

PROYECTO NATURA



[Seleccionar fecha]

TÍTULO DEL PROYECTO

RESUMEN DEL PROYECTO

El proyecto se ha desarrollado desde la perspectiva de la educación ambiental, aborda la importancia de la fauna edáfica, especialmente las hormigas, en la salud del suelo y su impacto en los ecosistemas y en la vida humana. Participan alumnos de 3° de ESO del Programa de Diversificación Curricular (PDC) y de 3° de Primaria de Escuelas San José Jesuitas. A lo largo de cinco sesiones de dos horas, el alumnado de secundaria adquiere conocimientos y prepara talleres para transmitirlos al alumnado de primaria de forma didáctica y cooperativa.

PROJECTE NATURA

1. EQUIP PARTICIPANT

ÀREA TEMÀTICA: Ciències Ambientals					
Títol del projecte:					
	Nom i Cognoms	Centre	Localitat	Telèfon de contacte	Correu electrònic
Alumne/a UVEG	Jesús Cardona Argente	UV	Burjassot	610697788	
Professor/a de la UVEG	Ignacio Garcia Ferrandis	UV	Valencia		
Professor/a de secundària	Gemma Ros Calvete				
Mestre/a de Primària	Javier Irimia Cervera				

2. OBJETIVOS

2.1 Tema en que se enmarca el proyecto:

El proyecto se sitúa dentro del marco temático de la educación ambiental, de la ecología del suelo y la biología de los invertebrados, en particular de las hormigas. Con este proyecto se pretende reforzar y ampliar los conocimientos del alumnado sobre la importancia de la fauna edáfica en el equilibrio de los

ecosistemas, así como concienciar al alumnado en la importancia que tienen los suelos, tanto para los humanos como para el resto de los seres vivos del planeta y como puede afectar la pérdida de salud del suelo en casos de eventos climáticos extremos, centrándose en cómo las hormigas modifican el suelo, influyen en la infiltración del agua, favorecen el crecimiento vegetal y contribuyen a la biodiversidad.

A través de dinámicas participativas, juegos cooperativos y una experiencia práctica real, el alumnado asume un rol activo en la observación de fenómenos naturales y en la reflexión sobre los servicios ecosistémicos que prestan los suelos sanos, especialmente en contextos de cambio climático y riesgo de inundaciones

Bloque temático de primaria y secundaria:

- Primaria: Ciencias de la Naturaleza.
- Secundaria: Biología y Geología.

2.2 Conceptos a transmitir

Idea principal:

Este proyecto se ha desarrollado con alumnado de 3º ESO del Programa de Diversificación Curricular (PDC) de las Escuelas San José (Jesuitas) con el objetivo de dar a conocer el papel esencial que desempeñan las hormigas como bioingenieras del ecosistema, especialmente en relación con la estructura y salud del suelo, la infiltración del agua, y su contribución a la biodiversidad del entorno edáfico.

A través de sesiones activas y colaborativas, el alumnado ha reflexionado sobre cómo influyen las condiciones del suelo en el crecimiento de las plantas y en la prevención de fenómenos como las inundaciones, aplicando el método científico mediante una experiencia práctica y la elaboración de un informe de laboratorio.

El proyecto se articula alrededor de tres sesiones conectadas: un juego de rol sobre la organización de una colonia de hormigas, una actividad sensorial sobre la comunicación química de estos insectos y una experiencia práctica sobre la aireación del suelo y su relación con la infiltración del agua y el desarrollo de raíces.

Este trabajo contribuye a una educación ambiental significativa, conectando la ciencia escolar con problemáticas reales, impulsando el desarrollo de competencias científicas y valores vinculados a la sostenibilidad.

Palabras clave: Suelo, hormigas, biodiversidad, agua, infiltración, raíces, agricultura sostenible, aireación, sostenibilidad, cooperación, educación ambiental.

