

**Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación**

Las ciencias como punto de partida en Educación Infantil

Trabajo fin de grado presentado por: Raquel Gili Solé

Titulación: Grado en Educación Infantil

Línea de Investigación: Propuesta de Intervención

Director/a: Rosa Gálvez Esteban

Ciudad: Barcelona
Fecha: 13 de febrero de 2015
Firmado por: Raquel Gili Solé

CATEGORÍA TESAURO: 1.5.2.

ÍNDICE

1.- RESUMEN	3
2.- INTRODUCCIÓN	4
2.1.- PRESENTACIÓN, JUSTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA DEL TRABAJO	4
3.- OBJETIVOS	8
3.1.- GENERALES	8
3.2.- ESPECÍFICOS	8
4.- MARCO TEÓRICO	9
5.- PROPUESTA / PROYECTO	14
5.1.- PRESENTACIÓN	14
5.2.- CONTEXTO	16
5.3.-OBJETIVOS	17
5.4.- ACTIVIDADES	20
5.5.- EVALUACIÓN	37
5.6.- CRONOGRAMA	40
6.- CONCLUSIONES	42
6.1.- LIMITACIONES Y PROSPECTIVA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.- BIBLIOGRAFIA	45
8.- ANEXOS	45

1.- RESUMEN

La alfabetización científica es a menudo reconocida como un proceso más bien no dirigido a los niños, pero actualmente la ciencia y la tecnología han avanzado a un ritmo, que la realidad y la lógica nos dicen todo lo contrario. El conocimiento del método científico, junto con la capacidad de aplicar este conocimiento en situaciones cotidianas y cercanas, ayudará a los niños a comprender las características de la ciencia y sus interacciones con la sociedad y con ellos mismos. El objetivo es darles herramientas para hacerles competentes ante la resolución de situaciones problemáticas que deberán afrontar a lo largo de su vida.

Tenemos la responsabilidad de ofrecer enseñanzas a los niños, que tengan en cuenta la ciencia como un proceso de aprendizaje, acompañado de un conjunto de conocimientos y de una manera de conocer el mundo, basado en la evidencia, la observación y la experimentación. Este proceso implica que los niños combinen el razonamiento científico y el pensamiento crítico, para desarrollar habilidades que les convertirá en “investigadores” independientes.

La ciencia dirigida a los niños, puede convertirse en un trabajo de muchas dimensiones, incluyendo el fomento de la curiosidad, motor de la investigación y una habilidad que nunca agotaremos en los niños.

Palabras clave: método científico, fomento de la curiosidad, proceso de aprendizaje, razonamiento científico y pensamiento crítico.

2.- INTRODUCCIÓN

2.1.- PRESENTACIÓN, JUSTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA DEL TRABAJO

El trabajo que a continuación se presenta tiene como marco legal, la Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre. El currículum se establece en el Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, donde se establecen las Enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil.

Los niños de P5 son los destinatarios a quienes va dirigida esta programación, dentro del espacio temporal que comprende el primer trimestre del curso escolar. La programación que se presenta tiene una visión globalizadora; se trabajan contenidos de las tres áreas: conocimiento de uno mismo y autonomía personal, conocimiento del entorno y lenguaje. Aunque, el tema de la ciencia en educación infantil, centrará nuestra atención en el área del conocimiento del entorno, también se trabajarán de forma transversal las otras áreas.

Programar es una de las tareas más importantes que tiene un maestro. “La programación de aula ha de apasionar, emocionar realmente a los niños, respetar y responder a sus intereses y sus necesidades. Tiene que ser fascinante para el maestro/a y responder por tanto a los intereses también de este, que es quien diseña y lleva a la práctica la programación. Debe respetar de igual forma los ritmos individuales y de desarrollo evolutivos de los niños, partir de los conocimientos previos de éstos, estimular la autonomía, la acción, el pensamiento creativo, propiciar actividades que admitan una gran variedad de respuesta, favorecer las acciones individuales y los diferentes tipos de agrupaciones, ampliar los conocimientos, las experiencias, actitudes y los hábitos ya adquiridos” (Sánchez Bañuelos y Fernández, 2003 citado en Fernández Fernández, I. 2010).

Partiendo del currículum, en este caso la Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil, los centros docentes juegan también un activo papel en la determinación del currículo, ya que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, les corresponde desarrollar y completar, en su caso, el currículo establecido en la presente orden a través de la elaboración de la propuesta pedagógica.

Mi curiosidad hace adentrarme en el mundo de las ciencias aplicadas a los niños, descubriendo las posibilidades de trabajar de forma transversal y multidisciplinar, que nos ofrecen las ciencias en educación infantil.

La estructura del trabajo contempla, aparte de esta introducción, los objetivos, un marco teórico, unas metodologías de trabajo y unas actividades de enseñanza-aprendizaje, que toman forma

mediante cinco unidades didácticas. Estas concluyen, con las conclusiones y las referencias bibliográficas consultadas.

Metodología a utilizar

En Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, se establecen las enseñanzas mínimas del 2º ciclo de Educación Infantil en su artículo 4.2. establece que: *“los métodos de trabajo en ambos ciclos se basarán en las experiencias, las actividades y el juego y se aplicarán en un ambiente afectivo y de confianza, para potenciar su autoestima e integración social”*.

Los principios básicos que deben regir la actuación metodológica son:

- En el momento de **iniciar un proceso de enseñanza-aprendizaje** se tiene en cuenta el nivel evolutivo de los alumnos, su grado de maduración, los ritmos de aprendizaje, sus necesidades específicas de soporte educativo y aquellos conocimientos previos, para poder personalizar, individualizar y contextualizar (dentro del marco social, cultural y natural) al máximo este proceso. Se enfatizan los aprendizajes significativos y funcionales.
- La **globalización entre áreas** debe ser un hecho, permitiendo que los alumnos estén constantemente actualizando conocimientos, ampliando y reforzando las estructuras mentales mediante los enlaces entre todo aquello que sabemos y los nuevos aprendizajes. Potenciando también una memorización comprensiva.
- Se utilizara un **lenguaje sencillo, claro y estructurado** en la presentación de nuevos contenidos. La gradación de las actividades, empezando con las que requieren un menor grado de autonomía y de habilidad y siguiendo con las de más complejidad.
- La **evaluación de todo el proceso educativo y de aprendizaje** nos permitirá analizar todos los aspectos del proceso, permitiendo la retroalimentación, aportando toda la información necesaria para poder realizar cambios si se requieren.
- La **introducción de las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC)** dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje nos ayudará a trabajar actividades de introducción, refuerzo y ampliación, desde una mejor motivación, interés, etc ... consiguiendo que los alumnos se involucren más en la tarea y finalmente, se obtengan resultados substancialmente más útiles, comprensivos y por lo tanto, significativos.
- Apostando por una **metodología inductiva** por encima de la deductiva de manera que los alumnos construyen el aprendizaje a partir de la observación y el razonamiento.

Es inevitable señalar la vital importancia de una diversificación del espacio de enseñanza-aprendizaje. Así pues, el aprendizaje de los alumnos se puede, y de hecho, se tiene que trasladar al patio, al huerto, a la biblioteca, al aula de informática, a la de ciencias, a los espacios externos de la escuela...

- **Estructura y metodología de las unidades didácticas**

Cualquiera de las unidades didácticas presentadas, así como también las sesiones y actividades que las configuran, tienen como punto de partida la experimentación. Es necesario que los niños tengan contacto lo más directo posible con aquello que están descubriendo. Los sentidos juegan un papel muy importante. En segundo lugar, la verbalización de las experiencias y aprendizajes, permite a los niños poner palabras a todo lo que se ha vivido. Y por último, se puede dar paso a la representación a través de distintos lenguajes. La última de las unidades presentadas “la maleta de la ciencia” tiene como objetivo final la continuación del trabajo de las ciencias más allá del trimestre y que se convierta en una herramienta útil y cotidiana para hacer de las ciencias una manera de hacer y de entender el aprendizaje.

- **Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula**

Las TIC ofrecen múltiples recursos para la acción didáctica y para el aprendizaje del alumnado, y devienen un elemento de motivación, de dinamización, de innovación y de mejora en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, es decir, tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC). Una correcta utilización de la tecnología (ordenadores, pizarras digitales, proyectores, cámaras de fotos y vídeos, consolas Ecodads, diversidad de aplicaciones existentes a internet, páginas web, etc.) permitirá tener acceso a una comunicación sin las barreras del espacio y a una gran cantidad de información. Resulta obvio pensar que se deberá dotar a los alumnos de aquellos conocimientos, destrezas y valores para que hagan un buen uso y sacarle el máximo provecho a las tecnologías.

- **Atención a la diversidad**

Uno de los ejes ideológicos básicos es creer y apostar por la integración de los alumnos con necesidades específicas de soporte, en el contexto escolar ordinario. Cuando se habla de atención a la diversidad se debe tener en cuenta que cualquier persona puede ser considerada, en un momento determinado, susceptible de recibir una atención cualitativamente o cuantitativamente individual para poder conseguir las capacidades o competencias básicas. Por lo tanto, se debe contemplar la atención a la diversidad de los alumnos, refiriéndose a aquellos alumnos que muestran dificultades en logro de las competencias básicas. Para darle respuesta, la escuela contempla varias medidas organizativas que podemos utilizar en algún momento de la programación, estas son:

o Agrupamientos heterogéneos: se realiza, formando grupos heterogéneos a nivel de rendimiento (alto, medio y bajo). Todos aprenden de todos. Esta metodología tiene como máxima representación la programación multinivel y la diversificación de actividades en función de las características de los alumnos.

o Desdoblamiento: se consiguen dos grupos divididos equitativamente, manteniendo heterogeneidad del grupo, pero con la ventaja de trabajar con menos alumnos.

o Intervención de dos maestros dentro de la misma aula ordinaria:

pretende dar una atención más individual a los alumnos de un mismo grupo. Es imprescindible una buena coordinación para sumar esfuerzos. Debería de ser el recurso organizativo prioritario para atender a la diversidad.

o Atención en pequeños grupos: cuando los alumnos presenten dificultades significativas en la adquisición de las competencias básicas, pueden recibir atención en pequeño grupo fuera del grupo ordinario. Este recurso solo se debería utilizar cuando las medidas anteriores no hayan producido los efectos esperados.

En el caso que los alumnos presenten graves dificultades permanentes o transitorias, a la hora de adquirir las competencias básicas, el centro tiene definida una doble línea de actuación. En primer lugar, las medidas organizativas y en segundo lugar, a nivel curricular, los planes individualizados.

3.- OBJETIVOS

3.1.- GENERALES

1. Aplicar el conocimiento del método científico en situaciones cotidianas y cercanas.
2. Comprender las características de la ciencia y sus interacciones con la sociedad y con ellos mismos.
3. Resolver determinadas situaciones problemáticas a las que se enfrentarán a lo largo de la vida.

3.2.- ESPECÍFICOS

1. Fomentar la curiosidad, la observación y la experimentación.
2. Combinar el razonamiento científico y el pensamiento crítico.
3. Aprender a trabajar en equipo.
4. Aprender a anticipar resultados.
5. Ser y actuar de una manera cada vez más autónoma, resolviendo situaciones cotidianas con actitud positiva y superando las dificultades.
6. Participar de forma activa en las actividades propuestas.
7. Iniciarse en el proceso del método científico como estrategia para resolver situaciones problemáticas.

4.- MARCO TEÓRICO

El marco teórico que estructura este trabajo, se inicia a partir de las teorías de Jean Piaget, una de sus frases célebres fue: “La buena pedagogía debe enfrentar al niño a situaciones en las que experimente en el más amplio sentido de la palabra: probar cosas para ver qué pasa, manejar objetos, manejar símbolos, plantear interrogantes, buscar sus propias respuestas, reconciliando lo que encuentra en una ocasión con lo que encuentra en otra, comparando sus logros con los de otros niños” (Jean Piaget, 1969).

