

Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Ciencias de la Educación y Psicopedagogía

Trabajo Final de carrera del Profesorado Universitario para la Educación Secundaria y Superior

"El uso de prácticas pedagógicas experimentales para abordar contenidos en el área de las ciencias"

Alumna: María Belén Marino

Sede Lomas de Zamora

2020

Resumen

El presente trabajo de investigación aborda la implementación de las prácticas pedagógicas experimentales en el área de las ciencias, haciendo foco en la experimentación, el uso del laboratorio en la escuela y el método científico. Lo que se pretende describir es la importancia que tienen las estrategias que se utilicen para enseñar ciencias y promover un aprendizaje significativo en los alumnos. Para llevar a cabo dicho estudio se han observado clases y entrevistado a docentes del nivel primario de una escuela de la localidad de Banfield. En base a los resultados obtenidos podemos considerar que la experimentación y el uso del laboratorio son recursos poco utilizados por distintas causas. Entre las más importantes: la cantidad de alumnos y el miedo a que se lastimen y la falta de creatividad por parte de los docentes. Como respuesta a dichas problemáticas encontramos la formación y capacitación constante docente sobre didáctica de las ciencias, el aumento en las visitas al laboratorio para resolver las dificultades, el acercamiento de problemas a los alumnos relacionados con la realidad y la toma de conciencia sobre el lugar que ocupa la enseñanza de las ciencias en la educación de nuestro país para el desarrollo de individuos críticos y pensantes.

Palabras claves: ciencias-experimentación-método científico-aprendizaje significativo.

Índice

1-Introducción…….……...…1

2-Antecedentes de investigación……...…….2

3-Prácticas pedagógicas y sus tipos…….……...….4

4-Estrategias de enseñanza aplicadas a la ciencia…….…….……6

4–1.Aprendizaje basado en problemas……...……...7

4–2.Método científico…….……..8

4–3.Aprendizaje por descubrimiento……..11

5-La enseñanza de las ciencias hoy……...12

5–1.La experimentación ¿Una herramienta didáctica sin uso?....14

6-Encuadre metodológico……...…….17

7-Análisis de los datos……..18

8-Conclusiones…….24

9-Bibliografía……...31

10-Anexos……33

1 – Introducción:

En el desarrollo de la presente investigación se consideró pertinente abordar como tema de estudio la identificación del uso de las prácticas pedagógicas experimentales para aprender contenidos en el área de las ciencias.

Las concepciones sobre la ciencia, su contenido y lo que ya se sabe acerca de cuestiones didácticas que tienen los docentes en un determinado momento, permiten pensar con fundamento cómo intervenir en la formación del conocimiento profesional deseable.

Es innegable que en muchas de las aulas predomina un modelo de enseñanza por transmisión. Las estrategias tradicionales de enseñanza de las ciencias son poco eficaces para promover el aprendizaje significativo. De ahí, que especialmente los niños en edad escolar, perciben la asignatura de ciencias como algo aburrido y de poca utilidad en la vida cotidiana. Si los alumnos no son conscientes de que mantienen concepciones erróneas sobre los contenidos científicos, es difícil que tomen alguna postura para clarificar su comprensión.

Conocer la ideología profesional del docente es el punto de partida para pensar cualquier acción de formación en el área de la ciencia. ¿Qué piensa acerca de ella? ¿Cómo concibe su enseñanza y cómo actúa profesionalmente?

El modo de orientar las estrategias de enseñanza de las ciencias ha sido el objeto central de un apasionado debate y de no pocos trabajos de investigación. Además, las teorías sobre la enseñanza de las ciencias deben tener en cuenta factores tales como lo que el alumno ya sabe, la especial naturaleza de las disciplinas científicas, la organización social de la enseñanza, las características sociales y cognitivas de los alumnos, sus concepciones epistemológicas y destrezas metacognitivas, las relaciones psicosociales en el aula, los factores motivacionales, los recursos y medios disponibles.

Las concepciones epistemológicas se refieren a las ideas acerca del conocimiento en general o, en nuestro caso, acerca del conocimiento científico: cómo se estructura, cómo evoluciona y cómo se produce (L. Hammer, 2015). Las concepciones epistemológicas sobre la ciencia guardan relación con las concepciones sobre cómo se aprende el conocimiento científico. Por ejemplo, muchos alumnos piensan que el conocimiento científico se articula en forma de ecuaciones y definiciones que tienen que ser memorizadas más que comprendidas.