2.3 Objetivos

En el caso de primaria la sesión no ha sido realizada todavía y se espera que se realice en la semana del 12 de mayo

SECUNDÀRIA:

Objetivos didàctics

- Comprender la organización social de las hormigas y su relación con la cooperación en la naturaleza y en la sociedad humana.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo, toma de decisiones y resolución de problemas en contextos simulados y reales.
- Aplicar el método científico para formular hipótesis, diseñar experimentos, registrar datos y elaborar conclusiones.
- Fomentar la expresión oral y escrita mediante la participación en debates y la elaboración de un informe de laboratorio.
- Favorecer la reflexión crítica sobre la importancia de la biodiversidad del suelo y su conservación.
- Estimular la curiosidad del alumnado hacia fenómenos naturales y ecológicos mediante experiencias lúdicas, sensoriales y científicas.
- Asumir responsabilidades individuales dentro del trabajo cooperativo y respetar los plazos de entrega establecidos en el proyecto.

Objetivos científicos:

- Analizar el papel ecológico de las hormigas como bioingenieras del suelo: formación de túneles, aireación y efectos sobre la infiltración del agua.
- Observar cómo la estructura del suelo (compactado vs. aireado) afecta al crecimiento de raíces y a la absorción del agua.
- Explorar el sistema de comunicación de las hormigas mediante rastros químicos y su aplicación en la orientación grupal.
- Comprender las funciones ecológicas de los suelos saludables y su papel en la mitigación de inundaciones y la resiliencia ante lluvias intensas.
- Relacionar los conceptos de ecosistema, relaciones tróficas y servicios ecosistémicos con situaciones reales como la agricultura o el cambio climático.
- Realizar un experimento científico controlando variables y registrando observaciones sistemáticamente.
- Conectar el conocimiento biológico con prácticas sostenibles de uso del suelo.
- Fomentar el respeto hacia los insectos mediante la comprensión de la relevancia de las hormigas en el ecosistema

2.4. COMPETENCIAS BASICAS

Competencia Clave	Cómo se trabaja
Competencia en comunicación lingüística (CCL)	Explicación de roles y reglas.
	Comunicación verbal y no verbal (exploradoras guían sin hablar).
	Los alumnos expresan sus ideas en la reflexión final y deben interpretar mapas creados por otros equipos.
	Reflexión final sobre estrategias y trabajo en equipo.
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)	Optimización de rutas y distribución de tareas en la colonia.
	Se trabaja la lógica en la creación e interpretación de mapas y en la identificación de patrones olfativos.
	Relación depredador-presa dentro del ecosistema.
	Se analiza la lógica en la infiltración del agua y el crecimiento de raíces.
	Estrategias de eficiencia en la recolección de recursos.
Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)	Reflexión sobre trabajo en equipo y cooperación.
	Se fomenta la cooperación en la observación y discusión de los resultados.
	Adaptación a imprevistos dentro del juego (depredadores, obstáculos).
Competencia ciudadana (CC)	Relación con la organización de sociedades humanas.
	Reflexión sobre la conservación del suelo y su importancia ecológica.
	Respeto por la biodiversidad y la sostenibilidad ecológica.
Competencia emprendedora (CE)	Toma de decisiones rápidas en la estrategia del juego.

	Adaptabilidad a nuevas condiciones (cambios de reglas en cada ronda).
Competencia en conciencia y expresión cultural (CCEC)	Relación entre la observación de la naturaleza y la organización social de los seres vivos.

Tabla 1. Competencias trabajadas

3. MATERIALES Y METODOLOGIA

Para este apartado se separarán los materiales para cada actividad y la metodología seguida en las actividades

Sesión 1: El juego de la colonia

Materiales:

- Hojas de papel azul
- Sillas y mesas
- Fichas de póker
- Tarjetas de roles (Reina, Obreras, Exploradoras, Soldados, Larvas, Depredadores).

Sesión 2: El reto de las feromonas

Materiales:

- Pequeños frascos con esencias de olor fuerte
- Papeles con algodones o tiras olfativas impregnados en cada mesa.
- Papel y lápices de colores para dibujar el mapa.
- Caja sorpresa
- Chuches de fresa, plátano y melocotón como recompensa por completar el mapa

Sesión 3: Experiencia práctica

Materiales:

- Semillas de judía
- Pajitas para simular los túneles.
- 20 recipientes transparentes con agujero en la base
- Sustrato universal para plantas
- Agua
- Cronómetro
- Mortero
- Guion de practicas

Metodología:

En cuanto a la metodología utilizada, las sesiones teóricas se diseñaron con un enfoque participativo, fomentando que el alumnado se implicara en el desarrollo de la clase mediante preguntas abiertas, opiniones compartidas y momentos de reflexión colectiva. Este enfoque se sustenta en los principios defendidos por Kemmis y McTaggart (1988) con su modelo de investigación-acción participativa, que promueve una pedagogía en la que el estudiante es protagonista de su aprendizaje.