Jean Piaget se interesó especialmente en la psicología del desarrollo y estudió sus distintas formas, a través de las que los humanos adquirimos, retenemos y desarrollamos nuestro conocimiento. Estas teorías no solo justifican la introducción de las ciencias en edades tan tempranas, sino que nos ayudarán a entender la importancia de hacerlo.

Piaget publicó varios estudios sobre psicología infantil y elaboró una teoría de la inteligencia sensoriomotriz que describía el desarrollo espontáneo de una inteligencia práctica.

Para él, los principios de la lógica comienzan a desarrollarse antes que el lenguaje y se generan a través de las acciones sensoriales y motrices del bebé en interacción con el medio.

La teoría de Piaget manifiesta los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia hasta la juventud: cómo las estructuras psicológicas se inician a partir de los reflejos innatos, se estructuran durante la infancia en esquema de conducta, se interiorizan durante el segundo año de vida como prototipos de pensamiento y se desarrollan durante la niñez y la adolescencia en complicadas estructuras intelectuales que determinan la vida adulta.

Piaget defendía, que los maestros tenían que adoptar una postura activa y respetuosa hacia sus alumnos, es decir, compartir la experiencia del aprendizaje y animarlos a que se involucren de manera activa en él. Sin embargo, complementaba la enseñanza tradicional con actividades prácticas relevantes, que permitían a los alumnos experimentar los contenidos por ellos mismos.

Piaget postulaba también el aprendizaje entre iguales. Esto es especialmente relevante durante la etapa pre-operacional de la que él hablaba, de los 2 a los 7 años, pero se puede aplicar a alumnos de todas las edades. Aprender a escuchar atentamente a sus compañeros y a respetar la variedad de puntos de vista, les beneficiará a lo largo de su vida. Así mismo, el trabajo cooperativo les brinda la posibilidad de compartir el conocimiento y nutrirse de este intercambio, debido a la diversidad de alumnos y a las diferentes áreas en las que cada niño destaca.

Aprender de los errores también era una de las máximas que Piaget defendía. Creía que los niños, desarrollaban el aprendizaje sobre el mundo a través del proceso de ensayo y error. Los errores pueden ser frustrantes para los alumnos o para los maestros, pero los errores demuestran, que el

alumno esta interactuando de manera activa con el mundo que le rodea y busca la manera, de encontrar nuevas ideas de forma autónoma.

Según Piaget, la actividad del niño tiene mucha importancia, ya que construye la fuente de la formación de estructuras intelectuales. Reconoce estas estructuras explícitamente y esta es la concepción básica más original de su teoría epistemológica, “la acción es constructiva de todo conocimiento. El conocimiento es dependiente de la acción y la acción es productora de conocimiento” (Piaget, 1987).

No obstante, no debemos olvidar la importancia del proceso de cualquier actividad que realicen los niños. Tan importante es el procedimiento como el resultado de todo experimento. En lugar de centrarnos en obtener una respuesta correcta, tenemos que poner atención en los diferentes pasos que nos llevarán al resultado final y no descartar, soluciones diferentes a las que vemos a primera vista.

Todo esto debe estar precedido por el respeto a los intereses de los niños, al desarrollo de sus capacidades y a las limitaciones individuales. Piaget demostró que los niños llegan a cada etapa del desarrollo en diferentes momentos, por lo tanto en lugar de presionarles para que se adapten a un estilo de aprendizaje concreto, deberíamos poner atención en las etapas del desarrollo en las que se encuentra cada niño y adaptar las enseñanzas de acuerdo a estas, favoreciendo las oportunidades individuales y prácticas del aprendizaje, dando lugar así a los descubrimientos.

Llegados a este punto, es inevitable encontrar una relación directa entre las postulaciones de Piaget y el currículum del segundo ciclo de educación infantil, cuando hablamos del aprendizaje entre iguales. En el ámbito de la enseñanza de las ciencias, las aportaciones de Piaget sirvieron de base para diseñar distintos proyectos curriculares para la educación infantil y primaria.

“Durante la etapa preoperacional, entre los cuatro y los siete años, los niños aprenden mejor a través de métodos físicos, como por ejemplo excursiones, proyectos o manipulación de objetos que les conducirá hacia el uso del razonamiento, a través de una variedad de métodos y actividades que promueven su pensamiento crítico a parte del razonamiento deductivo e hipotético, adoptando el principio de actividad del alumnado” (Martí, 2012)

En contrapartida a todo lo que se ha expuesto, aunque la teoría de Piaget proporciona un mapa básico para el desarrollo cognitivo infantil, este no es un modelo fijo que podamos dar por cerrado. La edad en la que cada niño entra y sale de cada etapa del desarrollo, depende en gran medida de su entorno y de la calidad de su educación. Esta teoría no tiene en cuenta las individualidades de cada niño o los diferentes estilos de aprendizaje, hecho que dificulta que se pueda aplicar de

manera personalizada en cada niño. Debido a esto, la influencia de Piaget en la enseñanza de las ciencias empieza a decaer a partir de la década de 1980, para dejar paso a otras obras de psicólogos postpiagetianos que empezaron a cuestionar algunos supuestos empíricos y teóricos de la teoría del desarrollo de Piaget.

Este cuestionamiento ha ayudado a promover la aparición de nuevos modelos teóricos, muy importantes para la enseñanza de las ciencias, que aún asumiendo algunos de los principios piagetianos, evidencian algunos cambios, tomando en consideración el conocimiento específico que tienen los niños, y vinculando el aprendizaje a la adquisición de conocimientos en dominios específicos, y no tanto al desarrollo de estructuras cognitivas de carácter general.

Tal como nos explica muy bien Martí (2012) en su libro, ya desde el siglo XIX se ha reivindicado la necesidad de incorporar en la escuela, el conocimiento y los métodos de la ciencia de la mano de científicos como Faraday, Huxley, Spencer o Agassiz. Los historiadores de la enseñanza de las ciencias, De Boer y Layton, han señalado la importancia que en aquel momento tuvieron las reflexiones y las acciones de estos científicos, especialmente las de Thomas Henry Huxley y Herbert Spencer; proponían un doble objetivo para la enseñanza científica: la adquisición de conocimientos útiles y prácticos, y el desarrollo de las facultades intelectuales más estrechamente relacionadas con el razonamiento científico.

Huxley consideraba que, el simple hecho de que la ciencia hubiese contribuido enormemente a hacer comprender el mundo, justificaba su presencia en los currículums escolares. En relación al desarrollo intelectual, señalaba que la ciencia, y no otras disciplinas, permitía promover mejor algunas capacidades, sobre todo las relacionadas con la observación y la inducción. Huxley (1869) afirmaba que “la gran singularidad de la enseñanza científica, en virtud de la cual no puede ser remplazada por ninguna otra disciplina, ya que pone la mente directamente en contacto con los hechos y hace practicar el intelecto en los procesos de inducción”, es decir, sacar conclusiones de los hechos que han sido observados en la naturaleza. Spencer (1889) consideraba que ciertas enseñanzas se tenían que suspender hasta un período posterior y era necesario reforzar las propias prácticas de los niños más pequeños, entre las cuales destacaba “el cultivo sistemático de los poderes de observación (el porqué) ahora se reconoce, como el proceso de adquisición de un conocimiento sobre el cual se basa todo conocimiento posterior”.

Ya iniciado el siglo XX, la influencia del movimiento de la Escuela Nueva en los planteamientos de los docentes de nuestro país hizo que, aunque adoptaran un enfoque general más disciplinario, también incorporaran el entorno y las habilidades de los niños. Esto se puede ver en las obras de Modesto Bargalló (1920,1934) o de Vicente Valls (1932). Como era propio del momento, Valls adoptó una concepción empirista e inductista de la actividad científica, pero se observa un interés por incorporar el método científico a la ciencia escolar.

Hacer esto tenía como consecuencia inmediata, la necesidad de incorporar actividades de carácter experimental. Se trata de una constante en las recomendaciones didácticas de principios del siglo y se publicaron muchas obras con la intención de que sirvieran de formación científica para los maestros de primaria. Es el caso de las obras ya citadas de Valls (1932) y de Bargalló (1920, 1934), del completísimo manual didáctico de Margarida Comas (1973) o de algunas obras de Rosa Sensat (1923). Constituye un ejercicio muy interesante consultar estas obras, porque son una fuente muy fiable para reconstruir la historia de los experimentos escolares de nuestro país. Si se da un vistazo rápido, se podrá ver que, en buena parte, están los mismos ejemplos de experiencias que aún hoy día se proponen en los libros de texto o en los libros de recopilaciones de experimentos escolares.

Cuando se habla de las actividades experimentales que se hacían antes, llegamos a un carácter demostrativo de las leyes o de comprobaciones empíricas previamente enunciadas que aún hoy en día podemos encontrar en las aulas. A esta herencia de carácter demostrativo y/o manipulativo de las clases de nuestro país, se tiene que incorporar la experimentación, que es una concepción asentada entre los docentes pero poco trabajada a nivel práctico, excepto algún caso, debido al desconocimiento de los procesos científicos o de las posibilidades que la ciencia puede aportar a nuestros niños.

Precisamente, uno de los autores que nos llevaron hacia el concepto actual fue Freinet (1977), autor del libro *L'ensenyament de les ciències* y responsable de la formación de maestros y del planteamiento de los movimientos de renovación pedagógica de nuestro país durante los años setenta y ochenta. Freinet se centró en la atención prioritaria a los procedimientos y, sobre todo en el establecimiento de hechos desde la observación y la experimentación. En la citada obra, *L'ensenyament de les ciències*, cuestionaba los contenidos conceptuales que nombraba “las nociones abstractas de esta enseñanza” y subscribía la idea que “el método usado ha de ser el mismo método, fundamentado en la observación y la experiencia”.

Freinet muestra una concepción de la ciencia claramente inductiva: “la primera etapa del conocimiento es la observación” y dirigida a la consecución de hechos: “observar es una etapa: observación suscita sólo los problemas, hace falta recurrir a la experimentación que nos llevará respuestas. La experiencia es una observación provocada. Para ver que harán, o en que se convertirán, pondremos los huevos de rana o de salamandra en el acuario, la judía en un recipiente, los ratones blancos dentro de una caja, etc.” (Freinet, 1977).

De esta manera, actualmente nos encontramos con un modelo de enseñanza de las ciencias centrado en el establecimiento de hechos y no tanto en la práctica, tan natural en la ciencia y en el razonamiento infantil, tratando de explicar estos hechos, aunque se inventen modelos y conceptos teóricos. Si consideramos que la ciencia no es sólo establecer hechos a través de la observación y de la experimentación, sino que también consiste en intentar explicar estos hechos, entonces es

evidente que un modelo exclusivamente manipulativo, no es adecuado. Esta última noción que quiere dar sentido a los hechos observados, coincide con la parte del currículum que habla de la comunicación y el lenguaje. Sin embargo, así como no hay una teoría de la adquisición del lenguaje infantil que predomine por encima de las otras, con la ciencia podemos encontrar coincidencias en el mismo sentido. Debemos nutrirnos de todas estas aportaciones teóricas y no seguir un modelo concreto, sino irlos complementando con las aportaciones de todas y cada una de ellas.

Actualmente, nadie pone en duda la importancia que tiene la educación formal en el proceso de adquisición de la competencia científica y así queda subrayado, en distintos documentos internacionales publicados durante los últimos años (National Reserach Council, 2000, 2007; Rocard, 2007) y también, en nuestro país, en el informe ENCIENDE (COSCE, 2011). Todos estos informes coinciden al considerar que el logro de la competencia científica conlleva implicar al alumnado desde pequeños, en procesos de investigación que comporten comprender y usar el máximo posible procesos propios de la practica científica auténtica, tanto para la generación de datos y el establecimiento de hechos, como para la generación de ideas y modelos que sirvan para explicar los hechos establecidos. Además, establecen que la adopción de la investigación como estrategia metodológica también ayudara a los niños a mejorar su comprensión sobre la naturaleza de la actividad científica, explícita en el aula. Por eso se habla de la necesidad de impulsar a la educación, el uso de estrategias de aprendizaje a través de la investigación (IBSE, Inquiry-Based Science Education), propuesta que a nivel general de formulación, no es nueva en la historia de la enseñanza de las ciencias, pero que, en la concreción actual, si que difiere en muchos aspectos de la mayoría de presupuestos de autores como Freinet, Dewey o Comas.

