



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**APROXIMACIÓN AL PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL EN EDUCACIÓN INFANTIL
A TRAVÉS DE SITUACIONES DE APRENDIZAJE
EN CONTEXTOS MATEMATIZADOS**

**TRABAJO FIN DE GRADO
EN EDUCACIÓN INFANTIL**

**AUTORA: CRISTINA MERINO MONTOYA
TUTORA: MARÍA ASTRID CUIDA GÓMEZ**

Palencia, 22 de junio de 2023



Consciente de la importancia de abordar la igualdad entre mujeres y hombres en el lenguaje, se ha empleado, sin embargo, en numerosas ocasiones, el masculino neutro para hacer referencia a ambos. Esto se ha debido al deseo de facilitar la lectura del trabajo.

RESUMEN

La construcción del pensamiento computacional (PC) y el aprendizaje de las Matemáticas en el tercer ciclo de Educación Infantil es el eje en torno al cual gira el presente Trabajo de Fin de Grado. El PC es un concepto reciente dentro del marco curricular español y que ya se ha implementado como asignatura o proyecto de centro en diferentes países. Esto hace que sea el momento idóneo para comenzar a investigar sobre él con el objetivo de enseñarlo de manera óptima a nuestros estudiantes. Los avances tecnológicos han supuesto un gran cambio en la manera en que las personas hacen las cosas, este cambio ha sido posible gracias, principalmente, a dos hechos fundamentales: el prodigioso avance de la electrónica digital y la creación, o adaptación, de ideas y conceptos matemáticos.

Es por ello que este Trabajo de Fin de Grado plantea una propuesta de tareas para el desarrollo del PC en el tercer curso de segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil. Esta propuesta está contextualizada dentro de un proyecto de centro con temática principal del huerto para fomentar así, también, la sostenibilidad.

PALABRAS CLAVE: pensamiento computacional, Educación Infantil, huerto, sostenibilidad.

ABSTRACT

Computational thinking is a recent concept within the Spanish curricular framework and is beginning to be implemented as a subject or school project in different countries abroad. This makes it the ideal moment to start researching about it and apply it in our classrooms. That is why this Final Degree Project plans a proposal of tasks for the development of computational thinking in the third year of the second cycle of the Early Childhood Education stage. This proposal is contextualized within a school project with the main theme of the garden to promote sustainability.

KEYWORDS: computational thinking, Early Childhood Education, garden, sustainability.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA/ANTECEDENTES.....	5
¿QUÉ ES PENSAMIENTO COMPUTACIONAL?	5
LAS MATEMÁTICAS Y EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EDUCACIÓN INFANTIL.....	9
RELACIÓN ENTRE EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO Y PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	12
LA SOSTENIBILIDAD DESDE LAS MATEMÁTICAS.....	13
PROPUESTA DIDÁCTICA	15
CONTEXTO	15
OBJETIVOS	16
CONTENIDOS	16
METODOLOGÍA	16
TEMPORALIZACIÓN.....	17
PROPUESTA DE TAREAS.....	20
ANÁLISIS.....	33
CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES	35
BIBLIOGRAFÍA.....	37
ANEXOS.....	41
ANEXO 1.....	41
ANEXO 2.....	42
ANEXO 3.....	42
ANEXO 4.....	43

ANEXO 5.....	44
ANEXO 6.....	44
ANEXO 7.....	45

1. INTRODUCCIÓN

En este Trabajo de Fin de Grado, llamado “Aproximación al pensamiento computacional en educación infantil a través de situaciones de aprendizaje en contextos matematizados”, se va a plantear una propuesta de diferentes tareas para llevarse a cabo en el aula de Educación Infantil, más concretamente en el 3^{er} curso del 2º ciclo, es decir, 5 años aproximadamente.

Esta propuesta se basa en un proyecto de centro con temática principal del huerto y se centra en el desarrollo del pensamiento computacional (PC) en la infancia.

A lo largo de este documento, se observan diferentes apartados, los cuales mostrarán todos los detalles necesarios para poder llevar a cabo la propuesta didáctica dentro del aula.

En primer lugar, se encuentra la justificación, en la cual se explica el porqué se ha elegido el PC como temática central, su importancia y la relevancia que tiene en la actualidad dentro del curriculum. También se expone la razón por la cual se ha elegido el huerto como contexto.

Después, se encuentra el apartado de objetivos, donde se muestran los que se han propuesto para el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado y para que su elaboración sea posible.

Tras esto, se encuentra una breve fundamentación teórica, donde se explica qué es y en qué consiste el PC, su relación con las matemáticas, como se concreta en la Educación Infantil, las diferencias y similitudes que tiene con el pensamiento matemático y como se incluye la sostenibilidad dentro de la educación y su concreción en las matemáticas.

A continuación, se encuentra la propuesta didáctica, donde se presentan su contexto, objetivos y contenidos; las metodologías con las que se llevaría a cabo; la temporalización propuesta; la explicación de su desarrollo y sus tareas, teniendo en cuenta los criterios, competencias y saberes básicos del marco curricular; y su evaluación.

Seguidamente, se encuentra un análisis DAFO del trabajo elaborado, es decir, debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que se han visualizado en su desarrollo.

Por último, se presenta una conclusión sobre el proceso de elaboración y el desarrollo del Trabajo de Fin de Grado y lo que este ha supuesto.

2. JUSTIFICACIÓN

El PC es un enfoque de resolución de problemas relacionado con los procesos empleados en ciencias de la computación pero que, sin embargo, no se circunscribe exclusivamente a este campo. Está relacionado con el pensamiento crítico y con el pensamiento lateral. Los problemas que aborda requieren técnicas que, en alguna medida, pueden implementarse en una computadora (esto no ocurre necesariamente, de hecho, el PC es anterior a la creación de las computadoras y fue uno de los elementos que permitieron que estas se hicieran realidad, pero, a la vez, se ha enriquecido con la actual ubicuidad de dispositivos digitales y de nuestra interacción con ellos) y que requieren además la intervención de procesos creativos. Su enseñanza y práctica se está comenzando a implementar en las aulas de centros escolares de algunos países como una nueva asignatura, o como proyecto del centro y, por tanto, en sus marcos curriculares.

Es por ello que se decidió elegir este tema para el presente Trabajo de Fin de Grado, buscando con ello colaborar en la consolidación de la participación de España en un movimiento que está implicando una gran cantidad de países alrededor del mundo.

Tal es el caso que, en la actual ley educativa española, es decir, la LOMLOE, en el área de descubrimiento y exploración del entorno, ya podemos encontrar algunos criterios de evaluación donde se nombra el PC.

Es por ello que al comenzar a desarrollarse en las aulas de otros países y nombrarse dentro del marco curricular español, es decir, el DECRETO 37/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación infantil en la Comunidad de Castilla y León, se ha creído interesante y necesario comenzar a investigar sobre la introducción del tema en las edades tempranas y elaborar propuestas para que sean llevadas a cabo dentro de este marco.

Al quererse desarrollar una propuesta de este tipo también se comenzó a pensar en un contexto que pudiera ser cercano al alumnado y de esta forma implementarse con un entorno realista y de forma contextualizada. Es por ello que se eligió el tema del huerto como principal para el proyecto, en torno al que iba a girar la temática de las propuestas. De esta forma, también podría incluirse el cumplimiento de algunos de los objetivos de la agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En resumen, en la actualidad la sociedad esta permeada por las nuevas tecnologías, por ello se pensó que el alumnado debe ser capaz de entender el lenguaje de estas, desde

edades tempranas. Esta competencia los ayudará a desarrollar sus capacidades dentro de una sociedad tecnológica, de cara al presente y al futuro.

Por último, se van a nombrar las competencias generales, para la obtención del Título de Grado en Educación Infantil, con las que se vincula este Trabajo de Fin de Grado. Estas competencias están recogidas en el Plan de Estudios del título de Graduado/a en Educación Infantil, versión 5, 13/06/2011 y estas son:

1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio –la Educación- que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. Esto se debe a que, al llevar a cabo la elaboración de una situación de aprendizaje concreta, debes conocer y saber poner en práctica los contenidos legislativos y educativos, tanto dentro del aula como fuera de ella. Es decir, que debemos conocer los objetivos, contenidos, metodologías, técnicas de enseñanza-aprendizaje, terminología, etcétera para poder llevarlo a cabo y adaptarlo al contexto seleccionado.
2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio –la Educación-. Esto se debe a que, al llevar a cabo la elaboración de una situación de aprendizaje concreta, debemos tener conocimientos suficientes para saber resolver los problemas con los que nos topemos, apoyándonos de argumentos relevantes; y en caso de no ser así, apoyarnos y coordinarnos con personas que sí los tengan.

3. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta propuesta es mostrar una opción para llevar a cabo la inclusión del PC dentro del currículo español, concretamente en el de Castilla y León, a través de un proyecto que gire en torno al huerto.

Para lograrlo se han formulado los siguientes objetivos específicos:

- Investigar sobre los beneficios de la introducción del PC en la Educación Infantil.
- Elaborar una secuencia de tareas para desarrollar el PC desde las edades tempranas.
- Proponer el desarrollo del PC desde un contexto próximo, en este caso el huerto.
- Desarrollar objetivos de sostenibilidad a través de otros contenidos, en este caso el PC.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA/ANTECEDENTES

¿QUÉ ES PENSAMIENTO COMPUTACIONAL?

