

LA EXPERIENCIA CIENTÍFICA EN PRIMARIA. UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA DESCUBRIR LAS FUNCIONES VITALES EN EL CUERPO HUMANO¹

The scientific experience in primary education stage. A teaching proposal to discover vital functions in the human body

NATALIA GUTIÉRREZ GIL
Graduada en Educación Primaria

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 perseguida es conectar 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, cuyo punto de partida las ideas e inquietudes que manifiesta cualquier niño de esta edad. Es primordial 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 maturity; 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.

¹ Recibido el 27 de julio de 2015, aceptado el 28 de septiembre de 2015

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

1. INTRODUCCIÓN

El principal propósito de esta propuesta 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 de interpretar 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 suficientemente para evitarlo?, ¿cuál es el camino idóneo? Por medio de este artículo se pretende avivar la reflexión sobre el modo en que se aborda didácticamente el cuerpo humano en las aulas.

Para ello, se plantea una propuesta didáctica cuyo punto de partida será una noticia sobre la problemática alimentaria que afecta a la sociedad actual, que, a su vez se convertirá en el hilo conductor que suscitará el interés del alumnado por conocer cuáles son los derechos humanos, las funciones vitales, cómo se desarrollan los procesos biológicos y el tipo de aparatos que intervienen, así como el grado de influencia que los medios de comunicación sociales pueden ejercer sobre la conducta humana. 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 cultura corporal imperante en nuestra sociedad.

Como bien nos transmite Barbero González (2006: 47-63) es necesario hacer mención al 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. Si analizamos en profundidad este hecho, nos percatamos de que en todo ello subyace cierta “*delgadez mental*”², inseguridad que muestran los individuos ante la posibilidad de no responder a la norma y ser discriminados por su aspecto físico; un concepto que Herreiro 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 siquiera debería cuestionarse. Estas ideas ponen de manifiesto la fragilidad del ser humano frente al poder de la sociedad y la cultura.

² 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.

El antídoto educativo ante este fenómeno consiste en potenciar en los más pequeños 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 su vida y emitir un juicio crítico sobre la realidad. Estas van a constituirse en la herramienta básica que les va a permitir indagar, cuestionar y progresar hacia un modo de vida saludable, que tendrá su repercusión en tres ámbitos (el individuo, la sociedad y el medio). Nada mejor que utilizar el propio cuerpo como un recurso de aprendizaje que les permite explorar y conocerse más a sí mismos, tomando la experimentación como el enfoque que incentiva su espíritu indagador. Como bien señalaba M. A. Santos Guerra (2008: 17) «*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. EL ROL DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ESCUELA

La historia de la enseñanza de las ciencias siempre ha estado marcada por un complejo debate existente entre concepto y procedimiento. Sin embargo, la experiencia nos ha permitido constatar que un planteamiento cimentado, únicamente, bien en conceptos o bien en procedimientos, no es garantía de aprendizaje. Por ello, en el presente proyecto se persigue un doble objetivo: iniciar al alumnado en la comprensión de los modelos teóricos de la ciencia experta y de los procesos por los cuales se construye el conocimiento científico.

Siguiendo el planteamiento de J. Martí (2012: 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)³. Los escolares deben concienciarse de que el saber es ambiguo, pues unas teorías desmontan lo expuesto por otras. Por ello, no solo deben conocer la ciencia como fuente de conocimiento, sino también comprender las limitaciones de la misma.

Los docentes no debemos perder de vista que 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 que los niños deberán alcanzar al finalizar la etapa de Primaria, y no al final de cada unidad didáctica. Por ello, es primordial que haya una perfecta coordinación curricular entre los diferentes interniveles y cursos en el centro.

³ Citado en MARTÍ FEIXAS, J. (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: GRAÓ, p. 40.

Debemos partir de las ideas y habilidades científicas de los niños, pues como señalaban Tonucci y Kochen (1995: 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, y Zysman, 2009: 18).

El niño debe convertirse en el protagonista y 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 anticipados⁴ para alcanzar otras ideas más cercanas a la ciencia experta.

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*”⁵.

Por tanto, 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 activamente a los niños en el proceso de investigación, tomando conciencia de lo que hacen y cómo lo hacen; para que puedan construir el conocimiento científico y comprender “*la naturaleza de la ciencia*”.
3. El proyecto curricular del centro debe considerar la carga de tiempo y de trabajo que conlleva un enfoque fundamentado en la experimentación, así como la continuidad metodológica que precisa.
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 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*”.