Con todo esto queda demostrada la necesidad de la ciencia en todos sus ámbitos y de todos los procesos que esta lleva implícitos, para despertar en los niños y en general en edades tempranas, una manera de hacer y de pensar que les ayude a contestarse las preguntas que se hagan, a resolver situaciones problemáticas y en definitiva, a afrontar con asertividad todo aquello que la vida les depare.

Sin embargo, se ha hecho evidente el trabajo transversal que la ciencia aporta a la educación de nuestros niños y niñas aportando de manera implícita, conocimientos globales, que incluyen aprendizajes de su entorno, de sí mismos y de la capacidad para comunicarse, tal como pide la LEC, la Ley de Educación de Cataluña; ley en la que se fundamenta el diseño del proyecto, debido a que esta propuesta de intervención se desarrollará en la Comunidad Autónoma de Cataluña.

Es por eso, que la ciencia no debe ser considerada una disciplina de uso poco frecuente, sino al contrario, ha de verse como un pilar básico de la educación de nuestros niños.

5.- PROPUESTA / PROYECTO

5.1.- PRESENTACIÓN

La propuesta que a continuación se presenta, está pensada para llevarla a término con el grupo de P5 y debe tener una duración aproximada de un trimestre. No obstante se trata de una visión orientativa, aproximada, susceptible de incorporar cambios si el contexto, el ritmo de aprendizaje de los niños, las actividades educativas paralelas de la escuela, las salidas escolares o los festivos lo requieren.

La duración de las unidades variará, según la naturaleza, cantidad o complejidad de los contenidos a tratar. Sin embargo la última de las unidades presentadas, deja una puerta abierta al estudio de las ciencias durante el resto de curso.

Las unidades didácticas del proyecto son las siguientes:

- Los secretos del aire:

El aire es un elemento difícil de describir. En esta unidad se quiere encontrar la diferencia entre el aire y el viento, descubrir las propiedades de cada uno y ver las posibilidades que nos ofrece. Mediante juegos e imágenes para comparar y deducir ayudaremos a los niños a descubrir los secretos del aire.

- El sonido:

Podemos definir el sonido como una sensación auditiva que está producida por la vibración de algún objeto. Estas vibraciones son captadas por nuestro oído y transformadas en impulsos nerviosos que se mandan a nuestro cerebro. A través de la experimentación y la observación de los niños aprenderán este nuevo concepto y todo lo que conlleva.

- El agua y sus estados:

El agua es un elemento natural que nos puede descubrir una infinidad de conceptos. Mediante la ciencia podemos descubrir los tres estados del agua (sólido, líquido y gaseoso) y estudiar las propiedades de cada estado, haciendo deducciones y anticipaciones de los procesos que iremos investigando. Los estados del agua también nos serán de gran ayuda, para introducir la consola Ecodad¹ e iniciarnos así, en el mundo de las nuevas tecnologías.

¹ La consola **Ecodad**, es un recolector de datos compacto y fácil de utilizar, de pequeñas dimensiones. Es un aparato que tiene incorporados unos sensores internos de temperatura, sonido e iluminación; a parte también se pueden conectar otros sensores externos. Con la consola Ecodad, se puede trabajar de forma autónoma o conectarse a un ordenador para realizar el tratamiento de los datos. El trabajo con sensores posibilita que el trabajo sea muy riguroso y reducir el tiempo, a la hora de la recogida de los datos, pudiendo dedicar mucho más tiempo a predecir, discutir o analizar los resultados.

- **Aprendemos de la luz:**

La luz es un fenómeno que atrae a los niños por sus posibilidades creativas y de fantasía. A menudo descubren la sombra que produce la luz del sol de manera casual o los colores de la luz, cuando pasa por los papeles de celofán de las ventanas o se sienten tentados de jugar con la luz de las linternas. La experimentación les llevara a asumir el concepto y a descubrir los procedimientos para materializarlos así como la posibilidad de establecer algunas deducciones.

- **La maleta de la ciencia:**

De la misma manera que hay una maleta viajera, hacemos una maleta de la ciencia. La ciencia y su método ayudarán a los niños a pensar y a utilizar el método científico para resolver cualquier situación problemática. La ciencia nos permite trabajar transversalmente y a la vez, de manera global, cualquier temática que queramos trabajar relacionada con nuestro entorno.

5.2.- CONTEXTO

El contexto donde se ubica esta propuesta de intervención, es en Riudoms, un pueblo de 7000 habitantes de la provincia de Tarragona, concretamente en la escuela Cavaller Arnau, centro educativo de una sola línea, de nueva creación, donde el equipo de maestros es muy joven, con muchas ganas de innovar educativamente y de trabajar a partir de su proyecto educativo.

Este proyecto educativo de centro tiene como finalidad conseguir que los más pequeños aprendan a pensar, a descubrir, a tener curiosidad y comunicar por sí mismos, encomendándoles la necesidad de tomar la iniciativa en los momentos que sean necesarios y enseñarles el mundo que les rodea y las herramientas necesarias para desarrollarse como personas adultas. Esto se traduce en un proyecto propio, con directrices libres a la hora de enseñar a los alumnos, pero que se debe incluir a la normativa general promovida por el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Para conseguirlo, se combina una enseñanza basada en la curiosidad, la iniciativa, el descubrimiento, el razonamiento... La función de los maestros es la de guía a lo largo de su estancia educativa, pero sin llegar a ser nunca los protagonista de las enseñanzas.

El centro educativo se encuentra en la parte sur del pueblo, en un edificio de nueva construcción, con mucha luz natural y con unas aulas muy amplias y de fácil acceso al exterior. La escuela dispone de distintos espacios para trabajar, aparte de las aulas en el interior podemos encontrar, la biblioteca, aula de informática y nuevas tecnologías, aula de experimentación y laboratorio, aula de música, aula de psicomotricidad y sala de teatro; en el exterior, distintos espacios como un huerto, la pista polideportiva, patio de infantil y patio de primaria diferenciado con distintos rincones temáticos.

La escuela está integrada a la vida social y comunitaria del pueblo, muchas actividades se llevan a cabo en distintos espacios o equipamientos municipales: plazas, parques, biblioteca, escuela de música, polideportivo, tiendas, comercios...

Existe una fuerte conexión entre la escuela y las familias de los alumnos; se llevan a cabo distintos proyectos anuales o actividades puntuales a través de la colaboración y la capacidad de liderazgo de algunos de estas familias, como por ejemplo (Plan de Lectura,...) que sin ellos sería imposible poder llevar a término.

5.3.-OBJETIVOS

Unidad Didáctica 1: Los secretos del aire

Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal

- Tomar conciencia de su capacidad para provocar fenómenos y transformaciones
- Aprender a anticipar resultados
- Aprender a trabajar en equipo
- Descubrir las potencialidades del trabajo en equipo

Área: Conocimiento del entorno

- Experimentar con el aire para tomar conciencia de su existencia
- Conocer las características del aire
- Observar la acción del aire sobre algunos objetos
- Identificar las propiedades de algunos objetos y materiales en relación con el aire

Área: Lenguajes: Comunicación y representación

- Conocer las ideas propias y particulares interpretaciones de las cosas
- Participar con interés y interactuar con conversaciones, explicando hechos y vivencias propias relacionadas con el tema, utilizando el vocabulario adecuado
- Representar y evocar aspectos de la realidad vivida, conocida o imaginada y expresarlos mediante distintas formas de representación

Unidad Didáctica 2: El sonido

Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal

- Nombrar y ubicar los sonidos que produce el cuerpo
- Aceptar la crítica y hacer crecer el conocimiento de una manera cada vez más estructurada
- Ser y actuar de una manera cada vez más autónoma, resolviendo situaciones cotidianas con actitud positiva y superando las dificultades

Área: Conocimiento del entorno

- Conocer la existencia de las ondas sonoras
- Comprender el proceso de transmisión del sonido
- Reconocer el estetoscopio como un aparato para auscultar
- Experimentar la fuerza de las ondas sonoras en distintas superficies (plástico y sopa, agua...)

Área: Lenguajes: Comunicación y representación

- Expresar oralmente el proceso seguido en la experimentación y la interpretación de los resultados
- Adquirir nuevo vocabulario relacionado con el sonido
- Utilizar el nuevo vocabulario en contextos adecuados

Unidad Didáctica 3: El agua y sus estados

Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal

- Participar de forma activa con las actividades propuestas
- Valorar y integrar de forma positiva y constructiva las aportaciones de los otros niños y del maestro
- Mantener la atención y el esfuerzo necesario para terminar las actividades propuestas

Área: Conocimiento del entorno

- Identificar los tres estados del agua: sólido, líquido y gaseoso
- Manipular el agua en todos sus estados observando cómo reacciona cuando se le aplican diferentes acciones
- Hacer suposiciones de los resultados de las acciones que se realizaran y comprobarlas
- Contrastar las suposiciones con los resultados obtenidos

Área: Lenguajes: Comunicación y representación

- Adquirir nuevo vocabulario
- Describir las diferentes características del agua utilizando el nuevo vocabulario
- Escuchar de forma activa y respetuosa las aportaciones de los otros alumnos y del maestro
- Compartir las observaciones y experimentaciones con los compañeros

Unidad Didáctica 4: Aprendemos con la luz

Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal

- Tomar conciencia de la importancia de la protección de la luz solar
- Escuchar atentamente a los otros, respetando sus aportaciones
- Identificar las partes del cuerpo a las sombras

Área: Conocimiento del entorno

- Clasificar las distintas fuentes de luz
- Utilizar el método científico: plantearse hipótesis y verbalizarlas, experimentar acciones, comprobar las hipótesis y sacar conclusiones
- Identificar las cualidades de la luz
- Diferenciar objetos opacos y transparentes
- Mostrar colaboración y responsabilidad en el mantenimiento y cura de los materiales, herramientas y espacios colectivos
- Conocer los diferentes materiales y objetos

Área: Lenguajes: Comunicación y representación

- Aprender a expresarse de forma correcta y ordenada
- Adquirir nuevo vocabulario y utilizarlo adecuadamente: luces, linternas, rayos, energía...