Un buen método para encontrar la respuesta es indagar en la historia. Desde el campo de la informática se tienen antecedentes en los años cuarenta del pasado siglo. En 1945, con su libro *Cómo plantear y resolver problemas*, George Polya planteó heurísticas mentales que permitían resolver problemas, siendo un precursor del PC.

La historia de los hábitos mentales y las disciplinas para diseñar programas útiles y fiables comenzó con Alan Perlis en los años 50 y fue bien caracterizada para las Ciencias de la Computación por Donald Knuth y Edsger Dijkstra en la década de 1970, expandiéndose como la tercera vía de la ciencia en el movimiento de la ciencia computacional de la década de 1980, en lo que se conoce como Pensamiento Computacional Tradicional.

El siguiente hito importante ocurre con el trabajo del matemático, científico computacional y educador Seymour Papert quien, entre otros, trabajó con Jean Piaget en la Universidad de Ginebra y con Marvin Minsky, uno de los padres de la inteligencia artificial, en el MIT. Basado en el constructivismo de Piaget, desarrolló su propia teoría del aprendizaje, conocida como construccionismo. Desarrolló el lenguaje de programación Logo, que está considerado como el primer lenguaje de programación

orientado a la formación de los niños. Es el pionero de lenguajes como Scratch. Fue el primero en utilizar la expresión *pensamiento computacional*.

A partir del 2006 surgió una nueva perspectiva, cuyo punto de partida fue un artículo de Jeannette Wing, publicado en el número de marzo de la revista *Communications of the ACM*, donde resaltaba la importancia del pensamiento propio de quienes trabajan en informática, para todas las personas, con independencia de la profesión que ejerzan. Este esfuerzo masivo planteó una nueva definición de PC, basada en la resolución de problemas expresando sus soluciones como pasos computacionales (PC moderno).

El PC tradicional y el PC moderno no son lo mismo. Una de las principales diferencias es que, en el tradicional, la habilidad de programar genera el PC, mientras que, en el moderno, el aprendizaje de ciertos conceptos propios del PC potencia la habilidad de programar. En efecto, la dirección de la causalidad es inversa (Denning, 2017).

Román (2016) nos muestra en su tesis diversas definiciones sobre el PC, las cuales se pueden clasificar en genéricas, operativas, psicológico-cognitivas y educativo-curriculares.

Entre las definiciones genéricas más destacadas, encontramos la de la Royal Society. Esta define:

“El pensamiento computacional es el proceso de reconocer aspectos de la computación en el mundo que nos rodea, y aplicar las herramientas y técnicas de las Ciencias de la Computación para entender y razonar sobre lo natural y artificial de los sistemas y procesos” [Traducción propia] (Royal Society, 2012)

Entre las definiciones operativas más destacadas, encontramos la definición de Grover y Pea (2013, p. 38–43), quienes señalan las siguientes habilidades como propias del PC, a partir de las cuales forman currículos que apuntan a apoyar su aprendizaje, así como a evaluar su desarrollo. Estos elementos son:

- Abstracciones y generalizaciones de patrones (incluyendo modelos y simulaciones).
- Procesamiento sistemático de la información.
- Sistemas de símbolos y representaciones.
- Nociones algorítmicas de flujo de control.
- Descomposición de problemas estructurados (modularización).
- Pensamiento iterativo, recursivo y paralelo.

- Lógica condicional.
- Restricciones de eficiencia y rendimiento.
- Depuración y detección sistemática de errores.

Entre las definiciones psicológico-cognitivas más destacadas, encontramos la de la Digital Technologies Hub (2021), la cual describe el PC como *“procesos y enfoques en los que nos basamos cuando pensamos en cómo una computadora puede ayudarnos a resolver problemas complejos y crear sistemas”*. También añade que para ello solemos recurrir al razonamiento lógico, los algoritmos, la descomposición, la abstracción y los patrones, y la generalización.

Por otra parte, la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación [ISTE] (2023) sostiene que el PC puede aplicarse en cualquier ámbito y, por tanto, también en el educativo, donde destaca que se combinan 4 procesos fundamentales que son:

1. La descomposición de problemas.
2. El reconocimiento de los patrones.
3. La abstracción de los patrones.
4. Diseño de los algoritmos.

Por último, no existen definiciones como tal en el ámbito educativo-curricular, pero sí existen diferentes modelos. Es por ello que, entre los más destacados, encontramos, en el Reino Unido, el modelo CAS (Computing at School), implementado desde el curso 2014-2015 en todas las etapas educativas obligatorias.

Este modelo describe el PC como:

“Se trata de ver un problema de una manera en la que una computadora pueda ayudarnos a resolverlo. Este es un proceso de dos pasos: primero, pensamos en los pasos necesarios para resolver un problema y, segundo, usamos nuestras habilidades técnicas para hacer que la computadora trabaje en el problema. El pensamiento computacional es resolver problemas de forma efectiva con o sin una computadora” Barefoot y Computing at School [CAS] (2020)

Este modelo plantea que el PC está compuesto por seis conceptos diferentes y cinco enfoques de trabajo:

- Conceptos
 1. Lógica.
 2. Algoritmos.

3. Descomposición.
 4. Patrones.
 5. Abstracción.
 6. Evaluación.
- Enfoques de trabajo
 1. Experimentación.
 2. Creación.
 3. Depuración.
 4. Perseverancia.
 5. Colaboración.

Nosotros nos quedaremos con esta última, es decir, con la definición educativo-curricular, ya que es la que más se adecúa, desde nuestra perspectiva, al trabajo dentro del aula.

Barcelos y Silveira (2012) nos muestra las cinco características que, según Wing, forman el PC y son:

1. Opta por conceptualizar en lugar de programar: para ello podemos resolver problemas de mayor dificultad dividiéndolos en otros más pequeños y utilizando diferentes niveles de abstracción.
2. Es una habilidad fundamental, no utilitaria: ayuda a resolver diferentes problemas con el uso de ordenadores. Estos están muy presentes en la sociedad actual y, por ello, todos los alumnos deben desarrollar el PC.
3. Complementa y combina el pensamiento matemático y el ingenieril: el PC ayudará a ampliar los conocimientos de ambos campos.
4. Genera ideas, no artefactos: el PC permite resolver problemas en diferentes contextos con, o sin ordenadores.
5. Para todos, en todas partes: el PC puede utilizarlo cualquier persona, en diversas situaciones o circunstancias.

Debido a esta versatilidad y utilidad en la vida cotidiana de cualquier persona, se cree que llevar el PC al aula traerá consigo un gran beneficio en la resolución de problemas, como modelo de razonamiento, y su extrapolación a la posterior vida cotidiana.

Barcelos y Silveira (2012), también, nos muestra otra de las características del PC: el tener grandes similitudes con las matemáticas. Entre estas similitudes encontramos:

1. Las representaciones matemáticas y su relación semiótica con los algoritmos, es decir, se debe de traducir a un lenguaje diferente y mostrar las soluciones de forma algorítmica, tal y como ocurre en las matemáticas.
2. Establecer relaciones e identificar regularidades de patrones, esto también implica el descubrir relaciones entre varios patrones y llevar a cabo su abstracción para llegar a la solución o resultado que se quiere buscar, de una forma más simple.

Una de las dificultades que se han presentado para lograr implementar la enseñanza del PC a nivel escolar, es la falta de métodos confiables de medición y evaluación. No obstante, se están comenzando a dar diferentes soluciones y propuestas para ello y, de esta forma, se está empezando a instaurar el PC dentro de los currículos de diferentes lugares, ya sea de forma directa o transversal. Entre estos lugares encontramos a Estados Unidos y Reino Unido.

A la hora de trabajar el PC en el aula debemos tener en cuenta que podemos llevarlo a cabo a través de dos tipos de actividades: actividades enchufadas, es decir, a través de un ordenador u otro dispositivo similar; y actividades desenchufadas, es decir, sin el uso de estos dispositivos.

LAS MATEMÁTICAS Y EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EDUCACIÓN INFANTIL

Seymour Papert, interesado siempre en saber cómo mejorar la educación matemática en la infancia, planteó la idea de construir un entorno de retroalimentación para cada niño, de tal forma que, explorando los conceptos con la adecuada información de respuesta, pudiese mejorar su comprensión de estos (Solomon et al., 2020). A partir de distintos experimentos, en los cuales los estudiantes podían crear sus propios procedimientos para resolver problemas y reutilizarlos en la solución de nuevos problemas, estos formaban en sus mentes una imagen de la jerarquía de ejecución que les permitiría comprender mejor cómo pensaban ellos mismos y el ordenador. Esta última es una idea fundamental acerca de lo que para Papert suponía plantear una verdadera situación educativa, esto es, que el niño enseñe a la computadora cómo pensar, para que, de esta forma, él mismo se embarque en la exploración de su propio pensamiento. Ser, en última instancia, el constructor activo de sus propias estructuras (Papert, 1987).

En 1969 Papert, junto con Cynthia Solomon, visitaron un instituto de Lexington (Boston) para enseñar al alumnado a “programar” sin que hubiese un ordenador en el aula. Tenían teletipos, que parecían grandes máquinas de escribir. De acuerdo con Bers (2017), en un e-mail personal, Solomon describe cómo “los niños crearon divertidísimos generadores de frases y se convirtieron en expertos usuarios de sus propios concursos de preguntas y respuestas”, dando lugar así al comienzo del primer lenguaje de programación para niños: LOGO.

Papert es considerado mundialmente como el pionero del PC, pues reconoció el potencial revolucionario de los computadores en la educación, sin embargo, tuvo que pasar casi medio siglo para que se diera la primera definición de PC, como consecuencia del auge del interés por introducirlo en las escuelas.

