



Universidad de Valladolid

UNA APROXIMACIÓN A LA MICROBIOLOGÍA PARA 5º DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Grado en Educación Primaria

Autor: Mario Sanz Aguado

Tutor: M^a Victoria Vega Agapito

RESUMEN

Este trabajo pretende en primer lugar realizar un análisis del tratamiento de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria, resaltar las carencias que tiene este tratamiento y proponer el tratamiento de un tema no incluido normalmente en las clases, la microbiología a través de una propuesta de intervención innovadora usando el método científico en un aula con alumnos de quinto curso de Educación Primaria.

Para ello en la primera parte del trabajo, la fundamentación teórica, clarificaremos todos los conceptos necesarios: trato de las Ciencias Naturales en Primaria, evolución en la legislación, el método científico y en último lugar describiremos que es la microbiología.

Ya que el objetivo último de este trabajo es establecer una metodología para la enseñanza de las ciencias naturales alternativa a la tradicional de los centros educativos, plantaremos en la parte práctica una unidad didáctica utilizando un tema prácticamente desconocido por los alumnos, como es la microbiología, tema que trataremos de trabajar de forma innovadora.

Con la metodología usada se pretende convertir el aula en un laboratorio, donde los alumnos experimenten lo que estudian en sus libros de texto, con el fin de aumentar su interés sobre el mundo de las ciencias.

Palabras clave

Didáctica ciencias naturales, microbiología, microorganismos, propuesta de intervención, método científico, educación primaria, unidad didáctica.

Abstract

This work, in first place, intends to make an analysis of the method used to teach Natural Sciences in primary education, highlighting the weaknesses that this planning has and proposing the process of a unit that is not usually included in the scholar sessions, which is microbiology, through an innovative proposal of intervention using the scientific method in the classroom with fifth grade pupils of primary education.

Firstly, to achieve that in the theoretical ground, we will clarify all the needed concepts: treatment of the Natural Sciences in primary education, evolution of the law and the scientific method to finally obtain an accurate definition of the microbiology.

As the final aim of this work is to establish an alternative methodology for the pedagogy of the Natural Sciences, we will propose a frequently unknown topic, as it is the case of the microbiology, in a teaching unit in the practical part approaching an innovative view.

Using the methodology that we propose, we can turn the classroom into a lab where the pupils can experiment what they study and learn in their student's book, in order to increase their attention over the science environment.

Key words

Didactics, natural science, microbiology, microorganism, intervention proposal, methodology, scientific method, primary education, teaching unit.

El autor del presente trabajo posee el permiso explícito de los padres de los menores que salen en las fotos, para la difusión de estas en el contexto de un trabajo académico.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. PRELIMINAR.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO.....	3
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
2.1 LA CIENCIA EN EDUCACIÓN PRIMARIA	7
2.2 EVOLUCIÓN LEGISLATIVA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EDUCACIÓN PRIMARIA	9
2.3 EL MÉTODO CIENTÍFICO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.....	13
2.4 LA MICROBIOLOGÍA.....	14
2.4.1 Definición.....	14
2.4.2 Tipos de microorganismos	15
2.5 LA MICROBOLOGÍA EN LA ESCUELA	16
CAPÍTULO III. PROYECTO DIDÁCTICO	19
3.1 CONTEXTUALIZACIÓN	19
3.2 CARACTERÍSTICAS PSICOEVOLUTIVAS DE LOS ALUMNOS DE TERCER CICLO	20
3.3 UNIDAD DIDÁCTICA: EL MUNDO DE LOS MICROBIOS	21
3.3.1. Justificación.....	21
3.3.2. Objetivos	21
3.3.3 Contenidos.....	22
3.3.4. Interdisciplinariedad.....	23
3.3.5. Metodología	24
3.3.6. Temporalización.....	24

3.3.7. Desarrollo de las sesiones	24
3.3.8. Evaluación.....	34
CAPÍTULO IV. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO Y PROPUESTAS DE MEJORA.....	36
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES	40
CAPÍTULO VI. LISTADO DE REFERENCIAS.....	42
CAPÍTULO VII. ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: TABLA DE EVALUACIÓN DEL ALUMNO	45
ANEXO 2: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD	46
ANEXO III: TABLA DE EVALUACIÓN DEL DOCENTE.....	47
ANEXO V: FICHAS DE LOS MICROORGANISMOS PARA LA ACTIVIDAD “CONSTRUIMOS MICROBIOS”	49
ANEXO VI: FICHA DEL MICROSCOPIO Y SUS PARTES PARA SEGUIR LA SESIÓN 2	54
ANEXO VII: FICHAS RELLENADAS POR ALUMNOS EN CLASE	56
ANEXO VIII. ACTIVIDADES CON LOS ALUMNOS.....	62
ANEXO IX: FICHAS DE EVALUACIÓN RELLENADAS POR LOS ALUMNOS..	71

CAPÍTULO I. PRELIMINAR

1.1 INTRODUCCIÓN

La Didáctica de las Ciencias Naturales, es decir el cómo enseñar Ciencias Naturales a los niños es un tema que lleva tratándose durante mucho tiempo, nosotros con este Trabajo Fin de Grado (en adelante TFG), hemos querido aportar nuestra visión personal con un modelo de enseñanza-aprendizaje en el cual se propone una participación mucho más activa para los alumnos de Primaria.

El área de ciencias naturales ha sufrido muchos cambios a lo largo de la historia de la educación en la legislación y esto ha condicionado cómo se ha tratado en las aulas, como se verá en el marco teórico de este trabajo. En todos esos años, uno de los principales problemas ha sido el uso de metodologías tradicionales que no suscitan el interés de los alumnos.

Para proponer una solución a este problema, se ha desarrollado una unidad didáctica, diseñada para llevarse a cabo en 5º de Educación Primaria. Se ha buscado una metodología que se alejase de las formas tradicionales de enseñanza de la materia de las ciencias naturales, más experimental y distanciada de lo puramente teórico.

Además para hacer aún más innovador este TFG, a la hora de abordarlo, nos hemos querido centrar en un tema específico y normalmente ausente en los libros de texto de Primaria, los microorganismos, seres de dimensiones tan pequeñas (del orden de micras) que necesitan de un instrumento óptico para ser vistos.

La propuesta metodológica que se presenta, permitirá que los alumnos adquieran una perspectiva distinta sobre el mundo de los microbios, que tomen conciencia de que estos pequeños organismos están a nuestro alrededor y forman parte de nuestra vida, tanto de forma beneficiosa como perjudicial.

Por añadidura, la Microbiología el tema planteado, es un tema de relevancia tanto en el ámbito de las Ciencias Naturales como en el de la Educación Medioambiental, de modo

que esta unidad permitirá comprender en los seres vivos las nociones de transformación y utilización de la materia orgánica, o como los microorganismos también son parte de los ecosistemas.

Además con la metodología sugerida, basada en la observación y experimentación de los alumnos, se permitirá que la teoría pueda surgir a partir de la experimentación. El alumno es por tanto protagonista de su aprendizaje, siendo el docente únicamente un guía, que facilita los materiales para la realización de los proyectos y los conocimientos básicos que son necesarios.

1.2 OBJETIVOS

En este trabajo se pretende alcanzar los siguientes objetivos generales:

- Analizar la situación y el tratamiento de las ciencias naturales en la Educación Primaria.
- Investigar sobre la necesidad de establecer nuevos modelos de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales.
- Resumir la evolución legislativa de las Ciencias Naturales desde mediados del siglo XX.
- Concretar qué es el método científico y cómo puede usarse en Primaria
- Conocer los conceptos básicos de la Microbiología y su posible alcance en la Educación Primaria.
- Desarrollar una unidad didáctica sobre Microbiología para llevarla a cabo en un aula de primaria.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO

En este apartado vamos a explicar las razones que nos han conducido a elegir el tema de este TFG.

Por un lado las razones que nos han impulsado a elegir el tema de la Microbiología como el tema usado para plantear una nueva metodología en la enseñanza de las ciencias Naturales en Primaria, han sido dar a conocer a los alumnos un mundo, el de los microbios, que resulta desconocido en gran medida para ellos. Todos los niños saben que existen unos pequeños organismos que se suelen llamar microbios o gérmenes. Y si les preguntas por ellos, una gran mayoría responderá que son perjudiciales para la salud, que causan enfermedades... Y en cierta parte, no les falta razón.

Pero los microorganismos están mucho más presentes en nuestra vida de lo que la sociedad suele inculcar en los jóvenes y además tienen también usos beneficiosos. Este trabajo permitirá a los alumnos conocer en más profundidad este mundo microbiótico. A través de experimentos sencillos, los niños serán capaces de descubrir, observar y registrar con detalle las acciones que estos pequeños organismos llevan a cabo.

¿Cómo hacer significativo un concepto que es mínimamente perceptible?, tal es el caso de la enseñanza y el aprendizaje de la Microbiología, que se constituye la ciencia moderna con más años de antigüedad sobre la tierra, pues incluso como especie nos anteceden estos organismos tan pequeños que el hombre jamás imaginó caracterizar y hoy los utiliza de manera magistral en todos los campos. No solo los identifica sino que además sabe controlarlos en caso de que puedan producir daño. (Durango, 2012, p.5)

Estamos, por tanto, ante una disciplina que cobra gran importancia en el área de Ciencias Naturales, dado que son muchos los procesos de la vida cotidiana en los que los microorganismos intervienen.

Por otro lado, las razones que nos han llevado a proponer una metodología más experimental que la que se suele usar en las aulas de Ciencias Naturales de Primaria, han sido basadas en la experiencia personal. A lo largo de mi etapa educativa, tanto en mis años de alumno, como después como maestro en prácticas, he podido observar el tratamiento que recibe esta materia y el interés que suele generar. Por ello, se ha considerado pertinente crear una propuesta que fomente la motivación de los alumnos, un modelo de aprendizaje que permita a los alumnos trabajar basándose en el método científico. Que ellos mismos sean capaces de responder los interrogantes que surgen a la hora de observar los fenómenos que nos rodean.

Según nuestra percepción acerca del tratamiento de las Ciencias Naturales en Educación Primaria, los alumnos sienten interés por la ciencia, pero no por la metodología utilizada. Es labor del centro educativo promover una metodología que motive a los alumnos a investigar y experimentar, y que se aleje de la mera explicación del docente.

En último lugar como razones que justifican el tema objeto de trabajo, estarían las legislativas, en la Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), encontramos, en relación con las ciencias, la “Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología”. En lo referente a la competencia en ciencia se basa en fomentar en los alumnos habilidades para utilizar conocimientos y metodologías científicas que permita explicar el mundo que nos rodea. En la competencia “Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor”, el alumno adquiere la habilidad necesaria para desarrollar su creatividad, así como la posibilidad de gestionar distintos proyectos.

La realización de este trabajo también ha permitido alcanzar una serie de competencias generales y específicas del Grado de Educación Primaria del Campus María Zambrano de Segovia (UVA, s.f.).

-Competencias generales:

- Conocimiento y comprensión para la aplicación práctica de:
 - a) Aspectos principales de terminología educativa.
 - b) Características psicológicas, sociológicas y pedagógicas, de carácter fundamental, del alumnado en las distintas etapas y enseñanzas del sistema educativo.
 - c) Objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación, y de un modo particular los que conforman el currículo de Educación Primaria.
 - d) Principios y procedimientos empleados en la práctica educativa.
 - e) Principales técnicas de enseñanza-aprendizaje.
 - f) Fundamentos de la disciplina de las Ciencias Naturales en Educación Primaria. Rasgos estructurales de los sistemas educativos.

- Aplicar los conocimientos al trabajo de una forma profesional y demostrar competencias a la hora de defender argumentos y resolver problemas dentro del área de estudio.

- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos esenciales para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética.

- Desarrollar un compromiso ético que debe potenciar la idea de educación integral, con actitudes críticas y responsables.

-Competencias específicas:

- Comprender y valorar las exigencias del conocimiento científico, identificando métodos y estrategias de investigación, diseñando procesos de investigación educativa y utilizando métodos adecuados.

- Seleccionar y utilizar en las aulas las tecnologías de la información y la comunicación que contribuyan a los aprendizajes del alumnado.

Durante el proyecto realizado en el aula, seleccionamos las herramientas tecnológicas que pudieran facilitar nuestra labor docente y el aprendizaje de los alumnos, tales como la pizarra digital para realizar las explicaciones teóricas y mostrar los vídeos pertinentes a los alumnos.

- Utilizar el conocimiento científico para comprender el mundo físico, desarrollando al mismo tiempo habilidades y actitudes que faciliten la exploración de hechos y fenómenos naturales así como su posterior análisis para interactuar de una forma ética y responsable ante distintos problemas surgidos en el ámbito de las ciencias experimentales.

En el desarrollo de las sesiones de nuestro proyecto hemos explicado los distintos microbios, y sus propiedades, no solo perjudiciales como se suele creer en la mayoría de los casos, sino también beneficiosas, así lo pudimos observar en la práctica de la elaboración de los yogures o del pan.