- Utilizar diferentes recursos gráficos para recoger y comunicar las observaciones: dibujo y cámara digital

Unidad 5: La maleta de la ciencia

Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal

- Adquirir de forma progresiva la autonomía cognitiva que genera el trabajo basado en la experimentación y el razonamiento, con la comprobación, el contraste y la justificación como la manera habitual de conocer y de elaborar explicaciones
- Usar estrategias para resolver situaciones que requieren conocimientos matemáticos

Área: Conocimiento del entorno

- Observar y reconocer parecidos y diferencias en objetos y materiales: color, tamaño, medida, plasticidad, utilidad, sensaciones y otras propiedades
- Identificar los cambios que se producen en el entorno, estableciendo relaciones causa-efecto
- Experimentar acciones que provocan cambios en objetos y materiales, haciendo anticipaciones y comparando los resultados

Área: Lenguajes: Comunicación y representación

- Verbalizar los procesos y los resultados, evocando la experiencia realizada y valorando las aportaciones de los demás

5.4.- ACTIVIDADES

Unidad Didáctica 1: Los secretos del aire

Período: 1º trimestre

Duración: 3 sesiones de 1'5 horas

Curso Escolar P5

Contenidos:

Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal

- Iniciativa para hacer propuestas, comunicar experiencias y participar activamente en la toma de decisiones
- Ejercitación progresiva de hábitos que favorezcan la relación con los otros: atención, escucha, dialogo y respeto
- Reconocimiento de pertenencia a la escuela, al grupo clase, y compromiso de participar en proyectos compartidos
- Satisfacción con los descubrimientos y los progresos individuales y de grupo que se realicen en la actividad

Área: Conocimiento del entorno

- Curiosidad e iniciativa para la descubierta del aire
- Observación y experimentación con el aire y conocer sus propiedades: temperatura, volumen, fuerza...
- Identificación de cambios que el aire produce en el entorno, estableciendo relaciones causa-efecto

Área: Lenguajes: Comunicación y representación

- Escucha y comprensión de cuentos, como fuente de placer y de aprendizaje (los tres cerditos)
- Uso y valoración progresiva de la lengua oral para evocar y relatar hechos, para expresar y comunicar ideas y deseos y, como forma de aclarar, organizar y acceder al propio pensamiento
- Gusto por participar en las conversaciones con el uso progresivo de las normas que rigen los intercambios lingüísticos: turno de palabra, atención, mantenimiento y cambio de tema, adecuación al contexto, y de las formas establecidas socialmente para iniciar, mantener y finalizar las conversaciones.

Actividad 1:

1) Activación de conocimientos previos:

Haremos preguntas a los niños para saber que conocen del aire: ¿Qué es el aire?, ¿Dónde está?, ¿Se mueve?, ¿Ocupa lugar?, ¿Qué es el viento?, ¿Hace ruido el viento?, ¿Esta caliente o frío?, ¿Huele?... Mientras van surgiendo las respuestas, el maestro/a va pegando en un mural distintas imágenes, que simbolizan la pregunta y al lado ponemos un sí o un no.

2) Presentación del aire:

Los vasos: presentaremos dos vasos, un con agua y el otro sin y preguntaremos que hay dentro de cada uno. Si ellos mismos no llegan a la conclusión que dentro del vaso que no hay agua, hay aire, les explicaremos que el aire esta dentro del vaso y por todos los sitios.

Perfumamos el aire: rociamos el aula con colonia y a continuación haremos la pregunta: ¿Dónde está ahora la colonia? De esta forma nos vamos a dar cuenta que el aire esta por todos los sitios aunque no lo veamos y también que puede hacer olor.

3) Introducimos la diferencia entre el viento y el aire:

Una vez hemos visto que el aire esta por todas partes y lo hemos intentado tocar, intentaremos moverlo. Utilizando distintos elementos cercanos del aula como papeles, libros, cartulinas y también con las manos, descubrimos que podemos genera un movimiento del aire: hacer viento. Si la actividad se queda corta podemos introducir un secador de pelo que también hará viento y podemos introducir la temperatura del aire si calentamos con el secador.

Recursos:

- Papel mural
- Imágenes (representen la preguntas que vamos hacer a los niños)
- Rotulador
- Blue-tack
- Vasos de plástico transparente
- Vaporizador con colonia
- Cartulinas y libros que podemos encontrar en el aula para hacer viento
- Secador de pelo

Actividad 2:

1) ¿Qué podemos hacer con el aire?:

Hacemos memoria de la sesión anterior y recordamos las conclusiones a las que llegamos. Moviendo el aire podemos desplazar pequeños objetos como palillos, pequeños papeles, pelotas de ping-pong, etc... Buscaremos dos espacios adecuados y construiremos un rincón en cada espacio.

2) El laberinto del aire:

Utilizando las piezas de las construcciones, construiremos diferentes circuitos por dónde haremos pasar una pelota de ping-pong que desplazaremos soplando. Podemos dividir los niños por parejas, que situaremos a cada circuito que hayamos creado. Todas las parejas deberán pasar por todos los circuitos.

Para identificar las propiedades de los objetos en relación con el aire, una vez se termine la actividad les preguntaremos a los niños por qué las piezas de construcción no se mueven al soplar y si la pelota de ping-pong.

3) El sonido del aire:

En este rincón podemos empezar hablando de los sonidos que hace el aire cuando hace mucho viento, ventanas que soplan, el sonido del aire entre las hojas de los arboles, etc... A continuación haremos pasar el aire a través de distintos objetos: pellizcamos un globo y lo hacemos silbar, hinchamos un globo y le ponemos un silbato en la boca del globo y vemos como el aire hace silbar el silbato, podemos hacer lo mismo con distintos instrumentos musicales y veremos que sonidos producen. Otro elemento que hace un ruido curioso son los tubos de material eléctrico, al hacerlos girar con un trozo de metro y medio, el aire que produce cambia en función de la velocidad que se hace girar. También podemos coger una bolsa de plástico e hincharla sacudiéndola; una vez llena de aire podemos hacerla explotar y vemos el sonido que produce y también podemos aprovechar este hecho para introducir el volumen que ocupa el aire dentro de la bolsa. Una vez hemos demostrado las posibilidades, para hacer más significativa la actividad podemos hacer que los niños se lleven a casa un instrumento hecho con un silbato de matasuegras y un globo.

Recursos:

- Juegos de construcción para hacer laberintos
- Pelotas de ping-pong
- Bolsas de plástico
- Silbatos
- Globos
- Tubos (material eléctrico)
- Instrumentos musicales

Actividad 3

1) Pintamos con el aire:

Recordamos todo lo que hemos aprendido sobre el aire: su existencia, su olor, diferencia entre aire y viento, etc... En esta sesión les pediremos que digan más cosas que se pueden hacer con el aire. Si no surge del grupo, los propondremos que hagan una obra de arte con el aire. Repartiremos una cartulina blanca y una cañita a cada niño. A continuación pediremos a los niños con que colores quieren hacer su obra de arte y repartiremos sobre la cartulina diferentes montones de pintura, teniendo en cuenta que habrá de estar un poco diluida para que resbale mejor. Los niños tendrán que soplar con la caña e ir escamando los distintos montones de pintura por la cartulina. En esta actividad quedarán representadas gráficamente las distintas trayectorias del viento que irán surgiendo, y descubrirán que cambiando la trayectoria del viento pueden variarla.

Recursos:

- Cartulina blanca
- Cañitas
- Pintura de distintos colores
- Agua
- Bandejas
- Cucharas pequeñas

Evaluación: Anexo 1**Unidad Didáctica 2: El sonido**

Período: 1º trimestre

Duración: 3 sesiones de 1'5 horas

Curso Escolar P5

Contenidos**Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal**

- Identificación los sonidos que produce nuestro cuerpo y la localización de la fuente sonora
- Mejora de la autonomía resolviendo situaciones cotidianas y superando las dificultades

Área: Conocimiento del entorno

- Experimentación de acciones que provocan cambios en objetos y materiales, haciendo anticipaciones y comparando los resultados
- Utilización del estetoscopio como instrumento de auscultación fuera del contexto sanitario

Área: Lenguajes: Comunicación y representación

- Verbalización de los procesos y de los resultados, evocando la experiencia realizada y valorando las aportaciones de los otros
- Adquisición del nuevo vocabulario relacionado con el sonido

Actividad 1:**1) Activación de los conocimientos previos:**

Empezamos el dialogo sobre el sonido con la pregunta del compañero de Pablo: ¿Por qué le hace ruido la barriga a Pablo? Dejamos que sus compañeros respondan y hagan sus hipótesis y si no lo consiguen entonces podemos intervenir y explicarles que es debido a que tiene hambre y explicarles también porqué no son posibles algunas hipótesis.

2) Entrenamos el oído:

Hemos hablado del ruido de la barriga de Pablo y aprovechando la ocasión pedimos si conocen otros sonidos que hace el cuerpo: poco a poco tenemos que ir descubriendo los ruidos de la barriga, el del acto de sonarse la nariz, los eructos, los pedos, los ronquidos, el corazón, bostezar, cantar, chillar, comer, toser, etc.. Proponemos un juego a los niños: haremos sonar algunos sonidos de la

biblioteca de sonidos del “xtec”² del ordenador del aula y ellos deberán adivinar de que se trata. Respetando el turno, alzaremos la mano para responder.

3) Utilizamos un estetoscopio:

Continuamos investigando y ahora les mostraremos un estetoscopio a los niños. Muchos ya sabrán que se trata de un instrumento para auscultar pero seguramente nadie lo habrá usado. Traemos unos cuantos que hemos conseguido y después de una pequeña representación a título de recordatorio, los niños auscultarán todos los sonidos de sus pequeños cuerpos. Los dejamos hacer, pero como siempre, estaremos a su lado para aclararles las dudas.

Recursos:

- <http://www.xtec.cat/web/recursos/media/radio/biblioteca/efectes/humanes>
- Ordenador con altavoces
- Estetoscopio

Actividad 2:

1) Como viaja el sonido:

Esta será la pregunta que iniciara la actividad. Dejamos que hagan sus hipótesis sobre ¿Cómo creen que viaja el sonido, de dónde sale?, ¿Dónde va?... Una vez se hayan expresado les explicaremos que el sonido viaja por ondas que no vemos pero que si que sentimos. Mediante uno de aquellos muelles que baja escaleras solo, llamado Slinky, haremos un experimento: juntaremos dos mesas y estiraremos el Slinky encima. Lo fijaremos porque los dos extremos queden estirados y pondremos el montaje debajo de la pizarra. A un lado de esta engancharemos la foto de una boca y de otros objetos que generen ruido y al otro lado pondremos una foto de una oreja y de una consola Ecodad.

Ahora representaremos la acción que hace el sonido cuando viaja, con un pequeño empujón al principio (boca) del Slinky. Este viaja por todo el muelle hasta el final (oreja) y hasta, en función de la intensidad de la fuerza inicial, el muelle rebota y vuelve hacia el inicio de la fuente sonora. Con esta actividad los niños entenderán de manera grafica como viaja el sonido.

2) Hacemos un teléfono:

Preguntamos a los niños, si saben cuál es el aparato que se utiliza cuando queremos hablar con alguien que está muy lejos. Rápidamente sabrán que se trata del teléfono. Les propondremos que hagan un teléfono y muy probablemente aceptarán encantados. Empezamos haciendo un agujero pequeñito a la base de los vasos de plástico, justo para que pase el cordel y seguidamente le hacemos un nudo que quedara a la parte interior de los vasos. Estiramos bien los vasos hasta que el

² Xtec es la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya, es la página web dónde los maestros y profesores de los distintos centros educativos de Cataluña, pueden encontrar recursos, experiencias, proyectos, formación...para poder compartir y utilizar.

cordel quede bien tensado y un niño a cada extremo irá hablando mientras el otro escucha. Las ondas sonoras viajan a través del cordel tensado y de esta manera enviamos el sonido de un extremo al otro.

Recursos:

- “Slinky”
- Vasos de plástico
- Cordel

Actividad 3:

1) ¡No lo tocamos pero se mueve!:

En sesiones anteriores hemos hablado de cómo viaja el sonido y ahora vamos a ver un ejemplo práctico. Hemos puesto una tapa de papel film al recipiente de plástico y por encima hemos puesto un poco de pasta de sopa. A continuación hemos picado con la cazuela metálica muy cerca de la pasta de sopa y vemos como esta se mueve a la vez que picamos. Las ondas sonoras que hemos hecho cuando picamos a la cazuela viajan por el aire hasta que llegan al recipiente de plástico y hacen vibrar la pasta de sopa que se mueve.

2) ¿El sonido mueve el agua?:

Hemos explicado que el sonido viaja por el aire a gran velocidad y que no lo podemos ver pero hay una manera de ver estas ondas. El experimento es muy sencillo, tenemos que llenar de agua un bol tibetano hasta la mitad. A continuación lo ponemos en nuestra mano y mediante el palo que lleva el bol lo hacemos girar hacia la parte exterior de las paredes de este y poco a poco iremos viendo como se forman unas ondas que nos hacen saltar el agua del bol. Con esta actividad veremos como la resonancia del bol, transmite las ondas sonoras del agua y podemos ver las formas circulares de estas.

