.

La aplicación de esta propuesta ha sido una experiencia altamente gratificante, que me gustaría repetir, reestructurar y adaptar a diferentes grupos de alumnos, cuya curiosidad nunca se vea saciada, y que manifiesten sus ansias por saber por medio de preguntas, que no son más que atisbos del proceso indagatorio al que someten todo aquello que perciben con sus cinco sentidos.

8. LISTADO DE REFERENCIAS

Alegrías, Iñaki (17 de diciembre de 2014). <i>Ruziyya: "¿comeré hoy?"</i> El País. http://elpais.com/elpais/2014/12/16/planeta_futuro/1418731896_778676.html (Consulta: 14 de febrero de 2015).
Anónimo (28 de marzo de 2013). El punto ciego del ojo. Blog La vida cotidiana. http://www.lavidacotidiana.es/el-punto-ciego-del-ojo/ (Consulta: 17 de marzo de 2015)
Anónimo (18 de diciembre de 2013). La malnutrición. https://www.youtube.com/watch?v=IACmOcox6Ow (Consulta: 15 de febrero de 2015).
Anónimo. Truco para encontrar el punto ciego del ojo. http://www.taringa.net/posts/info/3338737/Truco-para-encontrar-el-punto-ciego-del-ojo-Hecho-por-mi.html (Consulta: 17 de marzo de 2015).
Barbero González, José Ignacio (2006). Ficción autobiográfica en torno a la cultura corporal y la vida cotidiana. <i>Educación Física y Deporte</i> , 25(2), 47-63.
Centro para el control y la prevención de enfermedades (25 de junio de 2014). El índice de masa corporal para adultos. http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html (Consulta: 1 de marzo de 2015).
<< Decreto 40/2007, de 3 de mayo por el que se establece el Currículo de la Educación Primaria en la comunidad de Castilla y León >> Boletín Oficial de Castilla y León, 9 de mayo de 2007, n.º 89.
Etxebarria, Lourdes; Medina, Juan Ignacio y Moral, Aurora (2009). Conocimiento del medio 6 primaria. Proyecto La Casa del Saber. Madrid: Santillana Educación, S. L.
Friedl, Alfred (2005). <i>Enseñar ciencias a los niños</i> . Barcelona: Gedisa, S. A.
Ferrater Mora, J. (1979). <i>El ser y la muerte</i> . Barcelona: Planeta.

García Barros, S.; Martínez Losada, C. y Rivadulla López, J. (2010). La percepción medioambiental del profesorado de primaria en el tema de la nutrición humana. <i>Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias</i> , 7, 286-296.
Herrero Brasas, Juan Antonio (2002). <i>¿Prejuzgamus a la gente por su aspecto?</i> Madrid: El Mundo.
Kidney facts (13 de marzo de 2013). <i>Zoom sobre la producción de la orina</i> . http://www.kidney-facts.com/salud-renal/como-trabajan-los-rinones/zoom-sobre-la-produccion-de-la-orina/&lang=es (Consulta: 14 de marzo de 2015).
Le Bretón, D. (2008) <i>La sociología del cuerpo</i> . Buenos Aires: Nueva Visión.
Martí Feixas, Jordi (2012). <i>Aprender ciencias en la educación primaria</i> . Barcelona: Graó.
Martín, M. A. (27 de octubre de 2013). Blog “El jardín”. CEIP Jardín de la Reina. http://eljardindivertidodelareina.blogspot.com.es/2013_10_01_archive.html
Mauss, M. (1950). <i>Les techniques du corps. Sociologie et antropologie</i> . París: PUF
Neurociencias. Neurokids. Modelos: “El seños cabeza de huevo”. http://neurociencias.udea.edu.co/neurokids/modelos.htm (Consulta: 11 de marzo de 2015)
Neurociencias. Neurokids. Modelos: “Neurona de cuerda”. http://neurociencias.udea.edu.co/neurokids/modelos.htm (Consulta: 11 de marzo de 2015).
Olivera, Andrés (8 de marzo de 2012). Promoviendo hábitos de vida saludable. https://www.youtube.com/watch?v=Ggh3biRxaY (Consulta: 14 de febrero de 2015).
<< ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León >> Boletín Oficial de Castilla y León, 20 de junio de 2014, n.º 117.
<< ORDEN ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato >> Boletín Oficial del Estado, 29 de enero de 2015, n.º 25.
Programación didáctica del área de Conocimiento del Medio, para sexto curso de educación primaria del CEIP Carlos Casado del Alisal.
Proyecto Educativo del CEIP Carlos Casado del Alisal.

<p>Pujol Vilallonga, Rosa M.; Bonil Gargallo, Josep y Márquez Bargalló, Conxita (2006). Avanzar en la alfabetización científica: Descripción, análisis de una experiencia en torno al estudio del cuerpo humano en educación primaria. <i>Investigación en la escuela</i>, 60, 37-52.</p>
<p><< REAL DECRETO 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria >> Boletín Oficial del Estado, 1 de marzo de 2014, n.º 52.</p>
<p>Sanabra, Alba y Compte, Pere (2013). Funcionamiento de una válvula del sistema circulatorio. Ciencia en acción. http://www.cienciaenaccion.org/es/2015/experimento-352/funcionamiento-de-una-valvula-del-sistema-circulatorio.html (Consulta: 12 de febrero de 2015).</p>
<p>Santos Guerra, Miguel Ángel (2009). <i>La pedagogía contra Frankenstein</i>. Barcelona: Editorial Graó.</p>
<p>Scharagrodsky, Pablo (2007). Explora. Las ciencias en el mundo contemporáneo. El cuerpo en la escuela. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Argentina.</p>
<p>Suárez, C. (15 de agosto de 2012). Sistema locomotor. https://www.youtube.com/watch?v=1c11K5tE9NU (Consulta: 15 de marzo de 2015).</p>
<p>Tonucci, Francesco y Kochen, Gladys (1995). <i>Con ojos de maestro</i>. Buenos Aires: Troquel educación.</p>
<p>Torres, M. (2013). Disección de ojo de vacuno. https://www.youtube.com/watch?v=ZM6VAwTa4j4 (Consulta: 11 de abril de 2015).</p>

9. ANEXOS

Anexo 1. Marco legislativo que fundamenta el proyecto

Tal y como dispone el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación primaria (BOE, 2014, p. 19.353-19.354) este proyecto educativo contribuye en su globalidad a la adquisición de los siguientes objetivos generales de etapa:

- a) Conocer y apreciar los valores y las normas de convivencia, aprender a obrar de acuerdo con ellas, prepararse para el ejercicio activo de la ciudadanía y respetar los derechos humanos, así como el pluralismo propio de una sociedad democrática.*
- b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.*
- d) Conocer, comprender y respetar las diferentes culturas y las diferencias entre las personas, la igualdad de derechos y oportunidades de hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.*
- e) Conocer y utilizar de manera apropiada la lengua castellana (...).*
- g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas (...) en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, (...) así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.*
- h) Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, (...).*
- i) Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.*
- k) Valorar la higiene y la salud, aceptar el propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias y utilizar la educación física y el deporte como medios para favorecer el desarrollo personal y social.*
- m) Desarrollar sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como una actitud contraria a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los estereotipos sexistas.*
- n) Fomentar (...) actitudes de respeto que incidan en la prevención de los accidentes de tráfico.*

Estos objetivos quedan concretizados en los contenidos del área de Ciencias de la Naturaleza, que forma parte del bloque de asignaturas troncales expuestos en el anexo I-B (BOCYL, 2014, p. 44.224) de la misma Orden. Si bien el gran peso del contenido radica en esta área, y de forma práctica va a ser aplicado en el horario adjudicado a la misma, el carácter globalizador de este proyecto va a permitir abordar contenidos de otras materias. No obstante, focalizaremos nuestra atención en la materia mencionada. Los contenidos estrechamente

relacionados con el cuerpo humano y específicamente designados al sexto curso de Educación Primaria se recogen en el Bloque 2 que lleva por título “*El ser humano y la salud*”. Son los siguientes²³:

- *El cuerpo humano y su funcionamiento. Anatomía y fisiología.*
- *Las funciones vitales en el ser humano: de relación (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor), de nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor) y de reproducción (aparato reproductor).*
- *Salud y enfermedad. Principales enfermedades que afectan a los aparatos y sistemas del organismo humano.*
- *Hábitos saludables para prevenir enfermedades que afectan a los diferentes aparatos y sistemas. La conducta responsable. Efectos nocivos del consumo de alcohol y drogas.*
- *Avances científicos que mejoran la vida. Científicos relevantes.*
- *Conocimiento de sí mismo y de los demás.*
- *La identidad y la autonomía personal. La relación con los demás. La toma de decisiones: criterios y consecuencias. La resolución pacífica de conflictos. Estrategias de relación social. Ocio saludable.*
- *La igualdad entre hombre y mujeres.*

Conforme a la misma orden este proyecto educativo se ajusta a los siguientes estándares de aprendizaje²⁴:

- 1.1. *Identifica y localiza los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano: Nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor), Reproducción (aparato reproductor), Relación (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor).*
- 2.1. *Identifica y describe las principales características fisiológicas de las funciones vitales del ser humano.*
- 2.2. *Reconoce la estructura anatómica del cuerpo humano.*
- 3.1. *Identifica estilos de vida saludables y sus efectos sobre el cuidado y mantenimiento de los diferentes órganos y aparatos.*
- 3.2. *Identifica y valora hábitos saludables para prevenir enfermedades y mantiene una conducta responsable.*

²³ ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León en el anexo I-B (BOCYL, 2014, p. 44.270-44.276).

²⁴ ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León en el anexo I-B (BOCYL, 2014, p. 44.270-44.276)

- 3.3. *Identifica y adopta hábitos de higiene, cuidado y descanso.*
- 3.4. *Reconoce los efectos nocivos de consumo de alcohol y drogas.*
- 4.1. *Observa, identifica y describe algunos avances de la ciencia que mejoran la salud (medicina, producción y conservación de alimentos, potabilización del agua, etc.).*
- 5.1. *Conoce y utiliza técnicas de primeros auxilios, en situaciones simuladas y reales.*
- 6.1. *Identifica emociones y sentimientos propios, de sus compañeros y de los adultos manifestando conductas empáticas.*
- 6.2. *Conoce y aplica estrategias para estudiar y trabajar de manera eficaz.*
- 6.3. *Reflexiona sobre el trabajo realizado, saca conclusiones sobre cómo trabaja y aprende y elabora estrategias para seguir aprendiendo.*
- 6.4. *Planifica de forma autónoma y creativa actividades de ocio y tiempo libre, individuales y en grupo.*
- 6.5. *Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y desarrolla iniciativa en la toma de decisiones, identificando las consecuencias.*

Por último, es conveniente señalar que los criterios de evaluación que se pretenden con este proyecto también se fundamentan legislativamente. Son los siguientes:

1. *Concretar ejemplos en los que el comportamiento humano influya de manera positiva o negativa sobre el medioambiente (...). Describir los efectos de la contaminación sobre las personas, (...) señalando alternativas para prevenirlos o reducirlos.*
3. *Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano.*
4. *Identificar y explicar las consecuencias para la salud y el desarrollo personal de determinados hábitos de alimentación, higiene, ejercicio físico y descanso.*
5. *Analizar algunos cambios que las comunicaciones, los medios de transporte y la introducción de nuevas actividades económicas relacionadas con la producción de bienes y servicios han supuesto para la vida humana y para el entorno.*
9. *Planificar y realizar sencillas investigaciones, mediante una aproximación al método científico, (...) y saber comunicar los resultados.*
10. *Planificar la construcción de objetos y aparatos con una finalidad previa, utilizando (...) materiales apropiados, y realizarla, con la habilidad manual necesaria, combinando el trabajo individual y en equipo.*
11. *Presentar un informe de forma ordenada y clara, utilizando soporte papel (...) sobre problemas o situaciones sencillas, recogiendo información de diferentes fuentes (directas, libros, Internet), siguiendo un plan de trabajo y expresando conclusiones.*
12. *Elaborar informes siguiendo un guion establecido que suponga la búsqueda, selección y organización de la información de textos de carácter científico (...).*

Anexo 2. Autoevaluación del docente

Junto a cada ítem, el docente deberá poner una cruz en la casilla correspondiente, utilizando las siguientes estimaciones: 1 (muy poco), 2 (progreso), 3 (bien) y 4 (muy bien).