La enseñanza del pensamiento computacional en la infancia es de gran importancia, ya que, tal como explica Perlis (1982), se da por hecho que los adultos lo dominarán de forma espontánea, sin embargo, a la hora de desarrollarlo, se ha visto que no es así.

Wing (2006) también incluye en el PC las capacidades de leer, escribir y el dominio de la aritmética, acciones y conocimiento que se nos proporcionan a lo largo de nuestra formación estudiantil y que, por tanto, también se podrían incluir enfocados hacia el PC y no como acciones aisladas.

El año 2006 se conoció como el año de la acción, porque comenzó a llevarse a cabo el PC en las aulas infantiles desde el enfoque de la resolución de problemas, pero también como forma de expresión, esto es, como un tipo de lenguaje.

Una vez el PC pasó a formar parte del curriculum, se incluyó dentro del conjunto formado por las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, el conjunto ahora denominado como STEM. De esta forma se olvidó la parte de expresión y comunicación que algunos autores incluían en él.

A pesar de todo ello, en la actualidad el PC se está comenzando a incluir como una asignatura o proyecto aislado dentro de los currículos de educación, en ciudades como Texas, Georgia u Oklahoma.

Bell, Witten y Fellows (1998) nos dicen que no es necesario utilizar los códigos y el lenguaje del PC para introducir este a los alumnos en su infancia, sin embargo, Bers (2021) opina todo lo contrario, ya que, si se trata de una forma de expresión y

comunicación, estos deben conocer sus códigos y lenguaje para poder llevarlo a cabo y para ello nos podemos ayudar de programas como KIBO o ScratchJr.

Para el desarrollo del PC en la infancia, Bers (2021) divide este en diferentes partes que lo componen y de esta forma facilita su presentación y adquisición. Estas partes son: algoritmos, modularidad, estructuras de control, representación, hardware/software, proceso de diseño y depuración. Veamos estos elementos en detalle:

1. Algoritmos: consisten en una serie de pasos que resuelve un problema o logra un objetivo. Su elaboración requiere la comprensión de la abstracción y la representación. Se pueden introducir en la infancia mediante secuencias de instrucciones y organización lógica.
2. Modularidad: consiste en descomponer tareas o procedimientos en otros más simples y manejables. Se puede llevar a cabo en la infancia mediante descomposición de un largo trabajo en pequeños pasos, escribir instrucciones y agrupar procedimientos en diferentes categorías para completar un proceso largo.
3. Estructuras de control: establecen el orden o secuencia de instrucciones que se debe seguir en un programa o algoritmo. Se pueden entender en la infancia mediante el reconocimiento de patrones y repetición y análisis de parejas de fenómenos del tipo causa-efecto.
4. Representación: diferentes formas en las que los ordenadores manipulan y almacenan los datos para que sean más accesibles. Se puede llevar a cabo en la infancia mediante la representación simbólica y modelos.
5. Hardware/software: trabajan juntos para recibir, procesar y enviar la información. Se puede asimilar en la infancia mediante la comprensión de que los objetos inteligentes no trabajan por magia y reconociendo objetos que son ingeniería humana.
6. Proceso de diseño: es un proceso repetitivo para diseñar programas a través de varios pasos. En general puede no tener fin ya que es un proceso de ciclo infinito. Este proceso lo podrán llevar a cabo los niños mediante los pasos de preguntar, imaginar, planear, crear, probar, mejorar y compartir.
7. Depuración: permite arreglar los errores mediante el análisis y evaluación iterativa de cada paso. Se puede llevar a cabo en la infancia mediante la identificación de problemas, resolución de problemas y perseverancia.

Para desarrollar esto en la infancia, debemos tener en cuenta que sea accesible y adaptado a sus capacidades y habilidades, previniendo así que aparezca la frustración en su desarrollo. Podemos utilizar una lluvia de ideas o entrevista para ello y así ayudarles con la planificación. También se puede utilizar el diseño de un portfolio para seguir el proceso, llevar a cabo videos y recurrir a la ayuda de los padres o familiares. Debemos tener en cuenta que el proceso es tan importante como el resultado.

En el diseño del proceso también debemos resaltar el paso de compartir, ya que normalmente nos enseñan a trabajar por parejas o en pequeños grupos, pero a través del PC se crean comunidades de construcción, es decir, trabajo mediante grandes grupos, esto posibilita que se aprenda a trabajar a través de la comunicación y la colaboración. Además, ayuda en el desarrollo de la creatividad y confianza en uno mismo y los otros.

RELACIÓN ENTRE EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO Y PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Tal y como nos muestra el Equipo Observatorio ProFuturo (2021), aunque el pensamiento matemático y el PC tienen muchas similitudes, no son lo mismo. De acuerdo con el propio equipo, ambos conceptos pueden ser complementarios y reforzarse el uno al otro.

Sus semejanzas son las siguientes:

- Son metodologías de resolución de problemas.
- Implican procesos de descomposición, diseño de algoritmos y modelización.
- Algunas estrategias y comportamientos (pensamiento abstracto y metacognición, prueba-error, flexibilidad y capacidad de considerar y evaluar diferentes formas de solución).

Sus diferencias son las siguientes:

- El pensamiento matemático solo se aplica en la solución de problemas mediante componente matemáticos, sin embargo, el PC se emplea de manera más amplia en el desarrollo y en diferentes relaciones en las artes y las ciencias.
- El pensamiento matemático tiene una estructura más abstracta, en tanto que el PC debe tener en cuenta los límites realistas del mundo y el hardware.

Se pueden potenciar o complementar de estas formas:

- Mediante programas de computador se pueden explorar problemas matemáticos. Se pueden hacer verificaciones y buscar contraejemplos. Hay conjeturas, como la

de Goldbach y la de Collatz que ganan fuerza gracias a la gran cantidad de casos en que se cumplen, que se han encontrado mediante programas de computador.

- Existen algunas habilidades del PC que forman parte de la solución de problemas matemáticos.
- El PC necesita un contexto significativo, el cual puede ser aportado por las matemáticas.
- Partes de las matemáticas, en particular la matemática discreta, permiten demostrar resultados pertinentes a las ciencias de la computación.
- Las matemáticas se han enriquecido con nuevos campos, como la geometría dinámica, que existen gracias a la combinación de matemáticas y computación.

En conclusión, son conceptos diferentes, sin embargo, ambos conceptos tienen procesos y habilidades muy similares y esto hace que se complementen y, por tanto, se puedan beneficiar mutuamente.

LA SOSTENIBILIDAD DESDE LAS MATEMÁTICAS

Tal y como explican Rojas y Vásquez (2022), las matemáticas son un conocimiento que da gran accesibilidad a ser tratado y enfocado hacia la sostenibilidad. La educación para la sostenibilidad en los últimos años ha sido enfocada en los centros escolares a través de los 17 objetivos de desarrollo sostenible adoptados en la septuagésima Asamblea General de la ONU (Naciones Unidas, 2015).

Además, tal y como señalan Vásquez, Seckel et. al (2022), la sostenibilidad puede ser mostrada y estudiada a través de la investigación, recolección de datos y análisis de estos, pero a esto le podemos añadir el pensamiento crítico, colaboración, resolución de problemas y autoconciencia, que pasan a formar parte los estudios y aspectos matemáticos que adquieren los estudiantes en su etapa educativa.

Obviamente, todas las enseñanzas deben ser adaptadas a las capacidades y conocimientos según las edades de los alumnos a los que se presente. A pesar de ello, queda expuesto que ambos conocimientos y estudios pueden ser complementarios.

Tal y como nos muestran Cuida, Novo y Sánchez (2022), una forma de enfocar este tipo de enseñanza es a través de la educación matemática realista, haciendo que de esta forma se puedan crear diferentes contextos de su vida cotidiana, para que les sea más familiar y luego puedan llevar a la práctica, en su vida, los aprendizajes adquiridos, tanto de las matemáticas como de sostenibilidad. De esta forma, se obtendrán estudiantes formados

en ambos ámbitos y esto conllevará una sociedad mucho más concienciada en su entorno más cercano y, a su vez, podrá extrapolarlo al resto de los contextos con los que se encuentre.

Por último, no se debe olvidar la Educación para el Desarrollo Sostenible (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2020), ya que, este es el marco que tiene como objetivo redireccionar los propósitos y valores de la educación en cada uno de sus niveles hacia un desarrollo sostenible, intentando así cumplir con los objetivos de la Agenda 2030.

5. PROPUESTA DIDÁCTICA

Este apartado de mi Trabajo de Fin de Grado está destinado a la presentación de una propuesta de intervención en la etapa del segundo ciclo de Educación Infantil. Esta propuesta se enfocará en la incorporación de algunas tareas que incluyan el PC dentro de un proyecto orientado al huerto.

CONTEXTO

Esta propuesta ha sido diseñada para ponerse en práctica en un aula de segundo ciclo de Educación Infantil, concretamente, en el tercer curso de este nivel, es decir, 5 años aproximadamente. Para su diseño, se han tenido en cuenta las características generales que se encuentran en este tipo de grupos y mi experiencia durante el prácticum realizado en el año 2022-2023 y el curso de “Aulas con Sabor a Tierra”, llevado a cabo por la Universidad de Valladolid (Palencia) en el año 2021.