- Transformar adecuadamente el saber científico de referencia vinculado a las ciencias experimentales en saber a enseñar, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y ejecución de situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas.

Esta competencia se trabajó a través de la fichas de evaluación de elaboración propia que nos permitieron realizar un seguimiento de la evolución de los conocimientos de los alumnos.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 LA CIENCIA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

La ciencia es una rama que tradicionalmente se ha tratado de una forma más profunda a partir de las etapas de secundaria y bachillerato. La principal razón de esto era que se consideraba que era en estas etapas cuando los alumnos empezaban a estar listos para el desarrollo y utilización del pensamiento abstracto (Fuster, 1994). Por lo tanto, los alumnos, hasta esa edad en que alcanzaban la Enseñanza Secundaria (12 años), no podían ir más allá de un pensamiento concreto basado en las experiencias reales, siendo incapaces de establecer hipótesis y de experimentar para comprobarlas.

Javier Fuster plantea este debate sobre si se debe enseñar ciencias desde los primeros cursos en la Educación Primaria, considera que puede ser más importante saber qué enseñar a estos alumnos, que cómo hacerlo y para qué.

Parece indudable que una buena planificación de la enseñanza a lo largo del sistema educativo obligatorio, deba aspirar a rentabilizar cada uno de sus tramos de manera que, como resultado de ella, se cumpla el objetivo de que cada niño y niña entiendan este mundo para poder actuar en él. (Fuster, 1994, p.76)

El mismo autor establece que es en esas primeras edades cuando se debe iniciar el recorrido de aprendizaje sobre las ciencias. Los alumnos de Educación Primaria están preparados para empezar a manipular objetos y herramientas, a experimentar con distintas hipótesis, a investigar para validar la información, en definitiva, a desarrollar una forma de pensar compleja y abstracta (Fuster, 1994).

Pujol (2003) señala que los niños son capaces de construir sus ideas acerca del mundo real que observan y que ellos mismos construyen sus hipótesis para explicar lo que ven. Esto se opone, por tanto, a la idea que durante mucho tiempo formó parte del colectivo educativo acerca de que un alumno de primaria no posee la capacidad de generar

pensamientos abstractos. Ya que “el alumnado en formación tiene derecho a acceder a un área cultural como la científica que puede proporcionarle instrumentos para comprender y posicionarse frente a muchos aspectos contradictorios del complejo mundo actual” (Pujol, 2003, p.45).

Durante mucho tiempo, las horas de clases que se han dedicado a la educación científica en Educación Primaria se han ido reduciendo, lo cual resulta curioso, dado que vivimos en una sociedad de continuo avance científico. Pujol (2003) apunta a dos causas de este hecho:

-Durante muchos años la educación científica se ha impartido en un área (conocimiento del medio) que ha abarcado otros conocimientos. Es decir, se basaba en un planteamiento sumatorio y no integrador.

-A demás los docentes se sienten inseguros frente a temas científicos y sienten miedo de resultar imprecisos o equivocarse, promoviendo el error entre los alumnos.

Por todo esto, determinados maestros reclamaban que se diera más peso a materias instrumentales como Matemáticas o Lenguaje y menos a las otras materias. Era una forma de promover una educación encorsetada, más basada en la memorización de verdades empíricas y que tendía a disminuir todas las actividades que se vinculaban con la educación científica, como: las experiencias de laboratorio, observaciones, salidas al campo...Es decir, todo aquello que pueda suponer un desorden en el aula.

Aun en la actualidad, en muchas escuelas públicas (y en algunas privadas) la enseñanza de las ciencias se reduce a que los niños memoricen conceptos, hechos, leyes, fórmulas y ejercicios logrando una “educación” en la que el alumno tiene su cabeza repleta de conocimientos aislados y no se logra desarrollar su espíritu comprensivo, reflexivo e innovador. (Tacca, 2010, p.143)

En el mundo de hoy es indiscutible la importancia de la enseñanza de las ciencias desde edades tempranas. Martins (citado por Daza & Quintanilla, 2011) adjudica la importancia de iniciar el aprendizaje de las ciencias desde muy pronto, así como el papel de los primeros años de escolaridad para alcanzar los objetivos de la educación en ciencias.

Los estudios de Piaget sobre como el niño construye el pensamiento acerca de los fenómenos cotidianos y las ideas que tienen (Garrido, García & Martínez, 2005), se relacionan con la explicación de que en edades tempranas, el cerebro de los alumnos es más receptivo y almacena las distintas percepciones sensoriales que experimenta, lo cual nos demuestra que el alumno sí está preparado para recibir una educación científica en esta etapa.

Fumagali (citada por Daza & Quintanilla, 2011) justifica la necesidad de introducir las ciencias en los primeros niveles educativos. Considera que todo niño tiene el derecho de aprender ciencia, y que la escuela juega un papel primordial en esta labor.

Así entonces, el saber qué enseñar y las formas como se construyen los conocimientos científicos, -enfoque histórico y epistemológico-, a nivel del sujeto que conoce y del sujeto que aprende -enfoques cognitivos y cognoscitivos-, permiten cimentar las didácticas para el desarrollo del pensamiento científico de los niños desde los primeros niveles de escolaridad. (Daza & Quintanilla, 2011, p.138)

2.2 EVOLUCIÓN LEGISLATIVA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EDUCACIÓN PRIMARIA

La didáctica de las Ciencias Naturales en España ha sufrido muchos cambios a lo largo del tiempo, desde el Informe Quintana hasta la LOMCE muchos han sido los acontecimientos que han influenciado esta área (Ripollés, 2014).

Fernández Uría (citado por Ripolles, et al., 2014) distingue distintas etapas en la enseñanza de las ciencias Naturales:

- *Ley de 17 de julio de 1945 sobre la Enseñanza Primaria*

En esta época las Ciencias Naturales poseen escasa carga lectiva y con enfoques pedagógicos muy clásicos. Se le otorga muy poca relevancia.

- Ley de Ordenación de la Enseñanza media de 1953

Con esta ley se amplía la carga lectiva para las Ciencias Naturales. Se incluyen prácticas de laboratorio, aunque aún existen escasas referencias a las excursiones de campo. A pesar de los avances, las Ciencias Naturales continúan siguiendo una metodología muy clásica.

- Ley General de Educación (LGE.) de 1970

Supuso una reforma radical en el sistema educativo de España, estructurándolo en cuatro niveles: Preescolar, Educación General Básica, Enseñanzas Medias y Enseñanza Universitaria.

La enseñanza de la educación Primaria se amplió hasta los 14 años y cambió su nombre por el de Enseñanza General Básica (EGB). Será una etapa en la que las Ciencias Naturales tomarían un camino menos clásico y más basado en potenciar la imaginación, observación y reflexión.

Las orientaciones pedagógicas de la época eran para las Ciencias Naturales: la formación plena de los estudiantes, dominar conceptos científicos y de la vida cultural, actitudes positivas hacia las Ciencias, contacto directo con el medio natural, metodologías activas e innovadoras, trabajo individualizado o por equipos, material didáctico variado, etc. Sin embargo, a pesar de estas buenas propuestas, la LGE fue presentando ciertas deficiencias, ya que, estos objetivos eran demasiado amplios y hacían una función meramente indicativa, haciendo difícil la interpretación de los objetivos de aprendizaje directos. Además de la falta de material didáctico para la realización de actividades innovadoras. Por tanto, fue evidente la elaboración de los Programas Renovados en 1980. (Ripollés, 2014, p.79)

Observamos pues, un profundo avance de la propuesta metodológica en la formación de las Ciencias Naturales. No obstante, no fue tal en la práctica, debido a ciertos problemas derivados de la amplitud de estas propuestas, que acabaron resultando más indicativas que reales. También suponía un claro déficit para la enseñanza de las ciencias la escasez de material didáctico con el que se pudiera realizar actividades de carácter innovador.

- Los Programas Renovados (1980)

En esta etapa, las Ciencias Naturales comenzaban a utilizar como metodología el Método Científico. A su vez, se empezaban a desarrollar actividades de observación directa del medio ambiente, o de medios audiovisuales y fotografías. El alumno comenzaba a establecer contacto directo con la naturaleza y realizaba prácticas a través del uso de distintos instrumentos. También se empieza a pedir a los alumnos guías e informes de lo que observan favoreciendo la ampliación del vocabulario científico.

- Ley Orgánica reguladora del Derecho a la Educación (LODE) de 1985

Tenía como objetivo garantizar para todos el derecho a la educación, haciendo especial énfasis en conseguir una educación básica, obligatoria y gratuita, sin ningún tipo de discriminación. Se persigue el pleno desarrollo de la personalidad del alumno, los hábitos de trabajo, respeto y tolerancia, así como un desarrollo para la actividad profesional y participación activa en la sociedad. Sentaba de este modo las bases principales de la educación moderna que hoy día poseemos. (Ripollés, 2014, p.82)

Se menciona ya, por tanto, uno de los cimientos básicos de las futuras leyes educativas, conseguir el pleno desarrollo de los alumnos como último objetivo. Establece también los derechos de los padres, profesores y alumnos a participar en el gobierno del centro. Con esta ley, se garantiza una educación libre, en la que cada padre dispondrá del derecho de elegir la educación de sus hijos, pudiendo elegir el tipo de centro entre Público, Privado o Concertado.

En cuanto al área de Ciencias Naturales, se mantienen los avances ya indicados en la anterior ley.

- Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE) de 1990

Con esta ley, encontramos que las Ciencias Naturales se convierten en un área obligatoria en esta etapa. Dejan de ser consideradas como una serie de conocimientos teóricos y empieza a ganar importancia en la formación del alumno.

La etapa de Primaria pasa a tener 3 ciclos de dos cursos cada uno, impartándose en cada uno de estos Conocimiento del Medio natural, social y cultural.

- Ley Orgánica de la Calidad de la Educación (LOCE) de 2002

Los principales cambios de esta ley fueron orientados a subsanar ciertos problemas que se venían dando en la educación, como era el creciente abandono de la Educación Secundaria. Se recurrió a una universalización de la educación básica y la ampliación de la atención educativa a los adultos. La premisa de mejora del nuevo sistema educativo era incorporar el máximo de alumnos posible.

- Ley Orgánica de Educación (LOE) de 2006

La principal novedad de esta ley fue incorporar las 8 competencias básicas como objetivo en la adquisición de un aprendizaje significativo. Estas competencias se deben desarrollar en cada materia y área de una forma interdisciplinar.

Dentro de estas competencias, nos centramos en una: conocimiento e interacción con el mundo físico. Los contenidos de las Ciencias Naturales tendrán especial énfasis en la adquisición de la misma.

En el currículo oficial del área de Ciencias Naturales se indica: que los contenidos tienen especial incidencia en la adquisición de la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico. Para ello es necesario que los alumnos se familiaricen con el trabajo científico, siendo capaces de observar los fenómenos naturales con “ojos de científico”, tratar las circunstancias con creatividad y ser capaces de analizar las situaciones de forma cualitativa y cuantitativa. Además se pide al alumno que desarrolle estrategias para obtener conclusiones, realizando diseños experimentales para analizar los resultados obtenidos. (Ripollés, 2014, pp.323-324)

En la etapa de Educación Primaria, las Ciencias Naturales y Sociales se imparten desde una misma materia durante los seis cursos.

- Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) de 2013

Respecto a las Ciencias Naturales en Educación Primaria, encontramos en esta etapa un cambio significativo: La materia de Conocimiento del Medio se divide en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, asignaturas troncales que se realizan en todos los cursos de la etapa. De esta forma, la carga lectiva también se divide entre las dos nuevas asignaturas. En lugar de tener un libro de texto, ahora se utilizarán dos. No obstante, los contenidos de ciencias de la naturaleza guardan bastante similitudes con los de la anterior ley, aunque si se percibe un tratamiento más preciso y profundo de los temas.

2.3 EL MÉTODO CIENTÍFICO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

El Método Científico es el proceso que siguen los científicos para poder resolver y dar respuesta los distintos problemas que la Ciencia pueda plantear.

Gilbes en 2012 define este proceso de la siguiente forma: “Podemos concebir el método científico como una estructura, un armazón formado por reglas y principios coherentemente conectados. Los cuales aseguran que la ciencia avance al verdadero conocimiento de las cosas” (p.3).

Basándonos en el trabajo de este autor, identificamos las siguientes etapas del método científico:

- Observación: Se analiza de forma sensorial un hecho o fenómeno que despierta interés en el científico.
- Preguntas: Tras este análisis inicial surgen los interrogantes y problemas que llevan al científico a investigar en distintas fuentes. “La pregunta debe ser congruente con la realidad o el fenómeno observado, y debe adherirse a la lógica” (Gilbes, 2012, p.6).
- Hipótesis: Después de las observaciones pertinentes y de recoger y registrar la información, el científico formula sus posibles hipótesis para responder al problema, el cómo y el por qué de los fenómenos.
- Experimentación: Se pasa a la experimentación de las distintas hipótesis para ratificar su validez. El científico realiza múltiples experimentos modificando las distintas variables que participan en el fenómeno.
- Conclusiones: Tras los distintos experimentos, se pasa a evaluar si nuestra primera hipótesis es correcta o debemos desecharla. En caso de ser cierta, determinamos si podemos construir una teoría o ley.
- Teoría: Es el paso final, en el que el científico transforma las hipótesis validadas en leyes.