⁴ TONUCCI, F. y KOCHEN, G. (1995). *Con ojos de maestro*. Buenos Aires: Troquel educación, serie Flacso acción, p. 85-107.

⁵ MARTÍ FEIXAS, J. (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: GRAÓ, p. 42.

8. Elaborar murales, esquemas, mapas conceptuales e informes que recojan las experiencias vividas, así como una conclusión sobre los resultados.

3. PROPUESTA DIDÁCTICA

La propuesta pedagógica y didáctica planteada responde a los intereses e inquietudes que muestran los niños de esta edad (11-12 años). 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.

3.1. ¿Cómo abordar el estudio del cuerpo humano en Primaria?

El docente debe conocer que el 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 un ser independiente del medio. Consecuentemente el núcleo de las funciones vitales se aborda de forma sumativa atendiendo a la jerarquización de elementos inconexos (célula, órgano, aparato, sistema...) que entrañan muchas dificultades de aprendizaje para los alumnos (García Barros et al., 2010: 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 realidades. Es ese intercambio el que nos conduce al concepto de “*autopoiesis*” 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 et al. 2010: 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 et al., 2010: 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, en 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 todos estos aspectos, sin perder de vista problemas asociados como la desnutrición, la sobrealimentación, la anorexia, la bulimia, el tratamiento de los cultivos 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 o en otro dependiendo del contexto real en el que se aplique.

El cuerpo es una herramienta que suscita interés, y que, al mismo tiempo, les permite explorar, ponerlo a prueba, conocerse mejor y, consecuentemente, controlar su conducta en busca de un estilo de vida más saludable. Por ello, los maestros debemos partir de sus intereses e inquietudes, abriendo puertas al planteamiento de nuevas preguntas enlazadas que les permitan indagar, compartir experiencias con los compañeros y orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia ideas más rigurosas. Ante todo, desde la escuela, pretendemos educar ciudadanos críticos y responsables, y no enciclopedias vivas.

3.2. 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 los compañeros, buscar soluciones e idear experimentos que les permitan poner a prueba la información; compartir percepciones; dialogar y debatir.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** a través de los experimentos el alumno toma contacto con varias magnitudes: simples y derivadas; utiliza instrumentos de medida como la cinta métrica, la balanza y la probeta; analiza y obtiene una lista de datos correspondiente a cada órgano, que da pie a establecer relaciones de similitud y diferencia; emplea la unidad métrica designada por el Sistema Internacional a cada magnitud y su símbolo correspondiente; realiza cálculos sencillos; y establece razonamientos lógicos en la interpretación de datos.

Esta competencia se potencia sobremanera al impulsar en el niño el desarrollo del pensamiento científico-técnico, que le va a permitir obtener información, interpretarla, tomar decisiones y adaptarse a los cambios de una sociedad altamente influenciada por el avance científico-tecnológico, que facilita nuestra vida cotidiana, 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:** se proponen actividades lúdicas que parten de las ideas previas de los alumnos. Esto les motiva para implicarse y construir su aprendizaje. Se cuestionan la realidad; interpretan; discuten con sus compañeros; refutan hipótesis; verifican la información y explican el funcionamiento de su cuerpo. Todas ellas, son habilidades metacognitivas que, junto al empleo de esquemas y mapas conceptuales, propician el análisis crítico de la realidad y el aprendizaje comprensivo, reflexivo y significativo.
- **Competencias sociales y cívicas:** se trata de concienciar al alumnado sobre la dimensión individual y social de la salud. Las actividades en grupo, los debates surgidos y los experimentos dan lugar a conflictos que requieren de una resolución pacífica y de habilidades sociales que les permitan identificar sus emociones, canalizarlas y favorecer un *ambiente libre de amenazas*.
- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:** se pretende avanzar hacia una mayor autonomía que les permita autorregular su propio aprendizaje.
- **Conciencia y expresiones culturales:** se fomenta el aprendizaje cooperativo en las actividades, en las que todos deben implicarse activamente para conseguir producciones exitosas (como el rincón de ciencias y los murales), en los que impera la creatividad, el respeto y la tolerancia hacia la pluralidad de expresiones artísticas y el trabajo de los demás.