La ciencia, específicamente las ciencias naturales, tiene para los alumnos una dificultad intrínseca debido al nivel de abstracción en que se mueve, al grado de sistematización de que está dotada y al lenguaje altamente formalizado en que se expresa. Por lo tanto, resulta importante tener en cuenta el uso de la experimentación y resolución de problemas como parte de las estrategias de enseñanza en el área de las ciencias para construir conocimientos, interactuando con el contexto social y físico, mediante el andamiaje que proporciona el profesor. (J. Aragón, 2016)

2 - Antecedentes de investigación:

Las prácticas de un docente de Ciencias han sido abordadas por investigadores y especialistas del campo de la didáctica durante muchos años.

Una de las investigaciones seleccionadas describe y analiza “La situación de la enseñanza de las Ciencias Naturales en nuestras escuelas” (C. Fernández, J. Hernández, 2018), a la luz de tres modelos didácticos propuestos. En la misma se hace una propuesta metodológica la cual podría orientar al educador en el planeamiento de sus lecciones, siguiendo estrategias de enseñanza que posibiliten la operacionalización de estos modelos en la clase de manera que, tanto el docente como el alumno, aprendan haciendo y reconstruyendo.

Además, afirma que la enseñanza de las ciencias como se deduce, pretende desarrollar una serie de habilidades y actitudes, por lo tanto, sus objetivos se refieren básicamente a cuatro campos: contenidos conceptuales,

desarrollo cognitivo, actitudes y los procesos científicos o las destrezas del trabajo científico, tales como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, la experimentación y otros.

En una misma línea, "Los niños piensan como científicos, pero la escuela puede aniquilar su espíritu" es un artículo del año 2014 que describe el resultado de una serie de estudios, los cuales prueban que la mente infantil es permeable al método científico lo que le brindaría protagonismo a un aprendizaje por descubrimiento basado en la creatividad. Es habitual que la ciencia se enseñe dando respuestas en lugar de estimular la formación de preguntas (M. B. Candela, 2014).

Este trabajo puntualiza un programa especial para profesores, el cual "enseña a enseñar ciencias" basado en que la clave es darle herramientas al docente y un conocimiento de la cultura científica. En el mismo los científicos y los maestros trabajan juntos. No sólo es importante que el profesor se forme, sino que la clave está en motivar a nuestros docentes: que enseñen la ciencia con las mismas ganas con la que aprendieron ellos. Piaget afirmó: "Cada vez que se enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir solo, se le impide inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente"

La Dirección General de Cultura y Educación del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires en su documento de trabajo "La enseñanza de las ciencias Naturales: desde la perspectiva de la gestión curricular" presenta un material destinado a equipos directivos e inspectores (M L. Barros, 2015). El mismo plantea los problemas de la enseñanza que con mayor frecuencia se detectan en el área. Allí podemos encontrar al que es de nuestra incumbencia en este trabajo: el pobre uso de las prácticas experimentales para abordar problemas significativos del área científico.

Luego de los distintos relevamientos realizados, permiten afirmar que, efectivamente, las actividades experimentales son infrecuentes o son realizadas sin obtener un buen aprovechamiento de las mismas, debido, en este último caso, a enfoques experimentales no coherentes con la concepción actual de ciencia o que involucran la utilización de guías muy pautadas

donde no hay lugar para la autonomía del alumno ni para un pensamiento diferente.

Una investigación relevante sobre la temática en cuestión es una realizada en México en el año 2016 llamada "Modelo de aprendizaje por descubrimiento para alumnos de química básica experimental" (L. Rodriguez, 2016). La misma es basada en las corrientes psicopedagógicas de Jerome Bruner, Jean Piaget, Paulo Freire y Pichón Rivier en relación al modelo de aprendizaje por descubrimiento para los alumnos del curso de química.