Por tanto estamos ante una metodología que tiene como objetivo el aprendizaje significativo del alumno. Este se siente como un científico, es capaz de investigar y cooperar con otros alumnos para aprender. A su vez, experimenta por sí mismo y establece conclusiones a partir de todo lo aprendido durante el proceso.

Se trata de un aprendizaje cíclico, ya que lo que el alumno asimila y aprende; pasa a formar parte de sus ideas y conocimientos, y esto fomentará que le surjan nuevas inquietudes y preguntas.

El Método Científico se relaciona además de forma estrecha con el aprendizaje infantil, ya que el alumno se acerca al conocimiento de la realidad experimentando, cometiendo errores y corrigiéndolos.

2.4 LA MICROBIOLOGÍA

2.4.1 Definición

La microbiología es la parte de la biología que analiza e investiga a los microorganismos, aquellos organismos, cuyo tamaño es tan pequeño, que no pueden ser observados a simple vista y precisan de la utilización del microscopio para ser analizados. También tiene como objeto comprender las interacciones que se dan entre los microorganismos y los seres humanos y las relaciones que puedan tener lugar.

“Los microbios, también denominados microorganismos, son seres vivos diminutos que individualmente suelen ser demasiados pequeños para ser observados a simple vista” (Tortora, Funke & Case, 2007, p.2).

Entre los distintos microorganismos que existen encontramos bacterias, hongos, protozoos, algas microscópicas y los virus.

Se tiende a relacionar la acción de los microorganismos con efectos nocivos para el ser humano como enfermedades o el deterioro de alimentos. “Sin embargo, la mayoría de ellos realizan contribuciones fundamentales al bienestar de los habitantes del mundo

porque ayudan a mantener el equilibrio de los organismos vivos y las sustancias químicas en nuestro ambiente” (Tortora, et al., 2007, p.2).

Dentro de las labores beneficiosas que puede tener un microorganismo, encontramos la de ayudarnos, como es el caso de los microorganismos probióticos. Un ejemplo de ellos son las bacterias que se utilizan para hacer yogur (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*). También encontramos hongos beneficiosos como él comúnmente conocido como levadura que se utiliza para hacer el pan, o el *Penicilium* que produce penicilina, compuesto que mata bacterias perjudiciales que causan infecciones.

Hoy por hoy, conocemos de la existencia de los microorganismos y el hecho de que estos se hallan a nuestro alrededor. Sin embargo, hasta la invención del microscopio, eran del todo desconocidos para el mundo científico. Se producían pandemias de todo tipo que asolaban las ciudades causadas por microorganismos, pero sin saberse la causa real. Además, por entonces, no existían las vacunas o antibióticos necesarios para prevenir y curar esas enfermedades. Gracias a la Microbiología y a los avances en el estudio de los microorganismos, la medicina hoy día tiene las armas necesarias para protegernos de las distintas enfermedades que puedan ser causadas por estos (Tortora, et al., 2007).

2.4.2 Tipos de microorganismos

En este trabajo nos centraremos concretamente en tres tipos de microorganismos: las bacterias, los virus y los hongos:

- Bacterias: Son microorganismos unicelulares. Son los microorganismos más simples y los podemos encontrar en distintos lugares como tierra, agua, materia orgánica o en plantas y animales. Sus células son procariotas, es decir, no poseen núcleo.

Dentro de las distintas formas que presentan encontramos el *Bacilo*, con forma de bastón, el *coco*, con forma oval o esférica y los *espirilos*, con forma curvada y que son los más comunes.

Las bacterias se pueden enlazar formando parejas o cadenas que dan lugar a una especie de bacteria particular.

- Hongos: En el caso de los hongos, sus células son eucariotas, “poseen un núcleo diferenciado que contiene el material genético (DNA) de la célula, rodeado por una cubierta especial denominada membrana nuclear” (Tortora, et al., 2007, p.4).

Existen hongos que pueden ser unicelulares y otros en cambio multicelulares. Por ejemplo, las setas, son hongos multicelulares de gran tamaño y que se asemejan a una planta. En cambio, las levaduras son hongos unicelulares, son microorganismos de forma ovalada con un tamaño algo superior a las bacterias.

Se pueden reproducir tanto sexual como asexualmente y se nutren absorbiendo material orgánico de su entorno, ya sea el suelo, agua salada o dulce o de un huésped de origen animal o vegetal.

- Virus: Son microorganismos que poseen grandes diferencias con el resto de microorganismos. Son de un tamaño mucho más pequeño y carecen de una estructura celular. “La estructura de una partícula viral es muy simple, dado que consiste en un “core” (centro), formado por un solo tipo de ácido nucleico, DNA o RNA” (Tortora, et al., 2007, p.6).

2.5 LA MICROBIOLOGÍA EN LA ESCUELA

Jones (citado por Rico & Díez, 2014) considera que “la enseñanza de la microbiología no suele tratarse en cursos generales sobre ciencias experimentales por diversas razones, tales como limitaciones del programa, o falta de formación en el profesorado” (p.252). Hay estudios que indican que gran parte de los docentes, a la hora de abordar la temática de los microorganismos se centran en el rol de estos como agentes infecciosos.

Junto a estos obstáculos, debemos añadir por supuesto la falta de medios de la mayor parte de escuelas para enseñar de forma eficiente esta disciplina. La enseñanza y aprendizaje de la Microbiología requiere de una planificación que se sale de la metodología normal, como es la necesidad de un laboratorio con material suficiente para la observación de los microorganismos, a través del análisis de placas de cultivo en el microscopio.

Si analizamos los libros de texto de Ciencias utilizados en los distintos cursos de Primaria observamos que apenas se alude a esta disciplina.

Según Durango (2012):

La unidad de microbiología constituye una temática de gran importancia en el curso de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, debido a que es a través de ella que se aplican los conceptos de transformación y utilización de la materia orgánica en los seres vivos".
(p.3)

Los alumnos de Primaria no conciben la importancia que el mundo microbiótico tiene en nuestra vida, en aspectos como la nutrición, en el equilibrio ecológico de nuestro planeta o en la cura de enfermedades.

Murray (citado por López, 2009) piensa que:

La vida microscópica está presente en ambientes tan cotidianos como los alimentos que ingerimos, el agua que bebemos, los utensilios que utilizamos para cocinar o comer; incluso en nuestro propio cuerpo. Su presencia, por lo general, pasa desapercibida pero puede ser un factor determinante que, si no es favorable, representa un riesgo para la salud del ser humano. (p.319)

Por lo tanto, la enseñanza de la microbiología en la rama de las Ciencias de la naturaleza debería ser de gran importancia en el currículo y para los estudiantes.

Durango (2012) reflexiona sobre la necesidad de establecer una serie de estrategias para la enseñanza-aprendizaje de esta disciplina en la escuela:

Que se constituye la ciencia moderna con más años de antigüedad sobre la tierra, pues incluso como especie nos anteceden estos organismos tan pequeños que el hombre jamás

imaginó caracterizar y hoy los utiliza de manera magistral en todos los campos. No solo los identifica sino que además sabe controlarlos en caso de que puedan producir daño. (p.5)

Por lo tanto, “partiendo de su gran diversidad que hoy se hace imperante el conocimiento de esta temática en el área de las Ciencias Naturales, ya que los microorganismos están presentes en todos los procesos que desarrolla el hombre en su vida cotidiana” (Durango, 2012, p, 5).

Prescott (citado por López, 2009) afirma que: “La discusión más relevante con los alumnos es la comprobación de que nuestro propio cuerpo es un verdadero cultivo de vida microbiana, compuesto por un gran número de bacterias que nos ayudan y de otras que nos resultan perjudiciales.” (p.322)

De esta forma, resulta interesante demostrar a los alumnos hasta qué punto los microorganismos forman parte de nuestra vida. Enseñarles a observar el entorno, y que conciben que estos microorganismos, a pesar de no ser visibles a simple vista realizan numerosas acciones que pueden beneficiarnos o también perjudicarnos.

Es importante abarcar cómo enseñar esta ciencia, pues influirá sobre su aprendizaje.

Se considera que la implementación de actividades didácticas es de vital importancia para la consecución de resultados satisfactorios, como es el caso de lecturas, prácticas experimentales y un trabajo estructurado que permita la interacción del estudiante actuar, reflexionar, y hablar sobre el mundo. (Durango, 2012, p.5)

Saber los conceptos previos que el alumno maneja es vital, como ya aseguró Ausubel (citado por Durango, 2012, p.5): “El factor más importante que influye en el aprendizaje, es lo que el alumno sabe”.

CAPÍTULO III. PROYECTO DIDÁCTICO

3.1 CONTEXTUALIZACIÓN

Esta unidad didáctica se llevó a cabo en el centro cultural “Los Pinares”, del municipio de Nava de la Asunción, con alumnos de Tercer ciclo de Primaria, de 5º Curso. Se trata de un grupo de 8 estudiantes, de los cuales seis son alumnas y dos alumnos. Ningún alumno presenta necesidades educativas especiales. Los alumnos estarán sentados conjuntamente en torno a una mesa redonda. El aula cuenta con una pizarra digital que se ha utilizado para llevar a cabo las distintas sesiones.

Nava de la Asunción es un municipio de la provincia de Segovia, con una población de aproximadamente 3000 habitantes. Las principales actividades económicas en la zona son del sector primario: ganadería (equina, porcina, ovina y vacuna) y agricultura y del sector secundario, con distintas fábricas (cemento, plásticos, ladrillos).

El centro donde fueron realizadas las sesiones habitualmente ofrece actividades socioculturales destinadas a todas las edades. Cuenta con aulas y salas en las que se llevan a cabo actividades y talleres, así como reuniones, cursos y charlas.



Figura 1: Disposición del aula

3.2 CARACTERÍSTICAS PSICOEVOLUTIVAS DE LOS ALUMNOS DE TERCER CICLO

Cañizares & Carbonero (2009) establecen que las características evolutivas y de aprendizaje de los alumnos del Tercer Ciclo de Educación Primaria, cuyas edades oscilan entre los diez y los doce años, son:

- Son capaces de reflexionar sobre su propia actividad en todos los órdenes, y también en los nuevos contenidos que van adquiriendo.
- Se desarrollan físicamente de forma importante, por lo que continúa siendo decisivo para ellos el ejercicio físico, el deporte, los juegos...
- Continúan independizándose de los adultos, resultando fundamental para ellos su inclusión en grupos de iguales.
- Colaboran con el profesorado al no tener problemas de socialización.
- Son sensibles a los estímulos de los demás.
- Desarrollan estrechos lazos de amistad entre los compañeros.
- Evolucionan progresivamente hacia posiciones superiores de autonomía.
- Crean, paulatinamente, su autoconcepto, mediante la valoración de su imagen ante sí mismos y ante los demás. Para ello tiene gran importancia el concepto que los adultos tienen de ellos.
- Son capaces de generalizar los aprendizajes adquiridos y relacionarlos con situaciones ajenas a su realidad.
- Elaboran conocimientos sistemáticos.
- Realizan deducciones lógicas.
- Acceden al pensamiento causal, desapareciendo gradualmente el egocentrismo.
- Manejan conceptos espacio-temporales.
- Dominan perfectamente el lenguaje verbal, lo que les permite, a su vez, organizar adecuadamente el pensamiento mediante sus funciones de comunicación, representación y regulación de conductas.
- Van diferenciándose en sus intereses, necesidades y gustos personales, lo que hay que tener en cuenta para llevar a cabo la adecuación curricular pertinente mediante los recursos que consideren apropiados. (pp.106-107)

3.3 UNIDAD DIDÁCTICA: EL MUNDO DE LOS MICROBIOS

3.3.1. Justificación

Dentro de las Ciencias Naturales, la Microbiología es un tema difícil de encontrar en las primeras etapas educativas. Las razones de esto ya se han analizado en el marco teórico de este trabajo. Por ello nos resultó interesante llevar a cabo una unidad que pudiera introducir a los alumnos en un tema innovador y motivador para los alumnos, a la vez que trascendente.

La concepción que los alumnos puedan tener del mundo de los microbios es limitada y prejuiciada por lo que oyen en contextos sociales y familiares, relacionándolos únicamente con enfermedades. Esta unidad pretende que los alumnos adquieran una visión completa de los microorganismos, comprendiendo que la mayoría desempeñan labores imprescindibles para el ser humano.