3.3. ¿Cómo trabajar en el aula?

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.
- Favorecer situaciones en las que actualicen sus conocimientos.
- Proporcionar situaciones de aprendizaje motivadoras que fomenten la vivenciación y la experimentación.

Los principios metodológicos serán los siguientes:

- **Metodología activa:** integración activa de los alumnos en la dinámica del aula y en la adquisición del aprendizaje. Se propiciarán experiencias que permitan establecer hipótesis, realizar experimentos, recoger resultados y analizarlos fomentando la reflexión.
- **Motivación:** se partirá de los intereses, necesidades y expectativas de los alumnos, lo que propicia una motivación intrínseca, que combinada con actividades lúdicas, diversas, atractivas e inusuales permite 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 en las tareas y esforzándose 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:** esta propuesta se adecua a los diferentes ritmos, intereses y a las dificultades de aprendizaje que presentan los escolares. Por ello, se respetarán las estrategias de estudio empleadas por la tutora tales como: el empleo del libro de texto (recurso guía), el subrayado, y la elaboración de esquemas y mapas conceptuales claros, concisos y atractivos.
- **Sensibilización por la educación en valores:** se pretende iniciar al escolar en la incorporación de una escala de valores que le orienten en su vida y le permita observar críticamente y alejarse de tendencias sociales masificadas, siempre que estas puedan contribuir de alguna manera nociva en el medio ambiente o la salud del individuo y repercutan en su bienestar individual y social.
- **Evaluación del proceso educativo:** se plantea una autoevaluación del alumno y del docente, así como la evaluación del progreso del escolar, de

la propuesta didáctica y la heteroevaluación entre compañeros. Adquieren suma importancia la reflexión sobre la acción y la reformulación.

Cualquier experimento planteado ha de cumplir unas condiciones básicas: no presentar riesgo físico; ser simple, rápido, atractivo y de bajo coste económico; y emplear materiales de desecho, de uso cotidiano y cercano al alumno. Es primordial que el docente tenga presente además cuatro factores elementales: la creación cooperativa de un espacio atractivo y personalizado; el factor tiempo que ha de incluir el periodo de explicación, desarrollo y recogida de materiales; el tamaño del grupo; y la disposición de recursos humanos. Es muy importante fomentar el planteamiento de preguntas abiertas y centradas en la persona.

3.4. Desarrollo del proyecto educativo⁶

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 tales tenemos que verlos. Esta propuesta va a ser aplicada en un grupo de cuarto de Primaria, alumnos de 11-12 años, por lo que ya tienen una madurez que les va a permitir valorar su situación cotidiana y su modo de vida. Por ello, se propone la lectura del fragmento de una noticia que lleva por título *Ruziya: “¿comeré hoy?”*⁷; la narración de un pediatra, Iñaki Alegría, que lucha diariamente contra la desnutrición en Etiopía. A partir de esta lectura se planteará una batería de preguntas con el fin de conseguir la participación de los alumnos, facilitar la comprensión del texto, y promover alguna fórmula de colaboración con el Banco de Alimentos (de Palencia) o con la ONG *Save the children*, por ejemplo:

- ¿Qué os sugiere el título? ¿Alguna vez os habéis planteado esa pregunta? ¿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 la comida? ¿En qué pensáis tras leer el texto?

2. Visionado de un vídeo: La malnutrición

A continuación se les propondrá el **visionado de un vídeo**⁸ (hasta el minuto 2:59) en el que aparecen imágenes impactantes sobre la malnutrición con el

⁶ El proyecto fue aplicado durante el Prácticum II en el CEIP Carlos Casado del Alisal de Villada, lo que explica algunas referencias locales.

⁷ ALEGRÍA, I. (17 de diciembre de 2014). *Ruziya: “¿comeré hoy?”* El País. Disponible en: http://elpais.com/elpais/2014/12/16/planeta_futuro/1418731896_778676.html

⁸ Vídeo utilizado: ANÓNIMO (18 de diciembre de 2013). La malnutrición. Disponible en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=IACmOcox6Ow>

fin de tomar contacto con el concepto. Un término que engloba la desnutrición, la malnutrición y la sobrealimentación, ofreciendo una visión comparada de dos mundos contrapuestos 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 problemas alimentarios asociados a problemas psicológicos, en los que ejercen mucha influencia los mensajes y eslóganes publicitarios. Les animaremos a recoger por escrito a lo largo del curso 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 aplicar⁹.

