



GRADO EN MAGISTERIO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

CURSO 2021 / 2022

Facultad de Educación. Universidad de Cantabria

Aprendizaje basado en preguntas para el descubrimiento de ideas fundamentales en temas de Ciencias de la Naturaleza, asociados al concepto de Espacio.

Question-based learning for the discovery of fundamental ideas in Natural Science topics associated with the concept of Space.

Autor/a: María de los Ángeles Marugán Moya

Director/a: Alfredo Franco Pérez

Fecha: 2021/2022

V.ºB.º Director /a

V.ºB.º Autor/a

Índice

1. Introducción	5
2. Estado de la cuestión y relevancia del tema	7
3. Finalidad y objetivos del trabajo	8
4. Desarrollo de la revisión teórica	9
4.1 La era de la información	11
4.2 La necesidad del conocimiento científico en la sociedad	11
4.3 El Informe PISA	12
4.4 Las preguntas como recursos para provocar reflexión y debate	13
4.5 Enseñar Ciencias Naturales en Educación primaria	14
5. Propuesta de innovación	16
5.1 Introducción y justificación de la propuesta	17
5.2 Objetivos	18
5.3 Contenidos	18
5.4 Metodología	24
5.5 Recursos	24
6. Intervención educativa o investigación	25
6.1 Temporalización y Evaluación	28
6.2 Proceder ante alumnos de necesidades educativas especiales	31
7. Resultados, si los hubiera	34
8. Discusión y/o conclusiones	35
9. Referencias bibliográficas	36
10. Anexos	39

Resumen del trabajo y palabras clave en español e inglés.

El presente trabajo corresponde a una propuesta en la que se trabajan los contenidos asociados con el Espacio, la Tierra y el Sistema Solar, Astronomía vs Astrología, y Exploración. Planteando las preguntas esenciales asociadas con el conocimiento acerca de ¿cómo se forman las estrellas en el cielo?, ¿qué lugar ocupa la tierra en el sistema solar y el universo?, ¿Qué es el sistema solar y cuáles son los planetas que lo componen?, ¿Cuál es la diferencia que existe en astronomía y astrología? Así como, ¿Cuáles son los principales descubrimientos de exploradores de la astronomía? Así mismo, la aplicación de la propuesta está dirigida a los alumnos de 3º. De Primaria. Por lo que, se considera que, los niños de este grado muestran un nivel de manejo y dominio con respecto a las tecnologías de la información y comunicación, es por ello que se proponen las mismas como principal herramienta para las actividades, usando y facilitando equipos tales como tablets o móviles con conexión a internet, de manera que los alumnos puedan ubicar y guardar información referente a las actividades que van a desarrollar. Además, se lleva a cabo una reflexión crítica sobre cómo proceder ante alumnos con necesidades educativas especiales.

Palabras clave: Preguntas esenciales, aprendizaje basado en preguntas, Ciencias de la Naturaleza, educación primaria.

Abstract

The present work corresponds to a proposal in which the contents associated with Space, Earth and the Solar System, Astronomy vs Astrology, and Exploration are worked on. The essential questions associated with the knowledge of how the stars are formed in the sky, what place does the earth occupy in the solar system and the universe, what is the solar system and what are the planets that compose it, what is the difference between astronomy and astrology, and what are the main discoveries made by explorers in astronomy and astrology? As well as, what are the main discoveries of astronomy explorers? Likewise, the application of the proposal is directed to students of 3rd. Of Primary School. Therefore, it is considered that children of this grade show a level of management and mastery with respect to information and communication technologies, which is why they are proposed as the main tool for the activities, using and facilitating equipment such as tablets or cell phones with internet connection, so that students can locate and save information relating to the activities to be developed. In addition, a critical reflection on how to proceed with students with special educational needs is carried out.

Key words: Essential questions, question-based learning, Natural Sciences, primary education.

1. Introducción

La enseñanza de las ciencias de la naturaleza por indagación, haciéndose preguntas esenciales para el descubrimiento de ideas fundamentales, permite a los alumnos desarrollar habilidades científicas, lo que es clave durante la escuela primaria, y mejora el aprendizaje. Los resultados muestran que, en la escuela primaria, existe un predominio del paradigma de la ciencia basado en conceptos. Las habilidades científicas, además de la observación, no se desarrollan y el concepto de investigación se limita a la búsqueda bibliográfica. Los profesores de primaria, en general, creen que la enseñanza de la ciencia basada en la indagación (ECBI), es factible en el sistema educativo español, aunque identifican la longitud del currículo y la falta de tiempo como los principales obstáculos (Montero-Pau y Tuzón, 2017).

Muchos de los estudios que abordan la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en las últimas décadas señalan la necesidad de un cambio de paradigma en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza en la escuela primaria, hacia un modelo basado en la indagación (ECBI) (Capps & Crawford, 2013). El aprendizaje de las ciencias de la naturaleza por indagación es coherente con la naturaleza de la ciencia, e introduce un fuerte componente procedimental en el proceso de aprendizaje, lo que permite a los niños desarrollar habilidades científicas, que son clave en esta etapa educativa, además de aprender conceptos.

Por el contrario, el paradigma clásico concibe la enseñanza de las ciencias de la naturaleza como puramente conceptual. Además, este paradigma suele apoyarse en libros de texto con una estructura clásica, que tiene una primera introducción teórica de un concepto y luego ejercicios o preguntas prácticas (principalmente realizadas en el mismo libro) para asentarlas. En este marco clásico, el concepto viene en primer lugar, mientras que la enseñanza basada en la indagación y formulación de preguntas esenciales se sitúan al final. En una clase basada en la indagación y preguntas esenciales, el orden se invierte porque, primero hay una pregunta o motivación del problema, acompañada de un escenario de observación, luego los alumnos hacen hipótesis y predicciones, diseñan

experimentos para ponerlas a prueba y, finalmente, realizan sus propios experimentos, sacando conclusiones (el concepto). En este marco los alumnos aprenden y utilizan las habilidades científicas de la observación sistemática, clasificación y asociación, identificación de variables que pueden afectar a un fenómeno, discriminación de variables, elaboración de hipótesis coherentes con las observaciones, concreción de predicciones, diseño de experimentos, distinción de pruebas fiables y no fiables, medición, construcción de conclusiones a partir de datos experimentales, entre otros aprendizajes.

Los profesores de primaria en España son conscientes de la necesidad de cambiar la forma tradicional de enseñar las ciencias de la naturaleza en primaria, y suelen incluir nuevas metodologías y recursos en sus clases. Por ello, el presente estudio, busca ofrecer una visión general del alcance de este cambio de paradigma en educación primaria. Indagando la forma en que los profesores llevan a cabo sus clases de ciencias de la naturaleza (Montero-Pau y Tuzón, 2017).

Puesto que, el cambio de la metodología clásica a la clase de ciencias basada en la indagación y preguntas esenciales, contribuye de manera importante, en la preparación de los alumnos para que adquieran habilidades científicas, investigando acerca de los principales problemas que identifican los profesores para enseñar por medio de la búsqueda y preguntas esenciales. Luego se propone una intervención didáctica sobre cualquier tema de ciencias naturales del currículum de educación primaria enfocada bajo la metodología del deeper learning (Montero-Pau y Tuzón, 2017).

Por ello, la enseñanza de ciencias a partir de “preguntas” tiene muchas ventajas sobre la enseñanza de ciencias tradicional. Pero, como también se menciona en el documento, una de las deficiencias que presenta es la dificultad de abarcar currículos amplios en tiempos reducidos. Sin embargo, con las “preguntas esenciales” se busca solventar esa deficiencia. Debido a que, las “preguntas esenciales”, a diferencia de las “preguntas” habituales, son tales que recurren a los “conceptos generales” que comprenden las “ideas más esenciales” que tienen en común distintas temáticas aparentemente inconexas (Tierno, et. al. 2020).

Las respuestas a las “preguntas esenciales” suelen ser muy abiertas y fomentan el debate desde distintos puntos de vista, lo que ayuda a proporcionar un “panorama general” de distintas temáticas, y la relación que existe entre ellas, de forma simultánea. Igualmente, las “preguntas esenciales” ayudan a entender (rápidamente y de forma simultánea) los conceptos más fundamentales que hay detrás de cada uno de los temas de un currículo amplio (es decir, los conceptos que nos interesan principalmente que los estudiantes dominen). Así mismo, las “preguntas esenciales” proporcionan un panorama general, en el que después, se puede profundizar en temas específicos, tanto como se quiera, a partir de las “preguntas” habituales. (Tierno, et. al. 2020).

El trabajo contiene una primera parte relacionada con el marco teórico de base a la propuesta de intervención, una segunda que sería la propuesta en sí y una tercera parte en la que se presenta el cuerpo de conclusiones y la proyección a futuras investigaciones.