3.3.2. Objetivos

- Generales: Según el Artículo 7 del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, entre los objetivos a cumplir en Primaria relacionados con el tema a trabajar en esta UD se encuentran los siguientes:
 - 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.
 - h) Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias Sociales, la Geografía, la Historia y la Cultura.
 - 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.

➤ **Objetivos didácticos de la unidad:**

1. Cambiar la concepción errónea que los alumnos poseen sobre el mundo de los microorganismos.
2. Introducir a los alumnos en una unidad de microbiología.
3. Observar de forma sencilla la presencia de microorganismos en algunos alimentos.
4. Relacionar el desarrollo de la microbiología con la microscopía e identificar los componentes que permiten la acción de aumento en el microscopio.
5. Comprobar experimentalmente cuales son los factores que afectan el crecimiento y desarrollo de algunos microorganismos.
6. Reconocer los organismos que conforman el grupo de los virus y explicar el por qué no se les considera seres vivos, así como los mecanismos que les permite reproducirse y dar lugar a enfermedades.

3.3.3 Contenidos

Los contenidos que se trabajan en esta UD forman parte de los bloques 1 y 2 del currículo.

Bloque 1: Iniciación a la actividad científica:

- Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental a algunas cuestiones.
- Utilización de diferentes fuentes de información (directas, libros).
- Lectura de textos propios del área.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.

- Hábitos de prevención de enfermedades y accidentes, en el aula y en el centro.
- Utilización de diversos materiales, teniendo en cuenta las normas de seguridad.
- Trabajo individual y en grupo.
- Técnicas de estudio y trabajo. Desarrollo de hábitos de trabajo. Esfuerzo y responsabilidad.
- Planificación de proyectos y presentación de informes.
- Realización de proyectos.

Bloque 2: El ser humano y la salud

- Salud y enfermedad. Principales enfermedades que afectan a los aparatos y sistemas del organismo humano.
- Hábitos saludables para prevenir enfermedades. La conducta responsable.

3.3.4. Interdisciplinariedad

En esta unidad no sólo se trabajarán contenidos del área de Ciencias Naturales, sino de otras áreas.

En la actividad de la primera sesión, se fomentará el trabajo con materiales como la plastilina, trabajando el área de Plástica.

En esta misma actividad también se llevarán a cabo contenidos relacionados con el área de Matemáticas, como utilizar el sistema métrico para realizar escalas. Los alumnos conocerán la Micra (μm), y aprenderán a pasar de esta medida a centímetros para realizar sus microbios a escala.

Se trabajarán también contenidos del área de Lengua Castellana y Literatura en la primera actividad, en la que los alumnos presentarán los microbios realizados al resto de alumnos mediante una exposición oral. También en la actividad relacionada con los virus, ya que se llevarán a cabo piezas teatrales en forma de cuento.

3.3.5. Metodología

En esta unidad se otorga gran importancia a los conocimientos previos que posee el alumnado acerca del tema de los microorganismos. Por ello, es importante que las distintas sesiones comiencen con una interacción entre el profesor y los alumnos sobre el tema a tratar. Se pretende buscar siempre una metodología de enseñanza lo más motivadora posible, que los alumnos no se aburran y sean ellos mismos los motores de su aprendizaje.

No se utilizará libro de texto. En algunos casos el profesor entregará fichas a los alumnos con la información que considere pertinente. El desarrollo de las explicaciones se llevará a cabo mediante el feedback profesor-alumno. El docente expondrá el tema mientras los alumnos siguen la información en su ficha. Constantemente se pedirá la participación del alumnado, a través de preguntas que favorezcan la comprensión de lo explicado.

Se realizarán tareas grupales, así como investigaciones tanto individuales como grupales. Se llevarán a cabo debates en la que los alumnos intercambiarán sus opiniones acerca de los resultados obtenidos en los experimentos. Se pedirá a los alumnos que sean capaces de buscar información en distintas fuentes bibliográficas y de que, siguiendo el método científico, seleccionen y discriminen la que no sea útil.

Con esta metodología se busca que el alumno sienta interés y motivación por un tema poco tratado en esta etapa.

3.3.6. Temporalización

La unidad se ha llevado a cabo en 6 sesiones entre los días 4 y 11 de Julio. Cada sesión ha durado en torno a 45-50 minutos.

3.3.7. Desarrollo de las sesiones

SESIÓN 1: INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

Objetivos:

- Conocer los conceptos previos que el alumnado posee sobre los microorganismos.
- Definir el concepto de microorganismo y comprender que estos se encuentran dentro de nuestro entorno.
- Saber qué tipos de microorganismos existen, así como sus distintas formas y tamaños y poder clasificarlos en beneficiosos y perjudiciales según sus características.
- Identificar las unidades de medidas utilizadas para medir seres vivos de un tamaño muy pequeño, y establecer comparaciones con las unidades ya conocidas hasta ahora.

Contenidos:

- Definición y clasificación de los microorganismos según su forma, tamaño y características.

Desarrollo:

La sesión comienza con la entrega de un breve cuestionario previo (Anexo IV) que servirá para conocer lo que los alumnos saben sobre el mundo microbiano.

Tras responder al cuestionario, el profesor introduce el tema de los microorganismos. Primero se define el concepto de microorganismo y después se pasa a estudiar los distintos tipos (bacterias, hongos y virus) y formas que cada tipo de microorganismo puede presentar, así como conocer en detalle cuáles son beneficiosos y cuáles perjudiciales, siempre dando ejemplos (todo esto viene explicado en el apartado 4 del Marco Teórico). También se hablará a los alumnos la unidad de medida utilizada para medir los microorganismos, la Micra, relacionándola con el sistema métrico conocido por los alumnos.

Construcción de microbios.

-Para llevar a cabo esta actividad haremos pequeños grupos de 2 o 3 alumnos.

-A cada grupo se le entregará una ficha en colores de los distintos tipos de microbios con sus formas y tamaños correspondientes. (Anexo V)

-Entregar a cada grupo plastilina de diversos colores y cartulinas de color, donde colocarán el microbio construido posteriormente.

-A cada grupo le corresponderá realizar un tipo distinto de microorganismo con los materiales entregados. Previamente, se les pedirá que tengan en cuenta la escala para realizar el microbio.

-Después en la misma cartulina deberán explicar las características de su microbio así como si es beneficioso o perjudicial.

-Cada grupo presentará su microbio al resto de la clase.

Los microorganismos que se realizarán serán los siguientes:

Bacterias: Campylobacter, Lactobacillus

Hongos: Penicillium

Virus: Ébola, Gripe

SESIÓN 2: EL MICROSCOPIO

Objetivos:

- Identificar los componentes de un microscopio y aprender cuál es su funcionamiento.
- Construir un microscopio casero con materiales comunes para observar distintas muestras a gran escala.

Contenidos:

- Historia y aplicación del microscopio.
- Las partes del microscopio.

Desarrollo:

En la anterior sesión los alumnos se han adentrado en el mundo microbiano, han conocido los distintos tipos que existen, así como las diferencias de forma, tamaño y si resultan beneficioso o perjudiciales para el ser humano. En la segunda sesión se explicará la importancia del microscopio en esta disciplina, ya que lo único que tienen en común los distintos tipos de microbios es su pequeño tamaño que hace necesario el uso del microscopio para verlos. Se hará un repaso breve por la historia de este instrumento, así como lo útil que resulta a la hora de poder catalogar los distintos tipos de microbios y de descubrir enfermedades.

Después se entregará a cada alumno una ficha con el dibujo de un microscopio en el que vendrán identificadas las distintas partes y para qué sirve cada una.

Tras esto, el profesor explicará el fundamento del microscopio, cómo funciona. Esto se podrá llevar a cabo con un vídeo (Patata, C. 2010): https://www.youtube.com/watch?v=AC_X87DexiY

Construimos un microscopio casero

En esta actividad el alumno aprenderá a construir un microscopio con materiales sencillos:

- Agua
- Jeringa grande
- Cinta adhesiva
- Soporte (Puede servir cualquiera sobre el que podamos colocar la jeringuilla)
- Puntero láser
- Pared sobre la que proyectar

El procedimiento es el siguiente: Debemos sujetar la jeringuilla con dos soportes, como puedan ser dos vasos. Debemos colocar el láser de forma que incida sobre una gota de

agua suspendida. La luz del puntero atravesará la gota y se reflejará aumentada en la pared. En la imagen se podrá apreciar el movimiento de los microorganismos e incluso diferenciar algunas partes de las células.

SESIÓN 3: LAS BACTERIAS. LA ELABORACIÓN DEL YOGUR

Objetivos:

- Identificar el tipo de microorganismo que se halla en el yogurt.
- Explicar el proceso de crecimiento bacteriano en la elaboración del yogurt.
- Comprender que la temperatura es un factor determinante en el crecimiento bacteriano.
- Aprender los tipos de bacterias que intervienen en el proceso de elaboración del yogurt.

Contenidos:

- Las bacterias y los distintos tipos que existen.
- Los procesos de fermentación, pasteurización y el crecimiento bacteriano en la elaboración del yogurt.

Desarrollo:

En esta sesión se explicará de forma más detallada a los alumnos qué son las bacterias y los tipos que existen. Se preguntará de forma general a la clase lo que saben acerca de las bacterias beneficiosas, útiles o provechosas. Muchos ya habrán oído hablar de las bacterias probióticas de los yogures. Explicaremos que la leche puede poseer microbios, pero estos no son los que se usan para hacer el yogurt. Cuando se obtiene la leche para hacer luego yogurt, primero se somete a un tratamiento de higienización que se denomina pasteurización (someter 15 segundos a 72°C, o 90°C 5-10 minutos) para matar todos los microorganismos, luego se añade lactobacillus, estreptococos o bifidus

(bacterias) que son las que producen la fermentación. También hablaremos del crecimiento bacteriano y cómo se produce este en la elaboración del yogur.

Pondremos a los alumnos el siguiente enlace educativo (Bormisol, s.f.):

http://agrega.educacion.es/repositorio/09022011/a2/es_2011020913_9114830/oa_SD06_1ESOOA/contenido/imagenes/Yogur.swf

En el enlace se explica el proceso de elaboración del yogurt y muestra cómo hacer yogurt casero de una forma sencilla.

Hacemos yogur casero:

-Ingredientes: 1litro de leche, Un yogur comercial, un bol, 7 vasos de cristal, una jarra de 1,5 litros, una cuchara grande, una yogurtera.

-Proceso: Primero se hierva la leche. Después, cuando la leche esté a temperatura ambiente, se echa el yogur y se bate hasta que quede bien disuelto. Después se echa en la jarra de 1,5 l. A continuación, vertemos el contenido en los 7 vasos y los colocamos en la yogurtera. Esperaremos al día siguiente para comprobar si el yogur se ha elaborado correctamente. Para finalizar, se meterán los vasos de yogur en el frigorífico, para evitar que las bacterias sigan fermentándose y aguante varios días sin estropearse.

Para finalizar esta sesión, el docente irá preguntando a los alumnos de forma grupal e individual sobre lo aprendido en la sesión.

- ¿Por qué creéis que nuestro organismo digiere de forma más fácil el yogur que la leche?
- ¿Cómo se llama el proceso que se produce después de que la leche se mezcle con el yogurt?
- ¿A qué temperatura se desarrollan las bacterias que se utilizan en la elaboración del yogurt?
- ¿Qué bacterias benéficas intervienen en la elaboración del yogurt?
- ¿Qué pensáis que sucedería si la producción del yogurt se hiciera a bajas temperaturas?

SESIÓN 4: LOS HONGOS.

Objetivos:

- Observar los distintos lugares y condiciones en que se pueden encontrar los hongos.
- Aprender la acción que ejercen las levaduras en la elaboración del pan.
- Seguir el método científico para comprender la acción de crecimiento del moho.

Contenidos:

- Los hongos y los distintos tipos.
- La elaboración del pan con levaduras.
- El proceso de crecimiento del moho.

Desarrollo:

Explicaremos en detalle el hongo, que es el microbio más grande. Hablaremos de los distintos tipos de hongos: Ascomicetos (levaduras), Zigomicetos (mohos), Deuteromicetos (penicillium) y Basidiomicetos (Setas). Preguntaremos de forma general a los alumnos si conocen la levadura, y si conocen algún alimento que se haga con este microorganismo. De esta forma sabremos si los alumnos conocen que el pan se hace con este tipo de hongo. Explicaremos que las levaduras, se alimentan de los azúcares, producen procesos de fermentación como las bacterias de los yogures produciendo CO₂ y son estas burbujas de CO₂ las que esponjan la masa y el pan haciéndolo crecer.

También mencionaremos que algunos antibióticos se realizan con hongos.