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 nutrinos? ¿Qué relación existe entre la nutrición y el resto de funciones vitales? ¿Cómo ocurre? ¿Qué procesos y aparatos intervienen en ella? ¿Qué entra y qué sale de nuestro cuerpo? ¿Influye de alguna manera en las personas y el medio que nos rodea?

Establecemos un diálogo con los niños por medio de preguntas y la maestra orienta su proceso de aprendizaje. Es fundamental que comprendan la interrelación de los diferentes aparatos. Por ello, se construirá un mapa conceptual que les permita entenderlo.

2. Alimentación y dieta

Para introducir esta temática se planteará el **visionado de un vídeo**¹⁰ 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.

⁹ 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: http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html No obstante queda abierta la posibilidad de usar otros índices como el de cintura/muñeca.

¹⁰ OLIVERA, A. (8 de marzo de 2012). Promoviendo hábitos de vida saludable. Disponible en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=Ggh3biRxaY>

A continuación se les preguntará sobre la **diferencia entre alimentos y nutrientes**. En grupo construiremos una definición de nutriente y se explicarán los diferentes tipos de nutrientes existentes, haciendo hincapié en qué aporta cada uno de ellos a nuestro organismo: hidratos de carbono, grasas o lípidos, proteínas, agua, vitaminas y sales minerales.

Problemas digestivos con el gluten: aprovechando los recursos del entorno, es decir, la Fábrica de Facundo en Villada¹¹, y que en la actualidad la fabricación de productos aptos para celíacos se ha generalizado, orientaremos la práctica educativa hacia algunos problemas digestivos existentes como la intolerancia al gluten. Para incentivar su motivación, les pediremos que recopilen trozos de envases de bolsas de chuches que contengan la etiqueta “sin gluten”. Se mostrarán en un pequeño mural. Para suscitar aún más la curiosidad se realizará un **experimento ¡Cero gluten!** 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, qué aporta a los alimentos, dónde se encuentra y cómo es. El experimento les permitirá manipularlo y definir con los sentidos sus cualidades.

Se les propondrá, además, 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 qué intención subyace para manipular al espectador.

Para completar los conocimientos que ya tienen, 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 diseñarán la dieta de cuatro días de la semana. El producto final será expuesto.

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!**, 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 “sucias” presenta un aspecto más deteriorado que la muestra “limpia”.

¹¹ Facundo. Fábrica de frutos secos y aperitivos radicada en la localidad de Villada (Palencia) desde 1944.

3. Aparato digestivo

A continuación les planteamos dudas sobre dónde comienza la digestión y en qué parte o partes se lleva a cabo. De esta forma, se suscita en el alumno la curiosidad por conocer qué ocurre en nuestro cuerpo desde que tomamos alimentos hasta que los expulsamos.

Para averiguarlo, 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 propiciará una toma de contacto con las tres fases que entraña el proceso digestivo: la digestión, la absorción de nutrientes y la eliminación de desechos.

Seguidamente se pasará a la fase de experimentación. Los escolares deberán cuestionarse si en realidad la digestión comienza en la boca. Una vez captada su atención se les planteará un **experimento: “Pin, pan, pun... ¡Fuera almidón!**

A través de él, experimentarán con su propio cuerpo formando un bolo alimenticio y haciendo uso de su saliva. Comprobarán que la digestión comienza en la boca.

Una vez verificado este hecho, pasaremos a realizar otro **experimento “Digiriendo conocimientos”**, que les permitirá vivenciar todo el recorrido que realiza el alimento en nuestro cuerpo pasando por diferentes fases. Para ello, se utilizará una maqueta que representará en relieve todos los órganos y glándulas anejas que constituyen el aparato digestivo. 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, y 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 líquidos de diferentes colores (azul, rojo, verde, amarillo y rosa) que sustituirán a la saliva, los jugos gástricos, la bilis, el jugo pancreático y el jugo intestinal, respectivamente. Finalmente, obtendrán un líquido de color marrón oscuro que simbolizará la formación de heces. Se mostrará 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.

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.