Se ha elegido la etapa del tercer curso del segundo ciclo de Educación Infantil ya que Garrido, Rodríguez, Rodríguez y Sánchez (2006) explican que en esta etapa se encuentran las siguientes características:

- Se recuerda lo pasado y se anticipa lo que está por venir, se reconoce el pasado y el futuro.
- Se aumenta la percepción del tiempo.
- Se comienzan a utilizar formas lógicas (planificar una tarea secuenciada mostrando interés en el proceso).
- Se escucha el punto de vista de los otros, comenzando la descentralización.
- Se comienza a ser social, es decir, tu entorno empieza a ser fuente de conocimiento.

El centro será el CEIP Marqués de Santillana, situado en Palencia, y el cual quiere llevar a cabo un proyecto de centro de la creación y elaboración de un huerto dentro de sus instalaciones. Para ello van a modificar un pequeño espacio de tierra de la entrada, pudiendo plantar en él, también incluirán algún huerto urbano creado con pales y cajas de madera.

El aula estará compuesta por 14 alumnos, de los cuales 6 son niñas y 8 son niños. Entre ellos se incluyen diferentes nacionalidades y etnias, pero ninguno necesitará ningún tipo de adaptación curricular.

Esta propuesta podría llevarse a cabo en cualquier tipo de centro modificándose y adaptándose a las características específicas de ese grupo. Sin embargo, si se habla de un centro escolar en un entorno rural o alumnado con contacto con este tipo de entornos, el contenido a tratar sobre el huerto será un contexto más próximo a ellos y, por tanto, con mayor significado y vínculo emocional.

OBJETIVOS

Las tareas que se exponen en esta propuesta van a perseguir cumplir los siguientes objetivos generales:

- Desarrollar el lenguaje del PC desde las edades tempranas.
- Planear secuencias de actuación ante la corrección de errores o problemas.
- Clasificar categórica y temporalmente objetos y procesos.
- Inferir actos de sostenibilidad a través del huerto.
- Explorar los entornos próximos como forma de aprendizaje.

Los objetivos específicos serán mostrados y detallados en cada tarea de la propuesta.

CONTENIDOS

La etapa de Educación Infantil se caracteriza por tener un enfoque globalizador y, es por ello, que no debemos olvidar ni dejar de lado el resto de contenidos que se muestran en el desarrollo de las tareas. Sin embargo, los contenidos específicos que se quieren desarrollar con esta propuesta son:

- Resolución de problemas y corrección de errores.
- Secuenciación de procesos u acciones.
- Clasificación de objetos (semillas/frutos).
- Búsqueda de la sostenibilidad a través del huerto.
- Conocimiento y puesta en práctica del PC y cada una de sus fases.

METODOLOGÍA

La metodología que seguirá esta propuesta de tareas será, principalmente, una metodología activa. Se destacará en la Educación Infantil, la importancia del principio de globalización, ya que no solo se tratará el desarrollo del PC, sino que junto a este se observarán contenidos de sostenibilidad, de conocimiento del entorno, percepción espacial, memorización, etcétera.

Otra de las metodologías que se destaca en Educación Infantil y se encuentra en nuestra propuesta es el aprendizaje significativo, ya que, al basarse en sus conocimientos previos, será más fácil adquirir los nuevos.

Lo mismo ocurre con las matemáticas contextualizadas, ya que, al tratarse de un contexto conocido y cercano para el alumnado, será mucho más fácil adquirir los conocimientos o contenidos. En este caso, nuestro contexto será el huerto. Con ello se aplica el enfoque de resolución de problemas (Baroody, 2003), a través del cual se trabajan y desarrollan las matemáticas mediante la resolución de problemas reales, es decir, que se producen dentro de un contexto a su entorno próximo.

En esta ocasión, también, se incluye el aprendizaje por proyectos (Navarro et al., 2017), ya que al tener como temática principal “el huerto”, podemos llevarlo a cabo como un proyecto entorno al cual giran todos los contenidos que se vayan a exponer al alumnado. Por último, cabe destacar el aprendizaje a través del juego, ya que es una de las principales formas de aprendizaje en la Educación Infantil. Con ello se aplica el enfoque investigativo (Baroody, 2003), es decir, que a través del juego se les permite un entorno seguro para desarrollar su investigación y, en el cual tienen un guía para ello, es decir, su maestro.

Todas estas serán las diferentes metodologías que se encuentran aplicadas en nuestra propuesta de forma general. Las metodologías específicas que se llevarán a cabo en cada actividad, serán expuestas en el apartado de desarrollo de cada una de ellas.

TEMPORALIZACIÓN

Antes de mostrar la temporalización, se debe distinguir entre tarea y actividad, siguiendo la guía del Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa (CNIIE) entendemos estas como:

- Tarea: situación de aprendizaje flexible, contextualizada, abierta, compleja y que invita a la reflexión y resolución de problemas.
- Actividad: situación de aprendizaje uniforme, sin contextualizar, cerrada, simple y que se lleva a cabo de forma automática.

A continuación, se muestra la temporalización con la que se desarrollará la propuesta de tareas y actividades, teniendo en cuenta la taxonomía de Bloom (Anderson y Krathwohl, 2001). como faro que me permitirá categorizar los aprendizajes del alumnado de acuerdo con cada tarea o actividad propuesta:

Secuencia de la tarea	Tipo de tarea	Sesiones	Agrupamientos	Evaluación
<p>Tarea 1</p> <p>Aplicar</p> <p>Analizar</p> <p>Crear</p>	Tarea Enseñanza no dirigida	Sesión 1	Grupal	Observación sistemática; sí necesita rúbrica
<p>Tarea 2</p> <p>Recordar</p> <p>Evaluar</p>	Actividad Enseñanza no dirigida	Sesión 2	Individual	Observación directa
<p>Tarea 3</p> <p>Aplicar</p> <p>Evaluar</p> <p>Crear</p>	Tarea Enseñanza no dirigida	Sesión 3	Individual	Observación sistemática; sí necesita rúbrica
<p>Tarea 4</p> <p>Recordar</p> <p>Aplicar</p> <p>Analizar</p> <p>Evaluar</p>	Tarea Enseñanza no dirigida	Sesión 4	En parejas	Observación directa

<p>Tarea 5</p> <p>Comprender</p> <p>Aplicar</p> <p>Analizar</p> <p>Crear</p>	<p>Tarea</p> <p>Enseñanza no dirigida</p>	<p>Sesión 5</p>	<p>Individual</p>	<p>Evaluación de las producciones del alumnado y observación directa del proceso</p>
--	---	-----------------	-------------------	--

PROPUESTA DE TAREAS

En primer lugar, se va a mostrar una tabla con la descripción de la situación de aprendizaje que se quiere crear:

1. DATOS IDENTIFICATIVOS			
Título	Un, dos, tres...crea un huerto y come bien		
Etapa	Infantil	Ciclo/Curso	2º ciclo; 3º curso
Área/materia/ámbito	Descubrimiento y exploración del entorno		
Vinculación con otras áreas/materias/ámbito	Crecimiento en armonía; comunicación y representación de la realidad		
Descripción y finalidad de los aprendizajes	<p>Esta propuesta de aprendizaje se va a desarrollar dentro de un proyecto de centro con la temática principal del huerto.</p> <p>Además de esto, el conocimiento principal que queremos desarrollar es el pensamiento computacional, por tanto, en todas las tareas se desarrollarán una o varias de las acciones que lo involucran. De esta forma, el alumnado adquirirá conocimientos y estrategias para un mejor manejo y entendimiento de las nuevas tecnologías, para la resolución de problemas en su vida cotidiana y, por supuesto, a cerca del huerto.</p>		
Temporalización y relación con la programación	<p>Esta secuencia de tareas se propone para finales del 2º trimestre o inicios del 3º trimestre del curso escolar, con una duración aproximada de 5 sesiones. Esto se debe a que esas fechas son las indicadas para llevar a cabo el plantado del huerto y de esta forma desarrollar el proyecto de forma práctica. Al ser un contexto rural, se trata de un contexto cercano al alumnado y del que, por tanto, ya tienen algunos conocimientos previos como base, creando así un aprendizaje significativo desde un contexto cercano y real.</p>		

2. CONEXIÓN CON LOS ELEMENTOS CURRICULARES

Descriptores operativos de las competencias clave/competencias clave	<p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM). • Competencia digital (CD). • Competencia ciudadana (CC). • Competencia emprendedora (CE). • Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC).
Objetivos de etapa	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, en la lectura y la escritura, y en el movimiento, el gesto y el ritmo. • Iniciarse en el conocimiento y valoración de la cultura, tradiciones y valores de la sociedad de Castilla y León. • Descubrir el desarrollo de la cultura científica en la Comunidad de Castilla y León iniciándose en la identificación de los avances en matemáticas, ciencia, ingeniería y tecnología, de manera que fomente el descubrimiento, curiosidad, cuidado y respeto por el entorno.
Área/materia/ámbito	Competencias específicas
DESCUBRIMIENTO Y EXPLORACIÓN DEL ENTORNO	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia específica 1. Criterios de evaluación (1.1, 1.3 y 1.5) <p>El criterio 1.1 se llevará a cabo a través de la clasificación de los alimentos en la tarea 1. El criterio 1.3 se llevará a cabo resolviendo los recorridos que se indiquen con el Cubetto en la</p>