Recursos:

- Cazuela metálica
- Dos recipientes de plástico
- Papel film
- Pasta de sopa
- Cuchara para picar la cazuela
- Bol tibetano

Evaluación: Anexo 2

Unidad Didáctica 3: El agua y sus estados

Período: 1º trimestre

Duración: 4 sesiones de 1'5 horas

Curso Escolar P5

Contenidos**Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal**

- Constancia en la actividad
- Participación y colaboración en las actividades colectivas
- Valoración positiva de los descubrimientos y de los progresos individuales y del grupo que se realizan en las distintas actividades

Área: Conocimiento del entorno

- Percepción y discriminación de las cualidades del agua en todos sus estados
- Observación y exploración de las cualidades del agua
- Comprobación de los resultados

Área: Lenguajes: Comunicación y representación

- Adquisición y ampliación del nuevo vocabulario relacionado con el agua
- Aplicación de normas básicas de convivencia: respeto del turno de la palabra, interés con las explicaciones y comentarios de todos los miembros del grupo clase...

Actividad 1:**1) Activación de los conocimientos previos:**

Presentaremos a los niños unas bolsas llenas de cubitos, y les haremos preguntas abiertas que dejen lugar para que los niños elaboren sus hipótesis: ¿Cómo se hacen los cubitos?, ¿Qué pasara si los dejamos un rato?, ¿Porqué es duro el hielo?, ¿Porqué es frio y no caliente?, ¿Qué le pasa al hielo si lo tenemos en las manos?

2) Experimentamos con cubitos:

Distribuimos una bandeja y un vaso con agua caliente y un vaso con agua fría a cada niño, les dejamos que experimenten con los cubitos. Mediante la ayuda del maestro/a iremos numerando las distintas reacciones:

- Los cubitos se deshacen lentamente encima de la bandeja, pasando del solido al líquido.
- Dentro del vaso con agua fría el hielo flota y se va haciendo pequeño progresivamente.
- Dentro del vaso con agua caliente el cubito se deshace más rápido y se enfría el agua del vaso.

Podemos diferenciar los vasos por temperaturas, poniendo el agua caliente en vasos rojos y la fría en vasos azules. Sin embargo el maestro/a dispondrá de un termómetro de laboratorio para introducirlos el concepto de temperatura. Con este se darán cuenta que cuando la temperatura sube, el mercurio también lo hace y les ayudará a entenderlo.

Una vez hemos presentado la temperatura por medio de los termómetros convencionales, estaremos preparados para introducir la consola Ecodad en próximas actividades. A modo de introducción mostraremos el Ecodad y les explicaremos sus usos. Podemos comparar la temperatura del termómetro de laboratorio con la del Ecodad.

3) Conclusiones

Contrastaremos las primeras hipótesis con los resultados obtenidos. Nos daremos cuenta que el agua puede ser líquida, o sólida cuando se congela.

Recursos:

- Bandejas de plástico
- Vasos de plástico de color azul y rojo
- Termómetro de laboratorio para líquidos
- Consola Ecodad
- Cámara de vídeo

Actividad 2:

1) Recordamos las conclusiones:

Recordamos las conclusiones a las que llegamos en la sesión anterior y formulamos nuevas preguntas: ¿Cómo se hace el hielo?, ¿Tiene sabor?, ¿De qué color es?

2) De colores:

Repartiremos cubiteras de distintas formas y vasos de agua a cada grupo de niños. Les daremos colorante alimentario y les diremos que mezclen unas cuantas gotas a cada vaso. Una vez hecha la mezcla cada niño deberá rellenar uno de los vacíos de la cubitera.

3) De sabores:

Repartimos sal, jarabe de menta, chocolate en polvo, limones y exprimidores en cada mesa. Cada niño tendrá tres vasos. En cada uno de ellos habrá de mezclar uno de los ingredientes con un poco de agua. Después por turnos deberán rellenar tres vacíos de la cubitera.

4) ¿Cómo se hace el hielo?

Llegado el momento de saber cómo se hace el hielo, preguntaremos a los niños como lo harían ellos. Nuestro objetivo es que descubran que no solo podemos hacer hielo en un congelador. Les planteamos a los niños si conocen alguna zona geográfica dónde haya hielo, qué condiciones climáticas se necesitan para que haya, etc.... Seguidamente podemos hacer uso de las TAC y mediante el “Google Maps” les mostraremos los lugares de la tierra donde hay hielo, iniciando así un debate del porqué se funde el hielo o del porqué ocurre el cambio climático.

5) Para finalizar

Al final de la sesión introducimos la mitad de las cubiteras al congelador. Hacemos que los niños vayan creando sus hipótesis sobre lo que pasará y les emplazamos a la siguiente sesión para descubrir los resultados.

Recursos:

- Cubiteras de distintas formas
- Vasos de plástico
- Cucharas
- Colorantes alimentarios
- Sal
- Jarabe de menta
- Limones
- Exprimidores
- Ordenador con el google Maps

Actividad 3:

1) Haciendo memoria:

Recapitulamos lo que hemos hecho en las sesiones anteriores y descubrimos cuál es el estado de las cubiteras.

2) Descubriendo y experimentando:

Desmoldamos primero los cubitos de sabores (sal, chocolate en polvo, jarabe de menta y limón), esto ejercita los músculos de las manos que a la vez favorece el desarrollo de la motricidad fina. Los probamos y nos damos cuenta que mezclando el agua con otros ingredientes conseguimos sabores dulces, salados y ácidos. Hablamos de diferentes sabores, de cuáles nos gustan más o menos, y los relacionamos con otros alimentos.

3) Pintamos con cubitos

Antes de desmoldar los cubitos de colores, repartimos a cada niño, un papel de dibujo para pintar con acuarelas, de esta forma evitaremos que el papel se deshaga. Les damos un cubitos de cada color y haremos un dibujo sobre el papel. Descubriremos que con los cubitos también se puede pintar y podemos hacer auténticas obras de arte. Aunque la pintura al agua daría más color a las obras, decidimos utilizar colorante alimentario porque en la sesión anterior hemos hecho una actividad en la que los niños probaban los cubitos para descubrir el gusto. Para evitar que se confundan hemos escogido el colorante.

Para terminar la sesión recordamos todo lo que hemos hecho y lo que hemos aprendido a modo de resumen.

Recursos:

- Cubiteras
- Papel de dibujar para pintar con acuarelas

Actividad 4:**1) Planteamos problemas:**

Pediremos a los niños que pasaría si ponemos cubitos en un cazo y la calentamos. Escuchamos las distintas hipótesis de los niños y cuando terminen lo ponemos en práctica.

2) Calentamos el agua:

Establecemos un perímetro de seguridad para evitar posibles lesiones de los niños cuando calentemos el agua y cogemos un cazo que pondremos a calentar en un fogón eléctrico. Pondremos los cubitos dentro y lo dejaremos con la tapa de la olla puesta. Al cabo de un rato levantaremos la tapa. ¿Qué ha pasado?

Expondremos entre todos las observaciones que se ven

- Vemos que hay gotitas de agua en la tapa y en las paredes de la olla
- Vemos humo (vapor)

Ahora es el momento de utilizar la consola Ecodad. Haciendo preguntas, les pedimos que nos recuerden sus usos y sus posibilidades. Pondremos el sensor de la temperatura en la olla y veremos los cambios de temperatura que se van produciendo desde que ponemos los cubitos hasta que el agua vuelve a hervir. En este momento de la sesión podemos escoger para ir apuntando en la pizarra, las temperaturas del proceso y unir los puntos de las temperaturas para mostrar la grafica resultante del proceso a modo de síntesis. También podemos conectar el Ecodad al ordenador y usar el programario específico para mostrar las graficas a tiempo real.

Recursos:

- Consola Ecodad para medir temperatura
- Ordenador

Evaluación: Anexo 3

Unidad Didáctica 4: Aprendemos con la luz

Período: 1º trimestre

Duración: 5 sesiones de 45 minutos

Curso Escolar P5

Contenidos**Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal**

- Reconocimiento de los peligros de la radiación solar y como evitarlos
- Adquisición de hábitos de escucha y conversación respetuosa con los demás
- Localización de las partes del cuerpo fuera del propio cuerpo

Área: Conocimiento del entorno

- Clasificación de las diferentes fuentes de luz: natural y artificial
- Observación y exploración directa de la cualidades de la luz
- Exploración y identificación de los materiales que modifiquen la luz: objetos opacos, transparentes, translúcidos
- Comparación, ordenación y clasificación de los materiales estableciendo relaciones cualitativas y cuantitativas

Área: Lenguajes: Comunicación y representación

- Adquisición del nuevo vocabulario relacionado con la luz
- Utilización del lenguaje plástico para expresar emociones

Actividad 1:**1) Descubrimos la luz:**

Aprovechando que los niños están haciendo psicomotricidad, dejamos la clase en una oscuridad relativa. Hemos de presentarles la oscuridad de forma progresiva. Puede ser que los niños tengan miedo porque hayan tenido experiencias negativas en la oscuridad, porque sea una situación nueva o por algún terror inducido. No nos interesa que asocien la oscuridad con una experiencia negativa. Intentaremos conocer las razones de su miedo y le haremos entender que estamos a su lado y que entendemos su inquietud. Nuestra intención es crear una situación o problema que los niños tengan que resolver. Cuando los niños lleguen, experimentarán diferentes sensaciones: miedo, curiosidad, sorpresa... Una vez estén todos dentro preguntaremos a los niños qué les pasa y a través de sus respuestas iniciaremos un diálogo sobre la luz y la oscuridad.

2) Activación de conocimientos previos:

Pediremos a los niños que podemos hacer para que la oscuridad desaparezca. Esperamos respuestas como: abrir las ventanas, buscar una linterna, encender una vela, encender la luz, etc. Si hacemos caso literal a las respuestas que vayan surgiendo, se darán cuenta de la importancia de expresar correctamente lo que quieren decir, por lo tanto si un niño nos dice que tenemos que abrir las ventanas y así lo hacemos, se darán cuenta de que también hemos de abrir las persianas porque la luz pueda entrar. Una vez el aula ya tenga luz, seguiremos hablando sobre la importancia de esta,

dirigiendo la conversación con preguntas como: ¿Qué sabemos de la luz?, ¿Nosotros podemos hacer luz?, ¿Cómo? Etc. ¿Puede hacernos daño la luz del sol?

3) La vista también es importante:

Para finalizar la sesión pediremos a los niños si solo necesitamos la luz para poder ver. Seguidamente taparemos los ojos de uno de los niños y preguntaremos si ve. Al responder que no, les preguntaremos porqué, con la intención de que se den cuenta que el sentido de la vista también es esencial para poder ver.

4) ¿Qué hace la luz?:

Ahora hablaremos de las cosas que hacen luz en el aula. Buscaremos todas las fuentes de luz que veamos y una vez identificadas, introduciremos una clasificación: las que son fuentes de luz natural y artificial.

5) Conclusiones

Hemos de trabajar la luz y ahora toca investigar. Entregaremos una circular a los padres explicando nuestra actividad y pidiendo que colaboren con sus hijos, buscando diferentes fuentes de luz de su entorno y que hagan una foto que tendrán que llevar en la próxima sesión. También les pediremos a los padres que traigan una linterna que se quedará en el aula hasta el final de las actividades con la luz.