De haber detectado algún error en la identificación de partes del aparato digestivo o en 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. En base a ella explicarán de nuevo el proceso digestivo.

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?** Deberán intentar **diseñar un experimento** sencillo para demostrarlo. En la siguiente sesión los niños expondrán sus experiencias ante el grupo..

Ya sabemos que el aire existe, ahora deberemos comprobar que es materia y que, consecuentemente, tiene masa y volumen. Para ello, se les plantearán dos **experimentos: ¡Qué pesado!** y **¡Qué pillín, parecía no existir!**

El siguiente paso es conocer cuál es la composición del aire y averiguar qué respiramos las personas. Para ello, realizaremos otro **experimento ¡Oxígeno!** Aprovecharemos para recordar, entre todos, el origen del mismo y quiénes son los seres que lo producen. 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 la respiración y comprender las partes de nuestro aparato respiratorio y su funcionamiento. Por ello, los niños realizarán un **experimento ¡La botella que respira!** Tras su construcción podrán comprender cuáles son los movimientos respiratorios que nos permiten obtener oxígeno e identificarlos en su propio cuerpo.

En este proyecto se deja abierta la posibilidad de aprovechar el aparato respiratorio de un animal, puede ser un 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 estupenda 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 denomina “**A pleno pulmón**”.

Para finalizar esta sección es primordial tratar 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!** que les permita 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!**, 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 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 salud respiratoria y la contaminación del aire. En **mesa redonda** comentaremos la relación bidireccional que existe entre ser humano y medio.

5. La excreción

Los alumnos ya habrán comprendido cómo se obtienen los nutrientes a través del aparato digestivo, y el oxígeno a través del aparato respiratorio; en definitiva, los dos protagonistas de la respiración celular, que se fusionan en una reacción química para producir energía. Pero también se originan unas sustancias de desecho, que deben ser expulsadas al exterior. Para comprender este proceso nos adentramos en el estudio del aparato excretor y las glándulas sudoríparas.

La maestra proporcionará una **maqueta en relieve** que permitirá localizar los órganos y conductos que forman parte de dicho **aparato**. 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.

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.

La siguiente actividad se destinará al **estudio detallado de las partes de un riñón**. En primer lugar, se empleará en el aula una animación¹² que permita comprender qué es una nefrona y cuál es su función en la formación de orina. No obstante, además tendrán oportunidad de manipular y diseccionar un riñón real bajo el título **¡El filtro de la vida!** En base al mismo, se realizarán mediciones, se pesará, se estudiará su color, forma, textura, partes, tejido que lo compone. Todo ello les permitirá conocerse internamente. Pero es imprescindible que entiendan qué relación tiene la excreción 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 este proceso, cómo se forma y cómo se elimina al exterior.

6. El aparato circulatorio

Los nutrientes, el oxígeno y las sustancias de desecho requieren de un medio de transporte para viajar por nuestro organismo: la sangre. Por ello, nos adentramos en el estudio del aparato circulatorio. Utilizando como apoyo un Power Point se presentarán 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 familias para 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 mismo hacia la mano, para ver cómo vacían el vaso sanguíneo. De modo 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**¹³, siempre que se consigan los materiales necesarios.

Al llegar al **corazón** se empleará como recurso una maqueta. En base a ella cada uno de los niños expondrá las partes del mismo. En la siguiente sesión se realizará la disección de un corazón. Un experimento titulado **¡A corazón abierto!** Una vez que ya se conocen los elementos básicos, se pasará a estudiar las

¹² 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-riñones/zoom-sobre-la-produccion-de-la-orina/&lang=es>

¹³ SANABRA, A. y COMPTE, P. (2013). Funcionamiento de una válvula del sistema circulatorio. Ciencia en acción. Disponible en: <http://www.cienciaenaccion.org/es/2015/experimento-352/funcionamiento-de-una-valvula-del-sistema-circulatorio.html>

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 el momento de ampliar su bagaje cognitivo. Para ello, estudiarán el recorrido que la sangre realiza en el interior del corazón en base a un *experimento* ¡*Circulando!* que permitirá introducirles ya en la circulación pulmonar y general.