AUTOEVALUACIÓN DEL DOCENTE				
Durante la enseñanza directa	1	2	3	4
Domino los contenidos que enseño.				
Hablo alto, claro y próximo a los alumnos.				
Logro la atención de todos los alumnos desde el comienzo.				
Relaciono lo que explico con los intereses de los alumnos.				
Utilizo recursos variados en las sesiones.				
Compruebo que los alumnos me comprenden.				
Formulo preguntas que incentivan la participación y reflexión.				
Expongo los contenidos de forma ordenada y sistemática.				
En la interacción con los alumnos	1	2	3	4
Me intereso por todos los alumnos.				
Trato con respeto y afecto a los alumnos.				
Escucho pacientemente y con atención sus intervenciones.				
Gestiono adecuadamente los conflictos que surgen en el aula.				
Creo un clima de respeto que invite a la participación.				
Fomento la ayuda entre compañeros.				
Capacidad para autoevaluar y controlar mi pensamiento y conducta	1	2	3	4
Identifico mis puntos fuertes y débiles.				
Examino mis propios errores para aprender de ellos.				
Incentivo el espíritu crítico del alumnado ante las actividades propuestas.				
Mi actitud ante la enseñanza reflexiva	1	2	3	4
Constato que aprendo de mis propios errores.				
Percibo el autoanálisis como un importante aspecto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.				
Mis observaciones sirven de punto de partida para mejorar mi práctica docente.				

Anexo 3. Evaluación de la propuesta didáctica

ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA		
Preparación de la clase y de los materiales didácticos	RESULTADOS ACADÉMICOS	PROPUESTAS DE MEJORA
Hay coherencia entre lo programado y el desarrollo de las sesiones.		
Existe una distribución temporal equilibrada.		
El desarrollo del proyecto de adecúa a las características del grupo		
Utilización de una metodología adecuada	RESULTADOS ACADÉMICOS	PROPUESTAS DE MEJORA
Se han tenido en cuenta aprendizajes significativos.		
Se considera la interdisciplinariedad en las actividades.		
La metodología fomenta la motivación y el desarrollo de las capacidades lingüísticas del alumno.		
Regulación de la práctica docente	RESULTADOS ACADÉMICOS	PROPUESTAS DE MEJORA
Grado de seguimiento de los alumnos.		
Validez de los recursos utilizados en clase para los aprendizajes.		
Evaluación de los aprendizajes e información que de ello se da a los alumnos y las familias.	RESULTADOS ACADÉMICOS	PROPUESTAS DE MEJORA
Los criterios para una evaluación positiva se encuentran vinculados a los objetivos y contenidos.		
Los instrumentos de evaluación permiten registrar numerosas variables del aprendizaje.		
Los criterios de calificación están ajustados a la tipología de las actividades planificadas.		
Utilización de medidas para la atención a la diversidad	RESULTADOS ACADÉMICOS	PROPUESTAS DE MEJORA
Se adoptan medidas con antelación para detectar dificultades de aprendizaje.		
Se ha ofrecido respuesta a las diferentes capacidades y ritmos de aprendizaje.		
Las medidas y recursos ofrecidos han sido suficientes.		
Aplica medidas extraordinarias recomendadas por el equipo docente atendiendo a los informes psicopedagógicos.		

Anexo 4. Evaluación y autoevaluación de las actividades por parte del alumnado

Junto a cada ítem el alumno colocará un icono, utilizando las siguientes estimaciones:



= Sí



= Regular



= No

GRUPO:							1-10	
NOMBRE	APELLIDOS	Me ha resultado interesante y divertida	He comprendido las explicaciones	He participado en las actividades	Me ha ayudado a comprender cómo funciona mi organismo.	Me ha ayudado a comprender qué conductas debo evitar para no empeorar mi salud.	La calificación que merezco:	Fallos detectados:

Al finalizar todo el proyecto, los alumnos deberán elaborar una lista en orden decreciente sobre las diez actividades más atractivas, y útiles en su aprendizaje. A continuación se les ofrece la posibilidad de reflexionar críticamente sobre el proyecto exponiendo sus opiniones personales justificadas con diversos argumentos.

Analizados los resultados, podemos resaltar que las actividades más atractivas para los alumnos han sido las disecciones, el taller sensorial y las maquetas manipulables. En general, valoran la experimentación como un medio que les permite aprender, vivenciar los aprendizajes y comprender mejor cómo es su cuerpo por dentro.

Estas apreciaciones de los alumnos deben ser tomadas como punto de partida para futuras propuestas didácticas.

Anexo 5. Cuaderno de experimentos

Cuaderno de experimentos



¿Te apuntas?



¡Aprendemos experimentando!



EXPERIMENTO 1

¿Qué necesitamos?

- Media manzana
- Un cuchillo
- Dos tarros de cristal
- Jabón
- Agua
- Un folio
- Un bolígrafo



¿Cómo se hace?

1. Coge con ayuda de tus manos sucias un cuarto de manzana y manipúlalo de manera que hayas rozado con tu piel absolutamente todo el fragmento.
2. Pela el trozo de fruta con el cuchillo y pártelo en láminas. Procura tocar toda la fruta y ensuciarla.
3. Coloca los trozos en el interior de un tarro. No olvides pegar una etiqueta en la que ponga "Muestra sucia" junto a tu nombre.
4. Ahora lávate cuidadosamente las manos con abundante jabón y frótalas bien. Lava cuidadosamente el cuchillo y el cuarto de manzana que te sobra. Utiliza un trozo de plástico limpio sobre el que apoyar el cuarto de manzana para evitar que se ensucie.
5. Pela el cuarto de manzana como en el caso anterior y lámínalo.
6. Introduce los fragmentos en el interior de un tarro de cristal. Asegúrate de que esté perfectamente limpio. No olvides poner una etiqueta en la que ponga "Muestra limpia" junto a tu nombre.
7. Observa lo que ocurre en ambos tarros durante tres días.



¿Qué significa?

Cuando una persona manipula los alimentos que va a ingerir ha de ser muy cuidadoso y tener muchos hábitos de higiene, porque de lo contrario los microorganismos patógenos permanecen en los alimentos que nosotros ingerimos. En ocasiones su ingesta puede provocarnos intoxicaciones y graves problemas de salud.

¿Cómo se relaciona con mi vida diaria?

Debemos lavar las frutas y las hortalizas antes de consumir con el fin de eliminar restos de tierra, fitosanitarios, abonos, bacterias, virus, e incluso insectos. Si compras fruta pelada y cortada, procura tener en cuenta la fecha de caducidad y mantenerla refrigerada en el hogar.



EXPERIMENTO 2



¿Qué necesito?

- Dos vasos de cristal
- Pan
- Agua
- Una cuchara
- Betadine



Pin, pan, pun...

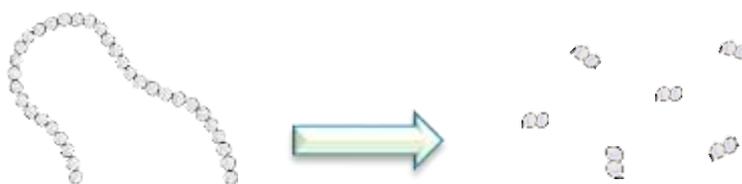
¡Fuera almidón!

¿Cómo se hace?

1. Mastica pan e intenta empapararlo con gran cantidad de saliva. Una vez que lo tengas bien triturado déjalo en el interior de uno de los vasos. No olvides ponerle una etiqueta en la que figure "Pan con saliva" junto a tu nombre.
2. Tritura pan con los dedos y mézclalo con agua hasta que adquiera el aspecto de una mezcla bastante homogénea. Introdúcelo en uno de los vasos y pon una etiqueta en la que figure "Pan con agua".
3. A continuación añade dos gotas de Betadine en cada uno de los vasos y espera unos 10 minutos. Observa qué es lo que ocurre.

¿Qué significa?

El pan está compuesto por una gran cantidad de almidón. El almidón es un hidrato de carbono (es decir un tipo de nutriente) que aporta gran cantidad de energía a las personas. Cuando comemos masticamos los alimentos y les mezclamos con la saliva que segregan las glándulas salivales. La saliva contiene amilasa que rompe el almidón en moléculas más pequeñas.



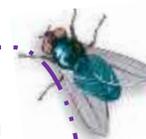
El Betadine se pone de color azul cuando hay almidón. Si observamos los vasos, una vez que hemos echado las gotas de Betadine, el vaso en el que había agua con pan queda azul porque el almidón del pan sigue presente. Sin embargo, el vaso en el que había saliva con pan se pone de color marrón porque ya no hay almidón. En la boca la saliva ha destruido el almidón. Por ello, **la digestión comienza en la boca.**

¿Cómo se relaciona con mi vida diaria?

Es fundamental masticar muy bien los alimentos para facilitar la digestión. Cuanto más mastiquemos, menos tendrá que trabajar nuestro estómago

Dato curioso

Las moscas, no tienen aparato masticador, por lo que deben ablandar el alimento para poder extraer su jugo alimenticio.



EXPERIMENTO 3



¿Qué necesito?

- 50 g de harina de trigo
- 30 ml de agua
- Un recipiente de tamaño medio
- Betadine
- Tener acceso a un grifo



CERO GLUTEN

¿Cómo se hace?

1. Mezcla 50 g de harina de trigo con 30 ml de agua.
2. Amasa con las manos y deja reposar 30 minutos en un lugar oscuro.
3. Coge la masa con tus manos y ponla bajo el grifo (asegúrate de que no salga a presión, solo necesitas un leve hilo de agua). Apriétala de manera que la masa vaya perdiendo un líquido blanquecino. Ese es el almidón.
4. Cuando apenas pierda líquido la masa, procura recoger un poco del mismo en un vaso. Vierte una gota de Betadine sobre dicho líquido. Si no se pone azul, has terminado el experimento.
5. Habrás obtenido una masa pegajosa. Ese es el gluten de la harina de trigo. Péjala y anota en tu cuaderno el resultado. Describe su textura, aspecto, olor. Utiliza para ellos todos tus sentidos.

¿Qué significa?

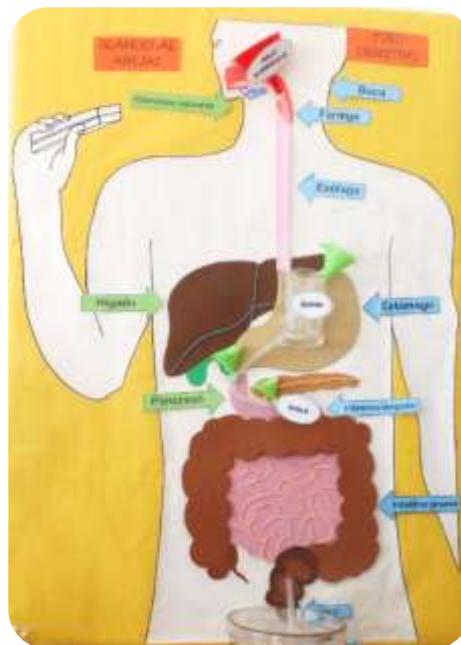
El gluten es un **conjunto de proteínas** presentes en las harinas de cereales de secano como el trigo, la cebada, el centeno y la avena. Es el responsable de la **elasticidad y la esponjosidad de las masas** horneadas. Sin embargo, hay muchas personas que no toleran el gluten. Se les conoce como **enfermos celíacos** y cada vez hay más. Esto es debido a la modificación genética de los cereales, como el trigo, que con el paso de los años contienen cada vez mayor cantidad de gluten.