Hacemos pan

Para realizar esta actividad precisaremos de los siguientes materiales:

- Agua templada, 100 cc.
- Azúcar, la puntita de una mini-cucharita

- Levadura fresca, 12,5 g
- Harina de fuerza, 200 g
- Sal, una cucharita pequeña bien colmada
- Aceite, 2 cucharadas soperas

Procedimiento:

Ponemos en un vaso el agua tibia, y le añadimos el azúcar y la levadura. Removemos hasta que la levadura quede disuelta. Dejar reposar unos 10 minutos. Mientras tanto ponemos la harina en un bol, le añadimos la sal y removemos mezclando bien con una cuchara. Añadimos el aceite poco a poco y removemos a la vez.

Añadimos el preparado de levadura muy poco a poco, removiendo para que toda la harina se vaya empapando despacio. Metemos la mano en el bol y comenzamos a juntar la harina, y amasarla. Para mayor comodidad, pasamos a una bandeja, o cualquier otro lugar plano adecuado para amasar.

Disponer de algo más de harina (una cucharita) para esparcir en la bandeja si fuera necesario (porque la masa esté demasiado húmeda y pegajosa). Amasar bien durante 10 minutos. Poner la masa en un molde

Dejar en reposo durante 20 minutos. Hornear durante 10 minutos al microondas.

SESIÓN 5: LOS VIRUS

Objetivos:

- Estudiar las estructuras morfológicas de los virus.
- Comprender las diferencias de los virus respecto al resto de microorganismos estudiados.
- Reconocer los procesos por los que los virus resultan dañinos para el ser humano.
- Conocer las principales enfermedades causadas por estos microorganismos a lo largo de la historia.

- Aprender como combatimos los virus a través de las vacunas y la higiene.

Contenidos:

- Los virus: Estructura y características.
- La reproducción de los virus.
- Historia de las principales enfermedades causadas por virus.
- Las vacunas como arma para combatir los virus

Para introducir este tema comenzaremos preguntando de forma general a los alumnos qué enfermedades conocen y cuáles son sus causas.

Tras esto hablaremos sobre los virus. Explicaremos que son un tipo de organismo que no se considera un ser vivo, pues no poseen estructuras de reproducción. Para replicarse precisan de una célula huésped que utilizan como máquina metabólica. Una vez dentro de la célula, se multiplican y, cuando están totalmente desarrollados, se liberan rompiendo la pared celular, lo cual produce la muerte de la célula hospedante.

Se comentará que son un tipo de microorganismo más pequeño que la bacteria, que incluso pueden vivir dentro de ella.

Hablaremos de la estructura de los virus y de cómo se desarrollan para producir enfermedades. Podemos hablar de algunas enfermedades que han acompañado al hombre a lo largo de la historia como la viruela, la rabia o la gripe.

¿Cómo combatimos los virus? Explicaremos que nuestro cuerpo se defiende de los virus formando anticuerpos que atacan a los virus. Como la formación de anticuerpos es lenta, se utilizan las vacunas, que son virus debilitados de la enfermedad que se quiere prevenir, capaces de inducir al cuerpo para fabricar anticuerpos contra esta enfermedad antes de que aparezca. Estos anticuerpos se quedan en la sangre de forma temporal o permanente y, así, el cuerpo está preparado para una nueva invasión del virus, quedando inmunizado para la enfermedad concreta.

Representamos una obra

Haremos grupos de 3 o 4 alumnos y les pediremos que cada uno investigue sobre una enfermedad ocasionada por virus, como la gripe, el ébola o la rabia. La actividad consistirá en representar una breve pieza teatral en clase a modo de cuento sobre cómo se producen estas enfermedades, en la que al menos uno de los alumnos deberá ser el narrador.

SESIÓN 6: EVALUACIÓN FINAL DE LA UNIDAD

Primero se realizará una evaluación de lo aprendido por los alumnos. Esto se realizará en forma de juego, organizando dos equipos. El docente irá realizando preguntas de lo visto en la unidad a los alumnos de cada equipo de forma individual y añadirá puntos a las respuestas correctas.

- ¿Qué tipos de microorganismos hemos estudiado durante la unidad?
- Tipo de bacterias utilizadas durante la elaboración del yogur.
- Unidad de medida utilizada para medir los microbios.
- ¿Cuántos Micras equivale 1mm?
- ¿En qué se diferencia un organismo procarionta de un eucariota?
- ¿Cuáles son los microorganismos de mayor tamaño?
- Menciona al menos dos tipos de hongos.
- ¿Qué tipo de microorganismo es el moho?
- ¿Verdadero o falso? Los virus pueden vivir y reproducirse por sí solos.
- ¿En qué formas podemos clasificar las bacterias?
- Menciona dos tipos de microorganismos beneficiosos para el ser humano.

-Completa la frase: La gripe es ...

El Campylobacter es ...

-¿Cómo se llama el proceso que se produce después de que la leche se mezcle con el yogurt?

-¿Por qué es necesario introducir el yogur en el frigorífico después de la elaboración?

-¿Cómo se combaten los virus?

Después se entregará a los alumnos las fichas para evaluar la unidad y al docente.

3.3.8. Evaluación

- Los criterios de evaluación según el currículo oficial para esta UD serían:
 - a) Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.
 - b) Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.
 - c) Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.
 - d) Realizar proyectos y presentar informes.

➤ **Método de evaluación:**

Para evaluar los conocimientos de los alumnos sobre la unidad realizada se tendrán en cuenta distintos parámetros que se irán registrando a lo largo de las distintas sesiones.

En primer lugar, se observará de forma directa a cada alumno, siguiendo los criterios de la hoja de registro diseñada (Tabla 1 en el anexo 1).

Se valorará el trabajo de investigación realizado, tanto de forma individual como grupal, así como las exposiciones realizadas en clase.

Los alumnos realizarán una ficha de autoevaluación sobre la unidad que nos servirá para evaluar el propio proyecto, así como las sensaciones de los alumnos respecto a la propuesta (Anexo II).

Para finalizar, los alumnos evaluarán al docente a través de un breve formulario (Tabla 2 en el anexo III)

CAPÍTULO IV. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO Y PROPUESTAS DE MEJORA

Para poder analizar los resultados del proyecto, nos hemos basado en diversos instrumentos a lo largo de las sesiones. En primer lugar, mediante la observación directa de los alumnos, sus reacciones y comportamientos en clase. Estas observaciones han sido registradas a través de una hoja de evaluación (Tabla 1 en el anexo I).

También usamos un cuestionario inicial (pretest) para tratar de evaluar cuales eran sus conocimientos previos, tras estudiarlo se pudo concluir que partían con un gran desconocimiento acerca del tema de los microorganismos. Sus respuestas resultaban vagas y erróneas (Anexo VII). Fueron muchos los que me dijeron que no habían estudiado en clase nada acerca de este tema.

Este mismo cuestionario no fue pasado como tal al terminar la intervención, pero sus preguntas estaban contenidas en la evaluación final.

Una vez finalizada la unidad, consideramos que el primer gran objetivo de la misma, que los alumnos cambien su percepción negativa sobre el mundo de los microorganismos ha sido logrado satisfactoriamente.

Los alumnos partían con una idea preconcebida de los microorganismos, que gracias a esta propuesta ha sido modificada. Ahora saben que existen muchos tipos de microorganismos, son capaces de diferenciarlos por su forma, tamaño y por sus acciones beneficiosas y perjudiciales para el ser humano. Este cambio se evidencia a la hora de contrastar el cuestionario inicial de la unidad con las respuestas en el juego de evaluación final.

Por otro lado, a lo largo de las distintas explicaciones del docente, se han ido realizando preguntas a los alumnos, estableciendo debates, que han servido para conocer las reflexiones de estos.

En este proyecto se pretendía también que los alumnos lograsen mostrar cierta autonomía a la hora de trabajar los distintos proyectos, que ellos fueran protagonistas de su aprendizaje, siendo capaces de resolver los distintos interrogantes que surgieran, siendo el docente un guía en ese aprendizaje.

En líneas generales, esto se ha logrado con éxito. Se ha mostrado gran evolución en los niños a lo largo de la propuesta. Durante las actividades de elaborar pan y yogur, el docente estableció los pasos a seguir, mostrándoles el proceso también con vídeos pero fueron los alumnos quienes llevaron a cabo la actividad, participando todos ellos en la elaboración de los alimentos. El docente observaba a los alumnos y se acercaba de vez en cuando a sus mesas para ayudarles o aconsejarles en caso de que lo precisaran.

En un principio, sí se apreciaban muchas dudas en los alumnos, buscando continuamente al docente para resolver estas. No obstante, esto se fue corrigiendo desde el primer momento. El poder trabajar en grupos, favoreció que así fuera. De esta forma, eran los alumnos quienes buscaban las soluciones por sí mismos, trabajando y cooperando unos con otros, adquiriendo las habilidades científicas que este trabajo promueve.

Uno de los principales logros obtenidos con esta propuesta ha sido la forma en que los alumnos han sido capaces de resolver los problemas. Se pudo observar que los niños, en un ambiente de trabajo en libertad, con las nociones necesarias, son capaces de desarrollar actitudes de creatividad e iniciativa. Así fue en el caso de la construcción del microscopio casero, donde algunos alumnos eran capaces de relacionar los objetos rudimentarios utilizados con las partes reales de un microscopio, así como el funcionamiento del experimento realizado. También en la actividad 1, donde se construyó un microbio, ya que se observó como muchos de ellos mostraron la capacidad de deducción para realizar los cambios de escala a través de cálculos matemáticos (Anexo VII). No obstante, otros alumnos sí tenían dificultades para realizar las conversiones. En estos casos, el docente asesoraba a los alumnos, guiándolos en la resolución de los problemas.

Resultó notorio conforme avanzaba la unidad, que la curiosidad de los alumnos iba aumentando. Muchos, investigaban por su cuenta en casa y al día siguiente preguntaban

al docente. Esto resultó muy satisfactorio, pues demostraba que los alumnos se mostraban motivados por el tema. Estas eran algunas de las preguntas que realizaban:

-¿Sólo producen enfermedades los virus?

-¿Qué alimentos, aparte del pan o el yogurt, se hacen con microbios?

-¿Los piojos son bacterias, hongos o virus?

-Cuando se tiene alergia, ¿es por causa de los microorganismos?

-¿Qué microbio produce la varicela?

-¿Qué tipo de comida tiene más microbios dañinos?

Esto me llevó a utilizar los últimos 10 minutos de clase para responder preguntas a los alumnos que enriquecieran la unidad, así como a proponer distintas fuentes donde ellos pudieran aumentar sus conocimientos, como las siguientes:

- Proyecto e-bug: Un recurso didáctico para Educación Primaria acerca del mundo de los microbios (McNulty, 2009)
- Juegos didácticos (ADR formación, 2016)
- Cuentos de los microbios (Kornberg, 2007)

Los alumnos han adquirido una visión más completa del mundo de los microbios y han mostrado capacidades y habilidades de trabajo en grupo.

Las partes experimentales resultaron mucho más motivadoras para ellos que las partes teóricas.

PROPUESTAS DE MEJORA DE LA INTERVENCIÓN

Si bien la propuesta resultó satisfactoria en su conjunto, sí es cierto que no se pudo profundizar todo lo que me hubiera gustado, debido a diversos factores. Por un lado, la limitación de tiempo para poder llevarla a cabo. Hay partes del tema de la microbiología que no pude explicar debido a este hándicap, tales como la propagación de infecciones y

la prevención de las enfermedades a través de antibióticos y vacunas, así como una serie de actividades de evaluación final de la unidad. Además, esta limitación de tiempo también dio lugar a que las sesiones establecidas tuvieran que desarrollarse de una forma más acelerado de lo requerido, y que algunas actividades tuvieran que ser finalizadas por los alumnos en casa.

Otro factor limitador de la propuesta fue la carencia de material didáctico para poder desarrollar esta unidad de una forma más completa. Por un lado, el centro no dispone de un laboratorio, por lo que los experimentos debían desarrollarse en el aula. A esto se une el hecho de no poder contar con microscopios reales, cuyo uso por parte del alumnado hubiera enriquecido su aprendizaje en gran medida.

Por tanto frente a estas limitaciones, nuestra propuesta de mejora sería partir de una planificación más exhaustiva de nuestro proyecto que nos permitiera desarrollarla de un modo más completo, pudiendo contar con más horas para su realización y tener más tiempo para buscar y organizar el material necesario.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

La realización de este trabajo me ha permitido tener una visión más profunda del tratamiento de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria. El análisis de esta materia me ha permitido conocer cuáles son las principales limitaciones que arrastra y cómo poder paliarlas.

Durante la investigación realizada para definir el marco teórico de este trabajo, quedó claro que uno de los grandes déficits de las Ciencias Naturales en primaria era la falta de motivación que el tratamiento de esta asignatura suscitaba en los alumnos. Esto se debía a la utilización de una metodología basada en la memorización y no en la experimentación. Los alumnos necesitan ver las cosas, tocarlas, experimentar. Una de las metas de mi propuesta era despertar ese interés en ellos y que se sintieran científicos en el aula. No se trata de desechar la teoría ni mucho menos, esos conocimientos están ahí y los alumnos deben conocerlos e interiorizarlos, pero esto resultará más enriquecedor a través de una metodología experimental, en la que el alumno sea protagonista de los experimentos y el docente un guía. Los niños son curiosos por naturaleza, es nuestro trabajo utilizar esa curiosidad en beneficio de su aprendizaje.