Las actividades prácticas del proyecto se basaron en el aprendizaje lúdico y el aprendizaje cooperativo, a través de dinámicas como el juego de rol (organización de una colonia de hormigas) y el juego de los olores (comunicación química en insectos). Estas estrategias están alineadas con lo planteado por Duckworth (2006), quien defiende que el alumnado construye su conocimiento mediante la exploración activa, el ensayo y el error, y la colaboración entre iguales. Además, según Aguilera y Perales (2016), el uso de metodologías participativas en la enseñanza de las Ciencias Naturales mejora tanto la actitud del alumnado hacia la ciencia como su comprensión conceptual.

Estas metodologías no solo facilitan la adquisición de conocimientos científicos, sino que además promueven habilidades sociales, pensamiento crítico y valores relacionados con la sostenibilidad y el respeto por el entorno.

4. DESCRIPCIÓN DETALLADA

Sesión 1: Presentación del proyecto y Juego de la colonia

Introducción

En esta primera sesión se pretende acercar el Proyecto Natura a los alumnos de 3º ESO PDC de Escuelas San José Jesuitas, además se busca conocer el nivel de conocimientos y las vivencias personales de cada uno de los alumnos sobre el tema que se va a desarrollar en el Proyecto, en este caso las hormigas y la salud del suelo.

La sesión tiene una duración de 2 horas, de las cuales se divide la primera hora en una charla participativa con el alumnado, apoyado de un power point donde se explica qué es Projecte Natura, qué es la metodología APS (Aprendizaje servicio) y los conceptos y las actividades a realizar durante esa sesión, la segunda hora consta de un juego de rol sobre las hormigas para afianzar los conceptos explicados en la hora anterior.

Objetivos

- Dar a conocer al alumnado el Projecte Natura.
- Conocer la metodología de Aprendizaje servicio.
- Conocer a los participantes, las fases del proyecto y el tema principal a tratar que será la organización de las hormigas, castas y funciones.

Desarrollo de la sesión

La primera hora de la sesión se centra en conocer al alumnado mediante una presentación en la que se les pide que se presenten, que les gusta hacer en su tiempo libre y que relación tienen con la naturaleza. Una vez realizadas las presentaciones se realiza una explicación de lo que es Projecte Natura, la metodología APS, una breve introducción del tema del proyecto y la primera actividad sobre la jerarquía de las hormigas, su castas y funciones, además de curiosidades sobre las hormigas para llamar su atención.

En la segunda hora se prepara un juego de rol en el que el alumnado adopta los roles de una colonia de hormigas, los roles disponibles son: reina, obrera, soldado, exploradora, larva y depredador.

Cada rol tiene su función y el objetivo es que los conocimientos impartidos en la primera hora de la sesión se afiancen gracias al desarrollo de este juego.

Se trata de un juego de rol en el que el alumnado simula la actividad de una colonia de hormigas. La actividad se divide en 3 fases diferentes en las cuales ocurre un evento aleatorio que cambia la estrategia que el alumnado tiene que seguir para conseguir el objetivo del juego, que es conseguir la supervivencia de la colonia. La duración de la actividad es de 1 hora y consta de una breve introducción donde se explican las reglas básicas y los roles que hay en el juego, a cada alumno se le asigna un rol y debe de cumplir con las funciones especificadas para dicho rol, a continuación empieza el juego en que se juegan 3 rondas de 7 min en las que ocurren eventos aleatorios para dinamizar el juego y cambiar las estrategias del alumnado, en los descansos entre ronda y ronda se hace una pequeña reflexión sobre la estrategia que ha seguido el grupo y si ha sido efectiva para conseguir el objetivo del juego, finalmente se hace una reflexión final en la que el alumnado debe debatir que estrategia ha sido más efectiva para conseguir el objetivo y se obtiene feedback sobre la actividad. El alumnado aprende la jerarquía de las hormigas y las diferentes castas que existen mediante el juego.