En la propuesta se trabajan los contenidos asociados con el Espacio, la Tierra y el Sistema Solar, Astronomía vs Astrología, y Exploración. Planteando las preguntas esenciales asociadas con el conocimiento acerca de ¿cómo se forman las estrellas en el cielo?, ¿qué lugar ocupa la Tierra en el Sistema Solar y el universo?, ¿Qué es el Sistema Solar y cuáles son los planetas que lo componen?, ¿Cuál es la diferencia que existe en Astronomía y Astrología? Así como, ¿Cuáles son los principales descubrimientos de exploradores de la astronomía?

2. Estado de la cuestión y relevancia del tema

El paradigma tradicional de la enseñanza de las ciencias de la naturaleza, basado en conceptos, sigue siendo predominante. En general, las clases de ciencias de la naturaleza son tradicionales con algunos experimentos demostrativos y/o preguntas de partida u observaciones motivadoras. Sin embargo, no hay investigaciones en las que el aprendizaje de los conceptos y las habilidades del proceso científico se integren en una secuencia coherente de pasos. Entre los profesores de ciencias de la naturaleza en educación primaria, que utilizan

metodologías con mayor participación de los alumnos, la observación es la única habilidad científica que generalmente, se desarrolla, y el concepto de investigación se restringe a la búsqueda de información bibliográfica (Montero-Pau y Tuzón, 2017).

Igualmente, en general, los profesores en general no realizan realmente la indagación, y tampoco reconocen la falta de formación como un obstáculo principal. Los profesores se sienten capaces de enseñar a través de la indagación y la formulación de preguntas esenciales, y se muestran positivos ante la idea de recibir formación específica (Montero-Pau y Tuzón, 2017).

La mejora de la enseñanza de las ciencias de la naturaleza, ha sido un objetivo de varios países europeos desde finales de la década de 1990, y se ha creado un número considerable de programas y proyectos para abordar este tema. Uno de los principales objetivos ha sido animar a más alumnos a estudiar ciencias, como también promover una imagen positiva de la ciencia y mejorar el conocimiento público sobre esta materia. La razón por la cual se considera que se trata de un objetivo estratégico a nivel internacional, es porque el avance en la ciencia, mejora el desarrollo de los países en materia de investigación y publicación de los hallazgos científicos.

Para ello, se ha presentado una diversidad de medidas, desde los primeros años de la escuela, para tratar de mejorar el interés de los alumnos por la ciencia. Algunas medidas son aplicar reformas en los planes de estudio, la creación de asociaciones entre las escuelas y las empresas, los científicos y los centros de investigación. Además, de la puesta en marcha de proyectos centrados en la formación y desarrollo profesional. Un ejemplo de ello, es la Feria de la Ciencia de la Universidad de Cantabria, España, en la que, donde los escolares exponen sus proyectos de ciencia en forma de audiovisual, y se premia a los participantes que mejor expliquen un proyecto o concepto científico (Unican, 2021).

Sin embargo, las estrategias para mejorar aspectos de la educación pueden ser tanto amplias como limitadas. Pueden ser programas estratégicos generales que abarquen todas las etapas de la educación y la formación, desde la primera

infancia a la educación de adultos, hasta programas centrados en una etapa concreta de la educación y/o en áreas de aprendizaje muy específicas (ERASMUS, 2016).

Varios países europeos han desarrollado políticas y proyectos específicos que implican a los estudiantes y profesores de diferentes niveles. Estas iniciativas incluyen las asociaciones escolares, la creación de centros científicos medidas de orientación. La colaboración frecuente entre instituciones gubernamentales junto con socios de la enseñanza superior o de fuera del sector educativo.

En la actualidad, las funciones de profesores y escuelas están cambiando, al igual que las expectativas sobre los profesores, a quienes se les pide que enseñen en aulas cada vez más multiculturales, que integren a los alumnos con necesidades especiales, que utilicen las TIC para la enseñanza de forma eficaz, que participen en procesos de evaluación y rendición de cuentas, además de que involucren a los padres en las escuelas. Sin embargo, la competencia más importante que se aborda en la formación del profesorado a nivel europeo es el conocimiento y la capacidad de enseñar el currículo oficial de matemáticas y ciencias. Lo cual, se incluye muy a menudo en la evaluación de los futuros profesores.

Por otra parte, la creación de un amplio espectro de situaciones y la aplicación de diversas técnicas de enseñanza, suele formar parte de un curso específico tanto en los programas generales como en los de formación de profesores especializados (ERASMUS, 2016).

3. Finalidad y objetivos del trabajo

El presente estudio busca desarrollar una estrategia de intervención a nivel de educación primaria para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias de la naturaleza, usando la indagación y la formulación de preguntas esenciales para el descubrimiento de las ideas fundamentales que comparten distintos conceptos asociados con el Espacio.

Los objetivos específicos se basan en:

- Precisar un marco teórico de respaldo a la propuesta de intervención.
- Desarrollar la propuesta para el aprendizaje, con la indagación y formulación de las preguntas esenciales para el descubrimiento de las ideas fundamentales.
- Construir un cuerpo de conclusiones y una proyección de la investigación en ciencias de la naturaleza en primaria.

4. Desarrollo de la revisión teórica

El marco teórico de respaldo al estudio se realizó tomando en consideración investigaciones de los últimos cinco años que plantean el problema del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en primaria, en España, otros países de comunidad europea y el mundo, indagando las tendencias recientes que plantean y proponen cambios hacia el aprendizaje por indagación, preguntas esenciales para el descubrimiento de ideas fundamentales y el aprendizaje profundo (deeper learning). Por lo que seguidamente se presentan estos estudios.

4.1 La era de la información

Una de las características de la sociedad actual es la facilidad de acceso a la información, aunque, con frecuencia sucede que, su calidad didáctica y su veracidad no siempre están garantizadas. Esta característica cobra importancia porque incluso las profesionales bien formadas no han aún abandonado, lo que se según algunos autores, se denomina el poder de la palabra escrita, que se traslada a esta era digital asociando el respeto y la credibilidad a los documentos disponibles en teléfonos, tabletas y ordenadores. Este prestigio constituye una realidad de los tiempos pasados, no muy lejanos, y de los primeros años de educación, cuando el aprendizaje se realizaba mediante libros cuya información está muy bien estructurada y su publicación requería un proceso de revisión previa. Por esta razón, los profesores no tenían la urgencia de desarrollar en los alumnos un pensamiento crítico, importante cuando se utilizan los libros de texto, pero imprescindible cuando se navega por Internet (ERASMUS, 2016).

4.2 La necesidad del conocimiento científico en la sociedad

Por otro lado, de acuerdo con ERASMUS (2016), la sociedad del conocimiento acepta que el desarrollo de la ciencia y la tecnología se traduce en desarrollo económico y progreso social. Esta creencia eleva el interés por el conocimiento científico, que se encuentra principalmente en Internet, aunque sus descripciones se entiendan sólo de forma superficial. Otra característica de las sociedades democráticas es la necesidad de que los ciudadanos tengan la comprensión científica para discernir entre las diferentes opciones que la tecnología les ofrece las cuales, según los autores, puede presentarles la energía nuclear, solar, eólica, geotérmica y combustibles fósiles, la clonación de animales o el uso de transgénicos en la agricultura, como ejemplos del nivel de temas y aspectos, sobre las que los estudiosos deben elaborar una opinión.

4.3 El Informe PISA

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) es una encuesta trienal que evalúa el grado en que los estudiantes de 15 años que se acercan al final de la educación obligatoria han adquirido los conocimientos y las habilidades esenciales para participar plenamente en las sociedades modernas. Además, estos datos se consideran útiles para ayudar a proporcionar una imagen más completa del análisis realizado hasta ahora. La evaluación no sólo determina si los estudiantes pueden reproducir conocimientos, sino que también examina lo bien que los alumnos pueden extrapolar lo que han aprendido y aplicar esos conocimientos en entornos desconocidos, tanto dentro como fuera de la escuela. Este enfoque refleja el hecho de que las economías modernas recompensan a los estudiantes y profesionales, no por lo que saben sino por lo que pueden hacer con lo que saben (OECD, 2016).

Estos datos aportan una visión de la política y la práctica educativa, por lo que, ayudan a supervisar las tendencias en la adquisición de conocimientos y

habilidades por parte de los estudiantes entre países y en diferentes subgrupos demográficos dentro de cada país. Los resultados permiten a los responsables políticos de todo el mundo, medir los conocimientos y habilidades de los estudiantes en sus propios países en comparación con los de en otros países. Estableciendo los objetivos políticos frente los indicadores cuantificables alcanzados por otros sistemas educativos, por lo que, se aprende de las políticas y prácticas aplicadas en otros lugares. En España en particular, el rendimiento en matemáticas, lectura y ciencias sigue anclado justo por debajo de la media de la OCDE, a pesar de un aumento del gasto en educación y los numerosos esfuerzos de reforma a nivel nacional y regional (OECD, 2016). Por lo que, este estudio representa, de algún modo, una aportación para mejorar esta situación del rendimiento en las materias relacionadas con las ciencias.