¿Cómo se relaciona con mi vida diaria?

¿Conoces a alguna persona celíaca? ¿Has hablado alguna vez con ella sobre la intolerancia al gluten? Ahora ya conoces qué es el gluten y para qué sirve.



Con el paso de los años las industrias alimentarias han aumentado la oferta de productos que no contienen gluten, lo que hace más fácil la vida diaria de muchas personas. La fábrica de Facundo que se ubica en tu localidad ya ha adaptado numerosos productos para las personas celíacas. Sería interesante que cada vez que tomes algún alimento con estas características recojas la etiqueta y la pegues en el mural de aula. Es importante, que todos contribuyamos a la existencia de un mundo más justo que acepte a cada una de las personas con sus peculiaridades, porque todos somos **DISTINTOS**, pero sobre todo somos **PERSONAS**, ¡Tenemos derecho a ser respetados!



EXPERIMENTO 4

¿Qué necesito?

- Una jeringuilla
- Agua
- Cinco recipientes (vasos)
- Colorantes alimentarios
- Maqueta del cuerpo humano

¿Cómo se hace?

En sesiones previas la maestra ya os ha explicado con ayuda de este recurso el proceso digestivo. Ahora serás tú quien asuma el rol de maestro por un día. Tu misión será explicar a tus compañeros, con todo detalle, las fases del proceso digestivo: digestión, absorción y eliminación de desechos. Además como se puede observar en la imagen cuentas con la ayuda de varios frascos que contienen jugos digestivos. Podrás hacer uso de una jeringuilla para conseguir en cada momento el líquido adecuado y verterlo en el lugar correspondiente. Seguro que consigues disfrutar mucho de lo aprendido, ¿te animas?

Etiquetas que debes colocar:

- Hígado
- Boca
- Faringe
- Glándulas salivales
- Quilo
- Esófago
- Páncreas
- Estómago
- Intestino delgado
- Intestino grueso
- Ano
- Quimo
- Bolo alimenticio

¡Atención! No olvides que el aparato digestivo consta de dos partes: tubo digestivo y glándulas anejas. ¿Recuerdas lo que son? Es muy importante que menciones cada una de las partes y órganos que intervienen.



El aire...



ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN

Hoy serás tú quien se convierta en investigador por un día. Deberás averiguar si el aire existe o no. Y para ello deberás seguir los siguientes pasos:

1. Plantear una hipótesis (es decir, una suposición sobre algo que puede ser cierto o no).
2. Diseñar un pequeño experimento para tratar de demostrarlo.

Mi hipótesis será: "El aire existe". Pero... ¡a ver cómo lo demuestro!

Haz un pequeño dibujo:



¡Qué pesado!

EXPERIMENTO 5

¿Qué necesito?

- Una percha o dos pajitas
- Dos globos
- Celo
- Un palillo



¿Cómo se hace?

1. Infla dos globos. Procura que adquieran un tamaño similar. Átalos.
2. La percha o la pajita van a constituir una especie de balanza. Une cada globo a un extremo de tu balanza. ¿Qué ocurre?



3. Ahora explota un globo con un palillo. Observa atentamente qué pasa.

¿Qué significa?

Aunque no podamos verlo, el aire también es materia y, por tanto, existe. Todo lo que es materia tiene masa y volumen. Con este experimento has demostrado que el aire tiene masa. Al inflar los dos globos con la misma cantidad de aire la balanza está equilibrada, pero al pinchar uno de los globos, la balanza se desequilibra, porque en uno de ellos la cantidad de aire que contenía ha desaparecido.

¿Te animas a hacer un experimento para descubrir si el aire tiene volumen?



EXPERIMENTO 6

¿Qué necesito?

- Un punzón
- Unas tijeras
- Un globo
- Una botella de plástico

*¡Qué pillín,
parecía no
existir!*

¿Cómo se hace?

1.ª FASE

1. Pon la botella de plástico frente a ti. Introduce el globo en el interior de la boca de la botella sin soltarlo. Acopla la boquilla del globo a la abertura de la botella.
2. Una vez colocado, sopla e intenta inflar el globo, ¿qué ocurre? _____

2.ª FASE

1. Ahora haz con el punzón un orificio en la parte inferior de la botella. Clava las tijeras para conseguir hacer un agujero de mayor tamaño.
2. Asegúrate de que el globo sigue acoplado a la boca de la botella.
3. Sopla y trata de inflar el globo, ¿qué ocurre en este caso? _____

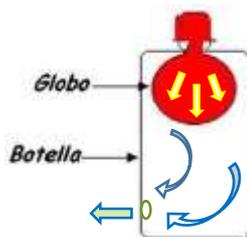
3.ª FASE

1. Infla el globo. Una vez que hayas terminado, antes de separar tu boca de la botella tapa con tu dedo el agujero. ¿qué sucede con el globo? ¿Y con la botella? _____

2. A continuación retira el dedo del agujero, ¡observa el globo!

¿Qué significa?

1.ª Fase: Has intentado inflar el globo, pero es imposible porque la botella ya está llena de aire. Por tanto, **¡el aire ocupa volumen!**



2.ª Fase: Ahora al tratar de inflar el globo, este se hincha. Es posible porque a medida que tú metes aire en el globo, el aire de la botella sale impulsado por el agujero

3.ª Fase: En este caso al retirar tus labios, el globo permanece hinchado. Para permitir que el globo se desinfe tiene que entrar aire por algún lado, pero como tú tienes el agujero de la botella tapado, es imposible. Al retirar el dedo, el aire entra por el agujero y el globo se desinfla. Si la botella es muy frágil, una vez que retires tus labios, el globo se desinflará y el plástico de la botella tenderá a arrugarse.



OXIGÉNATE

EXPERIMENTO 7

Alguna vez te has preguntado...

¿De qué se compone el aire?



Te propongo un experimento para que seas tú mismo el que lo descubra, **¿te animas?**

¿Qué necesito?

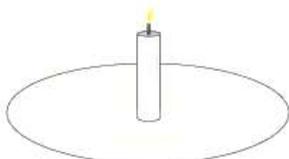
- Una vela ancha
- Un plato hondo
- Colorante alimentario
- Agua
- Un vaso
- Un mechero o cerilla



¿Cómo se hace?

Pasos a seguir:

- 1** Pega la vela al fondo del plato con la misma cera.



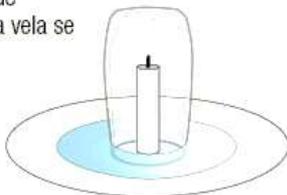
- 2** Llena el plato con agua a una altura de 3 cm aproximadamente.



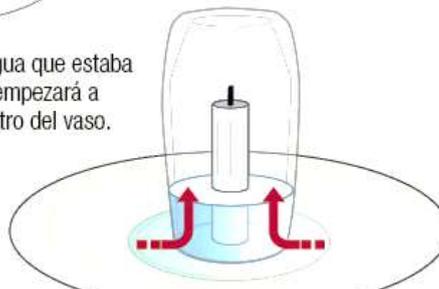
- 3** Coloca el vaso boca abajo, de tal forma que tape la vela.



- 4** Observarás que por falta de oxígeno la vela se apagará.



- 5** Luego, el agua que estaba en el plato empezará a filtrarse dentro del vaso.



¿Qué significa?

Para que se produzca una combustión siempre tiene que haber oxígeno. Por eso, cuando prendemos la vela, esta se mantiene encendida. Sin embargo, cuando colocamos el vaso sobre ella, limitamos la cantidad de aire que rodea a la vela; por eso la vela seguirá encendida hasta que consuma el oxígeno ubicado dentro del vaso.

El aire se expande cuando se calienta y se contrae cuando se enfría. Por eso, cuando se apaga la vela, el aire ocupa menos volumen y el agua entra en el vaso para ocupar ese espacio.

EXPERIMENTO 8**¿Qué necesito?**

- Celo
- Un guante
- Dos pajitas
- Un trozo de plastilina
- Una botella de plástico cortada por la base

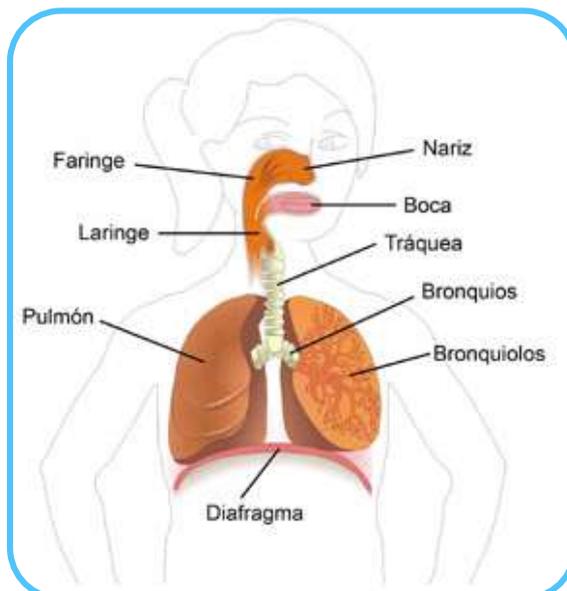
**¡LA BOTELLA
QUE RESPIRA!**

**¿Cómo se hace?**

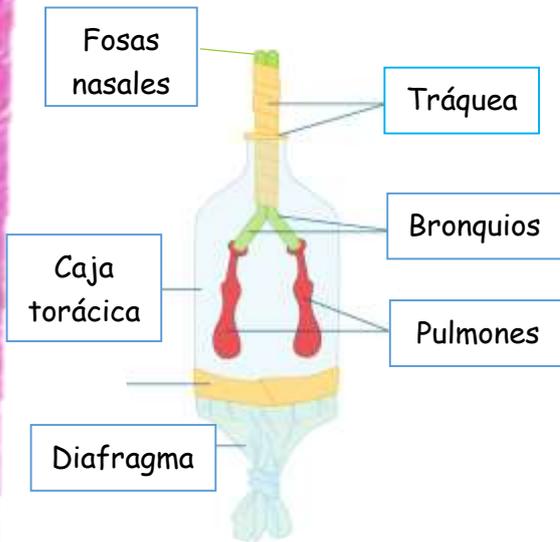
La profe ya me ha contado que conoces cuáles son las partes del aparato respiratorio y que eres capaz de diferenciar las vías respiratorias y los órganos implicados en la respiración. Ahora te propongo que observes atentamente todos estos materiales, ¿podrías relacionarlos con las distintas partes de tu aparato respiratorio?

**Pistas:**

1. ¿Recuerdas qué elementos forman la caja torácica? ¿Crees que es rígida o más bien flexible como una goma? ¿Cuál era su función? Entonces piensa qué material de los que tienes se parece más a la caja torácica.
2. Los dos globos puedes inflarles y con ello meter aire en su interior, al igual que ocurre con dos órganos esponjosos que tenemos en nuestro aparato respiratorio.
3. Si unes ambas pajitas te recordarán a las vías respiratorias que penetran en los pulmones. Recuerda que una de ellas se extiende desde la laringe y justo antes de penetrar en los pulmones se divide en dos bronquios, y cada uno de ellos en otros conductos más pequeñitos llamados bronquiolos.
4. Los movimientos respiratorios se producen gracias a la intervención de los músculos intercostales y del diafragma. Este último se sitúa justo bajo la caja torácica. ¿Tal vez podría ser el guante que es el material más flexible del que dispones?