Es conveniente señalar que la ventaja más importante que tienen los pensamientos de estos reconocidos autores es el hecho de hacer que el alumno se involucre más activamente con su propio aprendizaje. El docente deberá abstenerse de exponer los contenidos de un modo acabado: su actividad se dirige a mostrar la meta que ha de ser alcanzada y él tiene que fungir como asesor. Los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios, la deserción a la materia fue casi nula, y los estudiantes se han animado a proponer experimentos a partir de sus propias inquietudes, siempre tratando de cubrir los objetivos planteados por el plan de estudios.

3 - Prácticas pedagógicas y sus tipos:

Antes de comenzar a realizar un análisis sobre las prácticas pedagógicas, particularmente la experimental, debemos comprender a qué nos referimos cuando hablamos de las mismas. Por lo tanto, las prácticas pedagógicas se pueden definir como aquellas productoras de sujetos a partir de otros sujetos, es decir, se trata de una mediación.

El rol de un sujeto mediador (sujeto pedagógico), que se relaciona con otro sujeto (educando). De dicha relación surgen situaciones educativas complejas las cuales encuadran y precisan una pedagogía. El sujeto pedagógico se entiende como un ser histórico, definido por la institución escolar, con elementos propios de personalidad, herramientas académicas y capaz de acercarse a la complejidad de un universo sociocultural. El mismo debe poseer una mirada amplia con la cual generar un sin número de

articulaciones posibles (educador, educando, saberes disciplinares y didácticos, espacios educativos) que legitiman su propia pedagogía (B. Charlot, 2017).

Las prácticas educativas como quehacer pedagógico, no solo deben ser referidas a las que se realizan en un espacio institucional llamado escuela, sino que además se deben considerar los saberes y conocimientos culturales que ofrece la sociedad a las nuevas generaciones. Los sujetos son parte de un mundo problematizado que exige cada vez más posturas críticas, reflexivas y transformadoras para que pueda ser partícipe de la construcción de una sociedad que exige prácticas de libertad y responsabilidad.

La práctica pedagógica no debe contribuir a que el educando sirva para rendir cuentas sobre el resultado del conocimiento (asociado a un modelo pedagógico de transmisión tradicional), sino que pueda pensar en los procesos que condujeron a ese conocimiento (A. Caamaño, 2013). A su vez, debe permitir que los estudiantes se ubiquen intelectualmente en el pensamiento científico contemporáneo, aprendan a pensar los conceptos básicos de construcción, a elaborar posiciones propias y críticas y posibles soluciones a las problemáticas planteadas. Las prácticas se constituyen en un proceso de reflexión, conceptualización y con carácter teórico-práctico sobre la realidad educativa, pedagógica y social. Permiten que los futuros profesionales salgan de su papel receptivo y pasivo de la información hacia uno más creativo y crítico en el conocimiento.

Es primordial que los docentes comprendan la gran importancia que tiene la buena utilización de modelos de enseñanza - aprendizaje para la transmisión del conocimiento. Las innovaciones en los modelos por parte de los docentes les permiten salir del paradigma convencional y tradicional que ha venido imperando y se ubiquen en un esquema actual basado en las nuevas teorías educacionales (F. Cárdenas, L. Salcedo, 2014). Podríamos definir tres grandes grupos de modelos pedagógicos de acuerdo con su propósito fundamental:

- Los **modelos tradicionales**: se propone lograr el aprendizaje mediante la transmisión y memorización de información.

- Los **modelos activos o de la escuela nueva**: ponen el énfasis del aprendizaje en la acción, la manipulación y el contacto directo con los objetos.
- Los **modelos actuales** que proponen el desarrollo del pensamiento y la creatividad como finalidad de la educación, transformando con ello los contenidos, la secuencia y los métodos pedagógicos vigentes.

El predominio que adquirió la escuela tradicional en el aprendizaje de las informaciones específicas y singulares, la colocó en una línea totalmente contraria al desarrollo del pensamiento y al trabajo en comunidades científicas. A la hora de hablar sobre lo que sucede en el aula con la enseñanza de las ciencias, los docentes no enseñan, sino que "dan ciencias", y el alumno no aprende, sino que memoriza y acumula un listado de contenidos conceptuales, ya que se asume que el estudiante es como una "tabula rasa" o "página en blanco".