Del estudio OECD (2016) se deriva que los países presentan un marco legal, político y curricular similar en términos de la enseñanza de las ciencias en la educación preescolar y primaria. Todos adoptan políticas nacionales y regionales para la aplicación del sistema regional. Además, presentan directrices nacionales para la formación del profesorado y las universidades de sus países, ofreciendo planes de estudio con materias científicas para los futuros profesores. Sobre la participación de la mujer en la educación científica, los datos no son positivos, puesto que la enseñanza de las ciencias parece seguir, a pesar de las medidas adoptadas a nivel europeo y nacional, la política de sólo animar a las mujeres a participar en actividades científicas.

4.4 Las preguntas como recursos para provocar reflexión y debate

Autores como Cripps et. al. (2017), establecen un modelo particular de preguntas como recursos que están diseñadas para provocar la reflexión, el debate y se pueden utilizar como una actividad independiente y no requieren preparación, aunque cada conjunto de preguntas va acompañado de una guía para el profesor. Igualmente, se pueden utilizar las preguntas de diferentes maneras en el aula, por ejemplo, como inicio, en una sesión plenaria, como introducción a un nuevo tema, para consolidar el final de un tema o como repaso. Pueden utilizarse como una

actividad breve o ampliarse a una clase específica. Igualmente, se puede optar por trabajar con todas las preguntas o centrarse sólo en una o dos.

Estos recursos, según los autores, pretenden ser lo más inclusivos posibles, pero algunas preguntas pueden ser más adecuadas para algunos alumnos que para otros. Igualmente, no hay niveles diferenciados para cada conjunto de preguntas, ya que el nivel de discusión lo establecerán los estudiantes. Sin embargo, se pueden adaptar al nivel de dificultad utilizando preguntas de desafío, y adaptando la forma de utilizar las mismas.

Las preguntas están diseñadas para que se vuelvan progresivamente más abstractas, con las preguntas denominadas para “conseguir pensar” que conducen a la pregunta más filosófica “piensa en grande”, los estudiantes deben tener algún conocimiento del plan de estudios para acceder a las mismas. Así mismo, se presenta una breve descripción del concepto que tratan las preguntas, así como una explicación de la información que los alumnos deben conocer antes de debatir las mismas.

4.5 Enseñar Ciencias Naturales en Educación primaria

A lo largo de los años, los investigadores y los educadores han utilizado diversas formas de estrategias para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, entre ellas, las TIC con las que buscan aportar ideas innovadoras y enseñar a los niños pequeños. Las tecnologías se perciben siempre como catalizadores que pueden animar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Otra forma de enseñar las ciencias es a través de la intervención didáctica experimental, la que pretende examinar si los niños pequeños pueden desarrollar la comprensión de conceptos que pueden venir de las materias como la física, la geología y biología, con actividades prácticas, así como dispositivos móviles inteligentes, con entornos de programación innovadores tales como el Scratch Jr. Con la idea de consolidar una alternativa apropiada para el desarrollo, la creación digital y la programación en la educación preescolar. A fin de que los niños puedan desarrollar la comprensión

de conceptos tales como la gravedad y mejorar sus conocimientos en temas como, los planetas (Kalogiannakis, et. al. 2018).

Otras experiencias reportadas por los autores, son las actividades científicas recreativas como herramienta didáctica en el proceso de aprendizaje de conceptos básicos en la escuela primaria, tales como la presión y la densidad. Este tipo de recursos están ampliamente difundidos como metodologías gancho en ámbitos educativos no formales, los cuales pueden estar situados en el espacio escolar formal, agrupando a los niños con carácter experimental con una novedosa metodología de enseñanza totalmente basada en experiencias científicas lúdicas. Por ello, el uso de la ciencia recreativa dentro del aula mejora el recuerdo de la experiencia de aprendizaje y probablemente vincula las emociones positivas a la enseñanza de las ciencias (Borreguero et. al., 2018).

Autores como Mustika y Ain (2021), afirman que la comprensión conceptual de los estudiantes, especialmente del material científico de la escuela primaria, es muy deficiente, cuando el proceso de aprendizaje está dominado por presentaciones y no ofrece oportunidades para que los estudiantes exploren sus propios conocimientos. Consideran que el modelo de aprendizaje basado en proyectos permite mejorar la comprensión conceptual de los alumnos, en las materias científicas de la escuela primaria.

Por ello, la comprensión es el nivel de habilidad para entender situaciones o hechos, mientras que el concepto es una abstracción de una experiencia o un vínculo entre hechos (Suhendar & Ekayanti, 2018). La comprensión de conceptos, evaluado por PISA, puede interpretarse como la capacidad de entender un concepto, relacionando los hechos que contiene y aplicándolo a diversas situaciones. Los futuros estudiantes de magisterio deben dominar la capacidad de comprensión del concepto porque puede ser la principal base docente. Por ello, el profesor que comprenda bien el concepto explicará que se fija en un ejemplo y proporcionará una imagen amplia relativa a las condiciones circundantes, actuales y futuras. Los factores que pueden influir en la comprensión conceptual son los medios de aprendizaje y los modelos o métodos de enseñanza. La aplicación de

modelos y medios de aprendizaje adecuados puede mejorar la comprensión conceptual de los alumnos (Mustika y Ain, 2021).

Por otra parte, enseñar ciencias de la naturaleza en primaria, con la estrategia del aprendizaje profundo (deep learning), es el futuro de la educación, según el informe de la OCDE "El futuro de la educación y las habilidades 2030". Esta habilidad debería empezar a desarrollarse desde el jardín de infancia y continuar en la Educación Secundaria, continuar incluso en la Educación Superior. La cual se puede implementar usando la estrategia de cajas de herramientas para estudiantes, profesores e investigadores donde se describían detalladamente distintas actividades en etapas de la investigación como son las ideas iniciales de los alumnos, el conocimiento científico y la evaluación.

La integración del concepto de Improvisación y Creatividad en la enseñanza de materias como la física, en la Escuela Primaria refuerza no sólo las habilidades cognitivas sino también el aprendizaje socio-emocional y las habilidades de aprendizaje profundo. Lo que se puede llevar a cabo, mediante aplicaciones tales como las simulaciones, eventos teatrales creaciones visuales y experimentos, dirigido a la exploración multifacética de los fenómenos de materias como la física, así como las habilidades relacionadas con la dimensión del Aprendizaje Profundo. Existen evidencias de que, en la participación con las actividades científicas propuestas, los estudiantes desarrollan habilidades de improvisación y creatividad que mejoran sus habilidades de aprendizaje socio-emocional, así como su aprendizaje colaborativo, es decir, mejoran sus habilidades de aprendizaje profundo. Al participar en las actividades propuestas, los alumnos logran, además, crear significados científicos (contenido científico, lenguaje científico y argumentos científicos).

En la participación de los alumnos en las actividades, los aspectos de creatividad e improvisación están suficientemente vinculados al proceso de investigación. Con las actividades basadas en el aprendizaje profundo, los estudiantes desarrollan incentivos para su asignatura de Ciencias Naturales, tanto en la escuela como en su vida cotidiana.

Por lo tanto, a través del diseño e implementación de actividades específicas se potencian la Creatividad y la Improvisación, las habilidades de Aprendizaje Profundo y el Aprendizaje Socio-Emocional de los alumnos. También resulta importante el proceso de argumentar sobre conceptos, a través de la colaboración de los alumnos, tanto en su interacción creativa y exploratoria a través de diferentes medios de expresión, como en actividades de aprendizaje colaborativo (Kotsari y Zacharoula, 2021).

5. Propuesta de innovación

Se busca realizar una propuesta didáctica sobre la temática del espacio. Además, la misma está enfocada en el segundo ciclo de primaria, concretamente el curso de 3° de primaria.

La propuesta didáctica consta de objetivos, contenidos, metodología, recursos, 4 o 5 actividades (cada actividad con su correspondiente temporización y evaluación), al igual que la forma de proceder ante alumnos de necesidades educativas especiales.

En la propuesta se hace referencia a la página de la NASA, disponible en los anexos, debido a que su contenido de origen científico es reconocido mundialmente, está en español y cuenta con propuestas motivantes e innovadoras para que los niños exploren los conceptos asociados al espacio.