	<p>tarea 3. El criterio 1.5 se llevará a cabo a través del orden de las fases de la planta en la tarea 2 y en las indicaciones que se deben dar al Cubetto en la tarea 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competencia específica 2. Criterios de evaluación (2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5) <p>Estos criterios se llevarán a cabo a través de todas y cada una de las actividades, ya que forman parte de las fases que componen el pensamiento computacional, es decir, nuestro tema principal. Sin embargo, el criterio 2.3 se llevará a cabo de forma más concreta en la tarea 5, ya que, ellos mismos son los que deben descubrir cómo funciona la aplicación informática.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competencia específica 3. Criterios de evaluación (3.1 y 3.2) <p>Estos criterios, también, se llevarán a cabo a lo largo de todas las propuestas, ya que, nuestra temática principal es el huerto y se va a tratar desde la perspectiva de la sostenibilidad.</p>	
Área/materia/ámbito	Criterios de evaluación	Saberes básicos
<ul style="list-style-type: none"> • Competencia en comunicación lingüística: CCL1, CCL2, CCL3 • Competencia plurilingüe: CP3 • Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería: STEM1, STEM2, STEM3 • Competencia digital: CD2 	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios de evaluación (1.1, 1.3 y 1.5) <p>1.1. Establecer distintas relaciones entre los objetos reconociendo y comparando sus cualidades o atributos y funciones, mostrando curiosidad e interés.</p> <p>1.3 Ubicarse adecuadamente en los espacios habituales, tanto en reposo como en movimiento, aplicando sus conocimientos acerca de las nociones espaciales básicas de</p>	<p>A. Diálogo corporal con el entorno.</p> <p>Exploración creativa de objetos, materiales y espacios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciones de orden, correspondencia, clasificación y comparación atendiendo a varios criterios. • Asociación de diferentes formas de representación.

<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia personal, social y de aprender a aprender: CPSAA1, CPSAA2 ● Competencia ciudadana: CC1, CC3 ● Competencia emprendedora: CE2 ● Competencia en conciencia y expresión culturales: CCEC1, CCEC2, CCEC3 	<p>manera justificada y jugando con el propio cuerpo y con objetos.</p> <p>1.5 Organizar su actividad, ordenando las secuencias y utilizando las nociones temporales básicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Criterios de evaluación (2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5) <p>2.1 Gestionar situaciones, dificultades, retos o problemas con interés e iniciativa, mediante la organización de secuencias de actividades y la cooperación con sus iguales.</p> <p>2.2 Canalizar progresivamente la frustración ante las dificultades o problemas mediante la aplicación de diferentes estrategias.</p> <p>2.3 Plantear hipótesis acerca del comportamiento de ciertos elementos o materiales, verificándolas a través de la manipulación o la actuación sobre ellos.</p> <p>2.4. Utilizar diferentes estrategias para la toma de decisiones con progresiva autonomía,</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Nociones espaciales en relación con el propio cuerpo, los objetos y las acciones, tanto en reposo como en movimiento, en espacio real y en espacio gráfico. Derecha-izquierda, sobre-bajo, a un lado-al otro, juntos-separados, entre, alrededor de. ● Seriaciones y secuencias lógicas temporales. <p>B. Experimentación en el entorno. Curiosidad, pensamiento científico, razonamiento lógico y creatividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pautas para la indagación y la experimentación en el entorno: interés, respeto curiosidad, asombro, cuestionamiento y deseos de conocimiento para producir transformaciones. ● Estrategias de construcción de nuevos conocimientos: relaciones
--	---	--

	<p>afrontando el proceso de creación de soluciones originales en respuesta a los retos que se le planteen.</p> <p>2.5 Programar secuencias de acciones o instrucciones para la resolución de tareas analógicas y digitales, desarrollando habilidades básicas de pensamiento computacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criterios de evaluación (3.1 y 3.2) <p>3.1 Mostrar una actitud de respeto, cuidado y protección hacia el medio natural y los animales, identificando y valorando el impacto positivo o negativo que algunas acciones humanas ejercen sobre ellos.</p> <p>3.2. Identificar rasgos comunes y diferentes entre seres vivos e inertes, describiendo y comparando sus características y su relación con el entorno.</p>	<p>y conexiones entre lo conocido y lo novedoso, y entre experiencias previas y nuevas; andamiaje e interacciones de calidad con las personas adultas, con iguales y con el entorno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de control de variables. Estrategias y técnicas de investigación: ensayo - error, observación, experimentación, formulación y comprobación de hipótesis, realización de preguntas, manejo y búsqueda en distintas fuentes de información. <p>C. Indagación en el medio físico y natural. Cuidado, valoración y respeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los seres vivos e inertes. Rasgos comunes y diferentes. El medio natural y social. Relaciones que se establecen entre ellos.
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> Recursos naturales. Sostenibilidad, energías limpias y naturales. Educación ambiental y consumo responsable. Reducción, reutilización y reciclaje.
--	--	--

3. METODOLOGÍA	
Métodos, técnicas, estrategias didácticas y modelos pedagógicos	Aprendizaje por proyectos Simulación Gamificación Ensayo-error

4. SECUENCIACIÓN COMPETENCIAL	
Descripción de la tarea 1 (1 sesión) ¿QUÉ PLANTO? <p>Esta actividad la comenzaremos hablando con el alumnado sobre los diferentes alimentos. En ella comentaremos que hay alimentos que salen del huerto y podemos comer sin procesarlos como, por ejemplo, la lechuga, el pepino, el tomate, la fresa, la sandía, etcétera. Pero que existen otros alimentos que tienen que ser</p>	- Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conocer los alimentos que pueden plantarse. ➤ Clasificar los diferentes tipos de alimentos que se pueden plantar. ➤ Desarrollar una organización lógica de los tipos de semillas a través de los algoritmos.

procesados y que, por tanto, no pueden plantarse o conseguirse a través del huerto como, por ejemplo, la pizza, la tarta, la carne, el pescado, etcétera.

Una vez hayamos hablado de ello, vamos a poner un papel continuo en el suelo con dos círculos grandes, en el que uno ponga “¿qué podemos plantar?” y en el otro “¿qué NO podemos plantar?”. Posteriormente, se les repartirán diferentes tarjetas e irán saliendo a colocarlas con blu tack en el papel continuo. Serán los alumnos los que ayuden a corregir la clasificación de los alimentos.

Una vez finalizado, pasaremos a la segunda parte, donde daremos la vuelta al papel continuo y ahí encontraremos diferentes círculos en los que pondrá nombres de diferentes categorías de alimentos que se pueden plantar como, por ejemplo, frutas, verduras, legumbres, tubérculos o cereales. También se comentarán las diferentes características de estos para que ellos sean capaces de distinguirlas. Después se les volverán a repartir las tarjetas de los alimentos que se pueden plantar y deberán clasificarlas en ellos, ayudándose y corrigiéndose entre ellos. La imagen del material se podrá observar en el ANEXO 1.

- **Materiales:**

- Tarjetas con imágenes de diferentes tipos de alimentos.
- Papel continuo.
- Blu tack.

- **Evaluación:** evaluación a través de observación sistemática, evaluando en esta si el alumno es capaz de distinguir los alimentos obtenidos del huerto y si es capaz de clasificarlos según su tipo. Se podrá encontrar su rúbrica en el ANEXO 2.

Descripción de la tarea 2 (1 sesión)

¡CÓMO CRECE!

En esta actividad, se les repartirá a cada uno una hoja con cuadrados numerados. Después, se les explicará que les vamos a repartir 5 tarjetas con diferentes fotos de las fases por las que pasa la planta y que deben ordenarlas desde que se planta la semilla hasta que se recoge el fruto, pero sin pegarlas en la hoja, solo poniéndolas encima de cada cuadrado. Una vez todos los tengan hecho, se les va a mostrar un video donde se explican estas fases para que las conozcan y, tras ello, se les permitirá corregir el orden en caso de ser erróneo. Por último, se les repartirá un pegamento y podrán pegarlas al papel en el orden correcto. La imagen del material se podrá observar en el ANEXO 3.

- **Objetivos:**

- Ordenar las fases por las que pasa una planta de forma secuencial

- **Materiales:**

- Hoja con cuadrados numerados
- Tarjetas con fotos de las fases de la planta
- Ordenador
- Proyector digital
- Altavoces
- Vídeo informativo del proceso (<https://youtu.be/ANLqaoqUmAQ>)
- Pegamento

- **Evaluación:** evaluación a través de observación directa, observando así el proceso y las confusiones o aciertos de los alumnos; y evaluación productos, observando el orden final que han elegido en su tarea.

Descripción de la tarea 3 (1 sesión)

ASÍ REGABA, ASÍ, ASÍ

Colocaremos a los alumnos sentados en forma de semicírculo y en el medio el mapa cuadriculado del cubetto, que estará inspirado en un huerto con su zona de plantado, su toma de agua, caminos, etcétera. Una vez colocados, pondremos el cubetto en una cuadrícula del mapa y les preguntaremos cuales son las ordenes que tengo que mandar al cubetto y las direcciones, explicándoles a su vez lo que significa cada pieza y su color. Cuando hayamos realizado un ejemplo o varios, en caso de ser necesario, comenzaremos a elegir alumnos para que lo lleven a cabo de uno en uno. Iremos aumentando el grado de dificultad según las capacidades de cada alumno o la práctica. En primer lugar, comenzaremos con recorridos lineales y hacia delante, luego añadiendo hacia atrás, después se añadirá un giro y, por último, varios giros. En caso de necesitar mayor dificultad, también se pueden incluir los comandos de repetición de algunas indicaciones. La imagen del material se podrá observar en el ANEXO 4.