LA FUNCIÓN DE RELACIÓN

1. Introducción

Se establece un diálogo interactivo con los escolares fomentando las conversaciones e intercambios de puntos de vista entre iguales y de estos con el maestro sobre el tema de “relación” que se pretende abordar. **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 que constantemente el ser humano es protagonista de un intercambio con el medio de energía, luz, materia, agua y sales minerales. 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 permitirá acercarlos lúdicamente a 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. Se les animará a participar activamente exponiendo aquellos que recuerden o conozcan. De lo contrario, siempre cabe la posibilidad de indagar en sus hogares.

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

Seguidamente, 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.

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
- 4.^a sección: láminas con dibujos representativos sobre la nariz
- 5.^a sección: láminas con dibujos representativos sobre la lengua.

Se dividirá al grupo-clase en dos pequeños grupos con el fin de que puedan explorar y manipular libremente los materiales proporcionados. Seguidamente, 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, las células receptoras y los nervios sensitivos, acudiendo a cada sección como recurso de apoyo. Esto les permitirá interiorizar lo explicado y comprender el sentido del proceso.

Asociadas a las dos primeras secciones se propondrán tres actividades experimentales. En la primera crearemos, en parejas, un pequeño instrumento que nos ofrecerá la oportunidad de observar cómo el sonido se transmite en forma de ondas. Llevará por título **¡Vemos un sonido!** En la segunda 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 web¹⁴ los niños se darán cuenta de que el

¹⁴ ANÓNIMO (28 de marzo de 2013). El punto ciego del ojo. Blog La vida cotidiana. Disponible en: <http://www.lavidacotidiana.es/el-punto-ciego-del-ojo/> (Consulta: 17 de marzo de 2015).

ojo, al igual que el ser humano, no es perfecto y posee un *punto ciego*. La experiencia de aprendizaje se puede enriquecer notablemente con la *disección de un ojo de vaca*, que nos ofrecerá la oportunidad de extraer el cristalino y emplearlo como lupa para ampliar la letra de un texto, por ejemplo.

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

Esta actividad consiste en elaborar un mural en el que se pongan de manifiesto los cinco sentidos de forma viva y atractiva. Para ello, incorporarán todo tipo de materiales y objetos de su vida cotidiana que puedan relacionarse con los cinco sentidos.

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 serán las siguientes:

- **El oído:** se les pondrán varios sonidos que deberán identificar a ciegas, recogiendo en un papel sus impresiones. Primero se realizará de forma individual y después se compartirán en gran-grupo las sensaciones, las emociones, y se extraerán conclusiones.
- **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, los niños, deberán introducir la mano para tratar de identificarlo. Todos, sin excepción, participarán respetando el turno de intervención y, de forma individualizada, recogerán en un papel 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*”. Utilizarán horquillas y dedos para poner a prueba la capacidad de percepción de las distintas partes de su cuerpo. Descubrirán que la cara y las manos son especialmente sensibles.

- **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 qué parte de la lengua se excita ante un determinado sabor. Para ello, se

ANÓNIMO. Truco para encontrar el punto ciego del ojo. Disponible en: <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).

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.

- **El olfato:** Se disponen sobre la mesa ocho botes 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 anotarán sus percepciones. Podrán designarlo con un sustantivo o describir su olor con todo tipo de adjetivos.

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 procesarla y analizarla para poder elaborar una respuesta adecuada. Como hemos visto en actividades previas ya conocen que esta información viaja como estímulos por los nervios sensitivos. Por tanto, es el momento de conocer cómo se transmiten dichos impulsos y cuáles son las células, las partes y el tejido de 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 también se compone de células de pequeño tamaño llamadas “neuronas”, y que estas se unen formando el “tejido nervioso”. Se elaborará la maqueta de una neurona con materiales de desecho bajo el título **¡Un diseño inteligente!** Les pediremos que la exploren, que definan cómo es, qué partes tiene, 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. El maestro tomará la maqueta y pedirá un voluntario. Explicará cómo se desarrolla el proceso pero ellos deberán plantear hipótesis sobre lo que ocurrirá una vez que se transmita 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 el impulso al llegar a la parte final del

axón, provoca que los neurotransmisores (representados por bolas de *poliexpan*) salgan disparados; lo cual excitaría las dendritas de la siguiente neurona, y así sucesivamente¹⁵.

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 explicar dónde se encuentra? ¿Y qué diferencia habrá con el periférico? ¿Alguien ha oído decir alguna vez “periferia”? ¿Podrías contarnos qué significa?