4 – Estrategias de enseñanza aplicadas a la ciencia:

Ante la importancia de los avances científicos y tecnológicos en el tiempo presente, es preciso que el campo docente no se quede atrás en estos progresos. Por ello se recomienda y, afortunadamente, se lleva a cabo desde hace unos años, el uso de las nuevas metodologías en el aula. Dejando a un lado las clases magistrales para dar paso al alumno como pieza clave en el desarrollo de su aprendizaje; dándoles voz, instrumental y pensamiento crítico para razonar sus creencias y formar personas democráticas con razonamiento científico en el futuro (J. M. Campanario, 2015).

La aplicación de las famosas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los últimos años son un claro ejemplo de esto. Las TIC hacen referencia a un concepto sumamente amplio, convierte la labor pedagógica en algo dinámico y convergente al tener dominio de herramientas digitales, medios audiovisuales, Internet, multimedia, interactividad, comunicación, redes sociales, al mismo tiempo imponen la apropiación de nuevas competencias de multitarea, participación, resolución de problemas, producción y aprendizaje colaborativo. Entre sus ventajas a la hora de aplicarlas podemos destacar:

- Generación de nuevos conocimientos
- Generación de redes de aprendizaje
- Calidad educativa
- Espacio abierto de discusión
- Fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje

Los aprendizajes y métodos activos en el aula son caminos que nos llevan y facilitan el descubrimiento de nuevos saberes, mientras la persona -como un todo- se introduce en ellos de forma directa, conduciéndonos al buen entendimiento (C. Flores, J. A. Martínez, 2013). Tal es su importancia que, cuando los estudiantes aprenden de forma activa, aprenden más que cuando son receptores pasivos de la enseñanza.

4 – 1 Aprendizaje basado en problemas:

En los últimos años, se comenzó a cuestionar lo anteriormente dicho y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una de las metodologías planteadas para hacerle frente a esto. La misma es centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor.

Generalmente, dentro del proceso educativo, el docente explica una parte de la materia y, seguidamente, propone a los alumnos una actividad de aplicación de dichos contenidos. Sin embargo, el ABP se plantea como medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, sin que el docente utilice la lección magistral u otro método para transmitir ese temario.

A pesar de que esta técnica se ha empleado fundamentalmente en la enseñanza universitaria, resulta conveniente tratar de aprovechar, en la medida de lo posible, las aportaciones que puedan ser de utilidad en la enseñanza de las ciencias en los niveles educativos básicos; el ABP ha sido referido como una de las técnicas didácticas que desarrolla más competencias genéricas en comparación con otras estrategias como manejo de casos o aprendizaje orientado a proyectos

Algunos educadores creen que su funcionamiento más importante es la de dar respuestas y que formularse preguntas es propio de quienes no saben. Sin embargo, las respuestas suelen reproducir el conocimiento ajeno: en cambio, la búsqueda de respuestas a las preguntas propias favorece en cada uno la construcción de conocimientos (E. Navarro, 2016).

Otros educadores, en cambio, por el miedo de que los niños fijen conceptos equivocados, sólo tienen en cuenta las respuestas correctas. Sin embargo, si se parte de las respuestas erradas de los alumnos, no sólo llega a la construcción de nuevos conocimientos, sino que también se permite el aprendizaje de estrategias de acción.

Esta metodología, cambia el rol del alumno, de receptor pasivo a un papel activo, responsable y autónomo y también cambia el papel del profesor, de transmisor de conocimientos, a orientador y guía, que aporta el apoyo y la ayuda apropiados; adicionalmente, posibilita integrar y comprender conocimientos de diferentes áreas; por ello, se considera como una manera de proceder mucho más próxima a la vida real que los métodos tradicionales de enseñanza.

4 – 2 Método científico:

La construcción del contenido científico escolar supone tener en cuenta las ideas que los alumnos han construido en su vida cotidiana. Los niños y jóvenes poseen sus propias explicaciones sobre ciertos fenómenos naturales y desde la escuela se procura revisarlos y construir nuevas interpretaciones.

Haciendo referencia a un documento llamado “National Curriculum in England” lanzado en el año 2014, encontramos remarcada la importancia de la investigación científica en el aula; ya que los métodos y procesos de la ciencia especifican la comprensión de la misma y no la mera explicación teórica con consecuente memorización y repetición. Es por ello que el uso de la metodología científica, se debe centrar en el aprendizaje y manejo por parte de los alumnos, para que estos sean capaces de trabajar desde diferentes enfoques y responder así a preguntas científicas correctamente.