Figura 1. Tarjeta identificativa del rol

Reina: Da órdenes y gestiona los recursos de la colonia.

Obreras: Recolectan comida y la transportan al nido.

Exploradoras: Encuentran las mejores rutas para recolectar alimento.

Soldados: Protegen la colonia de los depredadores.

Larvas: Deben ser alimentadas por las obreras para sobrevivir.

Depredadores: Intentan robar comida del nido o atacar a las obreras.

Reglas básicas:

- Las hormigas no pueden hablar entre sí (salvo la reina).
- Las exploradoras indican las rutas solo con gestos o señales.
- Los depredadores pueden moverse libremente, pero si un soldado los toca, deben volver al punto de partida.
- Se juega en tres rondas, cada una con un evento sorpresa.

- Las obreras solo pueden transportar una ficha cada una en cada viaje

Para la supervivencia de la colonia serán necesarias 1 ficha (comida) por obrera, 2 para cada larva y 2 por cada soldado y 3 para la reina, además debe haber siempre 3 fichas en el almacenamiento.

Desarrollo del Juego

El juego se desarrolla en 3 rondas de 5-7 minutos cada una. Cada ronda introduce nuevas condiciones ambientales y desafíos.

RONDA 1: Exploración y Primera Recolección

Las exploradoras buscan el mejor camino hacia la comida, las obreras la recolectan y los soldados vigilan.

Acciones:

La Reina → Da la orden de salir, donde se guarda la comida y avisa si los depredadores entran al hormiguero

Exploradoras → Encuentran la comida y marcan la ruta con señales. No pueden recolectar

Obreras → Siguen la ruta y llevan comida al nido.

Soldados → Protegen la comida de posibles depredadores.

Depredadores → Intentan robar la comida sin ser capturados.

Evento sorpresa: "Lluvia inesperada"

- Se colocan hojas de papel para simular charcos.
 - Las hormigas no pueden tocar estas zonas o deben esperar a que otra hormiga la salve antes de moverse.
- Evaluación de la ronda:

- Se cuenta cuánta comida se ha llevado al nido
- Se verifica si las larvas han recibido alimento.

RONDA 2: Expansión y Defensa del Hormiguero

Las hormigas deben defenderse de depredadores y decidir cómo distribuir los recursos.

Acciones:

La Reina → Decide cómo dividir la comida entre larvas, soldados y almacenamiento.

Obreras → Siguen recolectando, pero ahora deben alimentar a las larvas.

Soldados → Capturan depredadores y vigilan el hormiguero.

Depredadores → Atacan en mayor número.

Evento sorpresa: "Ataque de hormigas enemigas"

- Se introduce un nuevo equipo de "hormigas invasoras"
- Las obreras deben decidir si proteger la comida o seguir recolectando.

Evaluación de la ronda:

¿Sobrevivieron todas las larvas? ¿Se lograron almacenar suficientes recursos?

RONDA 3: Supervivencia y Adaptación

Última prueba donde la colonia debe resistir eventos extremos.

Acciones:

La Reina → Decide si la colonia migra o permanece en el nido.

Obreras → Última oportunidad para recolectar comida.

Soldados → Batalla final contra depredadores.

Depredadores → Intentan robar el máximo de comida.

Evento sorpresa: "Inundación del hormiguero"

• Las obreras deben mover la comida rápidamente a una nueva zona segura en menos de 2 minutos (no lo saben, al principio de la ronda se le preguntará a la reina si quiere trasladar el hormiguero). si no lo hacen, pierden el 50% de los recursos.

Evaluación final: ¿Sobrevivió la colonia? ¿Crecieron todas las larvas? ¿Cuánta comida quedó en el almacén?

Sesión 2: Clase magistral sobre comunicación de las hormigas y juego de olores

Introducción

La segunda sesión tiene una duración de 2 horas, que se dividen en una primera en la que se explica cómo se comunican las hormigas entre ellas mediante las feromonas. En la segunda hora un juego en el que deben rastrear un olor determinado para conseguir una recompensa y así poder comprender la relación entre la comunicación de las hormigas y nuestro olfato.