Con la nueva ley (LOMCE), la situación de las ciencias naturales mejora, ya que su separación de las ciencias sociales proporciona la oportunidad de una mayor libertad de actuación por parte del docente, la utilización de una metodología más práctica, experimental, investigadora. No obstante, esto requiere un cambio de mentalidad en los centros educativos. Es responsabilidad de ellos el proporcionar a los alumnos los mecanismos para poder vivir la ciencia.

Considero que el cambio no radica en el currículo, sino más bien en la forma de actuar de los docentes. Este trabajo supone una nueva forma de abordar las ciencias naturales, una forma de trabajar innovadora y motivadora para los alumnos.

La utilización de un tema novedoso en Educación Primaria, como es la microbiología, nos permitió obtener interesantes resultados con los alumnos. El hecho de que estos

nunca hubieran estudiado en profundidad los microorganismos a lo largo de su etapa estudiantil otorgó la oportunidad de partir de cero en el diseño, y de esta forma moldear la unidad con mayor libertad.

Consideramos que los objetivos propuestos al comienzo de este trabajo han sido resueltos de forma eficaz. El análisis de la situación de las ciencias en nuestros colegios nos ha ayudado a establecer nuevas líneas metodológicas que se acerquen más a lo que el estudio de la ciencia reclama, enseñando a los alumnos a proceder con el método científico.

Se puede concluir que las ciencias necesitan un cambio de planteamiento en las aulas. La memorización de los conceptos por parte de los alumnos, sin una serie de proyectos experimentales en los que plasmarlos, no favorece el aprendizaje de estos. Los docentes debemos mostrarnos abiertos a nuevas metodologías experimentales. Es importante, por tanto, que se lleven a cabo los cambios necesarios no sólo en la mentalidad del maestro de ciencias, sino en su formación para poder guiar a los alumnos en esta forma de aprendizaje.

CAPÍTULO VI. LISTADO DE REFERENCIAS

- ADR formación. (2016). *Juegos didácticos educaplay*. España. Recuperado de <https://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/tag/microbiologia>
- Bormisol (Sin Fecha). *¡Atrévete a hacer tu yogur en casa!* [Video] Disponible en http://agrega.educacion.es/repositorio/09022011/a2/es_2011020913_9114830/oa_SD06_1ESOOA/contenido/imagenes/Yogur.swf
- Cañizares, J.M. & Carbonero, C. (2009). *Programación didáctica en educación física. Guía para su realización. Oposiciones de acceso al cuerpo de maestros*. Sevilla, España: Wanceulen Editorial deportiva.
- Daza, S. & Quintanilla, M. (2011). *La enseñanza de las ciencias en las primeras edades. Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico Volumen 5*. Chile: Litodigital.
- Durango, M.L. (2012). *La microbiología en la escuela: Una experiencia didáctica aplicada a séptimo grado de educación básica*. (Trabajo final de maestría para optar al título de magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Fuster, J. (1994). *Las ciencias de la educación primaria*. Valencia: CL&E.
- Garrido, M., García, S., & Martínez, S. (2005). ¿Qué conocen los niños/as entre los 4 y los 7 años sobre el aparato digestivo y el aparato respiratorio? *Enseñanza de las Ciencias, Núm. Extra*, 1-6.
- Gilbes, S.F. (Sin fecha). *Geological & Environmental Remote Sensing Laboratory Department of Geology Univeristy of Puerto Rico at Mayagüez: El método científico*. Mayagüez. Recuperado de: http://gers.uprm.edu/pdfs/metodo_cientifico.pdf

- Kornberg, A. (2007). *Cuentos de microbios*. España: Editorial Reverté. Recuperado de <http://myslide.es/documents/cuentos-de-microbios.html>
- LOMCE (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre). Boletín Oficial del Estado, nº 295, 2013, 10 diciembre. Recuperado de <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- López, J.P. (2009). Microbiología básica en la educación secundaria obligatoria: El lavado de las manos. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 6, (2), 319-324.
- McNulty, C.A.M. (2009). *Proyecto e-bug: Un recurso didáctico para Educación Primaria acerca del mundo de los microbios*. Madrid: Secretaría general técnica del ministerio de educación y ministerio de ciencia e innovación. Recuperado de http://www.e-bug.eu/lang_sp/primary_pack/downloads/Spain%20Junior%20Complete%20Pack.pdf
- Patata, C. (2010). *Partes de un microscopio y su función*. [Video] Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=AC_X87DexiY
- Pujol, R.M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid, España: Síntesis.
- Rico, A. & Díez, J.R. (Septiembre, 2014). ¿De dónde procede el alcohol de mi cerveza? El estudio de la microbiología en la formación inicial de maestros y maestras de educación primaria. De las Heras Pérez, M. *26 Encuentros de Didáctica de las ciencias experimentales*. Simposio llevado a cabo en las Universidades de Andalucía y Huelva, España.
- Ripollés, M.C. (2014). *Evolución de las ciencias naturales y su didáctica desde El Informe Quintana hasta la LOMCE*. Universidad Miguel Hernández de Elche, Elche, España.
- Sánchez, J.L. (Sin Fecha). *Actividad práctica: el microscopio*. Recuperado de [http://www.iespando.com/web/departamentos/biogenio/web/departamento/PACT_BOT/ACTIVIDADES/002_CUADER_\(uso%20del%20microscopio\).pdf](http://www.iespando.com/web/departamentos/biogenio/web/departamento/PACT_BOT/ACTIVIDADES/002_CUADER_(uso%20del%20microscopio).pdf)

Tacca, D. R. (2010). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación educativa*. Volumen 14, número 26. (139-152)

Tortora, G.J.; Funke, B. R.; Case, C. L. (2007). *Introducción a la microbiología*. P.

UVA. (Sin fecha). Competencias Grado en Educación Primaria. Recuperado de http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/documentos/edprimsg_competencias.pdf

CAPÍTULO VII. ANEXOS

ANEXO I: TABLA DE EVALUACIÓN DEL ALUMNO

Tabla 1. Hoja de registro del docente. Elaboración propia

	Alumno			
Criterio				
Conoce las características de los microorganismos y es capaz de clasificarlos.				
Participa en el aula aportando sus opiniones y conocimientos				
Muestra respeto hacia el profesor y los compañeros.				
Coopera con los compañeros en los trabajos grupales.				
Utiliza distintos medios de información y sabe seleccionar y desechar la misma.				

ANEXO 2: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Nombre del alumno:

Fecha:

1. ¿Qué problemas te has encontrado durante la unidad?
2. ¿Qué actividad te ha llamado más la atención? ¿Por qué?
3. ¿Te ha gustado trabajar en grupo? Valora aspectos positivos y negativos.
4. ¿Hay algún apartado que no se haya trabajado en esta unidad que te hubiera gustado realizar?
5. Valoración final del proyecto.

ANEXO III: TABLA DE EVALUACIÓN DEL DOCENTE

Tabla 2. Evaluación del docente. Elaboración propia

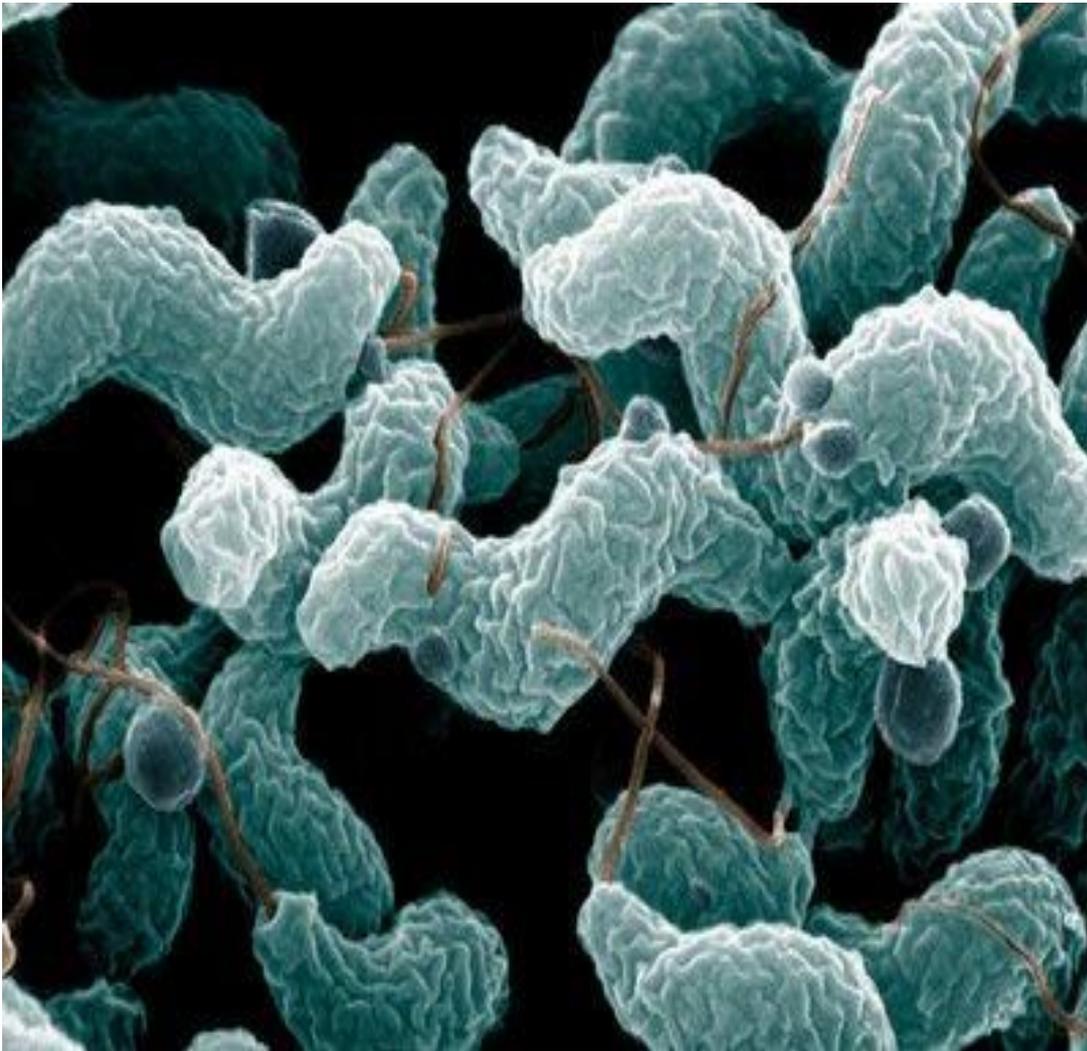
Pregunta	Si	A veces	No
Las clases resultan divertidas.			
El maestro participa en la clase junto a nosotros.			
El maestro nos ayuda siempre que es necesario.			
Explica con claridad.			
Siempre pregunta si hay dudas.			
Escucha nuestras opiniones.			
Propone actividades variadas y divertidas.			

ANEXO IV: CUESTIONARIO INICIAL PARA LOS ALUMNOS

1. ¿Qué es un microorganismo? ¿Qué tipo de ser vivo es?
2. ¿Qué funciones tienen los microorganismos respecto a los seres humanos?
3. ¿Podemos ver los microorganismos a simple vista? Necesitamos de algún material para verlos? ¿Conoces la unidad de medida utilizada para medir los microorganismos?
4. ¿Qué tipos de microorganismos conoces?
5. De los que has mencionado, ¿cuáles consideras que son beneficiosos y cuáles perjudiciales?