- Objetivos:

- Diseñar el recorrido correcto para llegar al destino fijado.
- Interpretar la orientación del cubetto en el tablero.
- Descomponer las indicaciones del recorrido en otras más simples.

- Materiales:

- Cubetto, su panel de control y piezas
- Mapa cuadriculado del cubetto

- Evaluación: evaluación a través de observación sistemática apuntando en una lista de control individual si el alumno es capaz de orientarse espacialmente a través del cubetto y si sabe seleccionar las indicaciones correctas para llevar a cabo su recorrido. Se podrá encontrar su rúbrica en el ANEXO 5.

Descripción de la tarea 4 (1 sesión)

¿DÓNDE ESTOY?

Para esta actividad colocaremos a los alumnos por parejas. A cada pareja se le repartirán unas tarjetas, las cuales tienen un alimento y hay dos tarjetas de cada uno. Los alumnos deberán colocarlas boca abajo en el suelo y, por turnos, deberán ir levantando dos tarjetas buscando, así, su pareja. Al acabar, se llevará a cabo un cambio de pareja y se volverá a realizar la tarea. Para aumentar la dificultad, se pueden añadir más tarjetas o realizar la tarea por tríos o cuartetos. La imagen del material se podrá observar en el ANEXO 6.

- **Objetivos:**

- Memorizar el lugar donde se encuentran los diferentes alimentos.
- Predecir la elección de la pareja que vamos a destapar.
- Establecer una estructura de control mediante la repetición.
- Depurar los errores a través de la repetición.

- **Materiales:**

- Tarjetas de los alimentos

- **Evaluación:** evaluación a través de observación directa, viendo así la agilidad y capacidad memorística de los alumnos. También, se observará si son capaces de identificar el alimento de las diferentes parejas.

Descripción de la tarea 5 (1 sesión)

¡HACIENDO MI HUERTO ME DIVIERTO!

Para esta actividad deberemos de tener un dispositivo digital con la aplicación “Kitchen Garden Aid 2” descargada en él. En primer lugar, repartiremos una cuadrícula a los alumnos (de 2x2, 3x3, 4x4,5x5, según la dificultad que queramos elegir) y unas tarjetas con diferentes alimentos. Ellos deberán rellenar estas cuadrículas creando su propio huerto. Si las semillas de esos alimentos son compatibles, se les mostrará una tarjeta verde, y si no son compatibles una tarjeta naranja. Después, llevarán a cabo la misma actividad mediante la aplicación nombrada al inicio. En esta ocasión, si es posible, utilizará un dispositivo digital cada alumno, en caso de no ser posible lo compartirán. Una vez repartidos los dispositivos se abrirá la aplicación. Posteriormente, se les dejará investigar sobre su funcionamiento durante 10 minutos. Tras esto, se les explicará cómo funciona, viendo así quien lo ha deducido y quién no. Por último, se les dejará tiempo para crear su propio huerto. La imagen del material se podrá observar en el ANEXO 7.

- **Objetivos:**

- Diseñar su propio huerto de forma online
- Reconocer las semillas de los alimentos compatibles y los que no
- Elaborar un proceso de diseño de huerto a través de su representación virtual
- Depurar los errores para crear un huerto con semillas compatibles

- **Materiales:**

- Hoja de cuadrículas
- Tarjetas con alimentos
- Dispositivo digital (Tablet u ordenador)
- Aplicación “Kitchen Garden Aid 2”
- Proyector digital

- **Evaluación:** evaluación a través de las producciones del alumnado, de esta forma se observará el producto de lo que ha realizado cada alumno y, a su vez, se llevará a cabo una observación directa del proceso de su realización.

5. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Al acabar la situación de aprendizaje, el docente debe evaluar diferentes indicadores que serán los siguientes:

Motivación del alumnado:

1. Comunico la finalidad de los aprendizajes, importancia, funcionalidad y aplicación en situaciones de la realidad.
2. Informo de los progresos y las dificultades encontradas.
3. Los contenidos y tareas tienen relación con los intereses y conocimientos previos del alumnado.
4. Propongo actividades variadas a mis alumnos.
5. Utilizo diversos recursos didácticos.
6. Las tareas planteadas aseguran la adquisición de los objetivos y contenidos establecidos.

Clima del aula:

7. Se establecen relaciones no discriminatorias, tanto entre alumnos como alumno-docente y viceversa.
8. Se establecen normas de convivencia para la mejora del clima en el aula.
9. Acepto sugerencias del alumnado y fomento el respeto y colaboración.

Seguimiento y control del proceso de enseñanza-aprendizaje:

10. Tengo en cuenta y corrijo o adapto errores, contenidos, adecuación del tiempo y materiales utilizados.
11. Favorezco la elaboración de una coevaluación y autoevaluación para lograr su mejora.
12. Propongo nuevas tareas o adapto las anteriores para lograr todos los objetivos propuestos.

Diversidad:

13. Adapto la situación de aprendizaje teniendo en cuenta cada una de las características del alumnado, de forma individualizada.
14. Me coordino con el resto de profesionales implicados para llevar a cabo adaptaciones y mejoras, en caso de que el alumnado lo necesite.

6. ANÁLISIS

En este Trabajo de Fin de Grado se han experimentado diferentes situaciones, algunas de las cuales han sido fáciles de sortear en tanto que otras han presentado dificultades. Es por ello que vamos a llevar a cabo un análisis DAFO sobre él, es decir, vamos a analizar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que este ha presentado.

Comenzamos con las debilidades. Una de ellas ha sido no poder llevar a cabo su puesta en práctica dentro del aula, ya que por ello no hemos podido comprobar de forma práctica la adaptación que tienen las tareas en el alumnado de esta edad y si se cumplen los objetivos establecidos de forma correcta o habría que realizar algún tipo de mejora. Otra de las debilidades encontradas ha sido que el tema de implementaciones del PC en el aula de Infantil no ha sido aun suficientemente investigado en España lo que ha hecho que sea más complejo encontrar información contextualizada.

Por otro lado, la amenaza que hemos encontrado ha sido que al ser un tema no muy conocido y estar relacionado con los ordenadores, los centros escolares piensen que implica un alto presupuesto o no tenga beneficios en la vida cotidiana sin tecnologías y no quieran implementarlo en las aulas por falta de conocimiento.

Entre las fortalezas está el hecho de que en otros países ya se le esté comenzando a dar importancia y relevancia al PC en las aulas y, por tanto, esto hace que sea más fácil que el resto de países o centros escolares puedan fijarse en ello y querer incluirlo también. Otra de las fortalezas es que en el marco curricular español de la LOMLOE ya se nombra en alguna ocasión en PC que el tema coja más fuerza y relevancia para las personas y centros que quieran incluirlo y trabajarlo.

Por último, la oportunidad que nos genera este trabajo es que, al ser poco abordado y conocido en España, hace que se tome como algo novedoso y que, por tanto, nos permita un amplio abanico de estudio e investigación a cerca de él. También, al tener cierta relación con la tecnología y que esta forme una gran parte de nuestra actualidad, hace que sea más interesante desde ese punto de vista para los centros escolares.

7. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES

FINALES

El pensamiento computacional es un concepto que en los últimos años ha comenzado a ganar terreno en las aulas, a nombrarse y a darse a conocer en España. Es por ello que se hace necesario investigar, concebir propuestas y trabajar sobre el mismo, con el fin de desarrollar más herramientas de implementación dentro del aula y ampliar la población diana.

En la nueva ley de educación, llamada LOMLOE, ya se incluye este término en algunos criterios de evaluación de Educación Infantil y, en mi opinión, hace que sea necesario una investigación más a fondo para poder llevar a cabo y reproducir propuestas didácticas en esta etapa. Esto hará que podamos conocer aún más sobre sus beneficios desde las primeras edades y que se cumplan los objetivos y criterios establecidos, relacionados a este de forma correcta.

Creo, también, que la elección de la temática del huerto es acertada, ya que en la actualidad se da una gran importancia y relevancia a la sostenibilidad, tanto desde la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), como con los objetivos de la Agenda 2030. Esta temática, además, da una amplia posibilidad de actividades y tareas que los alumnos pueden llevar a cabo siguiendo una metodología activa y cumpliendo con el principio de globalización, que tiene gran importancia dentro de esta etapa.

En conclusión, creo que la combinación de ambas temáticas es una gran oportunidad para conocer más acerca de ellas, pudiendo incluirlas dentro de cualquiera otra área o proyecto de centro; y de esta forma aportar mayores beneficios y conocimientos para la vida cotidiana y el futuro de nuestros alumnos, de una forma adecuada a su edad y capacidades, sobre todo en la resolución de problemas.

8. BIBLIOGRAFÍA

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Pearson.

Barcelos, T. S., y Silveira, I. F. (2012). Teaching Computational Thinking in initial series An analysis of the confluence among mathematics and Computer Sciences in elementary education and its implications for higher education. *2012 XXXVIII Conferencia Latinoamericana En Informatica (CLEI)*.
<https://doi.org/10.1109/clei.2012.6427135>

Barefoot y Computing at School [CAS]. (2020). *Computational Thinking Concepts And Approaches*. Barefoot. Recuperado 25 de enero de 2023, de <https://acortar.link/1hZ4iY>

Baroody, A. J. (2003): "The development of adaptive expertise and flexibility: The integration of conceptual and procedural knowledge". In A. J. Baroody, y A. Dowker (Eds.), *The development of arithmetic concepts and skills* (pp. 1-33). Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.