5.1 Introducción y justificación de la propuesta

La temática del espacio para tercero de primaria usando las preguntas esenciales, comenzará con la pregunta ¿dónde estamos todos los seres vivos que habitamos este planeta? Yendo más allá de los continentes, la corteza terrestre, cuando se sale hacia la atmosfera y el exterior. Se comenzará mirando la presentación titulada “El punto Azul en el espacio”. Con el que se interactúa con los estudiantes, haciendo que puedan identificar este pequeño punto azul en la

inmensidad del espacio, contándoles la historia de la sonda espacial Voyager y las fotos tomadas de la Tierra, para introducir el sistema solar y comenzar con la siguiente pregunta de ¿cuáles son los planetas que componen el sistema solar? Por lo que se trabajará con el material de la presentación de la Tierra en el Sistema Solar, adaptado para los alumnos de este grado de primaria, disponible en línea, que se encuentra en la dirección web: <https://nte.mx/un-punto-azul-en-el-espacio-ciencias-naturales-tercero-de-primaria/>. Para ello, se hará uso de las TIC y del aprendizaje cooperativo, que son estrategias enmarcadas dentro del constructivismo y el currículo por competencias.

El marco legal que rige la propuesta es la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, y la LOMSE del 2013 para la educación primaria. La que establece en su Artículo 18, respecto a la organización, que la etapa de “educación primaria comprende tres ciclos de dos años académicos cada uno y se organiza en áreas, que tendrán un carácter global e integrador, y estarán orientadas al desarrollo de las competencias del alumnado y podrán organizarse en ámbitos.” Por ello, las áreas de esta etapa educativa que se toman en consideración para la propuesta, es la del aparte a) Conocimiento del Medio natural, social y cultural, que se podrá desdoblar en Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales. También, el aparte d) Lengua Castellana y Literatura y, si la hubiere, Lengua propia y Literatura. Ciencias de la Naturaleza es la materia troncal donde se ubica el contenido que se va a trabajar con los estudiantes, relacionado con el planeta y el Sistema Solar. Igualmente, las competencias clave de la LOMCE para educación primaria que se buscan fortalecer con la propuesta son:

1. Comunicación lingüística. La posibilidad de utilizar la lengua española con habilidad, en la expresión de ideas e interacción con otras personas de forma oral o escrita.

2. Matemática y en ciencia y tecnología. Referida a las capacidades para aplicar el razonamiento matemático para resolver aspectos de la vida diaria, la ciencia referida a las habilidades para utilizar los conocimientos y el método científico en la explicación de la realidad y el entorno, así como la competencia

tecnológica, basada en la forma de aplicar estos conocimientos y métodos para dar respuesta a necesidades humanas.

3. Competencia digital. Definida como el uso seguro y crítico de las TIC para obtener, analizar, producir e intercambiar información.

4. Aprender a aprender. Es una de las principales competencias, ya que implica que el alumno desarrolle su capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, organizar sus tareas y tiempo, y trabajar de manera individual o colaborativa para conseguir un objetivo.

5.2 Objetivos

5.2.1 General

Introducir a los estudiantes de 3º de Primaria en el estudio del Sistema Solar y los planetas.

5.2.2. Específicos

-Aprender de la Tierra y del Sistema Solar mediante preguntas esenciales.

-Aprender mediante preguntas la diferencia entre Astronomía y Astrología

-Aprender mediante preguntas sobre los exploradores en la Astronomía.

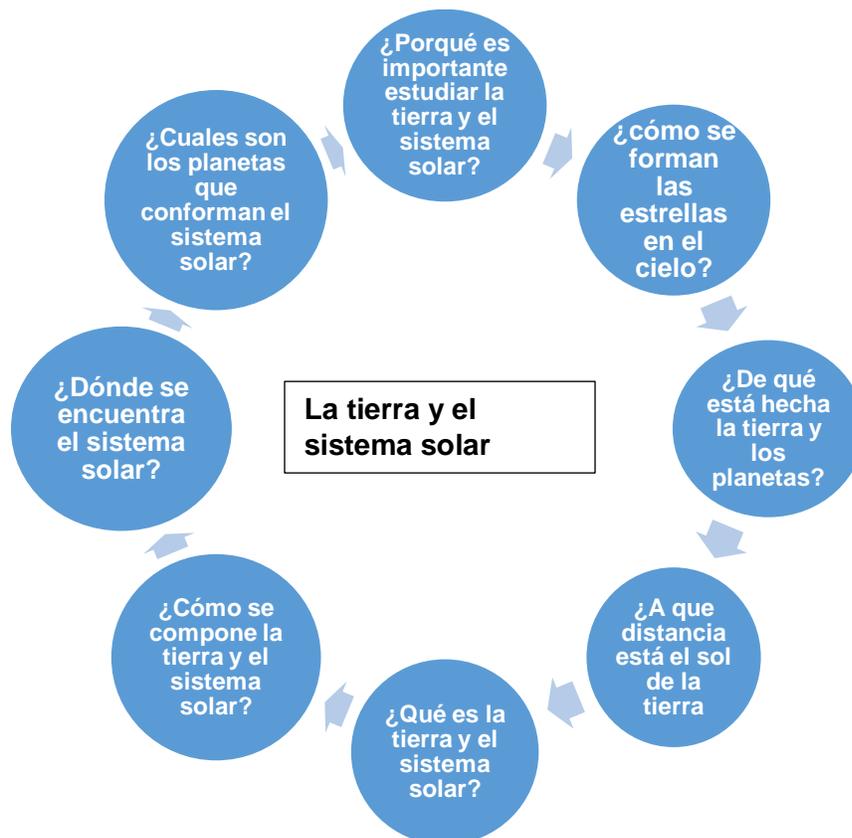
5.3 Contenidos

Seguidamente se detallan los contenidos que se proponen para destacar la información esencial que se considera importante que los alumnos aprendan. Haciendo un contraste de esta información para el entendimiento del contenido general y la información adicional más detallada y compleja que se considera pertinente que los alumnos aprendan como una comprensión general de los temas. Se propone para el desglosamiento de los temas, el uso del círculo heurístico, el cual consiste en centrar el tema y usar los pronombres interrogativos con sus respectivas categorías para determinar los contenidos principales y adicionales que se deben trabajar en cada tema.

Con la presentación del círculo heurístico y las tablas, se determinan las preguntas esenciales asociadas a la información más importante, que harán que los alumnos se motiven y reflexionen sobre los temas. Como resultado del contenido propuesto, se formulan siete preguntas esenciales con sus respectivas categorías, cada grupo relacionado con cada uno de los temas principales que se proponen como son: (1) el Espacio, la Tierra y el Sistema Solar, (2) Astronomía vs Astrología, (3) Exploración.

-La Tierra y el Sistema Solar

Seguidamente se presenta el diagrama del círculo para el desglose del temario.



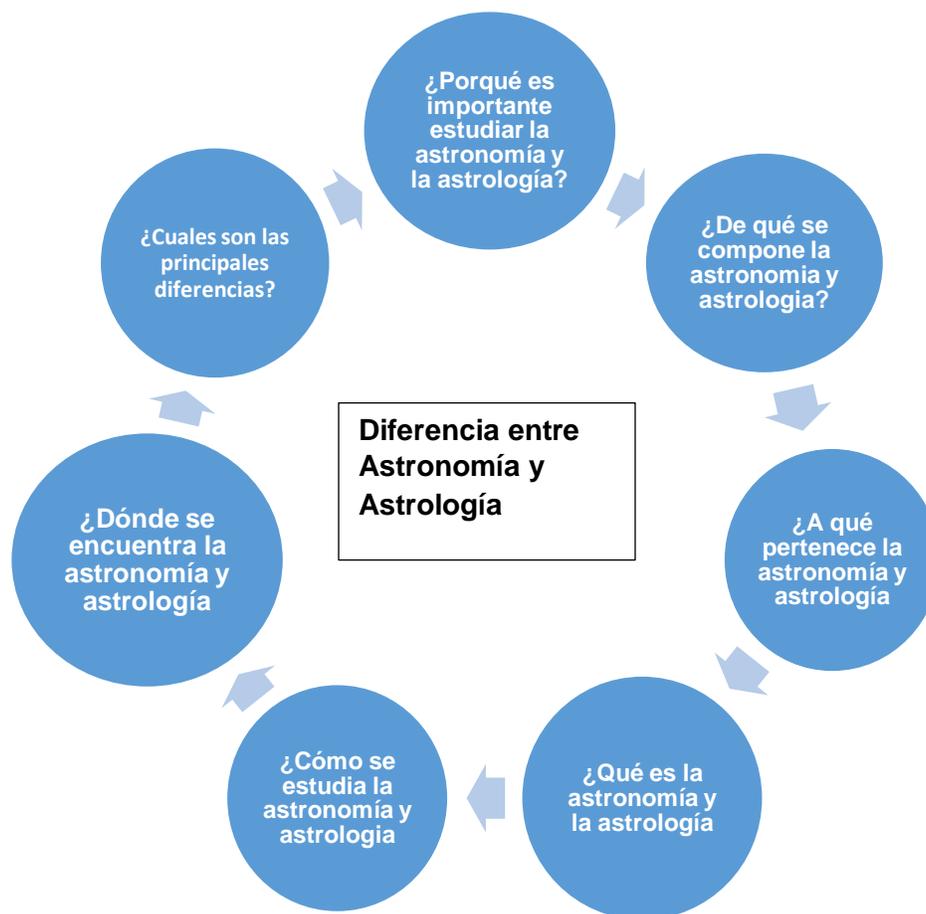
Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se presenta una tabla con las preguntas y sus respectivas categorías de conocimiento.