Objetivo

- Conocer la manera de comunicación de las hormigas.
- Comprender la importancia de las feromonas como sistema de comunicación.
- Relacionar la comunicación de las hormigas con nuestro olfato.

Desarrollo de la sesión

La primera hora de la sesión se trata de una clase teórica en la que se le explica al alumnado la manera de comunicarse de las hormigas, se trata el concepto de feromona y como muchos animales utilizan estas sustancias químicas para comunicar algo, durante esta primera hora se prepara también una breve actividad sensorial que trata de saber reconocer una serie de aromas para preparar al alumnado para la actividad principal.

La segunda hora de la sesión está dedicada a la actividad principal que es el reto de las feromonas, que consiste en un juego sensorial en el que el alumnado se divide en 3 grupos y a cada grupo se le asigna una esencia, puede ser fresa, plátano o melocotón, y deben seguir esa esencia por un circuito, dibujando un mapa que indique por donde han pasado y donde se han encontrado su esencia, todo ello con el objetivo

de comprender cómo se comunican las hormigas mediante feromonas y experimentar su sistema de orientación utilizando rastros olfativos en un entorno de trabajo en equipo.

Para el desarrollo de esta actividad se divide al alumnado en 3 grupos y se les asigna una esencia (fresa, plátano o melocotón), los grupos deberán seguir el rastro del olor por el circuito de mesas que hemos diseñado de tal forma que no coincidan nunca 2 equipos en la misma posta, el objetivo del juego es dibujar en un mapa el camino seguido marcando las postas en las que se encontraba su esencia.

El juego se divide en 3 partes, en la primera se explican las normas del juego, se dividen los grupos, se le asigna una esencia a cada grupo y se les muestra a cada grupo la ruta que deben de seguir. En la segunda parte los grupos empiezan a seguir la ruta establecida, marcando en un mapa realizado por ellos la ruta que han seguido y si alguna de las esencias presentes en las postas corresponde con una de la suya. Finalmente para completar el reto el alumnado debe intercambiar su mapa por otro mapa de otro grupo y verificar si las marcas del otro grupo son correctas o no, en caso de que las marcas hayan sido las correctas pueden abrir la caja sorpresa que contiene chuches del mismo sabor que el olor de la esencia que han estado siguiendo. La duración de la actividad es de 1 hora.

Desarrollo del Juego

Fase	Duración	Actividades principales
Fase 1: Exploración y seguimiento del rastro	10 min	Los equipos identifican el rastro olfativo, siguen la esencia correcta y toman decisiones en equipo.
Fase 2: Creación del Mapa	10 min	Los estudiantes registran visualmente el camino recorrido en un mapa individual, después eligen un mapa que represente al grupo.
Fase 3: Prueba de Interpretación del Mapa	10 min	Cada equipo intercambia su mapa con otro y un representante trata de seguir la ruta dibujada.
Reflexión y evaluación	10-15 min	Preguntas sobre la experiencia y el aprendizaje obtenido.
Duración total	40-50 min	Flexible

Tabla 2. Desarrollo del juego el reto de las feromonas

Fase 1: Exploración y seguimiento del rastro

- Cada equipo comienza en un punto diferente.
- Deben olfatear las mesas y seguir el rastro correcto de su esencia hasta la meta.
- Pueden hablar entre ellos para analizar los olores y decidir el camino correcto.
- Si un equipo se confunde y sigue otro olor, debe volver al último punto correcto y reintentarlo.
- En la meta encontrarán una cajita donde se encuentra la representación del rastro que estaban siguiendo

Fase 2: Creación del Mapa

- Mientras los equipos deben dibujar su ruta en un mapa.
- Pueden discutir y decidir cómo representar visualmente el camino recorrido.
- El mapa debe indicar puntos clave, desviaciones y la meta alcanzada.