Bell, T.C., Wittenn, I.H., y Fellows, M.R. (1998). Computer science unplugged: Off-line activities and games for all ages. *Computer Science Unplugged*.

Bers, M. U. (2021). Part III: Computational Thinking. En *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom* (2.a ed.). Routledge.

Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa [CNIIE]. (2013). *Guía para la formación en centros sobre las competencias básicas*. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
<https://acortar.link/mB7vLR>

Cuida, M.A., Novo, M.L., y Sánchez, S. (2022). Abriendo puertas a la sostenibilidad desde la educación matemática. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 25, 31-36.

DECRETO 37/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación infantil en la Comunidad de Castilla y León.

Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. *Communications of the ACM*, 60(6), 33-39.

Digital Technologies Hub. (2021). *Temas: Pensamiento Computacional*. Recuperado 25 de enero de 2023, de <https://acortar.link/jyTOKQ>

Equipo Observatorio ProFuturo. (2021). *Pensamiento computacional y pensamiento matemático: una relación más que provechosa*. ProFuturo. Recuperado 1 de febrero de 2023, de <https://acortar.link/3LktLk>

Garrido, M., Rodríguez, A., Rodríguez, R., y Sánchez, A. (2006). *El niño y la niña de tres a seis años. Guía de Atención Temprana*. La Rioja: Equipo de Atención Temprana del Gobierno de La Rioja.

Grover, S., y Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12. A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43

Naciones Unidas (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre.

Naciones Unidas (2019), Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/> (última consulta: 25 de febrero de 2023).

Navarro, E., N., García, E., Redondo, S., y Thoilliez, B. (2017). Navarro, E. (coord.). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. La Rioja, Spain: Unir Editorial.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (2020). Educación para el Desarrollo Sostenible. Hoja de ruta. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374896>

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. New York, NY: Basic Books.

Papert, S. (1987). *Desafío a la mente: computadores y educación*. Buenos Aires: Galápagos.

Perlis, A.J. (1982). Epigrams on programming. *SigPlan Notices*, 17(9), 7-13.

Polya, G. (1984). *Como plantear y resolver problemas*. (2ª Ed). Trillas, México. Título original. How to Solve it (2nd ed.), Princeton University Press, 1957, U.S.A

Rojas, F., y Vásquez, C. (2022). Educación matemática para el desarrollo sostenible. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 25, 4-6.

Román, M. (2016). *Codigofabetización y pensamiento computacional en Educación Primaria y Secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas* [Tesis de doctorado]. Escuela Internacional de Doctorado.

Royal Society. (2012). *Shut down or restart: The way forward for computing in UK schools*. Recuperado de <https://acortar.link/AJmTIp>

Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación [ISTE]. (2023). *Pensamiento computacional en la educación | Recursos para educadores K-12*. ISTE. Recuperado 25 de enero de 2023, de <https://acortar.link/nmwF7F>

Solomon, C.; Harvey, B.; Kahn, K.; Lieberman, H.; Miller, M.L.; Minsky, M.; Papert, A.; Silverman, B. (2020). History of Logo. *Proc. ACM Program. Lang.* 2020, 4, 1–66. <https://doi.org/10.1145/3386329>

Universidad de Valladolid. (2011). *Plan de Estudios del título de Graduado/a en Educación Infantil*. Versión 5 (13/06/2011). Recuperado el 6 de febrero de 2019 de: <https://bit.ly/2ITXMRV>

Vásquez, C., Seckel, M.J., et al. (2022). Los proyectos estadísticos. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 25, 7-14.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-36.

Wing, J. (2011). *Research notebook: Computational thinking- What and why?* The Link Magazing, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA. Recuperado de <http://link.cs.cmu.edu/article.php?a=600>

9. ANEXOS

ANEXO 1



Ilustración 1: Tarjetas tarea 1 (elaboración propia)

ANEXO 2

Nombre:	Siempre	A veces	Nunca
Identifica los alimentos obtenidos del huerto			
Reconoce las frutas			
Reconoce los vegetales			
Reconoce las legumbres			
Observaciones:			

Tabla 1: Rúbrica de evaluación de la tarea 1

ANEXO 3

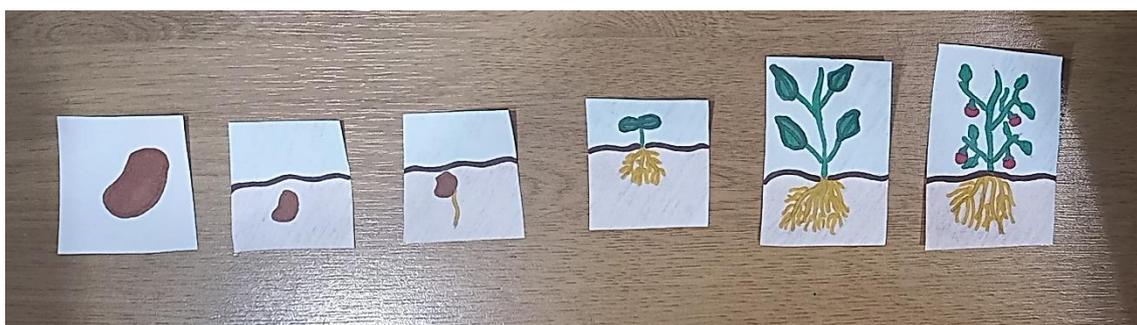


Ilustración 2: Tarjetas en orden de las fases de la planta (elaboración propia)

ANEXO 4

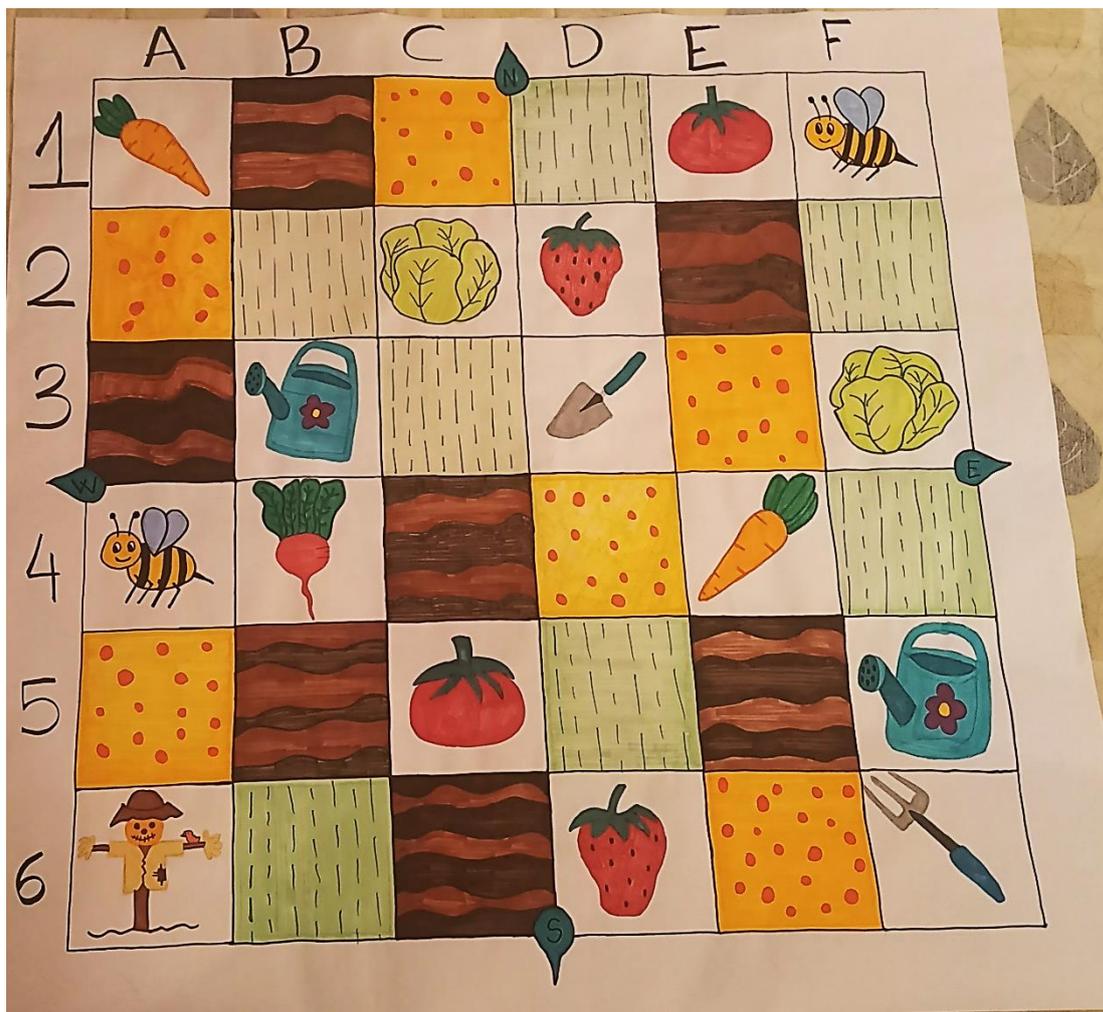


Ilustración 3: Mapa inspirado en el huerto para el cubetto (elaboración propia)

ANEXO 5

Nombre:	Siempre	A veces	Nunca
El alumno se orienta espacialmente mientras el cubetto no está en desplazamiento			
El alumno se orienta espacialmente mientras el cubetto está en movimiento			
Reconoce las indicaciones que proporciona cada pieza del tablero			
Prevee las indicaciones que debe ofrecer para llegar al destino			
Observaciones:			