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. Es muy importante poner ejemplos relacionados con la vida de los niños, para que el proceso de aprendizaje resulte significativo.

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 los pasos a seguir 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).

- **El señor cabeza de huevo:** es una experiencia que 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 sobremanera de cualquier golpe¹⁶.
- **“Un mural súper nervioso”** para reforzar los contenidos. 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 di-

¹⁵ 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>

¹⁶ 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>

bujos y los nombres y, en una especie de nubes, pondrán la función de cada órgano. Este servirá de base para tratar el *sistema nervioso periférico*. Primero, expondrán sus ideas sobre cómo los imaginan, las contrastarán y los incorporarán al mural.

5. El aparato locomotor

Para estimular la reflexión e interrelación de conocimientos que puede establecer el niño les plantaremos 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 ocurría 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 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 ¿*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 desbordarán 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 *radiografías* (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 y en las maquetas.

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*” que supone construir un brazo con materiales de desecho.

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 acontecen en nuestro medio interno. Continuamente está circulando sangre por nuestro cuerpo, estamos respirando de forma inconsciente y digiriendo los alimentos que tomamos.

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*”.

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 las definiciones recogidas en 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.

LA FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN

1. *Introducción*

Los niños ya saben que su cuerpo cambia y qué factores influyen decisivamente en este proceso. Pero, realmente ¿Se han parado a pensar en todo lo que han cambiado a lo largo de su vida? Teniendo en cuenta de que se trata de niños y niñas 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 vista madurativo y emocional.

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 primarios, es el momento adecuado para estudiar en profundidad los *aparatos reproductores femenino y masculino*. Para ello, les preguntaremos cómo designan coloquialmente a dichos aparatos. Les haremos reflexionar sobre la inmadurez con la que habitualmente adultos y niños tratan estas partes del cuerpo. 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”**. Serán los propios niños los que incorporen las etiquetas y vayan explicando la función de cada una de las estructuras.

Es interesante que 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 o personas cuya edad se sitúa en este rango de 11 a 16 años. Conjuntamente, elaboraremos un esquema que recoja 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 descubierto 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.

Les explicaremos cómo se originan y cómo son. Para ello, se le propone la **visualización de un óvulo real**, que requerirá el planteamiento de hipótesis sobre cómo le imaginan (color, tamaño...) Su sorpresa vendrá cuando les presentemos un huevo de gallina. Les pediremos que intenten identificar sus partes. A continuación abordaremos el recorrido que protagonizan estos gametos, lo que nos permite enlazar los conceptos de menarquia, menstruación y menopausia que teatralizarán con marionetas en el experimento **“Me conozco y me entiendo”**. Esta actividad les permitirá abordar el concepto de fecundación que dramatizarán en la experiencia **“¡Descubriendo la vida!”**.

4. El embarazo y el parto

Para suscitar el interés y la motivación de los niños recurriremos al visionado de un vídeo¹⁷ 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 suscita en ellos, y más aún si existe el caso de que alguno está esperando un nuevo hermano.

Posteriormente, se incitará a los niños a manifestar sus ideas, sus sensaciones, las emociones que ha despertado en ellos este 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

¹⁷ 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>

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 que permita hacer 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 que interrelacione las funciones vitales, así como la implicación de los sistemas y aparatos más relevantes. El objetivo es que sea sumamente gráfico. El grupo-clase tendrá 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. A lo largo del proyecto se construirá un rincón de ciencias que recopilará las diferentes maquetas, producciones, informes, dibujos y esquemas.

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIÓN

Esta propuesta didáctica, como ya se ha dicho, se adaptó para ser aplicada durante el Prácticum en el CEIP Carlos Casado del Alisal de Villada. Tras la planificación, aplicación práctica y evaluación de la propuesta he de destacar la gran flexibilidad que presenta el alumnado de Primaria para adaptarse a nuevas metodologías. En el transcurso de las sesiones he observado la interesante evolución en la disposición y actitud de los escolares, quienes junto a las familias, se han implicado activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aprendiendo ciencia, haciéndola con sus propias manos y empleándola como una herramienta que les ha permitido descubrir su propia realidad corpórea y controlar su conducta.