Fase 3: Prueba de Interpretación del Mapa

- Una vez finalizado el reto, los equipos intercambian sus mapas.
- Un representante de cada equipo intenta seguir la ruta dibujada en el mapa de otro grupo.
- Si logra llegar a la meta correctamente, significa que el mapa está bien elaborado.
- Si encuentra dificultades, el equipo creador del mapa debe explicar y corregir posibles errores.
- En el caso de primaria una vez acabada la interpretación del mapa, los integrantes de los grupos que consigan a través de su mapa a otro grupo al objetivo reciben una pequeña recompensa simbólica (diplomas). (No sé si a los de secundaria les hace ilusión este tipo de cosas)

Reflexión y Evaluación

Preguntas para reflexionar:

- ¿Fue fácil o difícil identificar el olor correcto?
- ¿Cómo tomaron decisiones en equipo sobre el camino a seguir?
- ¿El mapa les ayudó a visualizar mejor el recorrido?
- ¿Fue sencillo interpretar el mapa de otro equipo? ¿Hubo errores de comprensión?
- ¿Cómo afecta este proceso a la organización de las hormigas en la naturaleza?

Sesión 3: Experiencia práctica sobre la importancia de un suelo sano

Introducción

Esta sesión tenía una duración de 2 horas, en este caso la primera media hora fue una clase teórica en la que se explicó la importancia del suelo, la importancia de un suelo sano y la relación que existe entre las hormigas y el suelo.

La otra hora y media restante se destinó a la realización de dos experiencias prácticas en las que se buscaba comparar el tiempo de infiltración del agua en dos suelos, uno aireado y otro compactado, y así poder establecer conclusiones sobre la importancia de tener un suelo sano (en este caso aireado) en condiciones extremas como lluvias torrenciales. La otra experiencia se trata de sembrar judías para comparar como la compactación del suelo podía afectar al crecimiento de las raíces.

Objetivo

- Comprender la importancia de un suelo bien aireado.
- Establecer relaciones entre las funciones de las hormigas y el buen estado del suelo.
- Comprender y valorar la importancia de la infiltración del agua en suelos aireados en situaciones de lluvia intensa.
- Saber elaborar un informe de laboratorio.

Desarrollo de la sesión

La primera media hora se dedicó a una clase teórica sobre conceptos relacionados con el suelo, como su estructura, la importancia de una buena aireación del suelo, las funciones del suelo, los beneficios de las hormigas para la salud del suelo, además se planteó un dilema de un agricultor para dar comienzo a las experiencias prácticas.

Para el desarrollo de la experiencia práctica se divide al alumnado en grupos de 2-3 personas cada grupo. Esta experiencia práctica consta de 2 prácticas, la primera de ellas consiste en comparar la diferencia de velocidad de infiltración del agua en dos suelos, uno de ellos aireado mediante la creación de túneles artificiales con pajitas de plástico (simulando los túneles creados por las hormigas) y un suelo compactado con la ayuda de un mortero. El alumnado debe de precipitar el mismo volumen de sustrato en ambos recipientes, compactando uno de ellos con un mortero, y verter la misma cantidad de agua en ambos recipientes para contar con la ayuda del cronómetro el tiempo que tarda en infiltrarse el agua en ambos recipientes.

La segunda práctica parte de la misma base, se preparan dos recipientes con el sustrato, uno aireado y otro compactado, pero para esta práctica lo que se quiere observar es la diferencia entre el crecimiento de las raíces de las judías en un suelo aireado y en otro compactado, por lo que se pasa a la siembra de 2 judías por recipientes y se esperan 9 días para observar los resultados.

Una vez acabadas las experiencias el alumnado debe de realizar un informe de laboratorio sobre las experiencias trabajadas donde deben de reflejar los resultados y características de la experiencia y resolver las cuestiones que figuran en el guion de prácticas. La duración de las experiencias prácticas es de hora y media en total.

Desarrollo de las experiencias

Fase 1: Planteamiento del Problema

Pregunta de investigación: ¿Cómo afecta la aireación del suelo por las hormigas a la infiltración del agua y el crecimiento de las raíces?

Las hipótesis que surjan han de apuntarse en el informe para luego poder discutir si se cumplió o no.