Tabla 2: Rúbrica de evaluación de la tarea 3

ANEXO 6



Ilustración 4: Tarjetas para jugar a las parejas (elaboración propia)



Ilustración 5: Ejemplo de pareja (elaboración propia)

ANEXO 7

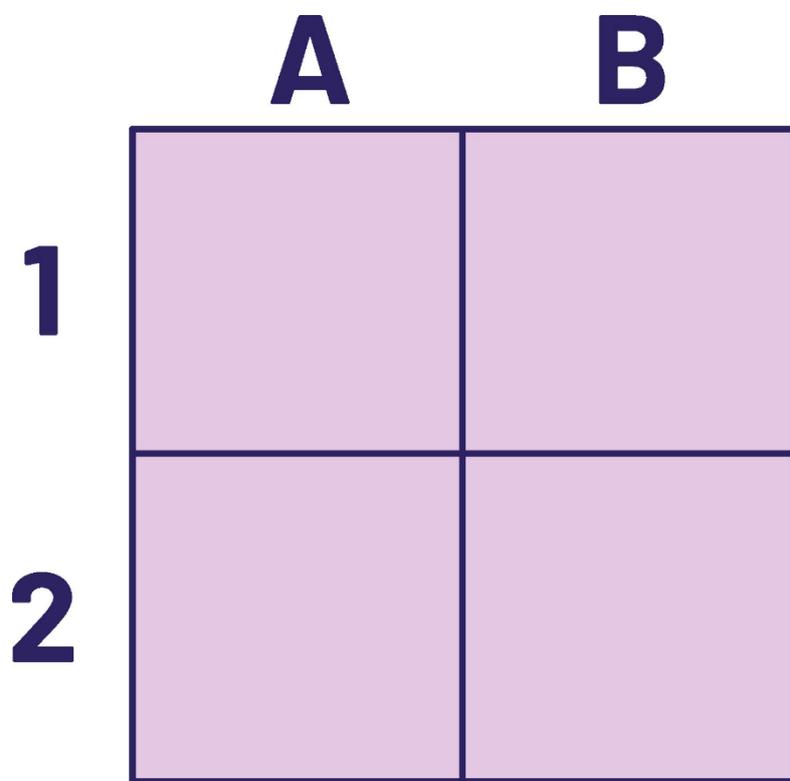


Ilustración 6: Ejemplo de cuadrícula 2x2 (elaboración propia)



Ilustración 7: Tarjetas para señalar las semillas compatibles y no compatibles (elaboración propia)

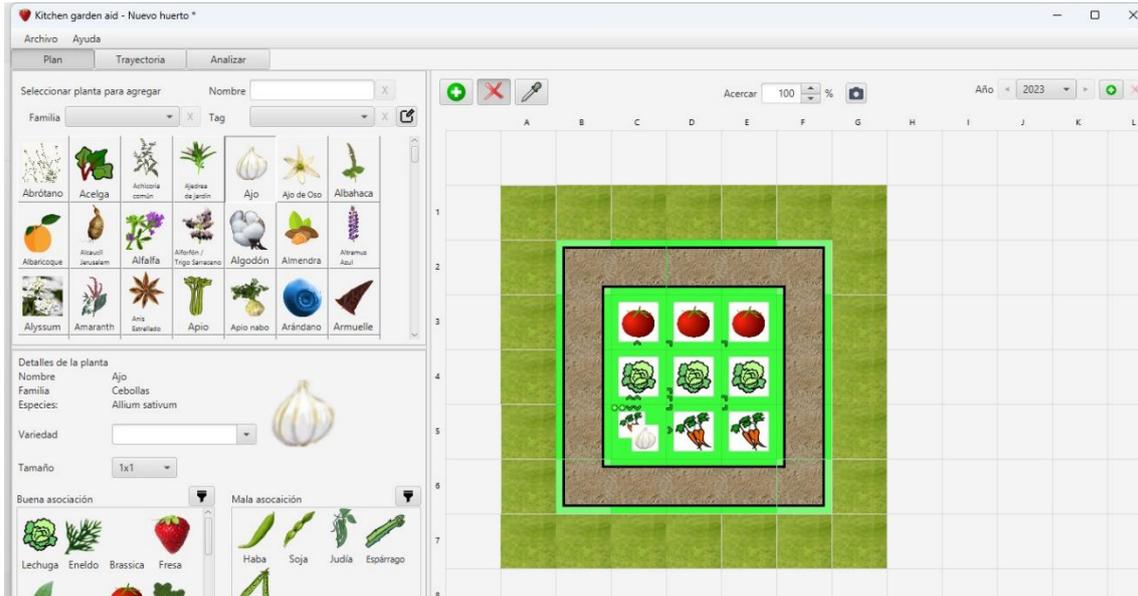


Ilustración 8: Ejemplo de huerto en la aplicación Kitchen Garden Aid 2

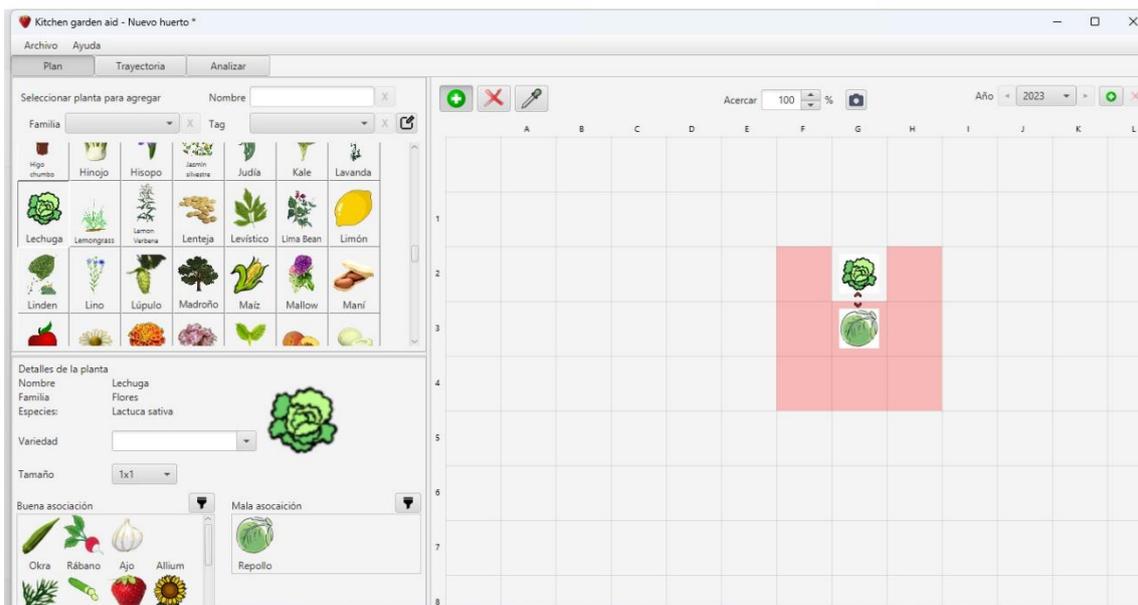


Ilustración 9: Ejemplo de semillas no compatibles en la aplicación Kitchen Garden Aid 2

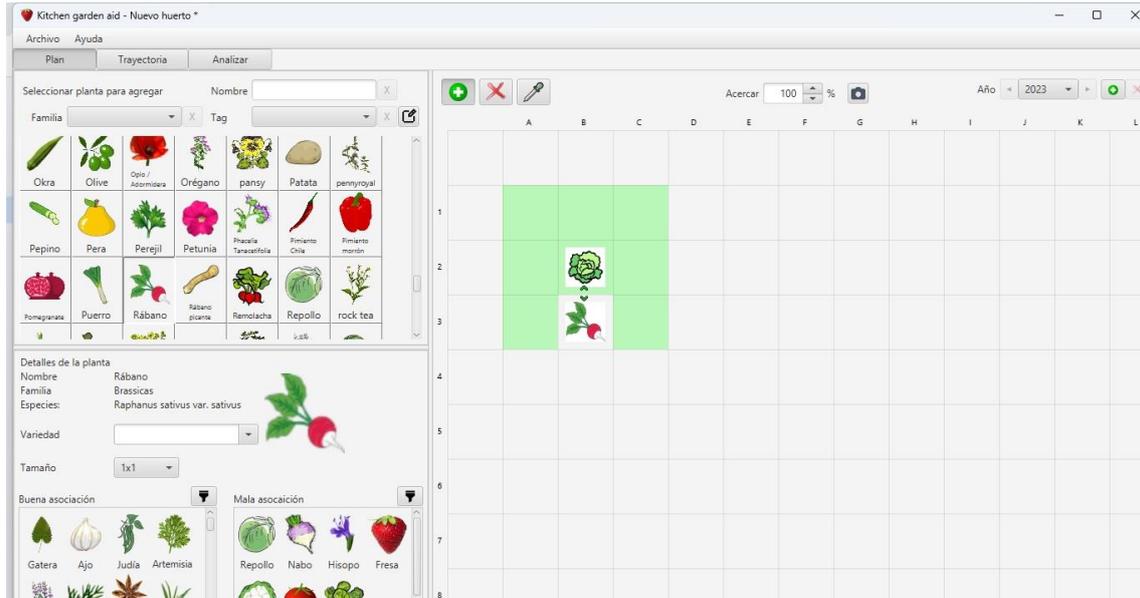


Ilustración 10: Ejemplo de semillas compatibles en la aplicación Kitchen Garden Aid 2