La manera en que los docentes planteamos las actividades es fundamental para que sean fructíferas. No obstante, la reflexión sobre la acción se convierte en la clave de la práctica docente, que ineludiblemente propicia el planteamiento de propuestas de mejora. Por ello, ante futuras aplicaciones 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 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 tratando de promover un proyecto globalizador que adquiera pleno sentido desde las primeras edades.

La enseñanza de las ciencias es, en definitiva, un complejo mundo que no debe crear miedo e inseguridad en docentes y alumnos, sino abrir camino al planteamiento de propuestas atractivas e innovadoras que incentiven el desarrollo de competencias metacognitivas, que nos permitan seguir aprendiendo día a día. Como bien señalaba Platón “*la menor parte de lo que ignoramos, es mayor de todo cuanto sabemos*”, por lo que el objetivo debe ser dotar de estrategias a los más pequeños que contribuyan a la formación de ciudadanos activos, reflexivos, críticos y analíticos con los fenómenos que acontecen en la vida diaria. La experimentación y la vivenciación del aprendizaje deben articular el proceso educativo, creando un ambiente de confianza y respeto que permita poner a prueba la realidad y aprender rigurosamente de ella. Descubrir, profundizar y llegar a conocer la realidad humana en toda su complejidad: cuerpo, cabeza y emoción, (y hacerlo desde el ámbito individual, social y medioambiental) debe ser la finalidad perseguida en todo proyecto educativo. 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. (...) 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 (2009: 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 la seguridad y confianza personal son factores clave ligados ineludiblemente al aprendizaje, entendido este como el instrumento que propicia el progreso.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEGRÍA, Iñaki (17 de diciembre de 2014). *Ruziya: “¿comeré hoy?”* El País. http://elpais.com/elpais/2014/12/16/planeta_futuro/1418731896_778676.html. 14-febrero-2015
- ARCÀ, M., GUIDONI, P. y MAZZOLI, P. (1990). *Enseñar ciencia: cómo empezar. Reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona: Paidós.
- 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.
- CENTRO PARA EL CONTROL Y LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES (25 de junio de 2014). El índice de masa corporal para adultos. Disponible en: http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html. 1-marzo-2015

- ETXEBARRIA, L., MEDINA, J. I. y MORAL, A. (2009). *Conocimiento del medio 6 primaria*. Proyecto La Casa del Saber. Madrid: Santillana Educación.
- FRIEDL, A. (2005). *Enseñar ciencias a los niños*. Barcelona: Gedisa, S. A.
- 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. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, n.º 7, 286-296.
- IZQUIERDO, M. y ALIBERAS, J. (2004). *Pensar, actual i parlar a classe de ciències. Per un ensenyament de les ciències racional y raonable*. Bellaterra. UAB.
- IZQUIERDO, M., SANMARTÍ, N., ESPINET, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanzas de las Ciencias*, 17 (1), 45-59.
- MARTÍ FEIXAS, Jordi (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: Graó.
- NEUROCIENCIAS. Neurokids. Modelos: “Neurona de cuerda”. <http://neurociencias.udea.edu.co/neurokids/modelos.htm>. 11-marzo-2015
- OLIVERA, A. (8 de marzo de 2012). Promoviendo hábitos de vida saludable. <https://www.youtube.com/watch?v=Ggh3biRxraY>. 14-febrero-2015
- CEIP CARLOS CASADO DEL ALISAL (2014-2015). Programación didáctica de sexto curso para Educación Primaria.
- CEIP CARLOS CASADO DEL ALISAL (2014-2015). Proyecto Educativo. <http://ceipcarloscasadodelalisal.centros.educa.jcyl.es/sitio/>
- PUJOL VILALLONGA, R. M., BONIL GARGALLO, J. y MÁRQUEZ BARGALLÓ, C. (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*, n.º 60, 37-52.
- SANTOS GUERRA, Miguel Ángel (2008). *La pedagogía contra Frankenstein*. Barcelona: Editorial Graó.
- TONUCCI, F. y KOCHEN, G. (1995). *Con ojos de maestro*. Buenos Aires: Troquel educación.

6. GALERÍA DE IMÁGENES¹⁸



¹⁸ Fotografías realizadas por Natalia Gutiérrez Gil durante la aplicación de la propuesta didáctica en el grupo de sexto curso del CEIP Carlos Casado del Alisal.