Un trabajo científico llevado a cabo en el aula debe incluir: la observación de un fenómeno en el tiempo, búsqueda de información e indagación, identificación, clasificación y agrupación (R. Marqués, C. Tenreiro, 2011). A la vez que los alumnos buscan respuestas mediante la recopilación, análisis y presentación de datos.

La utilización del método científico en aula permite una mejor comprensión de cómo funciona la ciencia. Para poder abordar esta temática entendemos que las investigaciones escolares son una combinación de una variedad de estrategias de búsqueda, planificación e interpretación de la información proveniente de diversas fuentes.

La observación sistemática de un fenómeno puede ser el disparador para la formulación de preguntas que son la instancia inicial de una investigación. La capacidad de formular preguntas investigativas no es innata y debe aprenderse.

La elaboración de preguntas y problemas es central en las investigaciones científicas junto a la formulación de hipótesis para encontrar respuestas o explicaciones de los fenómenos estudiados. Las hipótesis orientan el tipo de investigación, las premisas, metodología y las fuentes de información adecuadas. La misma formulación de una hipótesis lleva implícita los posibles resultados (confirmada o refutada). Por lo que la implementación de experimentos sencillos es capaz de ilustrar conceptos básicos que pueden ser la base de estudios más complejos utilizados por los científicos. Una vez comprendido el funcionamiento del método científico podrá ser aplicado correctamente a distintas situaciones cotidianas reforzando los conceptos abordados.

En la práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje existe actualmente la idea de que es necesario desarrollar valores en el estudiante, a través de la ampliación del nivel cultural general, al mismo tiempo que los métodos de adquirir conocimiento y técnicas de investigación, desarrollando estilos de pensamiento y habilidades de comunicación (R. Pujol, 2012). Para arribar al objetivo de que el estudiante se convierta en un individuo productivo y comprometido con la sociedad en donde se desarrollará como

adulto, una tendencia significativa en los últimos años, no siempre lograda, ha sido la de dar relevancia al componente humanista mediante las ciencias sociales en la formación de ingenieros, ya que se espera que de esa manera el futuro profesional ejerza con calidad su profesión. Se espera que estas disciplinas favorezcan el desarrollo de una formación más completa en el futuro ingeniero y de esa manera ejerza con calidad su profesión.

Características principales a la hora de implementar el Método Científico en el aula:

- Entrenar al docente en la experimentación biológica utilizando el método científico y brindándole una herramienta para relacionar los conceptos teóricos al entorno natural.
- Crear un problema realista y alcanzable, relacionado con sus ideas previas, que induzca al alumnado a investigar.
- Formular hipótesis para buscar posibles soluciones al problema.
- Describir y explicar fenómenos simples mediante teorías y observaciones personales guiadas.
- Explicar fenómenos complejos utilizando conceptos y modelos simples y cotidianos.
- Elaborar experimentos sencillos que se puedan poner en práctica en el aula.
- Comunicar los hallazgos.

Entonces, para el estudiante, aprender ciencias es dominar los procesos del método científico, suponiendo que si estos se aplican a cualquier situación se llegarán a descubrir los conocimientos. Por lo tanto, el educador que asuma este modelo de enseñar las destrezas de la investigación, independientemente del contenido conceptual, debe organizar y coordinar actividades experimentales para que el alumno al realizarlas, descubra los conocimientos por sí mismo, de manera que el educador no debe introducir o presentar los conceptos, sino crear las condiciones para que los niños lleguen a ellos.

4 – 3 Aprendizaje por descubrimiento:

El psicólogo y pedagogo estadounidense Jerome Bruner desarrolló en la década de los 60 una teoría del aprendizaje de índole constructivista, conocida como aprendizaje por descubrimiento o aprendizaje heurístico. La característica principal de esta teoría es que promueve que el alumno adquiera los conocimientos por sí mismo.

Esta forma de entender la educación implica un cambio de paradigma en los métodos educativos más tradicionales, puesto que los contenidos no se deben mostrar en su forma final, sino que han de ser descubiertos progresivamente por los alumnos y alumnas (F. J. Ruiz, 2013). Bruner considera que los estudiantes deben aprender a través de un descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad.