Fase 2: Diseño Experimental

Variable	Descripción
Variable independiente	Presencia o ausencia de túneles en el suelo.
Variable dependiente	Infiltración de agua y crecimiento de raíces.
Variables controladas	Tipo de suelo, cantidad de agua utilizada, tipo de semilla utilizada, temperatura ambiente, tiempo de crecimiento

Tabla 3. Variables de estudio

Fase 3: Procedimiento Experimental

Fase	Duración	Actividades principales
Preparación de los recipientes	10 min	Se llenan dos recipientes con la misma cantidad de tierra, uno se deja compactado y en el otro se crean túneles simulando los de las hormigas.
Experiencia 1 - Infiltración del agua	15 min	Se vierte la misma cantidad de agua en ambos recipientes y se mide la velocidad de absorción (tiempo que tarda en filtrarse el agua al fondo del recipiente). Se registran observaciones.
Experiencia 2 - Crecimiento de raíces	15 min	Se plantan semillas en ambos suelos y se registran observaciones en los días siguientes. Se predicen diferencias en el crecimiento de las raíces.
Análisis de resultados y conclusión	10-15 min	Se comparan los resultados observados con la hipótesis inicial y se elabora una conclusión científica.

Tabla 4. Descripción de las experiencias

3. Reflexión y Evaluación

Relación con la DANA

Este experimento también permite reflexionar sobre eventos meteorológicos extremos como la DANA (Depresión Aislada en Niveles Altos) y su impacto en la infiltración del agua en diferentes tipos de suelos. Se analizará cómo la compactación del suelo puede aumentar el riesgo de inundaciones y cómo la aireación natural de organismos como las hormigas ayuda a mejorar la absorción del agua en los ecosistemas.

Sesión 4: Preparación de actividades para primaria

Introducción

En esta sesión que tuvo una duración de dos horas comparamos los resultados obtenidos de las experiencias de la sesión anterior, además nos pusimos a preparar la sesión para llevar a primaria repartiendo los temas de los que se iba a hablar y preparando la exposición.

Objetivos

- Comparar resultados de las experiencias
- Preparar la sesión de primaria y comprender los conocimientos y actividades que se van a llevar a primaria

Desarrollo de la sesión

En la primera parte de la sesión se observaron las diferencias de la experiencia de la plantación de judías, lamentablemente solo crecieron dos plantas debido a fallos a la hora de plantar ya que había algunas judías que estaban prácticamente fuera de la tierra y por exceso de agua alguna se había podrido. Esto supone un aprendizaje también para el alumnado ya que sirve para mejorar errores de cara a futuras experiencias y también para darse cuenta de que en el laboratorio no siempre salen las cosas como uno espera.

El alumnado de secundaria asumió la responsabilidad de preparar la sesión para primaria, repartíendose los conceptos a explicar y planificando conjuntamente los turnos de exposición y la fecha de la actividad.

El alumnado de secundaria no tuvo preparado la adaptación de actividades para primaria en la fecha prevista, por tanto, para ello se tuvo que programar otra sesión.

Sesión 5: Preparación taller de actividades para primaria

Introducción

En esta sesión que tuvo una duración de dos horas se ayuda al alumnado de secundaria a preparar los talleres de actividades que anteriormente habían diseñado para el alumnado de secundaria.

En total el alumnado de secundaria tiene preparados un total de 7 talleres de actividades y una presentación con algo de teoría para introducir las actividades

Objetivos

- Adaptar los contenidos al nivel de educación primaria
- Dinamizar las actividades
- Dar a conocer la importancia del proyecto a los alumnos de primaria

Desarrollo de la sesión

El alumnado de secundaria expone su presentación, durante la primera hora, a modo de simulacro para confirmar que están preparados para la exposición a primaria.

Al terminar la presentación se pasa a preparar los talleres que se van a llevar a cabo, en total son 7 talleres en los que se encuentran las siguientes actividades:

- Juego de rol: Una adaptación del juego realizado en la sesión 1 en la que el alumnado de primaria simulara el comportamiento de una colonia de hormigas con el objetivo de comprender como se organizan las hormigas
- Juego de olores: Una adaptación del juego realizado en la sesión 2 en la que el alumnado de primaria deberá de seguir el rastro de una esencia en un recorrido predefinido, con el objetivo de entender la comunicación de las hormigas y estimular el olfato
- Taller de suelo: En este taller el alumnado de primaria recreará los distintos tipos de horizontes genéticos del suelo, para ello contarán con materiales como piedras que simulan el horizonte R, una mezcla de suelo arcilloso con piedras de pequeño tamaño que simula el horizonte C, suelo arcilloso para simular el horizonte B, sustrato universal para plantas para simular el horizonte A y hojarasca seca que simulará el horizonte O. Todo ello con el objetivo de observar las diferencias entre las capas/horizontes que tiene el suelo.
- Taller de manualidades: En este taller el alumnado de primaria creará una maqueta de una hormiga con la ayuda del alumnado de secundaria, para ello necesitan hueveras de cartón, pintura negra, ojos de manualidades, limpiapipas y tijeras
- Talleres de juegos sobre el contenido teórico: En este apartado se encuentran 2 talleres diferentes, el primero se trata de un juego de verdadero/falso en el que el alumnado de primaria deberá de responder unas preguntas sobre la presentación que han realizado los de secundaria, en caso de acertar reciben “hormiguitas” que son los puntos de este juego, el jugador que más hormiguitas tenga al final del juego gana. El segundo taller se trata de un juego de relacionar contenidos, donde se encuentran tarjetas con las partes de una hormiga (cabeza, tórax y abdomen) y otras tarjetas con las funciones de esas partes, el alumnado de primaria debe de juntar las tarjetas que mejor definan la parte que les ha tocado.
- Taller de observación: En este taller se lleva a cabo una observación de un hormiguero con lupa, en la que el alumnado de primaria debe de tratar de identificar las diferentes castas de hormigas que pueden observar.

La sesión con los alumnos de primaria debería de desarrollarse durante la semana del 12 de mayo, pero no tengo fecha confirmada todavía.

5. CONCLUSIONES

Conclusiones del alumnado de secundaria

Después de la última sesión con el alumnado de secundaria se les preguntó que conclusiones podían extraer del proyecto y cuáles eran las actividades que hubieran modificado para futuras ocasiones.

“El proyecto nos ha aportado algo porque antes veíamos a las hormigas como un insecto más que se podía matar, pero ahora es diferente nos hemos dado cuenta de lo importantes que son las hormigas para el ecosistema”

“Interesante porque normalmente son temas que no se dan en clase”

Estas son las conclusiones que saca el alumnado de secundaria, en cuanto a sugerencias opinan lo siguiente:

“En la actividad del juego de rol hubiera sido mejor hacerlo en el patio porque hay más espacio”

“Nos hubiera gustado ver las hormigas fuera de clase para observarlas en su entorno”

6. VALORACIÓN DEL PROYECTO

7. IMÁGENES DEL DESARROLLO DEL PROYECTO



Figura 2. Desarrollo del juego de rol



Figura 3. Desarrollo Juego de olores



Figura 4. Experiencia práctica



Figura 5. Explicación experiencias prácticas

8. EXPOSICIÓN DE LAS DIFICULTADES PARA DESARROLLAR EL PROYECTO

El proyecto todavía no está acabado debido a diversos motivos como el retraso en la preparación de las actividades para primaria o el apagón que ocurrió el día y que supuso programar para una semana más tarde la exposición del alumnado de secundaria al de primaria. Se supone que se va a realizar la semana del 12 de mayo, pero no tengo fecha fijada todavía.

Más allá de eso en cuanto al desarrollo de las sesiones, la mayor dificultad ha sido poder adaptar las actividades al tiempo de la sesión, por ejemplo, en la sesión 1 el juego de rol de la colonia hubo que reducir a 2 rondas el juego porque no daba tiempo

En la sesión de las experiencias prácticas tuvimos el problema de que las judías no germinaron, puede ser debido a fallos a la hora de la siembra, a la hora de regar la semilla o las semillas no estaban en buen estado.

Incluir objetivos para conseguir que el alumnado trabajara contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales fue algo complejo a la hora de diseñar las actividades, sobre todo los actitudinales.

9. BIBLIOGRAFIA

Aguilera Morales, D. y Perales Palacios F.J. (2016). Metodología participativa en Ciencias Naturales: Implicación en el rendimiento académico y la actitud hacia la Ciencia del alumnado de Educación Primaria. *ReiDoCrea*, 5, 119-129. <http://hdl.handle.net/10481/41450>

Duckworth, E. (2006). *The having of wonderful ideas and other essays on teaching and learning*. Teachers College Press.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.