¡Venga no hay tiempo que perder!



Seguro que has obtenido algo similar a esto. Prueba a tirar del guante y empujarlo a continuación hacia arriba, ¿Qué ocurre?

¿Qué significa?

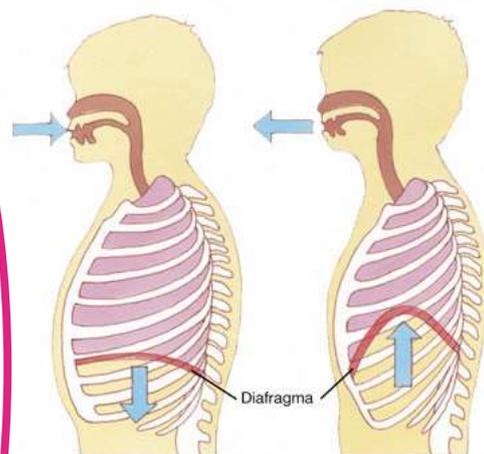
Así es como se producen los movimientos respiratorios que nos permiten respirar. Hay dos y se llaman:

- **Inspiración:** Durante esta fase el aire rico en oxígeno entra por las fosas nasales, pasa por la faringe, la laringe, la tráquea y los bronquios hasta llegar a los pulmones. Durante este proceso el diafragma desciende dejando mayor espacio a los pulmones.
- **Espiración:** Durante esta fase el diafragma asciende reduciendo el espacio disponible para los pulmones. Esto provoca que el aire cargado del dióxido de carbono procedente de las células salga de los pulmones por los bronquios, la tráquea, la laringe, la faringe y las fosas nasales hasta llegar al exterior.

¿Sabías que?

La **sangre** es el vehículo que transporta el oxígeno de los pulmones hacia todas las células del cuerpo. Allí se mezcla con los nutrientes y produce energía. Como consecuencia en esa reacción se produce dióxido de carbono (un gas). La sangre también recoge ese dióxido de carbono y lo transporta hacia los pulmones para poder eliminarlo al exterior.

¡En la sangre hay unas pequeñas células llamadas **glóbulos rojos** que transportan el oxígeno!



INSPIRACIÓN

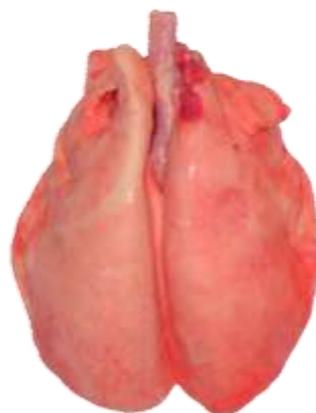
ESPIRACIÓN

A PLENO PULMÓN

EXPERIMENTO 9

¿Qué necesito?

- Una báscula
- Una cinta métrica
- Un cúter
- Un trozo de tubo
- Pajitas
- El aparato respiratorio de un animal



¿Cómo se hace?

1. Observa atentamente el aspecto del aparato respiratorio: identifica sus vías respiratorias y los órganos que contiene. Activa tus cinco sentidos para determinar su textura, su temperatura, su color, etc.

PULMÓN DERECHO:

Largo: _____

Ancho: _____

N.º de lóbulos: _____

PULMÓN IZQUIERDO:

Largo: _____

Ancho: _____

N.º de lóbulos: _____

2. Coloca un trozo de tubo en la boca de la tráquea y sopla para ver cómo se hinchan los pulmones, ¿mantienen su tamaño o cambia?, ¿son flexibles?, ¿cambia su color? _____

3. Utiliza el cúter para diseccionar la tráquea, ¿cómo es por dentro?, ¿de qué está formado ese conducto?, ¿es flexible?, ¿suave? Podrás apreciar que se divide en dos conductos más finos, ¿cómo se llaman? _____
4. Sigue cortando los bronquios, ¿qué ves? _____

¿cómo se llaman? _____
5. Ahora secciona la parte inferior de uno de los pulmones, coge una pajita, introdúcela en un bronquiolo e intenta inflarlo. Comparte con tus compañeros tu experiencia.



EXPERIMENTO 10

LA BOTELLA QUE FUMA

¿Qué necesito?

- Un cigarro
- Plastilina
- Mechero
- Una botella de plástico
- Un trozo de algodón
- Tener acceso a agua
- Un gran recipiente
- Un cúter

¿Cómo lo podemos hacer?

1. Coge una botella de plástico de 1,5 litros y llénala de agua.
2. Coloca un trozo de algodón en la boquilla de la botella.
3. Pide a un adulto que haga un agujero en el tapón de la botella e introduzca un cigarro.
4. Sella los huecos existentes entre el cigarro y el tapón con plastilina.
5. Pide al adulto que realice un orificio en la parte inferior de la botella y colócala en un recipiente amplio.
6. Pide al adulto que prenda el cigarro con el mechero.

¿Qué significa?

Una vez que has cumplido los pasos anteriores, la botella comienza a fumar el cigarro. El algodón situado en la boquilla simula el pulmón de nuestro organismo. Una vez que la botella ha fumado todo el cigarro, podrás observar que el algodón está completamente marrón. Ese es el aspecto que adquiere nuestro pulmón cuando fumamos tan solo un cigarro, ¿te imaginas qué ocurrirá si una persona fuma varios cigarros al día durante muchos años de su vida?



EXPERIMENTO 11

¿Qué necesito?

- Cartulina
- Cola blanca
- Papel de periódico y revistas inservibles
- Plastilina de diversos colores: rosa, negro, blanco, naranja
- Material básico de dibujo: lápices, rotuladores, goma, etc.



¿Cómo se hace?

Se da plena libertad a la creatividad a los alumnos para crear un mural que ponga de manifiesto la diferencia entre un pulmón sano y un pulmón perteneciente a una persona fumadora.

Cada uno puede aportar sus ideas hasta tomar una decisión por consenso sobre el diseño definitivo. Para ello, podéis realizar un boceto que plasme las ideas fundamentales. A continuación lo realizaréis sobre una cartulina grande.

No debéis olvidar que es fundamental repartir tareas para aprovechar el tiempo al máximo y conseguir un resultado exitoso. Venga, ¡no hay tiempo que perder!



Curiosidad

Una vez que Cristóbal Colón descubre América en 1492, Castilla quiere dominar las tierras del Nuevo Mundo, porque tenían una gran riqueza de productos agrícolas como el cacao, el azúcar y el tabaco.

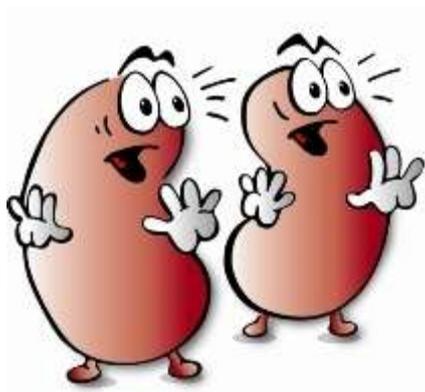
El **tabaco**, fue uno de los productos más importantes del comercio de la primera mitad del siglo XVI. Se cultivaba en grandes plantaciones, después se secaba y se prensaba para convertirlo en cigarrillos. Era considerado un producto nuevo al que se le atribuían propiedades salutíferas (es decir, que en aquella época se pensaba que era bueno para la salud).



Pulmón sano



Pulmón fumador



"El filtro de la vida"

EXPERIMENTO 12

¿Qué necesito?

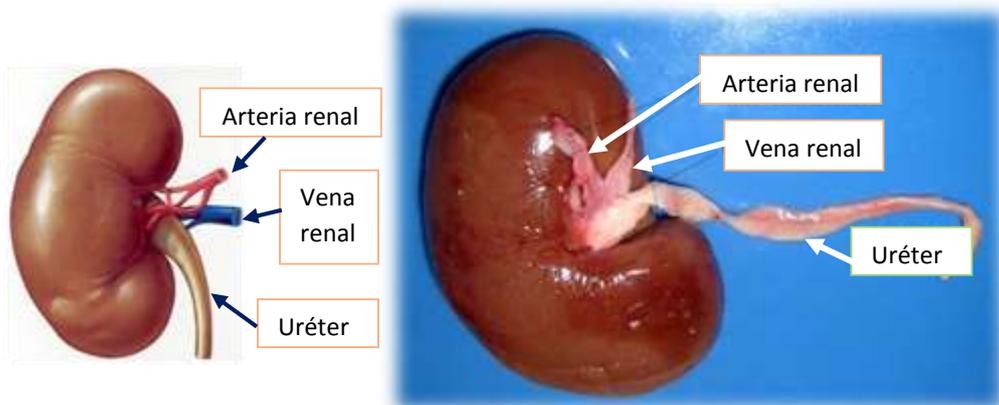
- Un riñón de cordero
- Un plato de plástico
- Un cuchillo
- Agua oxigenada

¡Disecionamos un riñón!, ¿Cómo se hace?

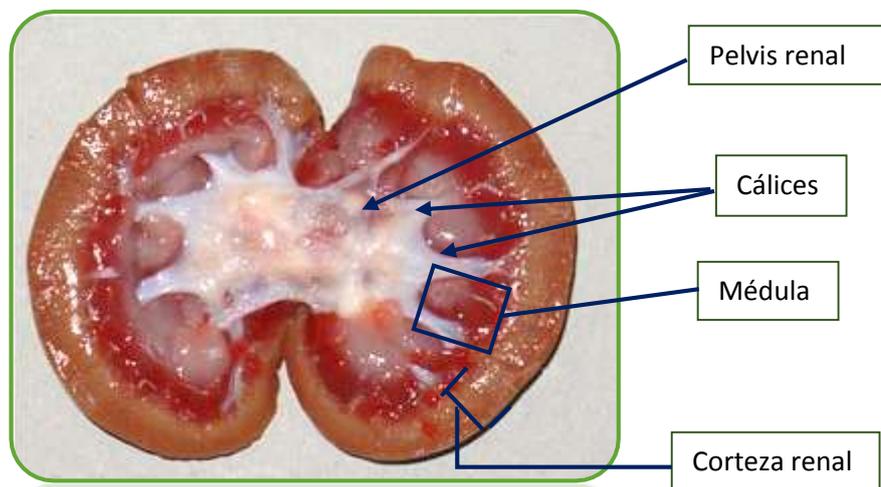
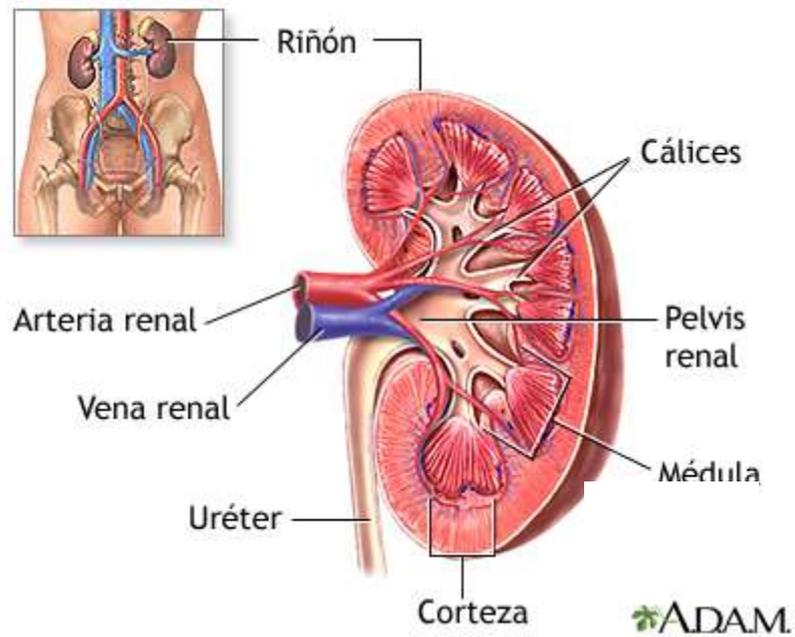
1.ª Fase: observación externa