Por lo tanto, la labor del profesor no es explicar uno contenidos acabados, con un principio y un final muy claros, sino que debe proporcionar el material adecuado para estimular a sus alumnos mediante estrategias de observación, comparación, análisis de semejanzas y diferencias, etc. A pesar de que este modelo de descubrimiento brinda aportes importantes, no se debe olvidar que la ciencia debe concebirse como proceso y como productos (contenidos) y no se pueden separar.

Cuando se intentó poner en práctica este modelo en nuestro país, no se pudo operacionalizar correctamente ya que el docente en sus planeamientos incluís objetivos de proceso, pero al final en la práctica, aplicaba el modelo transmisión - recepción, posiblemente porque es el que más conoce y es el que vivenció en su proceso de formación personal.

No obstante, hay muchos aspectos de este modelo didáctico que concuerdan muy bien con los principios de las ciencias. Los mismos son importantes de retomar y no se deben rechazar:

- La realización de actividades experimentales.

- La aplicación del método científico y sus procesos como estrategia didáctica.
- La utilización y manipulación de equipo y materiales.
- La realización de observaciones objetivas.
- La aplicación de los conocimientos a la solución de los problemas cotidianos.

Al considerar lo anterior, se deduce que el modelo tiene dificultades para ser aplicado porque siempre se le dio énfasis a los contenidos y a una evaluación sistematizada que está centrada en la medición y memorización de contenidos, no de proceso como debería ser.

5 - La enseñanza de las ciencias hoy:

La ciencia escolar es la actividad que se despliega en la clase de ciencias con el propósito de aproximar a los alumnos a una mirada particular del mundo natural: la mirada científica. En la clase de ciencias, tanto naturales como sociales, el conocimiento se construye en torno a los fenómenos de la naturaleza y a lo que las ciencias dicen sobre estos fenómenos, a partir de lo que los alumnos saben acerca del mundo natural, a propósito de resolver problemas académicos y a través de unas maneras particulares de acercarse al conocimiento (J. Solbes, 2016). La ciencia escolar se produce en un escenario particular que es el aula, donde interactúan maestros, alumnos y contenidos.

La didáctica de las ciencias propone sustentar las prácticas educativas en el conocimiento cotidiano de los niños. Sobre esta base, la acción de los educadores parte de contextos reales y atractivos para los alumnos. Asimismo, algunos especialistas en el campo de la Psicología del Aprendizaje afirman que los niños son investigadores por naturaleza, entendiendo por investigación el conjunto de procedimientos que permiten construir nuevos conocimientos.

Es preciso tener en cuenta que la enseñanza de las ciencias, como es el ejemplo de las Naturales, debería revalorizar y transformar las experiencias personales y cotidianas en objeto de estudio, proponiendo

didácticas que les faciliten el cuestionamiento sobre sus ideas y promoviendo su contrastación y profundización, con el objeto de permitirles generar nuevos significados (J. L. Martínez, 2016). De esta forma, el aprendizaje de contenidos del área debería también ayudarlos a construir su propia identidad y asumir una actitud respetuosa ante otras formas de vida, a través del conocimiento de otras realidades y de la conformación de sus experiencias con la de otros.

En los primeros años de escolaridad, muchos educadores enseñan algunos de los contenidos del área de las Ciencias Naturales a partir de preguntas que plantean los niños, o crean momentos de aprendizaje a partir de situaciones circunstanciales como, por ejemplo, la llegada de un animal o una planta al aula, el comentario sobre una mascota que ha tenido cría, el pedido por parte de los niños de "hacer experimentos", una campaña de higiene dental, una charla con un profesional de la salud. Sin dudas, estos momentos de enseñanza, produce aprendizajes en los niños que, en su mayoría, los eventos se originan a partir de problemas o preguntas propuestos por ellos mismos. En estas situaciones los alumnos presentan una motivación intrínseca para resolver un problema o responder una pregunta. Sin embargo, los niños también deben aprender ciencias en situaciones provocadas intencionalmente por el educador.