Preguntas	Habilidades
¿Por qué es importante estudiar la Tierra y el Sistema Solar?	<p>Importancia del estudio de la tierra y el sistema solar</p> <p>“Sistemas (la tierra y el sistema solar como caso particular de organización de objetos formando sistemas)”;</p> <p>“La vida (caso particular de las condiciones necesarias para que haya vida)”.</p>
¿De qué está hecha la Tierra y los planetas?	<p>-Naturaleza de la tierra y los planetas</p> <p>La materia (caso particular sobre la materia de la que están hechas todas las cosas).</p>
¿A qué distancia está el Sol de la Tierra?	<p>-Distancia entre el sol y la tierra</p> <p>Medición de distancias (caso particular de cómo medir distancias).</p>
¿Qué es la Tierra y el Sistema Solar?	<p>-Etimología, sinonimia, definición, concepto, características y generalidades de la tierra y el sistema solar.</p>
¿Cómo se compone la Tierra y el Sistema Solar?	<p>-Composición de la tierra y el sistema solar.</p> <p>(El caso de la composición de las cosas y sustancias)</p>
¿Dónde se encuentra el Sistema Solar?	<p>-Ubicación del sistema solar en el espacio.</p> <p>El espacio (caso particular de la ubicación de las cosas y del uso de coordenadas).</p>
¿Cuáles son los planetas que conforman el Sistema Solar?	<p>-Planetas del sistema solar y su composición.</p>

-La diferencia entre Astronomía y Astrología

En este tema se debe hacer que los alumnos vean bien clara la diferencia entre astronomía y astrología a través de preguntas esenciales. Por ejemplo, la Astrología, se refiere a una metodología observacional y sin base científica, los horóscopos, por ejemplo. Mientras que, en la Astronomía se utiliza una metodología con base científica. Un ejemplo de ello, es el movimiento de traslación de la Tierra, que gira alrededor del sol, y tarda 365 días, por ejemplo. Por ello, a través de las preguntas esenciales, se busca que los alumnos sepan diferenciar lo que tiene base científica de lo que no, en lo que deben confiar y lo que no.



Fuente: Elaboración propia

Preguntas	Habilidades
¿Por qué es importante estudiar la Astronomía y Astrología?	<p>Importancia del estudio de la astronomía y astrología.</p> <p>Noticias falsas (caso particular de opiniones objetivas y subjetivas).</p> <p>La Relación Causa-Efecto entre eventos.</p>
¿De qué se compone la Astronomía y la Astrología?	<p>-Naturaleza de la Astronomía y la Astrología</p> <p>Saber diferenciar lo que tiene base científica de lo que no, en lo que deben confiar y lo que no.</p>
¿A qué pertenece la Astronomía y Astrología?	Asociación de la Astronomía y la Astrología
¿Qué es la Astronomía y la Astrología?	<p>-Etimología, sinonimia, definición, concepto, características y generalidades de la astronomía y la astrología.</p>
¿Cómo se estudia la Tierra y el Sistema Solar?	-Estudio de la Astrología y Astronomía.
¿Dónde se encuentra la Astrología y Astronomía?	-Ubicación de la Astronomía y Astrología
¿Cuáles son las diferencias entre Astronomía y Astrología?	-Diferencias entre Astronomía y Astrología.

-Los exploradores de la Astronomía



Fuente: Elaboración propia

Preguntas	Habilidades
¿Por qué es importante estudiar a los exploradores de la Astronomía?	Importancia del estudio de los exploradores de la astronomía. Exploración (caso particular de cómo realizar descubrimientos).
¿Quiénes son los exploradores de la Astronomía?	-Biografía de los exploradores y estudiosos de la Astronomía. (Realizar una biografía de uno mismo) Categoría: Igualdad (caso particular en el que hombres y mujeres participan por igual).
¿Cuáles fueron sus descubrimientos más importantes?	-Descubrimientos de los principales astrónomos.

¿Qué estudiaron estos astrónomos?	- Definición, concepto, características y generalidades de sus estudios.
¿Cómo realizaron sus descubrimientos?	-Métodos utilizados para los estudios.
¿Dónde realizaron los estudios y experimentos estos astrónomos?	-Ubicación de los estudios y experimentos.
¿Cuáles son sus principales planteamientos?	-Principales planteamientos de los astrónomos

Fuente: Elaboración propia

5.4 Metodología

El constructivismo se toma como base para los trabajos de investigación, y la metodología cooperativa para el trabajo en grupo, uso de las TICs con fines investigativos, e investigación abierta.

El proceso de aprendizaje se hará con los principios del aprendizaje cooperativo, y el respaldo de las TIC mediante el acceso de los estudiantes a materiales en línea. Mediante esta estrategia, los estudiantes interactúan y colaboran entre ellos para la búsqueda y el procesamiento de la información, usando el manual "DESCUBRIMOS EL CIELO", cuya página está disponible en los anexos, que está estructurado para los alumnos de primaria, dentro del Grupo Profundiza, el cual fue diseñado recopilando experiencias y preguntas del alumnado de 3º a 6º de E. Primaria, que se desarrolla en el C.E.I.P. Príncipe Felipe de Umbrete durante el curso 2013/ 2014.

5.5 Recursos

Se utilizan en la propuesta los recursos profesoriales, las TIC, el manual del CEIP, la infraestructura en el aula y los equipos de computación.

Además, se utilizarán recursos didácticos que podemos encontrar en páginas web como la de la NASA, disponible en los anexos.

6. Intervención educativa o investigación

La primera cuestión que se busca con la intervención educativa basada en preguntas esenciales, se refiere al tipo de conocimiento científico que se tiene que enseñar a los alumnos para cumplir con la definición de iniciación científica y dar una respuesta a lo que se denomina aprender suficientes contenidos, siguiendo el camino marcado por la indagación científica con preguntas, que les permita a los estudiantes desvelar la estructura de las ciencias de la naturaleza. Ya que, la misma responde a las preguntas sobre el modo en que se adquiere, organiza y modifica este conocimiento científico, que tienen que ver con las respuestas que se adquieren a partir de la indagación, observación y experimentación, tras un proceso de identificación de los aspectos relevantes, referidos a los conceptos adecuados para la descripción del fenómeno (el universo, sistema solar) que presentan la propiedad de poder ser dilucidados y comprendidos.

Tal como se indica en la introducción, en la propuesta se trabajan los contenidos asociados con el Espacio, la Tierra y el Sistema Solar, Astronomía vs Astrología, y Exploración. Planteando las preguntas esenciales asociadas con el conocimiento y que van a guiar las actividades, acerca de ¿cómo se forman las estrellas en el cielo?, ¿qué lugar ocupa la tierra en el sistema solar y el universo?, ¿Qué es el sistema solar y cuáles son los planetas que lo componen?, ¿Cuál es la diferencia que existe en astronomía y astrología? Así como, ¿Cuáles son los principales descubrimientos de exploradores de la astronomía?

Los círculos heurísticos de las preguntas con sus categorías de conocimiento, son la base para las preguntas y contenidos que se va a trabajar en las sesiones de aprendizaje.

La tabla a continuación muestra el diseño instruccional que se va poner en práctica para el aprendizaje con preguntas esenciales en la materia ciencias de la naturaleza. Los objetivos se toman como las habilidades concretas que adquieren los alumnos, y que están relacionadas con la temática específica del “Espacio”. Mientras que las competencias son aquellas habilidades que adquieren los alumnos, y que además pueden trasladar a su vida diaria, más allá del aula.