Color:	_____
Forma:	_____
Peso:	_____
Textura:	_____
Anchura:	_____
Grosor:	_____
Longitud:	_____

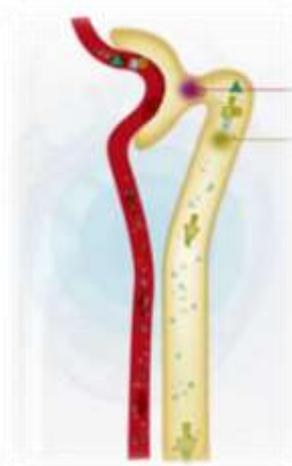


2.ª Fase: observación interna

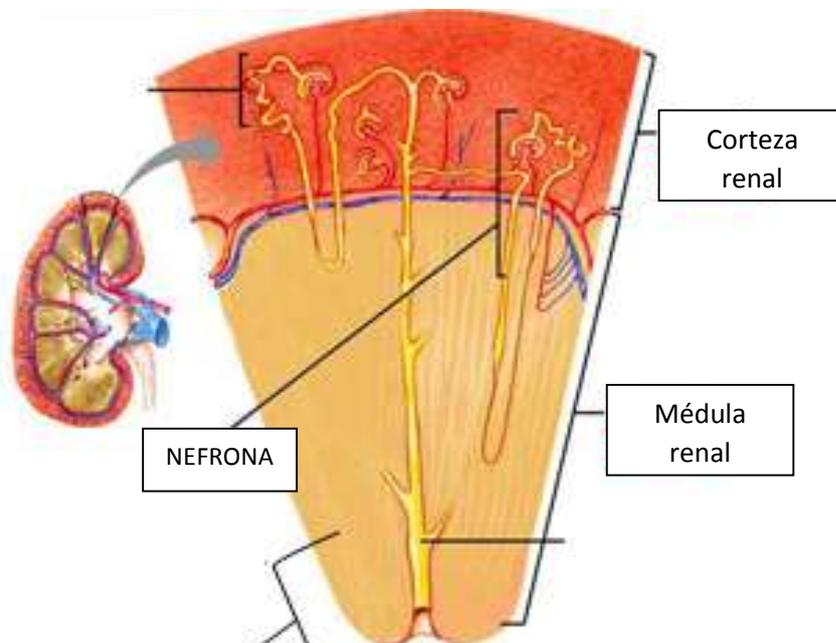


La sangre llega por la arteria renal a los riñones. Como ya has visto, el riñón tiene tres partes: la pelvis renal, la médula y la corteza renal. Entre la corteza y la médula se sitúan las nefronas, unas estructuras microscópicas que constan de dos partes: el glomérulo (en forma de globo) y el túbulo (similar a un tubo como puedes ver en la imagen).

La sangre penetra en el riñón gracias a los capilares. Estos pasan muy cerquita del glomérulo de las nefronas, por lo que las sustancias de desecho pasan a su interior. A continuación, recorren el túbulo de la nefrona y se mezclan con agua para formar la orina. Gracias al túbulo llega al uréter y de este a la vejiga, para ser expulsada al exterior por medio de la uretra.



AMPLIACIÓN DE UNA PARTE DEL RIÑÓN PARA OBSERVAR UNA NEFRONA



El aparato excretor

EXPERIMENTO 13

¿Qué necesito?

- Maqueta elaborada a partir de gomaeva, tubos de plástico, tres fragmentos de botellas de plástico (grande y pequeña), algodón, pinzas, pegamento, silicona y etiquetas plastificadas elaboradas con cartulina.
- Líquido elaborado con agua, colorante alimentario amarillo y granos de café.

¿Cómo se hace?



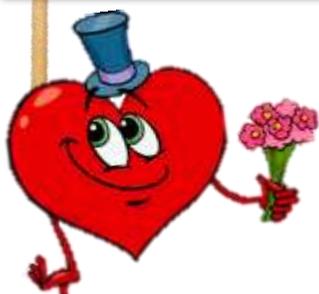
1. Debes colocar las etiquetas en el lugar correspondiente. Ahora asumirás el rol de maestro, serás tú quien expliques a tus compañeros qué órganos y conductos constituyen nuestro aparato excretor, cuál es su función y cómo se desarrolla el proceso de excreción.



CURIOSIDAD
Diariamente, la sangre de nuestro cuerpo pasa por los riñones entre 40 y 50 veces. Nuestro aparato excretor produce aproximadamente 1,5 litros de orina cada día.



¡A CORAZÓN ABIERTO!



EXPERIMENTO 14

¡DISECCIONAMOS DOS CORAZONES!

¿Qué necesitamos?

- Corazón de cerdo
- Corazón de vaca
- Bandeja o plato de plástico
- Pajitas
- Cúter
- Balanza
- Cinta métrica
- Guantes
- Papel higiénico

1. Observación externa de los corazones

- 1) Observar la capa de grasa que lo recubre.
- 2) Medimos su peso y sus dimensiones.

Corazón de cerdo



Color: _____

Forma: _____

Peso: _____

Textura: _____

Anchura: _____

Grosor: _____

Longitud: _____

Corazón de vaca



Color: _____

Forma: _____

Peso: _____

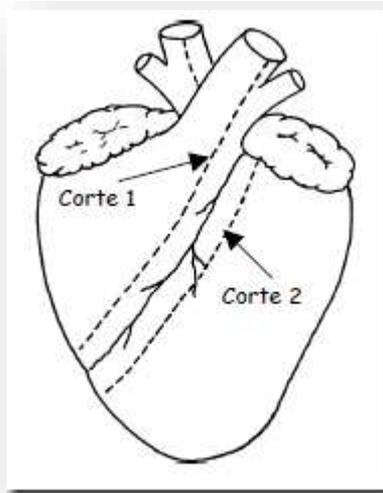
Textura: _____

Anchura: _____

Grosor: _____

Longitud: _____

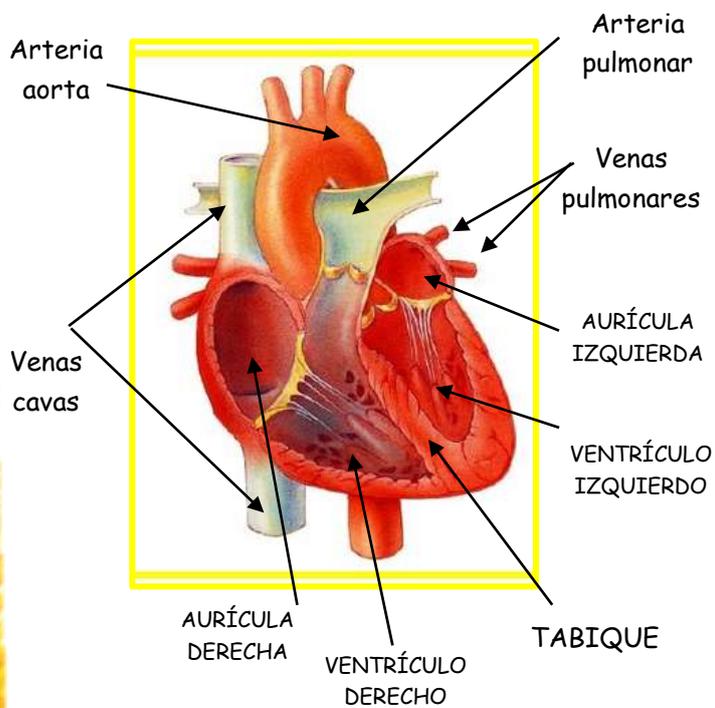
2. Diseccionamos el corazón



¡Es muy importante que sigáis los pasos indicados en el dibujo para poder ver todas sus partes!



- 1) Fíjate en el tabique interior que separa al corazón en dos mitades.
- 2) Observa la pared del ventrículo derecho y del izquierdo ¿Cuál es más grande? ¿A qué crees que se debe? _____
- 3) Fíjate muy bien en las válvulas



EXPERIMENTO 15**Circulando****¿Qué necesito?**

- Cuatro botellas de plástico
- Etiquetas y dibujos elaborados con cartulina plastificada
- Colorantes alimentarios: azul y rojo
- Tubos de plástico
- Agua
- Pinzas

¿Cómo se hace?

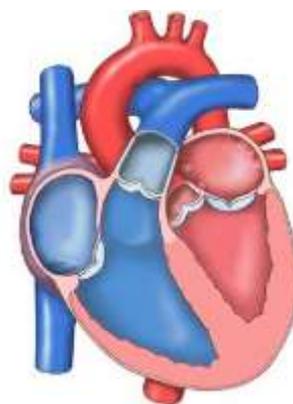
1. Verter el líquido azul en la aurícula derecha y una vez que esta esté llena, retirar la válvula para que pase a la aurícula derecha.
2. Ejercer presión, si es necesario, en la parte inferior del ventrículo derecho para que el líquido salga hacia el recipiente que simula a los pulmones.
3. El líquido rojo en la aurícula izquierda, y una vez llena, retirar la válvula para que se llene el ventrículo izquierdo.
4. Posteriormente, si es necesario, ejercer presión en la parte inferior del ventrículo izquierdo para que el líquido salga hacia el recipiente que simula el cuerpo humano.

¿Qué significa?

Estas utilizando dos líquidos:

- El líquido azul representa la sangre desoxigenada (cargada de dióxido de carbono).
- El líquido rojo simula la sangre oxigenada.

Por otro lado, aparece un soporte al que aparecen sujetas cuatro botellas: dos en cada lado que simulan las dos mitades en las que se divide el corazón, gracias a la presencia de un tabique que impide que se mezcle la sangre de ambos lados. Cada mitad consta de dos cavidades (dos botellas), la superior representa a la aurícula (por donde llega la sangre), y la inferior al ventrículo (del que sale la sangre). El tubo que las une presenta una pinza (que se asemeja a una válvula que regula el paso de la sangre de la aurícula al ventrículo).



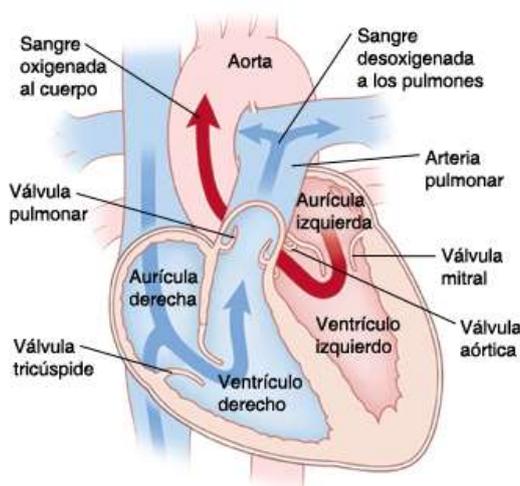
LA CIRCULACIÓN PULMONAR Y LA CIRCULACIÓN GENERAL

Una vez que viertes los líquidos tal y como se te indica estás desarrollando a cámara lenta la circulación de la sangre en el organismo.