Recursos:

- Un pañuelo para tapar los ojos

Actividad 2:

1) Clasificamos las fuentes de luz:

Anteriormente pedimos a los niños que hicieran fotos de todas las fuentes de luz que encontrasen en su entorno. Ahora toca mostrar los resultados que iremos enganchando en la pizarra y agruparemos todas las fotos que estén repetidas. A continuación haremos escoger a los niños, una de todas las fotos que se reparten y las iremos clasificando según sean de luz natural o artificial en un mural que habremos preparado anteriormente. Para finalizar la sesión iremos bajando la luz del aula, hasta dejarla un nivel de oscuridad que permita jugar con la luz. Es el momento de repartir a los niños las linternas que han traído de su casa, y nosotros añadimos cajas de zapatos con agujeros, papeles de celofana, el cartón de los rollos de papel de cocina y de otros elementos, para que experimenten de una forma lúdica. Ahora toca dejarles crear: unos pondrán papel de celofana a las linternas y descubrirán el color de la luz, otros haciendo uso del rollo del papel verán como concentran la luz, otros descubrirán las sombras, etc.

2) Arte y luz:

El retroproyector es un elemento obsoleto que puede reciclarse y dar mucho juego. Presentamos el aparato a los niños y les explicamos el uso que se hace. Mediante diferentes elementos como la arena de playa o pintura, propondremos a los niños que creen arte efímero. Para evitar estropear el aparato, haremos nuestras creaciones en una bandeja transparente y la transparencia de la bandeja y el aumento del retroproyector nos permitirá magnificar el arte individual.

3) Rincón de la luz negra:

Aquellos fluorescentes de color violeta que hay en las discotecas y que resaltan los colores haciendo brillar en la oscuridad, serán la base de este rincón. En segundo lugar necesitaremos una pintura fluorescente y finalmente la creatividad de los niños. ¡Quedarán fascinados con la magia de la luz negra!

Recursos:

- Linternas
- Cajas de zapatos
- Rollos de papel de cocina
- Cartulina para el mural
- Blue-tack
- Retroproyector
- Arena de playa
- Bandeja transparente para la arena
- Pintura fluorescente
- Fluorescentes de luz negra

Actividad 3:

1) La luz es vida:

Para darnos cuenta de la importancia de la luz haremos un experimento, el progreso del cual iremos observando a lo largo de todas las sesiones. Dentro de una caja de cartón haremos un laberinto con trozos de cartulina y en un extremo de la caja haremos un agujero por donde entre bastante luz. A un lado de la caja plantaremos una lenteja y con el tiempo descubriremos que esta hace todo el laberinto hasta salir del agujero. Con esto nos daremos cuenta de la importancia de la luz para el crecimiento de los seres vivos.

2) El baile de las lentejas:

Hace días que vamos guardando los botes de yogurt del comedor del colegio. Repartimos uno a cada niño y después de rellenarlos con un poco de tierra, plantaremos lentejas. Un par de veces a la semana regaremos las semillas, cada día haremos una foto del proceso, que iremos archivando. Al

final del experimento colocaremos algunas fotos, por orden cronológico en una línea transversal en un mural que contendrá todo el proceso del experimento y los resultados obtenidos.

De forma paralela utilizando un programa de edición de vídeo montaremos la secuencia de fotos y la repetiremos varias veces, de manera que se repita el movimiento de todo el proceso unas cuantas veces. Esta experiencia nos mostrará la importancia que tiene la luz para el crecimiento de las plantas.

Recursos:

- Botes de yogurt
- Cámara de fotos
- Semillas y lentejas
- Tierra
- Programa de edición de vídeo

Actividad 4:**1) El misterio de las sombras:**

Explicamos a los niños que hoy nos gustaría hacer un teatro y les pedimos ayuda para cambiar la distribución de la clase. Probablemente ellos aceptaran encantados y mediante un reto y una propuesta de ayuda empezamos. El maestro/a puede ir poniendo el cable de acero a dos soportes que habrá en la pared, mientras ellos retiran las sillas para crear dos ambientes.

A un lado pondremos el retroproyector o una antigua máquina de diapositivas y delante de ella dejaremos un espacio escenográfico y a continuación colgamos la sabana. Al otro lado tenemos a todos los niños sentados y una vez se enciende el proyector empieza la magia. Pedimos a los niños que cierren los ojos y cuando no mira nadie ponemos a un par de niños detrás de la sabana. A ellos les damos la consigna de no poder hablar para evitar ser descubiertos y los otros deberán adivinar quién hay detrás de la sabana. Jugando descubriremos que según dónde se ponen podemos variar la medida de la sombra. Pedimos a los niños de detrás de la sabana que se toquen las partes del cuerpo que les pedimos para comprobar que saben situar su esquema corporal a la sombra. Ahora toca adivinar objetos: cogemos alguna cosa de la clase y los otros deberán adivinar qué es. Seguimos el juego y ahora pasamos a la acción. La pareja de la sabana realizará una acción (peinarse, darse un beso, etc.) y los otros deberán adivinar de qué se trata. Esta actividad desarrollará los sentidos y otras cualidades de los niños a la vez que disfrutan del juego.

Actividad 5:**1) La luz y las sombras:**

La hora del patio en un día de sol, es un buen momento para trabajar las sombras y a partir de estas, un conjunto de conceptos que irán surgiendo de forma espontánea. Hacemos salir a los niños al patio y observamos nuestras sombras. Proponemos a los niños que se hagan preguntas y/o observaciones de tipo: ¿por qué cuando sacamos la lengua no se ve? ¡Mi sombra es más grande que yo! ¡La sombra de las cosas no se mueve! Esta actividad es abierta ya que en función de las observaciones y preguntas de los niños iremos haciendo diferentes actividades.

2) El movimiento de lo que no se mueve:

En el patio de la escuela descubrimos que algunos objetos como la portería, los árboles, los columpios, etc. proyectan su propia sombra y que no se mueve. Dudando de esta última afirmación, proponemos a los niños una actividad para comprobar si la sombra de los objetos que hemos escogido, se mueve. También lo podemos hacer con la sombra de los mismos niños, marcando con una tiza en el suelo la sombra y poniendo su nombre para evitar confusiones.

Una vez hemos marcado las sombras con la tiza, veremos con los niños el resultado unas horas más tarde. Es entonces el momento de descubrir que se ha movido y averiguar cuál es el motivo. Podemos preguntar: ¿si el objeto no se ha movido quién ha movido la sombra? Si no lo descubrimos, explicaremos a los niños que el movimiento de la tierra ha hecho cambiar la posición de la sombra del objeto o de nuestra silueta.

3) La altura de nuestra sombra:

En esta actividad pretendemos que los niños se familiaricen con su sombra. De pasada podemos descubrir si la altura de nuestra sombra coincide con la nuestra. Para hacerlo debemos buscar un retroproyector que utilizaremos de fuente de luz. A continuación buscaremos un fondo de pared vacío como por ejemplo la pizarra, para poder hacer nuestras comprobaciones. Seguidamente haremos poner a un niño delante del retroproyector y empezamos a experimentar. Con una tiza podemos marcar la altura de la sombra para después comprobar si esta coincide con nuestra altura.

4) Recapitulamos:

Es el momento de verbalizar todas las observaciones y terminar de aclarar dudas. Abrimos un debate en el que todos expresamos lo que hemos aprendido y hacemos preguntas a modo de comprobación de la interiorización de los conceptos.

Recursos: Tiza

Evaluación: Anexo 4

Unidad Didáctica 5: La maleta de la ciencia

Período: 1º trimestre

Duración: 2 sesiones de 1'5 horas

Curso Escolar P5

Contenidos**Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal**

- Adquisición progresiva de la autonomía cognitiva que genera el trabajo basado en la experimentación y el razonamiento, con la comprobación, el contraste y la justificación como la manera habitual de conocer y de elaborar explicaciones
- Uso de estrategias para resolver situaciones que requieren conocimientos matemáticos

Área: Conocimiento del entorno

- Observación y reconocimiento de parecidos y diferencias en objetos y materiales: color, tamaño, medida, plasticidad, utilidad, sensaciones y otras propiedades
- Identificación de cambios que se producen en el entorno, estableciendo relaciones causa-efecto
- Experimentación de acciones que provocan cambios en objetos y materiales, haciendo anticipaciones y comparando los resultados

Área: Lenguajes: Comunicación y representación

- Verbalización de los procesos y de los resultados, evocando la experiencia realizada y valorando las aportaciones de los demás

Actividad 1**1) Presentación:**

Les presentamos a los niños la maleta de la ciencia. En su interior encontramos un libro escogido a consciencia en el que aparecen diferentes experimentos realizables para niños de 3 a 6 años (Vega, 2012).

Cada semana un niño se llevará la maleta a casa y debe de hacer un experimento de los que no se hayan hecho antes. Una vez lo hayan hecho con la ayuda de los padres, estos vendrán a la escuela a mostrar el experimento que han escogido y nos harán una demostración. Para empezar, mostraremos como funciona esta maleta; empezaremos haciendo una actividad de las que contiene la maleta antes que se la lleve el primer niño.

2) El cuento del Naufrago:

Les contamos el cuento del naufrago que nos hemos inventado. Pablo estaba navegando por el mar y chocó contra una roca, esta le hizo un agujero en el barco y este se hundió. Llegó a una isla dónde no vivía nadie, una isla desierta. De su barco solo pudo salvar unas cuantas hojas de papel, un lápiz y una botella de vino. Cuando hacía muchos días que estaba en la isla desierta, tuvo mucho hambre

y como en la isla había muchos animales para comer, cazo un jabalí y se lo comió. Mientras se lo comía decidió que se bebería la botella de vino que había salvado del barco pero no sabía cómo abrirla porque no tenía abridor de botellas de vino.

3) Ayudamos a Pablo:

Les hacemos una pregunta a los niños de cómo creen que podemos ayudar a Pablo a abrir la botella sin abridor con la intención de hacerlos pensar y encontrar la siguiente solución: Pablo descubrió que con un palo y una piedra a corte de martillo, se podía abrir la botella y así lo hizo. Se hartó de comida y cuando terminó se le ocurrió que podría enviar un mensaje pidiendo ayuda dentro de la botella de vino y que la lanzaría al mar para que se la llevara la corriente hasta que alguien encontrara la botella y lo viniese a recoger. Y así lo hizo, pero cuando quiso tapar la botella se dio cuenta que el tapón se había quedado dentro y que no lo podía sacar para taparla.

4) Pensamos:

En este punto hacemos preguntas del estilo “¿qué pasaría si enviamos la botella tal y como esta? con la intención de que se den cuenta que se les mojaría el papel y se hundiría la botella.

Si no tapaba la botella el papel se mojaría y se hundiría, por lo tanto nadie recibiría su mensaje.

Pensó y pensó pero no se le ocurría nada para poder sacar el tapón de dentro de la botella.

5) Hacemos hipótesis:

¿Cómo lo podemos ayudar a sacar el tapón de dentro de la botella sin romperla? (podemos evitar decir “sin romperla” para dejar que ellos mismos lleguen a esta conclusión).

Los niños van haciendo sus aportaciones y una vez formuladas sus hipótesis, haremos una lista del material y pediremos a los niños, que cada uno lleve uno de los elementos que necesitamos, para comprobar todas las hipótesis que sean realizables y los emplazamos a la siguiente sesión.

Recursos:

- Una bolsa de plástico
- Un cordel
- Otros materiales que lleven los niños

Actividad 2

1) Resolución:

En el caso que los niños no hayan nombrado la bolsa de plástico, la llevaremos nosotros y este elemento será el que finalmente sacará el tapón de la botella. Sin embargo, con un cordel y un nudo en el extremo que introduciremos dentro de la botella, podemos sacar el tapón de dentro. Si no hay ningún niño que lo lleve, lo haremos nosotros.

Si finalmente nadie llega a esta conclusión, nosotros les mostraremos los dos elementos que lo permiten y les aproximaremos a la solución pero sin adelantarnos y dejando el tiempo para que solucionen el experimento.

También es importante, en la medida de lo posible, que no haya una única solución al problema para que se den cuenta, de que toda situación puede tener más de una solución posible.