Tabla 1. De actividades

Competencias (Habilidades adquiridas para trasladar a la vida diaria)	Objetivos (Habilidades concretas que se adquieren con la temática del espacio)	Contenidos	Estrategias	Evaluación
Reconoce la formación de las estrellas en el cielo.	Determinar la manera en que forman las estrellas en el cielo	¿Cómo se forman las estrellas en el cielo?	En grupo usando el aprendizaje cooperativo, los alumnos hacen una búsqueda con los recursos de educaciontres.cero.com para luego exponer la respuesta a esta pregunta. Luego entran a la página de la NASA, https://spaceplac.e.nasa.gov/sp/ , en el icono universo para explorar sobre las galaxias y las estrellas. Exponiendo acerca de lo investigado.	Calidad y precisión de la presentación de la exposición.
Describe y comprende los aspectos específicos del lugar que ocupa la tierra en el sistema solar y el universo.	Precisar el lugar que ocupa la tierra en el sistema solar y en el universo	¿Qué lugar ocupa la tierra en el sistema solar y en el universo?	Los alumnos en grupo, mediante el aprendizaje cooperativo, harán uso de material físico, tales como cartulina, ceras, marcadores para dibujar el sistema solar y ubicar la tierra.	Calidad del dibujo y la presentación por parte de los grupos.

			<p>Van a entrar a la página de la Nasa con sus laptops.</p> <p>https://spaceplac.e.nasa.gov/sp/ para construir su propia sonda espacial. En esta actividad se incorporan a todos los niños incluyendo a los NEAE.</p>	
<p>Aplica el conocimiento previo en la explicación de los planetas y sistema solar</p>	<p>-Explicar los planetas y el sistema solar.</p>	<p>-Los planetas y el sistema solar</p>	<p>Los alumnos investigan en grupo usando el manual en línea "DESCUBRIMOS EL CIELO", con la página disponible en los anexos, y preparan una presentación de los planetas y el sistema solar detallando cada planeta.</p>	<p>Síntesis del contenido de los planetas y el sistema solar.</p>
<p>Valora la importancia del conocimiento de la diferencia entre Astronomía y Astrología.</p>	<p>-Precisar la diferencia entre Astronomía y Astrología.</p>	<p>-Diferencia entre Astronomía y Astrología</p>	<p>Seleccionar la información relevante, añadir la información de fondo necesaria a partir del manual en línea, descubriendo el cielo, lo que se basan en la comparación/contraste, preguntas relacionadas y cuadros.</p>	<p>Presentación de las tablas de comparación y contraste, las preguntas relacionadas con las respuestas.</p>

<p>Construir modelos simplificados para demostrar la comprensión de los principales descubrimientos de los exploradores de la Astronomía</p>	<p>-Determinar los principales descubrimientos y estudios de los exploradores de la Astronomía.</p>	<p>-Los principales descubrimientos de exploradores de la astronomía.</p>	<p>Los alumnos entran al espacio https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/grandes-personajes/galileo-y-su-telescopio-los-primeros-ojos-hacia-el-espacio/ con el apoyo del profesor, para buscar información. Luego van a presentar sus propias ideas de lo que han encontrado. Entran luego a la página de la NASA https://spaceplace.nasa.gov/sp/, en el icono de tecnología y van a explorar y leer sobre ¿qué es la ciencia? Para comprender la forma en que los científicos astrónomos plantearon sus investigaciones.</p>	<p>-Calidad de la interpretación de la información encontrada.</p>
--	---	---	--	--

Fuente: Elaboración propia

6.1 Temporalización y Evaluación

Seguidamente se presenta una tabla en la que se determinan los tiempos de dedicación a cada sesión para estas cinco unidades. La cual está organizada de acuerdo con las cinco unidades que se tratan en esta sección.

Se puede determinar que la asignatura Ciencias de la Naturaleza del 3° de primaria, dispone de 3 horas semanales, distribuyéndose el programa en semanas,

tomando en consideración que el curso académico, que debe reunir 30 horas semanales en total, sumando el trabajo de las demás asignaturas.

Relacionado a los bloques de contenido, se entiende que la materia ciencias naturales de 3º de primaria se compone de los siguientes objetivos que aplican a la materia y la unidad como tal:

- Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.
- Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias Naturales, las Ciencias Sociales, la Geografía, la Historia y la Cultura.
- Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.
- Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales.

Por lo que dentro del diseño de las unidades se incluirán contenidos de las unidades antes mencionadas.

La distribución de las actividades, están programadas en un calendario de forma aproximada a cómo trabajaría el programa en su totalidad.

La evaluación se propone que sea continua, formativa y sumativa. Por ello, de acuerdo con la ley, se deben diseñar instrumentos como los siguientes:

- Rúbricas: con la finalidad de recoger información de diversas actividades propuestas, la cual también ayuda en la autoevaluación de los alumnos, lo que es importante en la apreciación propia del trabajo realizado.
- Evaluación de Actividades específicas: vinculadas con los conocimientos y destrezas básicas.
- Registros: A fin de obtener información de actividades, entrevistas, expedientes, condición familiar, de apoyo y refuerzo.

- Prueba escrita: la cual tiene la finalidad de evaluar los conocimientos que el alumnado en general ha interiorizado y que sirve de apoyo a la realización de las programaciones didácticas correspondientes.
- Análisis de casos: expedientes, informes, y reuniones con docentes del curso.

6.1.1. Cuadro de Temporalización

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
						1
2 unidad 1 sesión 1	3	4 unidad 1 sesión 2	5	6 Unidad1 sesión 3	7	8
9 unidad 2 sesión 1	10	11 unidad 2 sesión 2	12	13 unidad 2 sesión 3	14	15
16 unidad 3 sesión 1	17	18 unidad 3 sesión 2	19	20 unidad 3 sesión 3	21	22
23 unidad 4 sesión 1	24	25 unidad 4 sesión 2	26	27 unidad 4 sesión 3	28	29
30 unidad 5 sesión 1	31 unidad 5 sesión 2					

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Evaluación del impacto de la programación (profesorado, UD, entre otros)

Se sugiere una evaluación de las unidades didácticas y su impacto, mediante la escala abajo indicada para aplicarlo al finalizar la actividad de aprendizaje, de modo que tanto los profesores como los alumnos puedan aportar una apreciación personal sobre la programación, expresando su satisfacción respecto a la misma.

Escala Likert de valoración de la programación

Ítems	Puntaje				
	1	2	3	4	5
La unidad didáctica es interesante					
Las sesiones están bien estructuradas					
Los recursos utilizados en las sesiones están completos y adecuados					
Las actividades grupales son de mi gusto					
Los debates son interesantes					
La actitud de los profesores es positiva y buena					
Estoy satisfecho con la unidad					
Lo que más me gusto de la unidad didáctica fue					
Lo que menos me ha gustado de la unidad didáctica fue					
Que podría mejorar					

Fuente: elaboración propia

6.2 Proceder ante alumnos de necesidades educativas especiales.

La importancia de las actividades en el aula en las lecciones diseñadas para los estudiantes con necesidades educativas especiales es un reto, puesto que, la mayoría de los estudiantes con discapacidades no muestran un gran interés por las ciencias naturales ya que, experimenten dificultades para definir y explicar los acontecimientos cotidianos, al igual que, para aplicar las leyes científicas recientemente aprendidas. Una parte de los alumnos interpreta que el mundo es demasiado complicado para entenderlo y que los fenómenos naturales, las leyes y los acontecimientos son una cuestión lejana para ellos. Por lo tanto, las preguntas esenciales, buscan aumentar la motivación y el entusiasmo en todos los

estudiantes, incluyendo a los estudiantes con necesidades educativas especiales. Una alternativa que se puede considerar es el apoyo de un profesional, asistente docente que conduzca en todo momento a estos estudiantes haciendo que puedan involucrarse con las respuestas a las preguntas, con el apoyo de los materiales tanto de texto como digitales.

Se considera que el grupo, en su totalidad, presenta algunas carencias relacionadas directamente con la motivación para el aprendizaje, por lo que se recomienda que, durante el desarrollo de las actividades, el docente preste un acompañamiento constante, con el fin de facilitar apoyo tanto informativo como motivacional a los alumnos, buscando aumentar la motivación en el hábito de la lectura y comprensión de textos relacionado con ciencias naturales.

Otra alternativa, es el aprendizaje cooperativo, en el que los estudiantes trabajan en grupo, intercambiando ideas y asumiendo distintos liderazgos. Para lo que se integran, dentro de los grupos, los estudiantes con necesidades educativas especiales, sin que sea una imposición, sino más bien una ganancia (puede ser con puntajes extra para aquellos estudiantes que quieran acompañar a sus pares especiales en las actividades). Las principales actividades para los alumnos son la observación, el estudio, la indagación con las preguntas, como métodos para desarrollar y hacer progresar sus características cognitivas, cívicas y personales.

Al haber realizado el practicum en un centro de educación especial enfocado al autismo, he podido ser consciente de las necesidades de estos alumnos, aunque estando en un aula de transición a la vida adulta, no he podido poner en práctica la propuesta educativa ya que el currículo del aula se centraba más en la autonomía personal y la comunicación.