Primero, la sangre llega por las venas cavas a la aurícula derecha, esta se llena y pasa por la válvula al ventrículo derecho. A continuación esta sangre cargada de CO₂ sale por las arterias pulmonares hasta llegar a los pulmones, unos órganos en los que hay alveolos pulmonares. En ellos se produce el intercambio gaseoso, la sangre deja el CO₂ (para ser expulsado al exterior gracias a la espiración) y coge el oxígeno (obtenido en la inspiración).



De esta forma, la sangre oxigenada (líquido rojo) vuelve a la aurícula izquierda del corazón por las venas pulmonares. Ahí termina la **circulación pulmonar**.



La sangre pasa a través de una válvula de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo, y una vez lleno, la sangre es impulsada por la arteria aorta para dirigirse a todas las células del cuerpo; pero primero pasará por el intestino delgado para recoger nutrientes. Así la sangre rica en oxígeno y nutrientes se dirige a todas las células para nutrirlas, y recoge el CO₂ y las sustancias de desecho que generan. Después, pasa por el aparato excretor para eliminar las sustancias de desecho y se dirige a la parte derecha del corazón para volver a iniciar su circuito. Hasta aquí recibe el nombre de **circulación general**.

¡Pues sí que somos complicados!





¿Qué necesito?

- Un rollo de cartón
- Medio globo
- Cinta adhesiva
- Un láser
- Un trozo de papel de espejo (1cm x 1cm)

Vemos un sonido



EXPERIMENTO 16

¿Cómo se hace?

Realmente vamos a crear una especie de osciloscopio, es decir, un instrumento que sirve para ver la vibración acústica que llega al oído cuando este percibe un sonido. Para ello debéis formar parejas y seguir los siguientes pasos:

1. Coge el tubo de cartón e incorpóralo cuidadosamente el globo, de manera que tape uno de los orificios. Intenta conseguir que el plástico del globo quede totalmente tenso.
2. Asegúrate de poner celo alrededor para que el globo no se escape.
3. Pega el espejo o papel de espejo en el centro de la membrana que forma el globo.
4. Ahora debes coger tu artillugio y ponerte frente a una pared. Tu compañero debe apuntar con el láser al espejo. Observa qué ocurre cuando estás en silencio, ¿y cuando hablas dentro del tubo?, ¿y si tocas un silbato?, ¿y si das aplausos? También puedes modificar tu voz.
5. Comparte con los compañeros y el maestro tu experiencia.



¿Qué significa?

Los sonidos entran en el tubo de cartón, y con ello hacen vibrar el aire dentro de él, y la membrana del globo. En consecuencia, el espejo también vibra y el rayo láser que refleja el espejo se distorsiona provocando dibujos en la pared.

Los sonidos que percibimos se diferencian por la altura, la intensidad y el timbre. Cada uno hace vibrar las partículas del aire de una manera, lo que hace que el rayo láser dibuje ondas distintas.

¿Cómo se relaciona con mi vida cotidiana?

La oreja recibe las ondas sonoras. Estas hacen vibrar el tímpano, unido a la cadena de huesecillos. Estos transmiten la vibración al caracol, que la convierte en impulsos nerviosos y les envía al cerebro a través del nervio auditivo.



¡Así oímos!

EL PUNTO CIEGO

EXPERIMENTO 17

Mis ideas previas:

- ¿El ojo humano es perfecto?
- ¿Crees que siempre ves lo que hay?
- ¿Puede nuestro ojo ser un mentiroso?

¿Qué tengo que hacer?

❖ Ejercicio 1:

1. Cierra el ojo derecho. Sitúate a medio metro del papel y enfoca la mirada del ojo izquierdo en el punto. Acércate muy lentamente. Cuando llegues al punto ciego dejarás de ver la cruz. ¿Lo has conseguido?
2. Comparte la experiencia con tus compañeros, respetando el turno de palabra.



❖ Ejercicio 2:

1. Sitúate a una distancia de unos 15 cm del papel.
2. Con la mano derecha tápate el ojo derecho y enfoca el ojo izquierdo en la letra C
3. ¿Qué ocurre? Automáticamente la letra V desaparecerá y podrás apreciar la L sin problemas

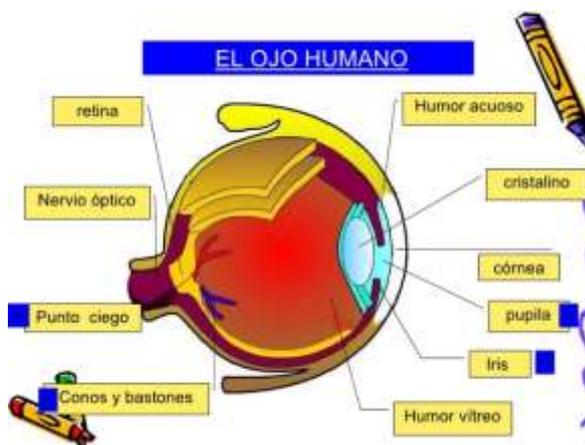
L

V

C

¿Qué ha ocurrido?

El ojo no es perfecto, sino que existe una zona de la retina (de la que parte el nervio óptico) que carece de células receptoras. De esta forma al llegar al punto ciego, dejas de ver el punto o la V (según el ejercicio que hagas), lo que hace que nuestro cerebro rellene ese vacío con el blanco de alrededor.



EXPERIMENTO 18

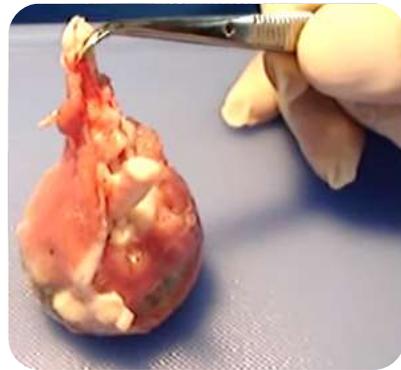
¿Qué necesito?

- Un ojo de vaca
- Un cúter
- Guantes
- Pinzas
- Un plato de plástico
- Un texto plastificado con letra ínfima



¿Cómo se hace?

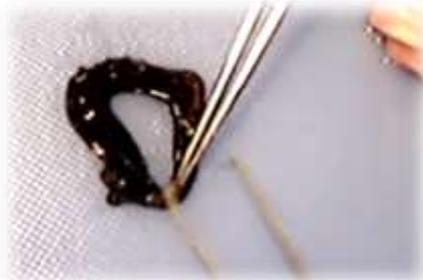
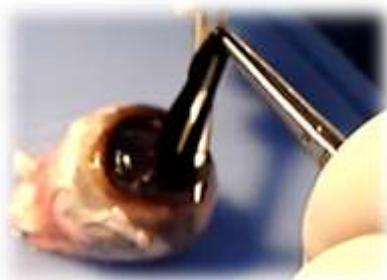
1. Ubicamos el nervio óptico ¿cómo es?



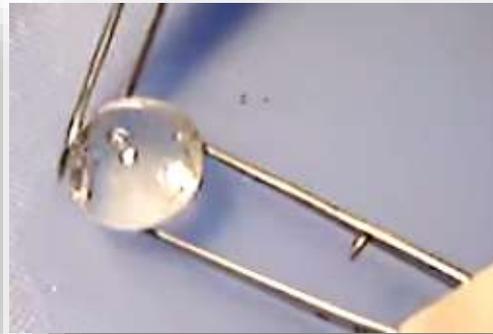
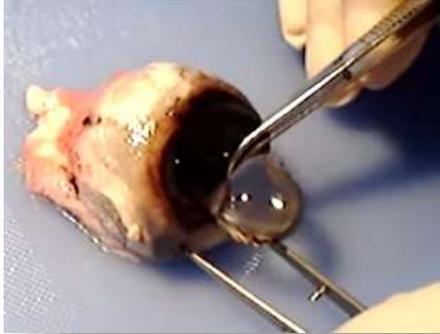
2. Cortamos la córnea con el cúter y la retiramos con unas pinzas.



3. Extraemos el iris con unas pinzas.



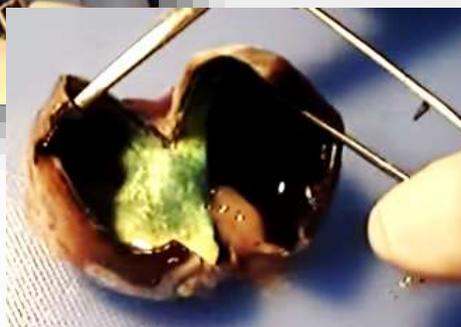
4. Sacamos el cristalino.



5. Apretamos el ojo para extraer el humor vítreo.



6. Observamos la retina



¡TACHÁÁÁÁ!



Sensaciones por un tubo



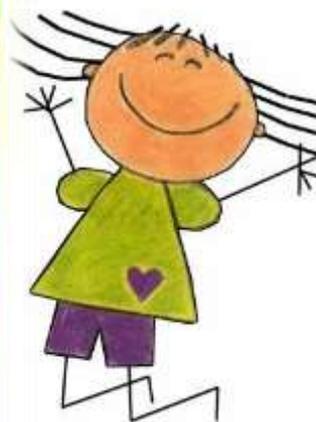
¿Qué necesito?

- Interés
- Entusiasmo
- Y una gran dosis de creatividad

EXPERIMENTO 19

¿Qué tengo que hacer?

Buscar todo tipo de elementos de la vida cotidiana que pongan en juego tus cinco sentidos. Posteriormente, deberás llevarlo a clase, compartirlos con tus compañeros e incorporarlos al mural.



¡Intentemos conocernos más!

EXPERIMENTO 20

¿Qué necesito?

- Material básico de escritura
- Un folio



¿Qué tengo que hacer?

Vamos a realizar un taller sensorial. Con él pondremos a prueba nuestros sentidos. Por ello, es muy importante estar concentrado y desarrollar una actitud responsable que permita desarrollar el experimento con éxito.

¿Te animas?

La vista

Pondremos en común todas las imágenes recopiladas durante días por todos los miembros de la clase. Están relacionadas con ilusiones ópticas e imágenes imposibles.

¿Conseguirás descifrar todas?

¡Manos a la obra!

Nota: recuerda que después debes incorporarlas al mural.