ANEXO V: FICHAS DE LOS MICROORGANISMOS PARA LA ACTIVIDAD “CONSTRUIMOS MICROBIOS”

BACTERIA: CAMPYLOBACTER

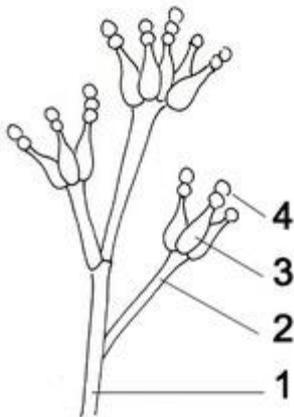
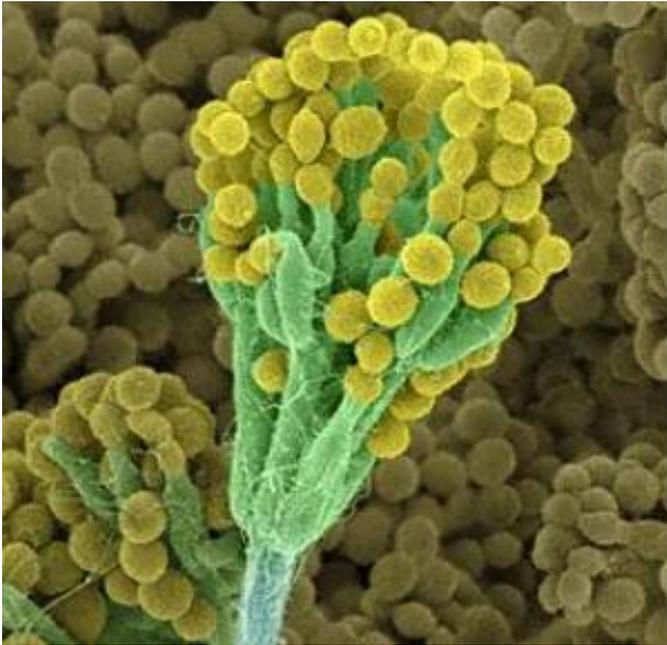


Tamaño: 0,2-0,5 μm

Forma: Espiral o curva

Escala: 0,1 μm -----5 cm

HONGO PENICYLIUM



Forma y tamaño:

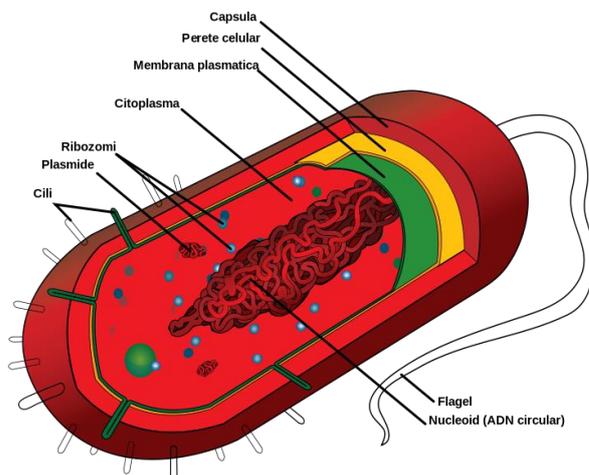
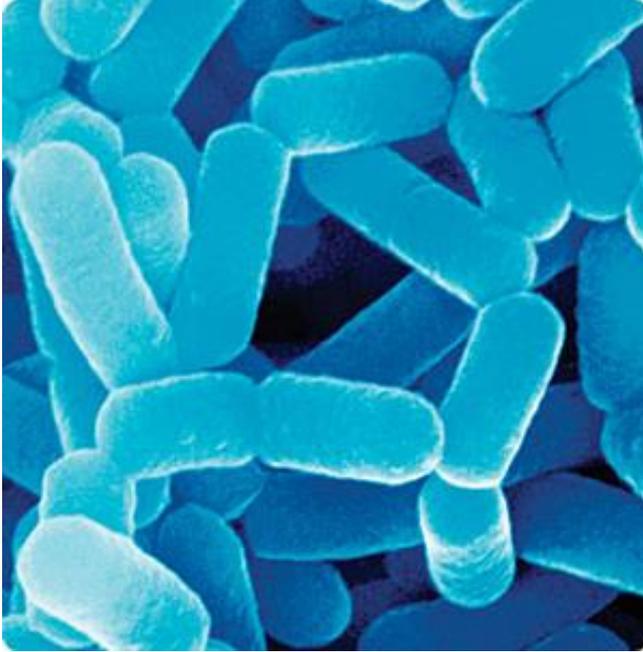
1. Conideóforo: 200-300 μm
2. Métula: 8-12 μm
3. Fiálide: 7-12 μm
4. Esporas: 2'5-4 μm

Escala:

Conideóforo: 10 μm -----1cm ; Métula: 1 μm -----0,5 cm ; Fiálide: 1 μm -----0,5cm;

Esporas: 1 μm -----0'5 cm

BACTERIA LACTOBACILLUS

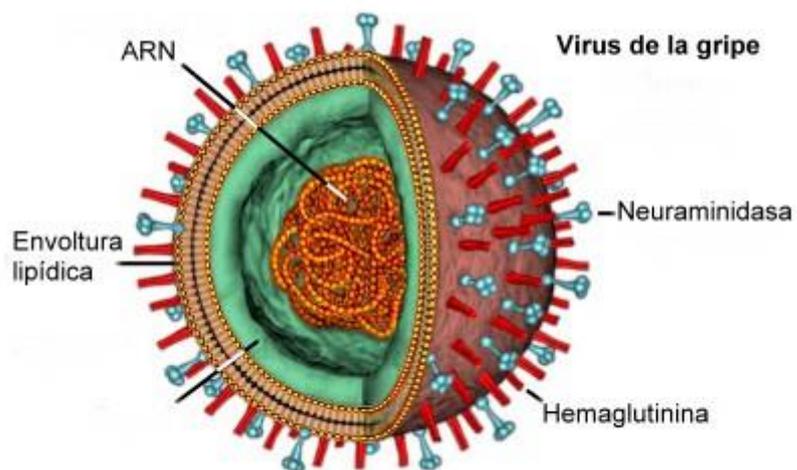
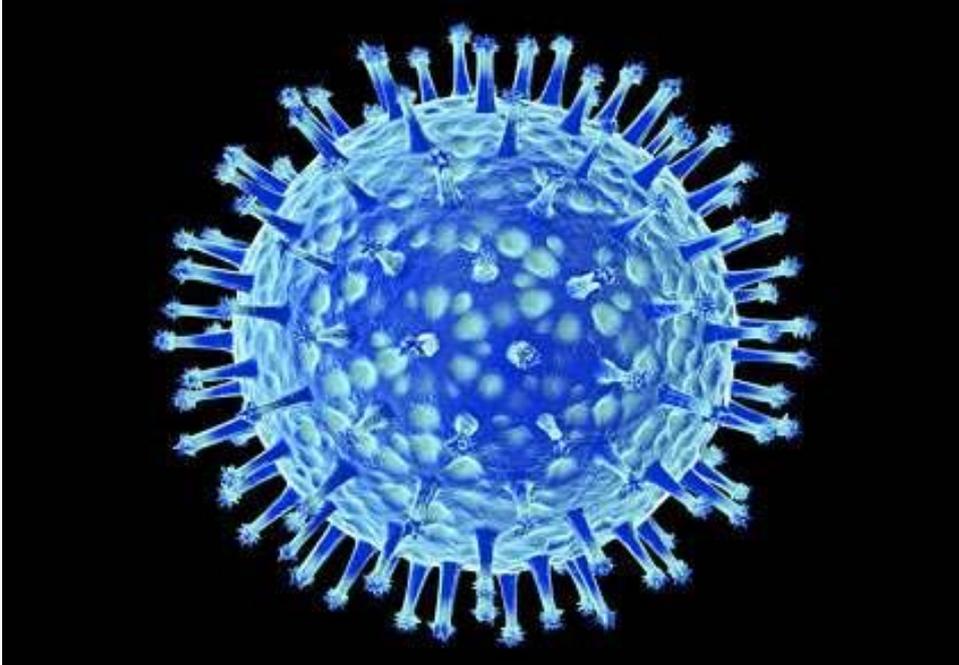


Tamaño: 2-5 μm

Forma: Bastones largos y delgados

Escala: 1 μm -----5cm

VIRUS: GRIPE



Tamaño: 0,1 μm

Escala: 0,1 μm -----10 cm

VIRUS: ÉBOLA



Tamaño: 0,8-1 μm de largo y un diámetro de 80 nm*

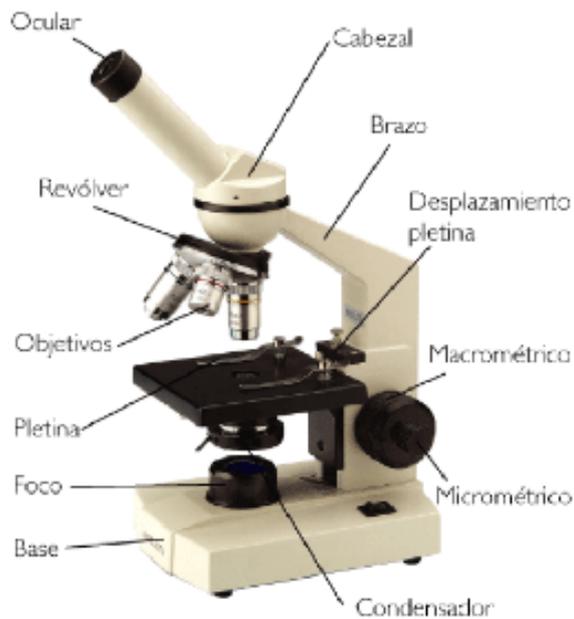
Escala: 1 μm -----10 cm

1 nm-----2 cm

*Un Nanómetro (nm) equivale a una milésima parte de una micra.

ANEXO VI: FICHA DEL MICROSCOPIO Y SUS PARTES PARA SEGUIR LA SESIÓN 2

El Microscopio y sus partes



Objetivos y ocular: son las lentes del microscopio.

Diafragma: cortinilla que se puede cerrar o abrir a voluntad mediante una palanca. Permite regular la cantidad de luz.

El condensador: se trata de una lente cuya función es la de concentrar los rayos de luz sobre el objeto (los microscopios escolares no suelen tener condensador).

Mandos de enfoque: sirven para enfocar la preparación, acercar o separar las lentes del objeto a observar hasta que la imagen se vea nítida. Normalmente, los microscopios disponen de dos mandos de enfoque: el tornillo **macrométrico** o de avance rápido y el tornillo **micrométrico** o de avance lento y más pequeño que el anterior.

Platina: superficie plana en la que se coloca la preparación sujeta mediante las pinzas.

Fuente de luz: puede ser una bombilla o un espejo orientable.

Funciona de la siguiente manera: Una fuente luminosa envía rayos de luz a una primera lente, llamada condensador, que concentra los rayos de luz sobre el objeto a observar.

Estos rayos atraviesan el objeto y una lente denominada objetivo da una imagen aumentada de éste. Una segunda lente, el ocular, vuelve a aumentar la imagen dada por el objetivo. Esta última imagen es la que será recibida por el observador.

(Sánchez, s.f.).

ANEXO VII: FICHAS RELLENADAS POR ALUMNOS EN CLASE

Cuestionario

1. ¿Qué es un microorganismo? ¿Qué tipo de ser vivo es?
Un microorganismo es un ser vivo muy pequeño que se encuentra en un cuerpo.
Cuerpo
2. ¿Qué funciones tienen los microorganismos respecto a los seres humanos?
~~Nos hacen al respecto a que~~ podemos enfermar,
3. ¿Podemos ver los microorganismos a simple vista? Necesitamos de algún material para verlos? ¿Conoces la unidad de medida utilizada para medir los microorganismos?
No, si con un microscopio
4. ¿Qué tipos de microorganismos conoces?
Las células y las bacterias
5. De los que has mencionado, ¿cuáles consideras que son beneficiosos y cuáles perjudiciales?
beneficiosos: células
perjudiciales: bacterias

Cuestionario

1. ¿Qué es un microorganismo? ¿Qué tipo de ser vivo es?

Una unidad muy pequeña de ser vivos.

2. ¿Qué funciones tienen los microorganismos respecto a los seres humanos?

Dañar el cuerpo y protegerlo.
Poder enfermar.

3. ¿Podemos ver los microorganismos a simple vista? Necesitamos de algún material para verlos? ¿Conoces la unidad de medida utilizada para medir los microorganismos?

No. Si, el microscopio. No.

4. ¿Qué tipos de microorganismos conoces?

Bacterias y células.

5. De los que has mencionado, ¿cuáles consideras que son beneficiosos y cuáles perjudiciales?

Células - beneficiosas.
Bacterias - perjudiciales.

Cuestionario

1. ¿Qué es un microorganismo? ¿Qué tipo de ser vivo es?

Una entidad pequeña del cuerpo.

2. ¿Qué funciones tienen los microorganismos respecto a los seres humanos?

Son ~~utilizados~~ para que circule la sangre

3. ¿Podemos ver los microorganismos a simple vista? ¿Necesitamos de algún material para verlos? ¿Conoce la unidad de medida utilizada para medir los microorganismos?

No. Microscopio.

4. ¿Qué tipos de microorganismos conoce?

Glóbulos rojos y células blancas
glóbulos glóbulos

5. De los que has mencionado, ¿cuáles consideras que son beneficiosos y cuáles perjudiciales?

Beneficiosos los dos

Cuestionario

1. ¿Qué es un microorganismo? ¿Qué tipo de ser vivo es?

Es un ser vivo diminuto. ~~es~~ Un hongo

2. ¿Qué funciones tienen los microorganismos respecto a los seres humanos?

ayudan o nos perjudican
Nos desnutren ~~es~~ cuando nos enfermamos

3. ¿Podemos ver los microorganismos a simple vista? Necesitamos de algún material para verlos? ¿Conoces la unidad de medida utilizada para medir los microorganismos?

No. Se necesita un microscopio.

4. ¿Qué tipos de microorganismos conoces?