Los niños TEA (Trastorno Espectro Autista) se caracterizan por tener intereses muy restringidos y en muchas ocasiones el tema del Espacio, la Tierra y el Sistema Solar les llama mucho la atención. Por eso, aunque como ya he dicho, no he podido poner en práctica la propuesta, en caso de tener algún alumno con autismo se debería realizar de la siguiente manera (Ghazali, et. al. 2018).

Para este tipo de alumnado, responder a preguntas abiertas puede resultar muy complicado, por eso en vez de trabajar los contenidos de esa manera se optará por otros métodos que se adapten más a sus necesidades.

Las personas con autismo suelen mostrar hipersensibilidad hacia los estímulos, por ello se busca que hagan actividades que impliquen trabajar los cinco sentidos como tocar rocas, arena, elementos minerales que se asocien con el espacio exterior y los planetas. También se pueden hacer actividades en grupo en la que puedan construir y pintar modelos del Sistema Solar y la Tierra. Asimismo, dado que generalmente son muy hábiles aprendiendo fechas y nombres, se pueden incluir actividades en las que puedan hacer presentaciones que tengan que ver con estos aspectos (Ghazali, et. al. 2018).

Contemplando la Ley LOMCE de Educación, se puede apreciar que, en su cuerpo referente a la educación primaria, se exponen una serie de líneas de acción institucional enfocadas en la atención a la diversidad, exponiendo el carácter inclusivo que deben promover las instituciones en relación con la diversidad del alumnado.

Por lo tanto, se debe dar cumplimiento a los establecido en la LOMCE, en su Artículo 23. Principios generales de actuación para la atención a la diversidad. Los cuales se presentan a continuación:

- a) La consideración y el respeto a la diferencia y la aceptación de todas las personas como parte de la diversidad y la condición humana.
- b) El respeto a la evolución y desarrollo de las facultades del alumnado con discapacidad y altas capacidades.
- c) La personalización e individualización de la enseñanza con un enfoque inclusivo, dando respuesta a las necesidades educativas del alumnado, ya sean de tipo personal, intelectual, social, emocional o de cualquier otra índole, que permitan el máximo desarrollo personal y académico.

- d) La equidad y excelencia como garantes de la calidad educativa e igualdad de oportunidades, ya que esta solo se consigue en la medida en que todo el alumnado aprende el máximo posible y desarrolla todas sus potencialidades.
- e) La detección e identificación temprana de las necesidades educativas del alumnado que permitan adoptar las medidas educativas más adecuadas para garantizar su éxito educativo.
- f) La igualdad de oportunidades en el acceso, la permanencia y la promoción en la etapa.
- g) La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas facilitadoras para la individualización de la enseñanza y mejora de la atención a la diversidad del alumnado.
- h) Accesibilidad universal y diseño para todos.

7. Resultados

Por tratarse de una propuesta, solo se pueden presentar resultados una vez que la misma pueda ser aplicada en el practicum cursante. Sin embargo, puede conjeturarse que las sesiones de aprendizaje en las que se aplica el constructivismo y el currículo por competencias, con sesiones dinámicas tales como el aprendizaje cooperativo y el uso de las TIC en el aula, el estudiantado de primaria se muestra más motivado e interesado por aprender, de acuerdo con los estudios, en particular sobre la temática del Sistema Solar y el planeta Tierra.

8. Discusión y/o conclusiones

En la aplicación de la propuesta a los alumnos de 3^o de Primaria, se considera que, los niños muestran un nivel de manejo y dominio con respecto a las tecnologías de la información y comunicación, es por ello que se proponen las mismas como principal herramienta para las actividades, usando y facilitando equipos tales como

tablets o móviles con conexión a internet, de manera que los alumnos puedan ubicar y guardar información referente a las actividades a exponer.

Por lo tanto, se tiene como meta, explotar al máximo el dominio tecnológico que tengan los alumnos, utilizando el mismo, como una ventaja que impacta directamente en la motivación de los alumnos para fomentar la búsqueda, haciendo descarga y uso de documentos, como el manual “descubrimos el cielo”, dirección disponible en el anexo, así como la ubicación de artículos ubicados en blogs, redes sociales o páginas informativas de carácter académico.

Es importante destacar que, con la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, los alumnos tienden a mostrar menos interés en los textos físicos, así como en las actividades que no incluyan estas tecnologías, impulsando en el profesorado y en la comunidad educativa, el diseño y desarrollo de nuevas formas de aprendizaje, que involucren el uso de estas herramientas didácticas, ampliando el espectro de información al alumno, a diferencia del acceso a la información que tenían las generaciones anteriores a la evolución tecnológica actual.

Por ello, en el marco del diseño instruccional de esta programación se promueve la investigación digital, así como uso de diferentes materiales digitales enfocados a fomentar la búsqueda y comprensión de los textos, dando a los alumnos la opción tanto de utilizar equipos, como de usar internet a través de los buscadores digitales.

9. Referencias bibliográficas

Borreguero, G., Naranjo Correa, F., Núñez, M., & Martín, J. (2018). Experiencias lúdicas para la enseñanza de conceptos científicos básicos en Educación Primaria: El caso de la densidad y la presión. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12), em1616. <https://doi.org/10.29333/ejmste/94571>

Capps, D., y Crawford, B. (2013). Instrucción basada en la indagación y enseñanza sobre la naturaleza de la ciencia: ¿están ocurriendo? *Revista de Formación de Profesores de Ciencias*, 24(3), 497–526. Doi:10.1007/s10972-012-9314-z

Cripps, E., Hart, E., y Ladyman, J. (2017). *Ciencia Pensada. Preguntas para provocar pensamiento y discusión*. University of Bristol. <https://www.stem.org.uk/system/files/elibrary-resources/2018/11/THINKING%20SCIENCE.pdf>

ERASMUS (2016). *Alfabetización científica en la escuela: mejorando estrategias y construyendo nuevas prácticas de la enseñanza de las ciencias en la educación infantil (SciLit)*. Scientific literacy at school: a proposal of a new methodology. <http://www.csicenlaescuela.csic.es/scilit/scilit.html>

Educación3. *Recursos para estudiar (en el aula o en casa) Astronomía en Primaria*. <https://www.educacionrespuntocero.com/recursos/recursos-para-estudiar-en-el-aula-o-en-casa-astronomia-en-primaria/>

Ghazali, R. Rasidah, S. y Sakip, I. (2018). *The Effects of Sensory Design on Autistic Children*. <https://pdfs.semanticscholar.org/db26/8406b2e4ea4064dd3bcb8a33b60d78c6231c.pdf>

Kalogiannakis, M., Ampartzaki, M., Papadakis, Stamatios y Skaraki, E. (2018). Teaching natural science concepts to young children with mobile devices

and hands-on activities. A case study. *International Journal of Teaching and Case Studies*, VL - 9 – 2. Inderscience Publishers

Kotsari, K. y Zacharoula S., (2021). *Cultivating Social-Emotional Learning and Deeper Learning Skills through the Design and Implementation of Creative and Improvisational Activities in Science Education*. The European Conference on Education 2021. https://www.researchgate.net/profile/Zacharoula-Smyrnaiou-2/publication/355233028_Cultivating_Social-Emotional_Learning_and_Deeper_Learning_Skills_through_the_Design_and_Implementation_of_Creative_and_Improvisational_Activities_in_Science_Education/links/617995ffeef53e51e1f55406/Cultivating-Social-Emotional-Learning-and-Deeper-Learning-Skills-through-the-Design-and-Implementation-of-Creative-and-Improvisational-Activities-in-Science-Education.pdf

Medina, C. (2014). *Descubrimos el cielo el cielo. Astronomía para niños Nociones básicas Nociones básicas, Manual*. <http://www.principefelipe.net/blogger/profundiza2014/documentos/MANUAL.pdf>. <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/recursos-para-estudiar-en-el-aula-o-en-casa-astronomia-en-primaria/>

Montero-Pau, J. Tuzón, P. (2017). La enseñanza de las ciencias basada en la indagación en la escuela primaria en España: prácticas del profesorado". *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [online], 2017, n. ° Extra, pp. 2237-42. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337605>.

Mustika, D., y Ain, S. (2021). La mejora de la comprensión del concepto de ciencias naturales de los estudiantes del Departamento de Educación Primaria utilizando el modelo de aprendizaje basado en proyectos. *International Journal of Elementary Education*, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 566-574. ISSN 2549-6050. <<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJEE/article/view/28424>>. doi:<http://dx.doi.org/10.23887/ijee.v4i4.28424>.

NTE. Mx. *Un punto azul en el espacio – Ciencias Naturales Tercero de Primaria* <https://nte.mx/un-punto-azul-en-el-espacio-ciencias-naturales-tercero-de-primaria/>

OECD (2016). *Prueba Pisa*. <http://www.oecd.org/pisa>.