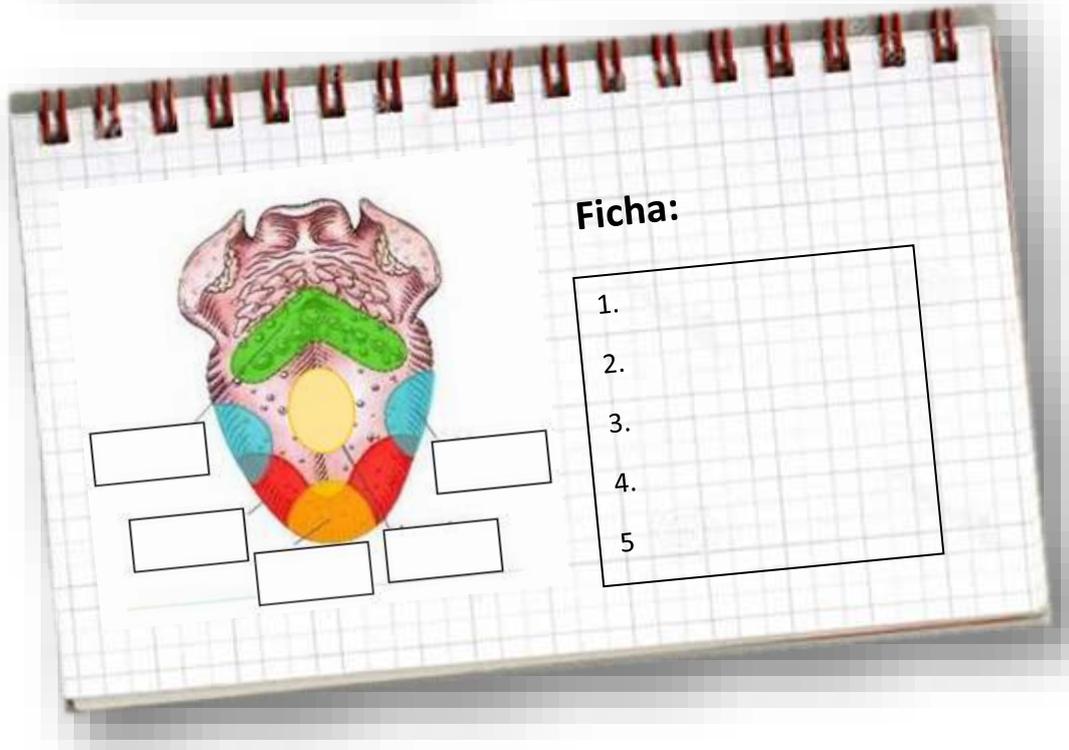
El gusto

Ahora toca poner a prueba tu sentido del gusto. Te proporcionaremos varias sustancias que podrás catar. Dos serán tus objetivos:

- Determinar de qué sabor se trata
- Identificar que parte de la lengua se excita

¿Te apetece probar nuevas experiencias?





El olfato



Por turnos oleréis las siguientes sustancias con los ojos cerrados ***jabre tu pituitaria porque no será fácil!***

No olvides **anotar tus percepciones** en una **lista**.



El tacto

Actividad 1

1. Elabora una nueva lista.
2. Atrévete a palpar con tus manos lo desconocido.
3. Al finalizar, comparte con tus compañeros tus percepciones, ideas y resultados.



Actividad 2

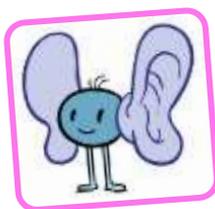
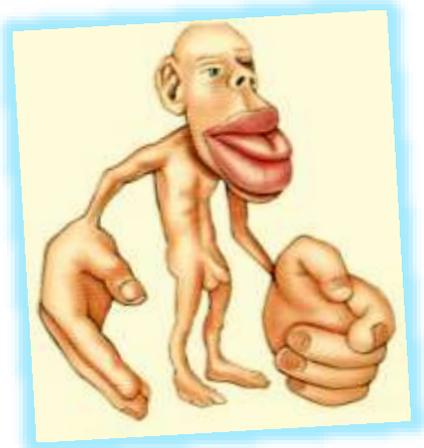
Formad parejas, de manera que a cada una se le entregará una horquilla de moño. Deberéis disponer sobre la piel de vuestro compañero las puntas de la horquilla variando su número, la presión que ejercéis y la distancia entre las mismas. El otro compañero deberá permanecer con los ojos cerrados y adivinar el número de puntas que le tocan. Es importante que paséis la horquilla por distintas partes de la cara, el cuello, los brazos, las manos, etc. Al cabo de unos minutos el maestro os indicará cuándo debéis cambiar de rol.

- ¿Qué ha ocurrido?, ¿qué partes son más sensibles?

Ahora podéis desarrollar la misma actividad disponiendo dedos sobre la espalda del compañero.

- ¿Qué ha ocurrido en esta ocasión?

En general, percibiréis con mayor fiabilidad en la parte inferior de la cara y las manos, ya que estas dos partes están relacionadas con la mitad de la corteza de nuestro cerebro; mientras que la espalda tiene una representación muy pequeña en el cerebro.



El oído

Elabora una lista recogiendo tus percepciones. Debes averiguar de qué objeto, animal o cosa procede el sonido expuesto. Mantén los ojos cerrados. Al finalizar cada turno no olvides apuntar tus percepciones.

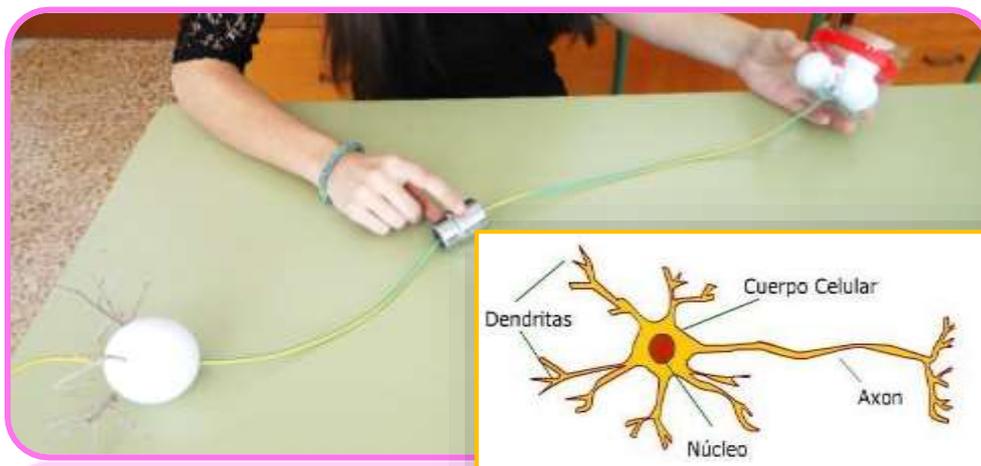
EXPERIMENTO 21**¡Un modelo inteligente!****¿Qué necesito?**

- Una bola de porexpán de tamaño medio
- Un trozo de cable de 1 m de longitud
- Trozos de ramas de árbol
- Media botella de plástico (parte inferior)
- Cinco bolas pequeñas de porexpán
- Un cilindro de metal o que tenga un peso considerable

**¿Cómo se hace?**

Formad tríos y seguid los siguientes pasos:

1. Construye tu modelo de neurona. Para ello haz un agujero en la base de la botella, introduce el cable y da un nudo para evitar que se salga.
2. Ahora haz un agujero en la bola de porexpán del tamaño de su diámetro.
3. Incorpora el cilindro metálico en el cable.
4. Introduce en el agujero de la bola de porexpán el cable, de manera que puedas dar un nudo en el extremo opuesto.
5. Incorpora tus dendritas en la bola de porexpán, y las bolitas pequeñas en la botella.

**Juega y ponla en funcionamiento**

Un compañero sujetará la neurona desde una dendrita, y otro compañero sujetará la neurona por la botella. El tercero será el que desplace con fuerza el impulso nervioso a través del axón. **¿Qué ocurre?** Presta mucha atención a la explicación que el maestro te aportará.



El señor cabeza de huevo

EXPERIMENTO 22

¿Qué necesito?

- Dos huevos
- Rotulador permanente
- Dos túper con tapa
- Una botella de agua

¿Qué tengo que hacer?

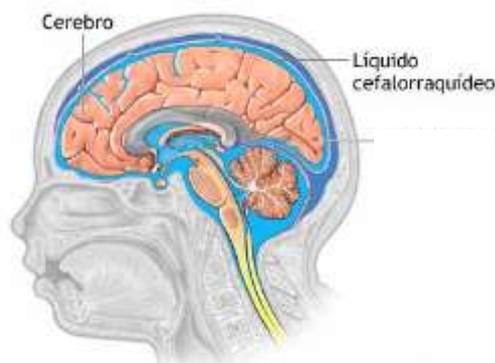
1. Pinta con un rotulador permanente una cara a tu Señor Cabeza de Huevo n.º 1. El interior del huevo representa el cerebro, y la cáscara representa las meninges, es decir, la fina capa que recubre el cerebro.
2. Introdúcele en un túper y pon la tapa.
3. Sacúdelo fuertemente. Observa el estado de tu Señor Cabeza de Huevo, ¿qué ha ocurrido?



4. Pinta otro Señor Cabeza de Huevo n.º 2. Introdúcelo en un tuper.
5. Antes de cerrarlo, rellena el recipiente con agua (que representa el líquido cefalorraquídeo).
6. Sacúdelo fuertemente. ¿Qué ha ocurrido esta vez con tu Señor Cara de Huevo?, ¿ha sufrido los mismos daños que en el caso anterior?, ¿han sido más fuertes o más débiles?, ¿por qué? _____

¿Qué significa?

Entre el cerebro y el cráneo existe un fluido, llamado líquido cefalorraquídeo que protege al cerebro de golpes o impactos repentinos. Gracias a este experimento, has podido comprobar experimentalmente que de no existir este componente, cualquier golpe produciría graves daños en nuestra masa cerebral.



EXPERIMENTO 23

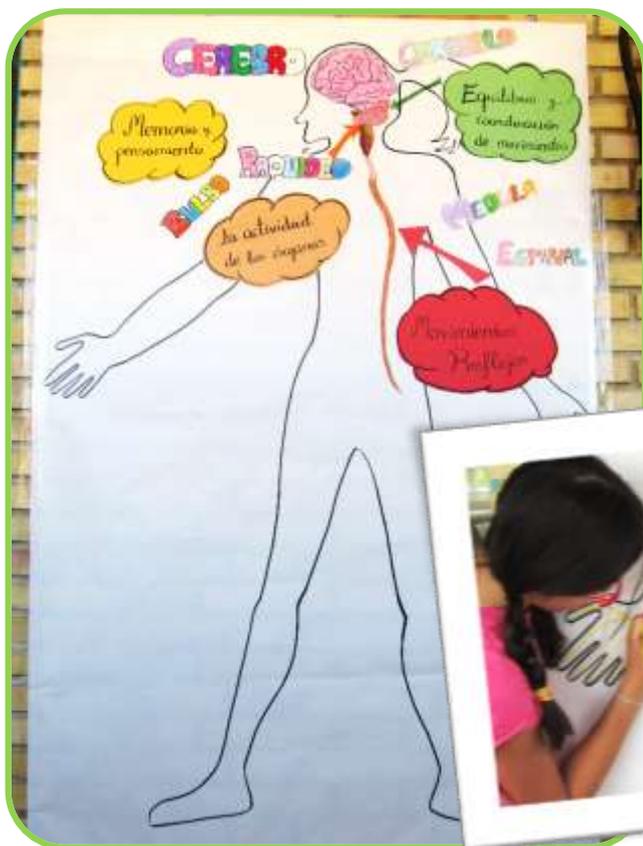
¿Qué necesito?

- Creatividad
- Material de dibujo y escritura
- Mis conocimientos sobre el sistema nervioso

¡Un mural súper nervioso!

¿Qué tengo que hacer?

1. Por sorteo uno de vosotros será seleccionado como el modelo del mural.
2. Se dispondrá un fragmento de papel continuo sobre el suelo. El resto de alumnos marcarán con lapicero la silueta del compañero.
3. Posteriormente se repartirá el trabajo entre todos los miembros del grupo-clase. Todos participarán dibujando y pintando los diferentes órganos del sistema nervioso central, así como sus nombres.
4. Posteriormente se pegarán a la silueta del mural, dibujando las flechas correspondientes. Al mismo tiempo, otro compañero se encargará de poner la función que desarrolla cada órgano en el cuerpo.
5. Una vez construido el sistema nervioso central, pasarán a dibujar el sistema nervioso periférico.



EXPERIMENTO 24

Existen dos posibilidades experimentales

1. Para el maestro

¿Qué necesito?

- Dos tiras de cartón duro
- Dos jeringuillas
- Dos trozos de lana
- Un trozo de tubo
- Pintura blanca
- Rotulador permanente
- Cinta adhesiva
- Pasador



Un diseño
con mucho
gancho

¿Cómo se hace?