Las células rojas y blancas y las plaquetas

5. De los que has mencionado, ¿cuáles consideras que son beneficiosos y cuáles perjudiciales?

Las tres beneficiosas

Cuestionario

1. ¿Qué es un microorganismo? ¿Qué tipo de ser vivo es?

Una unidad pequeña del cuerpo.

2. ¿Qué funciones tienen los microorganismos respecto a los seres humanos?

Son nutritivos, hacen ~~esta~~ circular la sangre.

3. ¿Podemos ver los microorganismos a simple vista? Necesitamos de algún material para verlos? ¿Conoces la unidad de medida utilizada para medir los microorganismos?

No, necesitamos un microscopio.

4. ¿Qué tipos de microorganismos conoces?

Los ~~eritrocitos~~ rojas y los ~~leucocitos~~ blancos
Glóbulos Glóbulos

5. De los que has mencionado, ¿cuáles consideras que son beneficiosos y cuáles perjudiciales?

Beneficiosas: las dos.

120

Forma y tamaño:

1. Conideóforo: 200-300 μm
2. Métula: 8-12 μm
3. Fiálide: 7-12 μm
4. Esporas: 2.5-4 μm

Escala:

Conideóforo: 10 μm -----1 cm ; Métula: 1 μm -----0,2 cm ; Fiálide: 1 μm -----0,2 cm;
 Esporas: 1 μm -----0,2 cm

c
 $10 \mu\text{m} - 1 \text{cm}$
 $300 - x$
 $x = 300 : 10 = 30 \text{cm}$

M
 $8 \mu\text{m} - 0,2 \text{cm}$
 $8 - x$
 $x = 8 : 0,2 = 4$

$1 \mu\text{m} - 0,2$
 $7 - x$
 $x = 7 : 0,2 = 35$
 $\Delta 0$



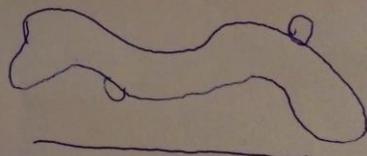
Daños o beneficiosos

Tamaño: 0,2-0,5 μm

Forma: Espiral o curva

Escala: 0,1 μm $\frac{5}{\dots}$ 5 cm $5 \times 5 = 25 \text{cm}$

Características

25 cm

Cálculos de los alumnos para establecer la escala correspondiente en la actividad “Construimos microbios”.

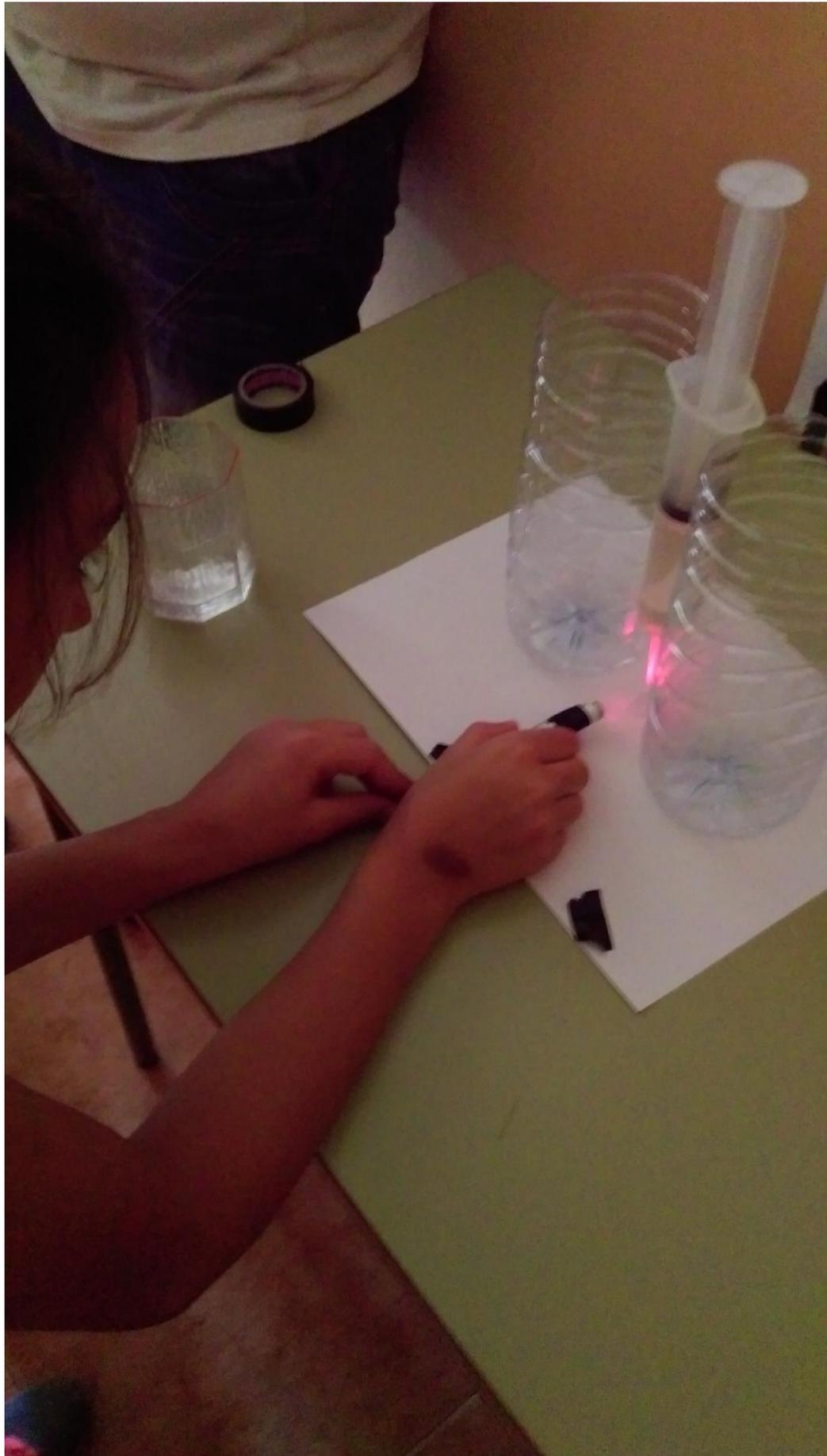
ANEXO VIII. ACTIVIDADES CON LOS ALUMNOS

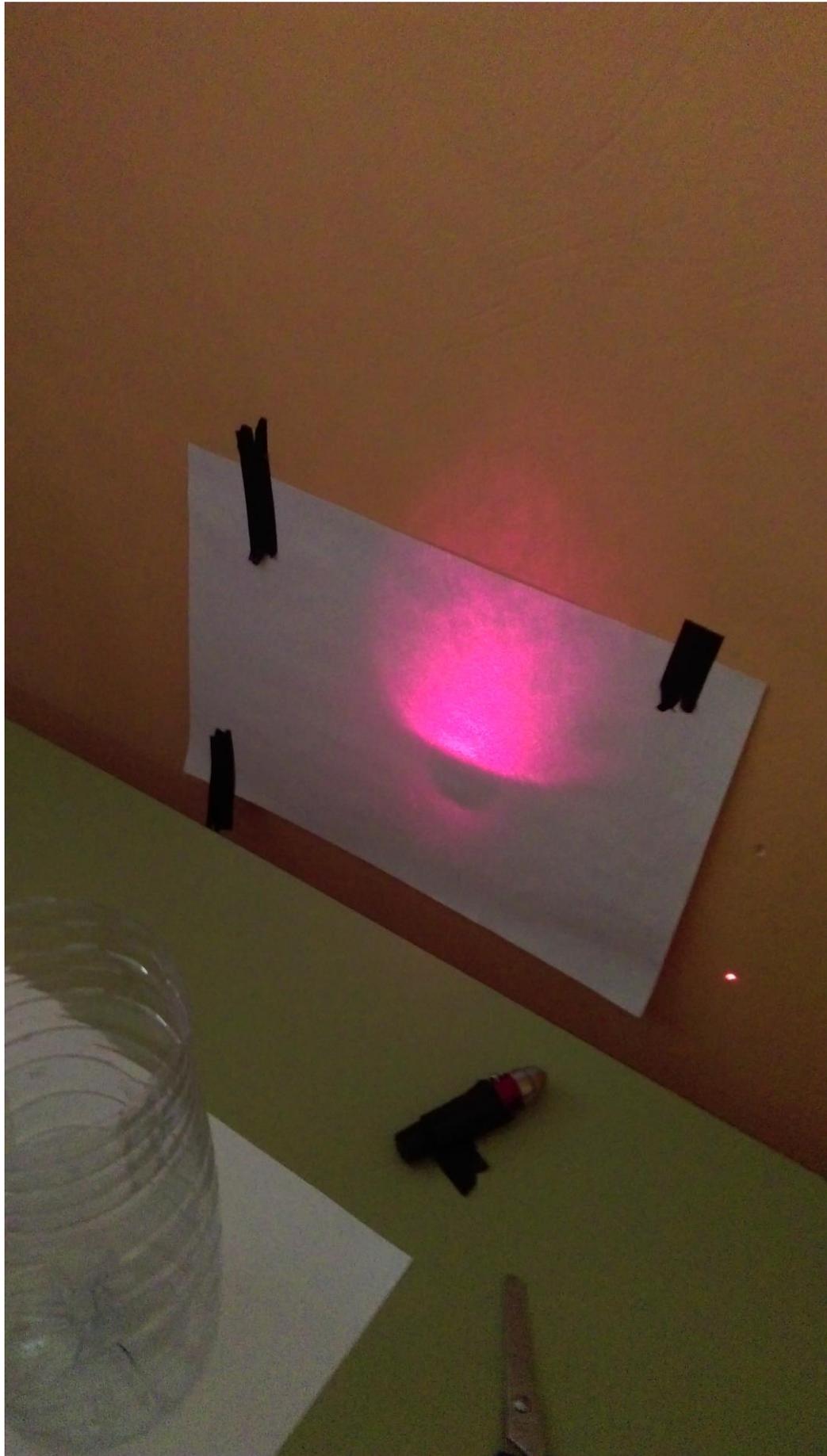


















ANEXO IX: FICHAS DE EVALUACIÓN RELLENADAS POR LOS ALUMNOS

Fecha: 11/11/17

1. ¿Qué problemas te has encontrado durante la unidad?
Aves que las cosas estas no las hemos estudiado en el colegio y no hemos podido estudiar ahora
2. ¿Qué actividad te ha llamado más la atención? ¿Por qué?
La de el microscopio casero, porque nunca lo he hecho
3. ¿Te ha gustado trabajar en grupo? Valora aspectos positivos y negativos.
Si
Positivo: Me lo he pasado bien
Negativo: En verano no me gusta estudiar
4. ¿Hay algún apartado que no se haya trabajado en esta unidad que te hubiera gustado realizar?
No
5. Valoración final del proyecto.
Me lo he pasado bien y he aprendido mucho sobre los microorganismos

Fecha:

1. ¿Qué problemas te has encontrado durante la unidad?

Pues que las cosas estas no las hemos estudiado en el colegio y no hemos podido estudiar acerca

2. ¿Qué actividad te ha llamado más la atención? ¿Por qué?

La de el microscopio casero, porque nunca lo he hecho

3. ¿Te ha gustado trabajar en grupo? Valora aspectos positivos y negativos.

Si

Positivo: Me lo he pasado bien

Negativo: En verano no me gusta estudiar

4. ¿Hay algún apartado que no se haya trabajado en esta unidad que te hubiera gustado realizar?

No

5. Valoración final del proyecto.

Me lo he pasado bien y he aprendido mucho sobre los microorganismos

1. ¿Qué problemas te has encontrado durante la unidad?

Que no durara más días.

2. ¿Qué actividad te ha llamado más la atención? ¿Por qué?

La del microscopio. Porque le voy a hacer en casa.

3. ¿Te ha gustado trabajar en grupo? Valora aspectos positivos y negativos.

Sí.

Positivas: Que me he divertido mucho más.

Negativas: Que no nos poníamos de acuerdo.

4. ¿Hay algún apartado que no se haya trabajado en esta unidad que te hubiera gustado realizar?

No.

5. Valoración final del proyecto.

Me lo he pasado muy bien.

Pregunta	Si	A veces	No
Las clases resultan divertidas.	X		
El maestro participa en la clase junto a nosotros.	X		
El maestro nos ayuda siempre que es necesario.	X		
Explica con claridad.	X		
Siempre pregunta si hay dudas.		X	
Escucha nuestras opiniones.	X		
Propone actividades variadas y divertidas.	X		

Pregunta	Si	A veces	No
Las clases resultan divertidas.	X		
El maestro participa en la clase junto a nosotros.	X		
El maestro nos ayuda siempre que es necesario.	X		
Explica con claridad.	X		
Siempre pregunta si hay dudas.		X	
Escucha nuestras opiniones.	X		
Propone actividades variadas y divertidas.	X		