Suhendar, U., & Ekayanti, A. (2018). Aprendizaje basado en problemas. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 16-19. <https://doi.org/10.24269/dpp.v6i1.815>

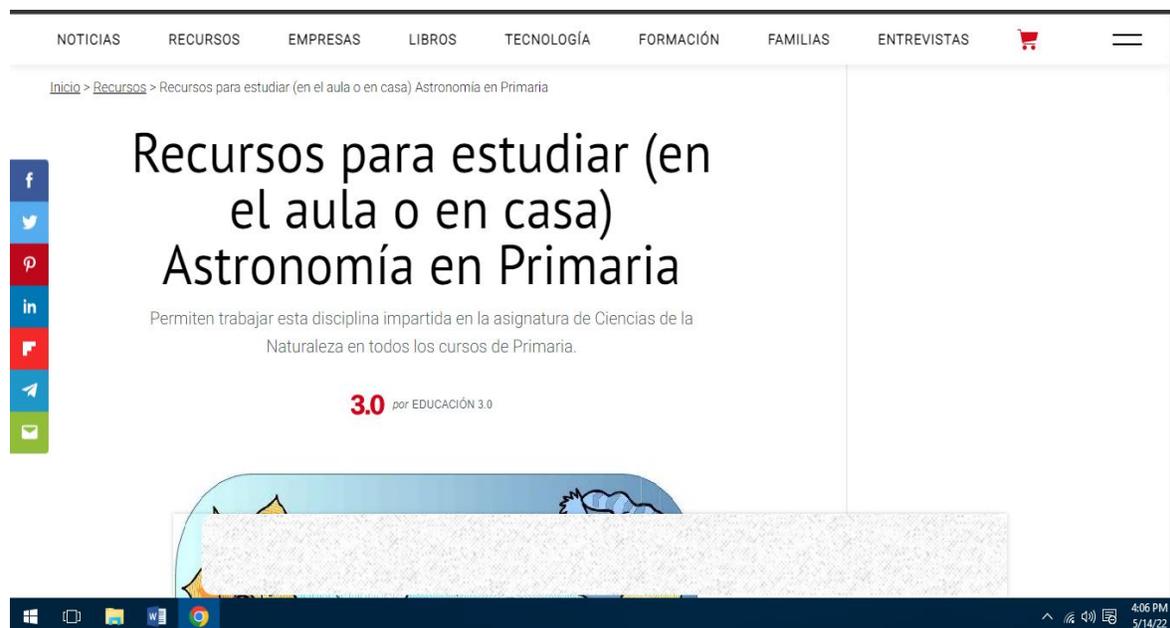
Tierno, S. Tuzón, P. Solbes, J. y Gavidia, V. (2020). *Situación de la enseñanza de las ciencias por indagación en los planes de estudio de Grado de Maestro de Educación Primaria en España*. DOI: 10.7203/DCES.39.17855

Universidad de Cantabria (Unican) (2021). *Feria de la Ciencia*. https://web.unican.es/noticias/Paginas/2021/marzo_2021/Escolares-Cantabria-divulgaran-ciencia-audiovisual-VII-Feria-de-la-Ciencia-UC.asp

10. Anexos

Anexo 1

Materiales de apoyo en línea para aplicación en las sesiones presenciales usando las TIC



The screenshot shows a web browser window displaying a page from the website [www.educaciontrespuntocero.com](https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/recursos-para-estudiar-en-el-aula-o-en-casa-astronomia-en-primaria/). The page has a navigation menu at the top with categories: NOTICIAS, RECURSOS, EMPRESAS, LIBROS, TECNOLOGÍA, FORMACIÓN, FAMILIAS, ENTREVISTAS, and a shopping cart icon. Below the navigation, a breadcrumb trail reads: Inicio > Recursos > Recursos para estudiar (en el aula o en casa) > Astronomía en Primaria. The main content area features a large heading: "Recursos para estudiar (en el aula o en casa) Astronomía en Primaria". Below the heading, a sub-heading states: "Permiten trabajar esta disciplina impartida en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza en todos los cursos de Primaria." A red "3.0" badge is visible, followed by the text "por EDUCACIÓN 3.0". On the left side of the page, there is a vertical stack of social media sharing icons for Facebook, Twitter, Pinterest, LinkedIn, Print, Email, and WhatsApp. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 4:06 PM on 5/14/22.

<https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/recursos-para-estudiar-en-el-aula-o-en-casa-astronomia-en-primaria/>

Anexo 2

¿Cómo se forman las estrellas que hay en el cielo? ¿Qué lugar ocupa la tierra en el Sistema Solar? ¿Y en el universo?

The screenshot shows a website page with a navigation menu at the top containing: NOTICIAS, RECURSOS, EMPRESAS, LIBROS, TECNOLOGÍA, FORMACIÓN, FAMILIAS, ENTREVISTAS, a shopping cart icon, and a hamburger menu icon. The main content area features a vertical stack of social media sharing icons (Facebook, Twitter, Pinterest, LinkedIn, Email) on the left. The main heading is 'Recursos e ideas para aprender sobre la Tierra, el Sistema Solar y el universo'. Below the heading is a sub-heading: 'Aprender cómo se formó el universo, cómo funciona o qué elementos lo componen es fácil y divertido con estos libros, apps y juegos.' At the bottom of the main content area, there is a red '3.0' followed by 'por EDUCACIÓN 3.0'. Below this is a wide, dark image of a nebula. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 4:09 PM on 5/14/22.

<https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/recursos-tierra-sistema-solar-universo/>

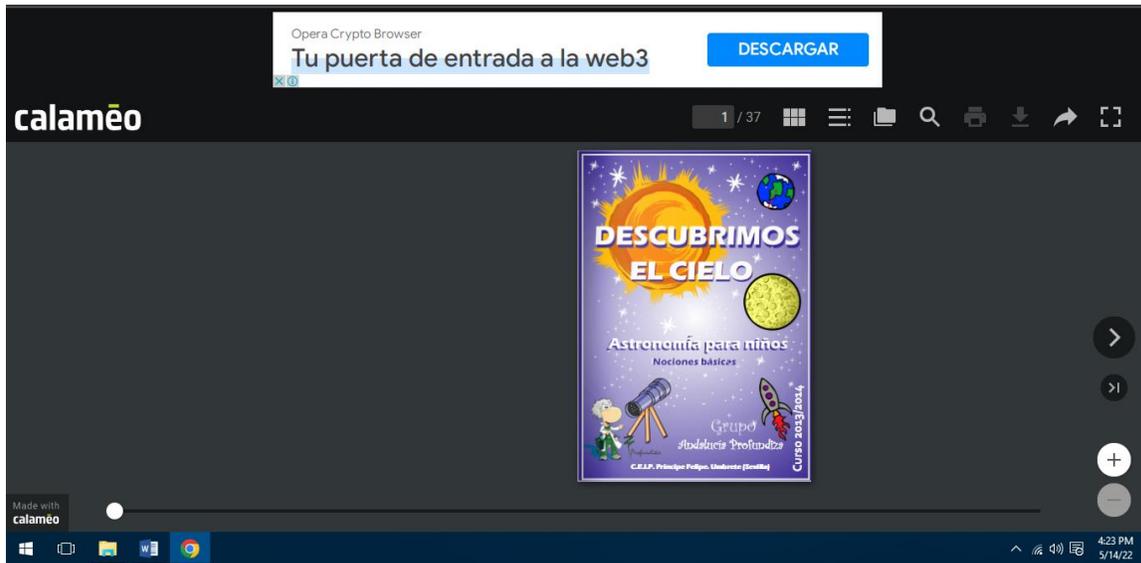
Anexo 3

The screenshot shows a website page for 'nte.mx'. The navigation menu includes: Inicio, Aprende en casa, Educación por nivel, Becas, Recursos, Videos, Dudas de tareas, and Contacto. The main heading is 'Un punto azul en el espacio – Ciencias Naturales Tercero de Primaria'. Below the heading is the text 'por NTE.mx'. A sub-heading reads: 'Aprendizaje esperado: Explica la secuencia del día y de la noche y las fases de la Luna considerando los movimientos de la Tierra y la Luna.' Below that is another sub-heading: 'Énfasis: Identifica la posición de nuestro planeta en el sistema solar.' At the bottom of the main content area, there is a red question mark icon followed by the text '¿Qué vamos a aprender?'. On the right side, there is a search bar labeled 'BUSCAR EN NTE.MX' and a section labeled 'PUBLICIDAD' with a small image placeholder. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 4:17 PM on 5/14/22.

<https://nte.mx/un-punto-azul-en-el-espacio-ciencias-naturales-tercero-de-primaria/>

Anexo 4

El manual digital descubrimos el cielo



<https://es.calameo.com/read/0065102186bab984353d3>

Anexo 5



<https://spaceplace.nasa.gov/menu/space/sp/>