Recursos:

- Una bolsa de plástico
- Un cordel
- Otros materiales que lleven los niños

Evaluación: Anexo 5

5.5.- EVALUACIÓN

Según el marco legislativo del Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, donde se establecen las Enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil, la evaluación en Educación Infantil será global, continua y formativa siendo la observación directa y sistemática la técnica principal del proceso de evaluación. Así mismo deberá servir para identificar los aprendizajes adquiridos, el ritmo y las características de la evaluación de cada niño. Evaluar significa tomar decisiones sobre nuevas acciones y poderlas mejorar en un futuro.

Una metodología que sigue criterios constructivistas, globalizados, personalizados e integradores requiere una evaluación inicial, continua y final. En el caso de la educación infantil tendrá un mayor peso específico la evaluación continua.

- La **evaluación inicial** nos tiene que permitir determinar el punto de pertenencia del alumno al inicio de un nuevo aprendizaje. La información que extraigamos nos permitirá actuar y planificar con más conocimiento de causa todo, o una parte, del proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero no se tiene que olvidar, que en la evaluación inicial también se recogen las ideas previas así como los datos referentes al nivel evolutivo y al grado de desarrollo personal del alumno.

- La **evaluación continua** tiene como objetivo máximo conocer el proceso de aprendizaje del alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, para proporcionarle el soporte pedagógico más adecuado, según las necesidades de cada momento. Es decir, adecuar las actividades a las condiciones del alumnado a través del feed-back o retroalimentación. Se lleva a término este tipo de evaluación a través del trabajo y valoración de las distintas sesiones y actividades. Las respuestas, aportaciones, soluciones, dibujos, exposiciones orales, etc., indican el grado de adquisición de conocimientos. Estas observaciones pueden recogerse en forma de anecdotalios. Para poder valorar al alumno de una forma más objetiva se utilizan recuadros de doble entrada. Por un lado figuran los nombres de los alumnos, por la otra, algunos de los objetivos.

- La **evaluación final** tiene como función determinar el logro o no, y hasta qué punto, de las intenciones educativas previstas. Se tiene que llevar a término al finalizar un proyecto, unidad de programación, ciclo, etc., para poder valorar la obtención de los objetivos didácticos. Para aplicar esta evaluación se pueden diseñar actividades específicas como mapas conceptuales, montar exposiciones orales parcialmente acompañadas de texto escrito, etc., o aprovechar las mismas actividades realizadas durante las sesiones y extraer de aquí las valoraciones.

A parte de las evaluaciones citadas anteriormente, existen una serie de instrumentos y prácticas que nos permiten realizar una valoración más detallada, incluyendo los datos recogidos durante las

evaluaciones, aquellas informaciones relacionadas con aspectos no ligados íntimamente a las áreas curriculares. En este sentido, se presenta la siguiente rúbrica de evaluación basada en indagaciones en infantil, extraída y adaptada al castellano de Science Teacher Inquiry Rubric (STIR)³. Con este instrumento no solo podremos evaluar el diseño del material educativo que realicemos, sino que nos daremos cuenta de, si hemos centrado el trabajo en el alumno o si al contrario, lo hemos centrado en nosotros convirtiéndolo en una enseñanza instrumental.

Tabla 1. Rúbrica de evaluación sobre el diseño de material educativo basado en indagaciones en infantil

El objetivo es que el material curricular diseñado este centrado en el alumno.

	CENTRADO EN EL MAESTRO/A				CENTRADO EN EL ALUMNO
	Muy deficiente (0)	Incorrecto (2)	Correcto (5)	Bueno (8)	Excelente (10)
Planteamiento de la búsqueda	No aparece ningún elemento para justificar la experimentación	El maestro proporciona al alumno la pregunta y/o hipótesis a investigar	El maestro proporciona al alumno una lista con diferentes opciones de preguntas y/o hipótesis a seleccionar para los alumnos	El maestro sugiere áreas temáticas o proporciona ejemplos para ayudar a los alumnos a formular sus propias preguntas y/o hipótesis	El maestro provoca a los alumnos a formular sus propias preguntas
Diseño experimental	No se comenta el diseño experimental	El maestro proporciona al alumno los procedimientos y protocolos que deben seguir los alumnos para hacer la investigación	El maestro proporciona al alumno una guía para que los alumnos planifiquen y ejecuten parte del experimento. Algunas elecciones son hechas para los alumnos	El maestro alienta a los alumnos a planificar y ejecutar toda la experimentación, dando soporte en los momentos de tomar decisiones	Los alumnos desarrollan procedimientos y protocolos para planificar y desarrollar la experimentación
Resultados	No se analizan los resultados	El maestro proporciona los datos y les da directrices a seguir para el análisis de los datos	El maestro proporciona los datos y pregunta a los alumnos como se deben analizar	El maestro guía a los alumnos para recoger determinados datos o solo proporciona una parte de los datos. A menudo da protocolos para la recogida de datos	Los alumnos determinan las evidencias que necesitan y desarrollan procedimientos y protocolos para conseguir y analizar datos apropiados
Conclusiones	No se comentan los resultados	El maestro centra la atención de los alumnos (con preguntas) en partes específicas de las evidencias analizadas (datos) para que los alumnos lleguen a las conclusiones correctas predeterminadas	El maestro centra la atención de los alumnos en partes específicas de las evidencias analizadas (datos) para dibujar conclusiones y/o formular explicaciones	El maestro motiva a los alumnos a pensar en cómo las evidencias analizadas conducen a las conclusiones, pero no cita ninguna evidencia específica.	Los alumnos están motivados a analizar las evidencias (a menudo en forma de dato) y formulan sus propias conclusiones / explicaciones
Discusión	No se observan evidencias	El maestro apunta conexiones específicas con conclusiones y explicaciones alternativas a las analizadas, pero no proporciona ninguna fuente	El maestro no proporciona conocimiento científico relevante que ayude a los alumnos a formular conclusiones alternativas. El maestro identifica el conocimiento científico relacionado que puede conducir a estas alternativas, o sugiere posibles conexiones a estas alternativas	El maestro proporciona conocimiento científico relevante que puede ayudar a identificar conclusiones alternativas. El maestro tiene la opción de dirigir a los alumnos a examinar estas fuentes	Los alumnos están alentados a examinar otras fuentes de conocimiento y establecer conexiones y/o explicaciones de manera independiente
Comunicación	No se observan evidencias	El maestro determina cual es el contenido y la forma de presentación que se tiene que utilizar	El maestro sugiere posible contenido a incluir y/o la forma de presentación a utilizar	El maestro habla de cómo mejorar la comunicación de los resultados, pero no sugiere ni contenido ni forma de presentación	Los alumnos determinan el contenido y la forma de presentación para comunicar y justificar sus conclusiones y explicaciones.

Rúbrica adaptada de Science Teacher Inquiry Rubric (STIR)

³ Stelar (s.f.) STEM Learning and Research Center. Recuperado el 12 de diciembre de 2014.
<http://stelar.edc.org/instruments/science-teacher-inquiry-rubric-stir>

Tal y como se extrae de la lectura de la Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, en este proceso es importante la relación constante con las familias, para coordinar las actuaciones y unificar criterios de actuación. En este sentido, las técnicas de evaluación más adecuadas para esta etapa son las entrevistas con los padres y la observación directa y sistemática del niño. Es importante dotarse de criterios claros, para observar qué saben hacer los niños qué y cuánta ayuda necesitan y cómo están evolucionando. Este ajuste entre lo que el niño puede y aquello que se pretende que adquiriera, requiere una intervención cuya eficacia se basa, en gran parte, en el conocimiento del niño y de la ayuda educativa que precisa. De ahí la importancia de una adecuada evaluación de su nivel de partida y de sus posibilidades.

La acción educativa, orientada por este tipo de conjunto de principios, servirá para que los niños comiencen el desarrollo de las competencias básicas mediante la práctica del pensamiento crítico, la creatividad, la iniciativa, la solución de problemas, la toma de decisiones, el control de las emociones y el asumir riesgos, componentes importantes de todas ellas.

En síntesis, la escuela infantil debe convertirse en un lugar donde los niños que a ella asisten se sientan queridos y estimulados. Para ello conviene crear un ambiente motivador y rico en estímulos, el ambiente que necesita para crecer, en compañía de los demás.

Las tablas de evaluación de las distintas unidades de programación se pueden encontrar en el apartado de anexos.

5.6.- CRONOGRAMA

Período: 1º Trimestre del curso

Grupo: P5

Unidad Didáctica	Duración	Calendarización	Organización social de aula
Los secretos del aire	3 sesiones de 1 hora y 30 minutos	A.1: 16 de setiembre	Gran grupo
		A.2: 23 de setiembre	Mitad grupo
		A.3: 30 de setiembre	Gran grupo
El sonido	3 sesiones de 1 hora	A.1: 2 de octubre	Gran grupo
		A.2: 7 de octubre	Pequeño grupo
		A.3: 14 de octubre	Gran grupo
El agua y sus estados	4 sesiones de 1 hora	A.1: 21 de octubre	Gran grupo
		A.2: 28 de octubre	Gran grupo
		A.3: 4 de noviembre	Gran grupo
		A.4: 6 de noviembre	Gran grupo
Aprendemos con la luz	5 sesiones de 45 minutos	A.1: 11 de noviembre	Gran grupo
		A.2: 18 de noviembre	Gran grupo
		A.3: 25 de noviembre	Gran grupo
		A.4: 2 de diciembre	Gran grupo
		A.5: 9 de diciembre	Gran grupo
La maleta de la ciencia	2 sesiones de hora y 30 minutos	A.1: 16 de diciembre	Gran grupo
		A.2: 19 de diciembre	Gran grupo

6.- CONCLUSIONES

Con este trabajo queda probada la **necesidad** de considerar las ciencias el motor de la enseñanza de nuestros niños, sobre todo por los procesos que ella misma lleva implícitos. No se puede entender la ciencia solo como el conocimiento de las cosas y la manipulación de la información, sino como un entrenamiento de las **habilidades de observación y razonamiento**. Dicha observación debe ser entendida desde el contexto de las ciencias, es decir, no solo como el simple hecho de mirar, sino como una actitud de indagación a partir de un criterio determinado, como por ejemplo observar la textura de un material, la nerviación de las hojas, etc. Por lo tanto la ciencia en la escuela no debería ser tratado como un conjunto de hechos o conceptos aislados que se tengan que aprender y saber repetir, ni como un conjunto de procedimientos experimentales que hace falta reproducir mecánicamente, sino que debería ser entendida como la introducción de los niños a una manera singular de plantearse preguntas y de responder, acerca del mundo que nos rodea.

La actividad no se debe entender en un sentido exclusivo de manipulación: en la escuela activa, en la pedagogía del hacer, debe existir una ecuación perfecta entre las acciones de hacer y pensar, así pues **toda investigación escolar se debe ajustar a los métodos científicos (observación, experimentación y expresión de los resultados mediante la experiencia científica)**. La metodología didáctica es función muy inmediata de la metodología de la investigación. Deben partir de las observaciones personales del alumno y del medio donde viven. En este sentido, los maestros debemos de hacer lo posible para que el niño haga, y para que lo haga reposadamente. Se debe evitar el exceso de palabras, intentando utilizar solo las precisas, para promover el aprendizaje significativo.

Con todo esto, no debemos olvidar que los descubrimientos de los niños han de plantearse como un reto, una situación problemática, un pretexto válido que les despierte la **curiosidad**, aquel interés o inquietud que les lleva a no ignorar todo aquello de su entorno que les llame la atención. Dentro de este proceso y en línea con lo que se acaba de comentar, no hemos de olvidar la importancia de los errores dentro de todo método de investigación. Los niños deben **desarrollar el aprendizaje** sobre el mundo a **través del proceso ensayo-error**. Los errores pueden ser frustrantes para los alumnos o para los maestros pero, los errores demuestran que el alumno está interactuando de manera activa con el mundo que le rodea y es capaz de encontrar ideas nuevas de manera autónoma.