1. Se dibuja en una tira de cartón el húmero, y en la otra el cúbito y el radio.
2. Se pegan con cinta adhesiva dos jeringuillas al húmero y se incorpora un tubo de plástico que una los dos orificios de la jeringuilla. Debemos sellar bien la unión.
3. Se une a cada émbolo de las jeringuillas un trozo de lana. El extremo opuesto se pegará al cúbito y al radio.

Ya tenemos construido nuestro brazo. Las jeringuillas simulan el bíceps y el tríceps, cuando uno se contrae, el otro se relaja.



2. Para el alumno

¿Qué necesito?

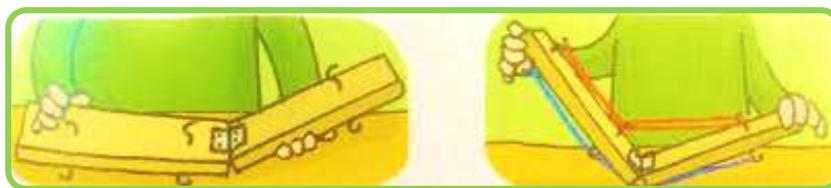
- Una tira de cartón doblada por la mitad o dos palos (similares a los que emplea el médico)
- Dos gomas elásticas de diferente color
- Celo y cola

¿Cómo se hace?

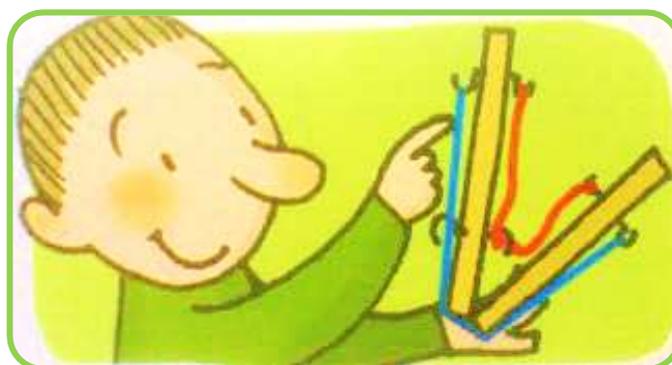
1. Unimos los dos palos o doblamos el cartón por la mitad.
2. En la cara interna ponemos una goma, pegando sus extremos al cartón.
3. En la cara externa del cartón pegamos otra goma.

¿Qué ocurre?

Cuando doblamos el cartón, la goma interna (que representa al bíceps) se contrae, mientras que la goma externa (que representa el tríceps) se relaja. Si estiramos el cartón se produce el caso opuesto: La goma externa se contrae, y la interna se relaja.



El bíceps y el tríceps son músculos antagonistas, es decir que realizan funciones contrarias. El bíceps permite flexionar el brazo, y el tríceps extenderlo. Requieren el uno del otro para mover el brazo adecuadamente.



IMPULSANDO EL BOLO



EXPERIMENTO 25

¿Qué necesito?

- Una media
- Una bola de porexpán de tamaño medio

¿Qué tengo que hacer?

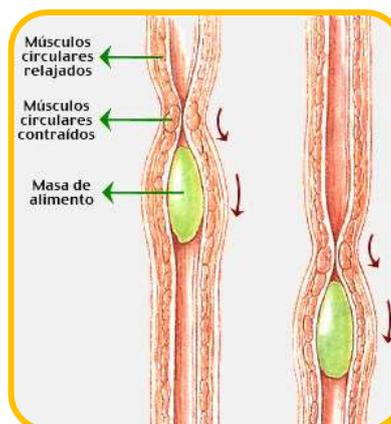
1. Corta un trozo de media de unos 30 cm de longitud.
2. Introduce la bola de porexpán en el interior de la media, ¿qué ocurre? _____

¿En esas condiciones podrá la bola de porexpán llegar sola hasta el otro extremo? _____ ¿qué puedes hacer para que la bola llegue hasta el final de la media? _____

¿Qué significa?

La media representa el esófago de nuestro cuerpo, un órgano por el que pasa el bolo alimenticio desde la boca hasta el estómago. Sus paredes están formadas por unos músculos involuntarios que se contraen y se relajan. Al contraerse van empujando el bolo alimenticio hacia abajo, y a medida que avanza estos músculos se van relajando.

Se llaman músculos involuntarios porque funcionan sin que nos demos cuenta. Este tan solo ha sido un ejemplo, pero debes saber que en la pared de todo el tubo digestivo existen este tipo de músculos y hacen que el alimento se mueva desde la boca hasta el final del intestino grueso.



¿A que es sorprendente?



Nos conocemos en Profundidad

EXPERIMENTO 26

¿Qué necesito?

- Dos maquetas
- Habilidades sociales
- Interés
- Motivación

¿Qué tengo que hacer?

1. El maestro te proporcionará dos maquetas que contienen dos grandes dibujos. ¿A qué sistemas o aparatos corresponden? _____
2. ¿A qué ser vivo crees que corresponden? _____
3. ¿Cada ser humano posee ambos aparatos? _____
4. ¿Qué similitudes observas en ellos? _____
5. ¿Qué diferencias crees que tienen? _____
6. Ahora es momento de que coloques las etiquetas en el lugar correspondiente. Recuerda que están mezcladas. Debes ubicar correctamente sus nombres en función de si corresponde al hombre o a la mujer, *¿te atreves?*



ME CONOZCO Y ME ENTIENDO



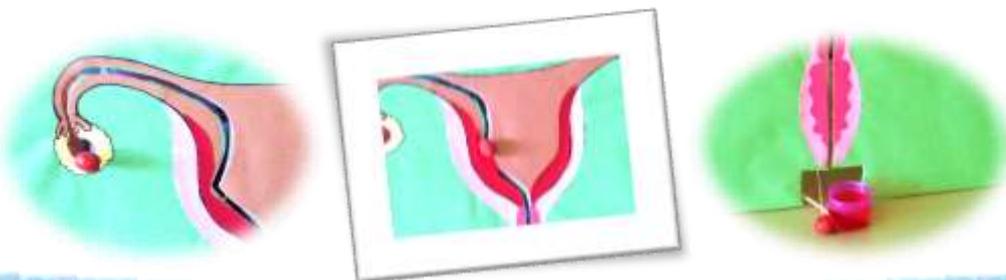
¿Qué necesito?

- Un teatro
- Marionetas (óvulo y endometrio)
- Un recipiente
- Una botella pequeña con agua
- Colorante alimentario rojo

EXPERIMENTO 27

¿Qué tengo que hacer?

1. Escucha atentamente la escenificación que va a realizar el maestro, ¡no pierdas detalle!
2. Ahora serás tú quien teatralice el proceso de maduración de un óvulo y de menstruación, **¿te animas?**

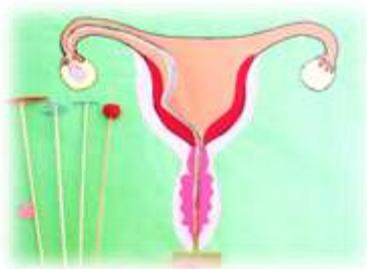


¿Qué necesito?

- Un teatro
- Marionetas:
 - Un óvulo con orificio
 - Un espermatozoide
 - Un conjunto de espermatozoides
 - Una mórula

Descubriendo la vida**¿Qué tengo que hacer?****EXPERIMENTO 28**

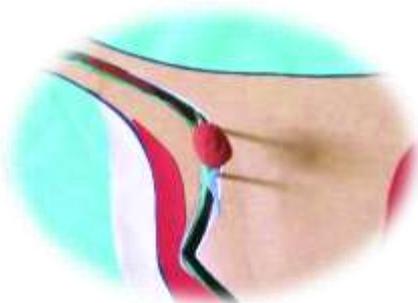
1. Escucha atentamente y no pierdas detalle de la representación que va a hacer el maestro.
2. Con el uso de estos materiales, ahora eres tú quien debe representar ante tus compañeros el proceso de fecundación. Además debes tener en cuenta que la marioneta del espermatozoide cabe perfectamente en el interior del óvulo, lo cual facilitará tu explicación.
3. En esta ocasión serás grabado en vídeo. Al finalizar todas las representaciones visionaremos los vídeos en grupo, con el fin de poder comentar los puntos fuertes y débiles de cada uno. Esto nos permitirá crecer y enriquecernos para mejorar futuras exposiciones orales.



Teatro y marionetas



Fase previa al encuentro entre óvulo y espermatozoides



Fecundación



Formación de la mórula que dará lugar al embrión

Anexo 6. Galería de imágenes

1. Función de nutrición



Figura 10. Pin, pan, pun... ¡fuera almidón!



Figura 11. ¡Una manzana peliaguda!



Figura 12. ¡Digiriendo conocimientos!



Figura 13. ¡Digiriendo conocimientos!



Figura 14. ¡Qué pesado!



Figura 15. ¡Qué pillín, parecía no existir!



Figura 16. Inspiración.



Figura 17. Espiración.



Figura 18. ¡La botella que fuma!



Figura 19. No al tabaco, ¡tú decides!



Figura 20. ¡A pleno pulmón!



Figura 21. El aparato excretor.



Figura 22. ¡El filtro de la vida!



Figura 23. Riñón diseccionado.



Figura 24. ¡A corazón abierto!



Figura 25. Disección de tres corazones.



Figura 26. ¡Circulando!



Figura 27. Circulación pulmonar y general.

2. Función de relación



Figura 28. Exploramos con maquetas: el ojo.



Figura 29. Exploramos con maquetas: el oído.



Figura 30. Taller sensorial: el gusto.



Figura 31. Taller sensorial: el tacto.



Figura 32. ¡Un mural súper nervioso!



Figura 33. Mural ¡Sensaciones por un tubo!



Figura 34. Sinapsis neuronal.

3. Función de reproducción



Figura 35. ¡Nos conocemos en profundidad!



Figura 36. Un óvulo real.

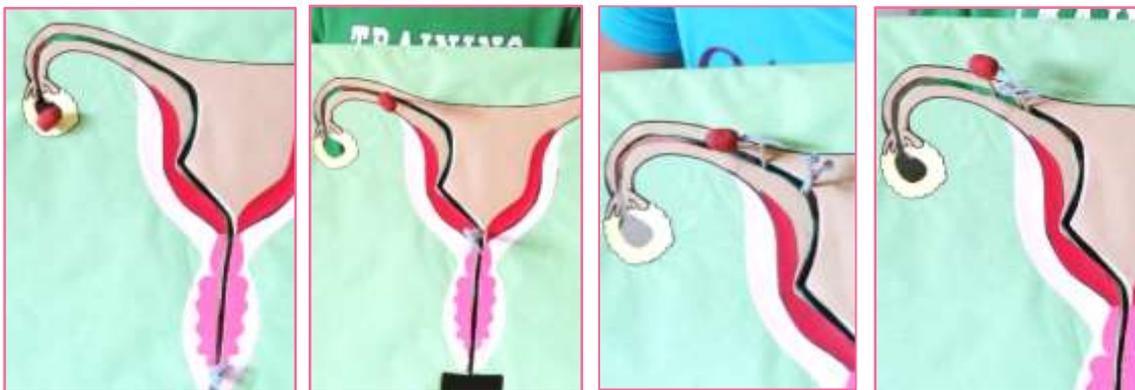


Figura 37. Secuencia del proceso de fecundación.



Figura 38. Teatralización: la menstruación.



Figura 39. Informes: ¡La botella que fuma!



Figura 40. El rincón de ciencia.