Defendiendo la analogía de la bastida que postulaba Bruner (1987), los maestros debemos adoptar una **postura activa y respetuosa** hacia nuestros alumnos, es decir, compartir la experiencia del aprendizaje y animarlos a que se involucren de manera activa en este proceso, acompañándolos y guiándolos hacia la construcción de nuevos conocimientos, respetando sus ritmos de aprendizaje

para que razonen, experimenten, se hagan preguntas, se expresen y para que integren este procedimiento a todos los niveles.

La figura del maestro también ha de suponer un apoyo emocional, ya que a menudo encontramos niños con grandes dosis de timidez o de inseguridad, sobre todo los primeros cursos del 2º ciclo de Educación Infantil. Se debe crear un clima de respeto y de tolerancia, enseñarles a escuchar atentamente las manifestaciones de los demás, a respetar la variedad de puntos de vista, a tener un **pensamiento crítico**, etc. Este ambiente les dará seguridad afectiva a parte de mostrarles el beneficio del **trabajo cooperativo**, del intercambio de conocimientos entre iguales en los que cada niño aporta su conocimiento, creando así una red colectiva de conocimientos compartidos.

Sin embargo a parte de la vertiente afectiva y relacional, es importante que en el aula se respire un **ambiente motivador** pero a la vez no saturado de estímulos. Un exceso en este sentido provocaría un colapso que interferiría y por lo tanto, no permitiría disfrutar de lo que van encontrando, ya que su atención se pasearía de un lado hacia el otro, sin impregnarse prácticamente de nada.

Tal y como nos dice Silvia Vega en su libro, “hemos de tener presente que a la hora de crear las programaciones hemos de tener en cuenta los conocimientos previos de los niños, así como sus intereses, pero por encima de todo, no se debe dejar que las programaciones sean cerradas. Si las cerramos, estamos negando todas las acciones que derivan de la curiosidad infantil” (Vega, 2012).

6.1.- LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

Uno de los aspectos preocupantes de las **ciencias en la educación infantil** es esta reticencia a experimentar, que se desprende por parte de los maestros, por percibir en estas actividades un cierto desorden. Estas expectativas poco asertivas, desvanecen toda posibilidad de que el niño relacione las ciencias con algo que le ayude a descubrir los interrogantes que se le planteen y al desarrollo de la propia curiosidad. Posiblemente estas reticencias vengan dadas a través del cambio que supone el hecho de **dar a las ciencias el peso que se merecen**, dejando espacio para considerarlas un pilar fundamental de la educación y en especial de la educación infantil. Este miedo al “desorden” que puede comportar un cambio de situación de las mesas, o cambios en los procedimientos educativos habituales, el uso de nuevos materiales, en definitiva el miedo al cambio, se puede convertir en una herramienta eficaz si aprendemos que el desorden es subjetivo. Con esta nueva actitud y mirando con los ojos del niño, descubriremos de nuevo la curiosidad que nos hará ver este “desorden” como un momento lúdico, que nos llevará a relacionar las ciencias como un espacio en el que la curiosidad, es un valor innato en los niños y que se debe incentivar. Así mismo veremos el juego como una herramienta, un acceso directo a la construcción de nuevos

conocimientos, más allá de la simple actividad lúdica limitada al patio de la escuela o a ciertos rincones del aula.

Obviamente **el trabajo de las ciencias** aporta más de lo que uno puede pensar. Ya se ha hecho evidente el trabajo transversal que lleva implícito, pero la herramienta que nos conduce al conocimiento es el **procedimiento experimental** en sí mismo. El método científico nos enseña las fases que deberíamos seguir para realizar cualquier investigación. Con todo esto y saltándonos los primeros pasos, llegaremos a un estadio en el que los niños deben hacer uso de sus habilidades comunicativas para exponer sus descubrimientos. Por lo tanto deberán desarrollar las acciones de hacer, pensar y hablar, y los maestros deben crear **situaciones en las que aparezcan todas las formas de conversación** (Wagensberg, 2006): “la conversación con la realidad a través de percibir, observar y experimentar; la conversación con los otros a través de la argumentación, la justificación, la descripción y la interpretación; y la conversación con uno mismo a través de la reflexión personal”.

Así pues, se hace evidente que **la ciencia es un elemento aglutinador de distintas fuentes de aprendizaje** que trabajada en **edades tempranas** ayudará a mejorar los resultados del aprendizaje de nuestros niños.

7.- BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bruner, J. (1987). *La importancia de la Educación*. Madrid: Paidós Ibérica.

Fernández Fernández, I. (2010). *La necesidad de programar en la escuela*. Revista digital Eduinnova, (24), 34-40. Recuperado de <http://www.eduinnova.es/sep2010/08programar.pdf>

Freinet, C. (1977). *L'ensenyament de les ciències*. Barcelona: Laia.

IBSE (s.f.) Inquiry-Based Science Education. Recuperado el 29 de noviembre de 2014. <http://www.pathwayuk.org.uk/what-is-ibse.html>

Confederación de Sociedades Científicas de España (2011). Informe ENCIENDE. Madrid: Rubes Editorial <http://www.pathwayuk.org.uk/what-is-ibse.html>

Huxley, T.H. (1869). Aphorisms by Goethe. *Nature*, 1. Recuperado el 22 de octubre de 2014. <http://www.nature.com/nature/about/first/aphorisms.html>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013

Ley 12/2009, de 10 de julio, de Educación. Boletín Oficial de Estado, 189, de 6 de agosto de 2009

Martí, J. (2012). *Aprender ciències a l'educació primària*. Barcelona: Graó.

National Reserach Council (s.f.). Recuperado el 28 de noviembre de 2014. <http://www.nationalacademies.org/index.html>

Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre. Boletín Oficial del Estado, 5, de 5 de enero de 2008

Piaget, J. (1969). *Psicología y pedagogía*. Barcelona: Critica.

Piaget, J. (1987). *Introducción a la epistemología genética, I: El pensamiento matemático*. Buenos Aires: Paidós.

Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre. Boletín Oficial del Estado, 4, de 4 de enero de 2007

Rocard (2007). Science Education Now: A New Pedagogy for the Future of Europe. Recuperado el 30 de noviembre de 2014. <http://www.eesc.europa.eu/resources/docs/rapportrocardfinal.pdf>

Spencer, H. (1989). *La educación intelectual, moral y física*. Madrid: Madrid.

Stelar (s.f.) STEM Learning and Research Center. Recuperado el 12 de diciembre de 2014. <http://stelar.edc.org/instruments/science-teacher-inquiry-rubric-stir>

Vega, S. (2012). *Ciència 3-6. Laboratoris de ciència a l'escola infantil*. Barcelona: Graó.

Wagensberg, J. (2006). *A más cómo, menos por qué: 747 reflexiones con la intención de comprender lo fundamental, lo natural y lo cultural*. Barcelona: Tusquets Editores.

Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Recuperado el 10 de noviembre de 2014.

<http://www.xtec.cat/web/guest/home>

Bibliografía consultada

Abat, J. (2008). Art i llum amb els infants més petits. *Guix*, 42

Alsina, À. (2007). *Com desenvolupar el pensament matemàtic dels 0 als 6 anys. Propostes didàctiques*. Vic: Eumo Editorial

Amorós, E. (2013). *44 experiències 0-3*. Barcelona: Graó

Bonastre, M., Vega, S. (1999). *Tot jugant a la cara fosca*. Barcelona: Institut d'Educació de l'Ajuntament de Barcelona

Canals, M.A. (2008). *Converses Matemàtiques amb Maria Antonia Canals*. Barcelona: Graó

Fundació Universitària del Bages (2011). Polsim de curiositat. *Guix*, 63

López, A. (1997). *Fracaso escolar en el aprendizaje de las matemáticas: un enfoque constructivista*. Cádiz: Universidad, Servicio de Publicaciones

Márquez, C., Pujol, R.M. (2005) *Fer, parlar i pensar per aprendre ciències. Curs d'actualització de l'ensenyament / aprenentatge de les ciències naturals*. Generalitat de Catalunya. Barcelona: EDU

Muñoz, I. (2010). Mirar el món a través de les ciències. *Guix*, 369, 13-14

Pigrau, T., Chivite, J (2010). Aportació de les TAC a l'ensenyament de les ciències. *Guix*, 369, 27-34.

Izquierdo, M. (2011). *Química a infantil i Primària: una nova mirada*. Barcelona: Graó

Ramiro Roca, E. (2010). *La maleta de la ciència*. Barcelona: Graó

8.- ANEXOS

Anexo 1 : Tabla de evaluación de la unidad de programación “Los secretos del aire”

	A1	A2	A3	A4	A5	
Muestra autonomía y capacidad de trabajo en equipo						
Compara las ideas preconcebidas con la realidad						
Toma conciencia de la existencia del aire						
Conoce la relación causa-efecto del aire respecto a los objetivos						
Conoce las características y capacidades del aire: temperatura, volumen, trayectoria, localización, movimiento, etc.						
Participa activamente y con interés en las actividades						
1	Objetivo no conseguido					
2	Objetivo parcialmente conseguido					
3	Objetivo conseguido plenamente					

Anexo 2: Tabla de evaluación de la unidad de programación “El sonido”

	A1	A2	A3	A4	A5	
Sabe nombrar y ubicar los sonidos que produce el cuerpo						
Asocia la crítica constructiva a un recurso de aprendizaje						
Muestra una actitud positiva resolviendo soluciones cotidianas						
Conoce la existencia de las ondas sonoras						
Comprende el proceso de transmisión del sonido						
Utiliza apropiadamente el estetoscopio						
Expresa oralmente y de manera correcta el resultado de las experimentaciones						
Utiliza el nuevo vocabulario en contextos adecuados						
1	Objetivo no conseguido					
2	Objetivo parcialmente conseguido					
3	Objetivo conseguido plenamente					

Anexo 3: Tabla de evaluación de la unidad de programación “El agua y sus estados”

	A1	A2	A3	A4	A5	
Muestra autonomía y capacidad de trabajo en equipo						
Compara las ideas preconcebidas con la realidad vivida						
Se muestra tolerante con las aportaciones de los demás						
Participa activamente y con interés en las actividades						
Conoce la existencia del agua						
Conoce los tres estados del agua						
Conoce la relación causa-efecto del agua respecto los objetos						
Utiliza el nuevo vocabulario en contextos apropiados						
1	Objetivo no conseguido					
2	Objetivo parcialmente conseguido					
3	Objetivo conseguido plenamente					

Anexo 4: Tabla de evaluación de la unidad de programación “Aprendemos de la luz”

	A1	A2	A3	A4	A5	
Identifica los peligros de la radiación solar						
Sabe clasificar las distintas fuentes de luz: (artificial/natural)						
Identifica las sombras correctamente						
Sabe diferenciar los objetos opacos y transparentes						
Tiene cuidado con material que se le deja						
Identifica los distintos materiales y objetos correctamente						
Se expresa correctamente y utiliza las palabras dentro el contexto adecuado						
Utiliza la cámara (TIC)						
1	Objetivo no conseguido					
2	Objetivo parcialmente conseguido					
3	Objetivo conseguido plenamente					

Anexo 5: Tabla de evaluación de la unidad de programación “La maleta de la ciencia”

	A1	A2	A3	A4	A5	
Asocia el error con un avance positivo						
Es autónomo resolviendo situaciones problemáticas						
Utiliza el nuevo vocabulario en un contexto apropiado						
Contrasta los propios datos con los de sus compañeros						
Expresa los resultados de manera clara						
Utiliza el proceso de ensayo-error de forma positiva						
Ha llevado información relevante y ha sabido organizarla correctamente						
Experimenta el entorno con curiosidad haciéndose preguntas que le ayuden a comprender los hechos observados						
1	Objetivo no conseguido					
2	Objetivo parcialmente conseguido					
3	Objetivo conseguido plenamente					