Todos aprendemos en las situaciones cotidianas en las que se nos plantean ciertos problemas y nuestra única acción se orienta a resolverlos. Así también podemos visualizar al conocimiento científico, el cual se construye a partir de problemas que resuelven los investigadores. El aula debe ser un espacio para enseñar a los niños a formularse preguntas y resolver problemas adecuados a su contexto y nivel cognitivo.

Ahora bien, ¿qué sucede realmente dentro de nuestras aulas? Se han visto, a través de las investigaciones y de análisis hechos por otros actores como organismos públicos y organizaciones no gubernamentales, que existen diversos problemas entre los cuales se destaca la inequidad, característica común a nuestra región. En tal sentido, hay claras diferencias en la forma en que se enseña y se aprende ciencias en escuelas ricas y pobres,

públicas y privadas, centrales o periféricas, históricas o recientes (M. B. Corado de Jesús, 2012). A diferencia de lo que sucede en la primaria, en el nivel secundario, la ciencia tiene un lugar establecido. Existen horas de ciencia que se cumplen y, sobre todo, profesores capacitados para dictarlas. Sin embargo, el gran desafío que todavía tenemos pendiente es que la ciencia que se enseña deje de ser un cúmulo de datos, de fórmulas e informaciones con poco sentido para los alumnos para dar lugar a la enseñanza del pensamiento científico.

En muchos colegios los alumnos van al laboratorio a hacer experiencias que son, más que nada, recetas para verificar un resultado que ya conocen. De ahí la famosa frase: 'el experimento me dio mal, profe'. En muchos casos, con solo agregar preguntas a las experiencias que se busca responder, esas actividades 'verificativas' pueden convertirse en una real oportunidad para indagar. Se trata de dar vuelta la lógica. Encontrar la respuesta a una pregunta planteada y luego compararla con la bibliografía.

Este enfoque, sin embargo, no es el que predomina en las escuelas. Según muchos especialistas, la prioridad pasa por transformar la formación docente actual. Existen intentos interesantes al respecto, como las acciones que ha realizado el Instituto Nacional de Formación Docente –dependiente del Ministerio de Educación– en diferentes institutos del país. Si los docentes no atraviesan jamás en su etapa de formación un tipo de enseñanza basado en la indagación como el que se propone que ellos puedan llevar adelante luego con sus alumnos, las posibilidades de que la situación mejore son limitadas.

5 – 1 La experimentación ¿Una herramienta didáctica sin uso?

Existe una clasificación de las actividades prácticas que se encuentra directamente relacionados con la experimentación, y que, a través de su conocimiento, permiten entender mejor qué es y en qué consiste la misma (Caamaño, 2005). Se define en cuatro categorías:

- *Experiencias:* son imágenes reales o representativas que sirven para obtener un acercamiento de tipo perceptivo con los fenómenos. Con estos se puede

adquirir una experiencia directa con los sentidos sobre los fenómenos científicos, lo que permite plantear una relación entre teoría y realidad, adquirir conocimientos de forma potencial para ser útiles en la resolución de problemas.

- *Experimentos ilustrativos:* se utilizan para relacionar una evidencia experimental con el aprendizaje de conceptos o para ilustrar leyes o principios, permiten interpretar un fenómeno, ilustrar un principio o mostrar una relación entre variables; con su aplicación se despierta la curiosidad de los estudiantes, antes y después, de la elaboración del experimento.

- *Ejercicios prácticos*: sirven para aprender a seguir protocolos tendientes a enseñar una destreza experimental, el uso de un equipo, un procedimiento especial de análisis o simplemente para seguir indicaciones.

- *Investigaciones:* es una actividad que busca acercar al estudiante a la forma como se produce el conocimiento científico, puede enfocarse a resolver problemas teóricos o prácticos, trata de acercar al estudiante al proceso de construcción de la ciencia, es decir, seguir el paso que utilizan los científicos para construir el conocimiento. En este tipo de investigación el estudiante actúa como un investigador novel y el profesor como el director de la investigación. Se pueden realizar investigaciones escolares de muchos tipos, como para resolver problemas prácticos procedimentales o para resolver problemas teóricos o simplemente para resolver problemas prácticos.

La ciencia en la escuela no debe enseñarse solamente a través de la teoría sino también mediante la realización de experimentos que motiven la formulación de preguntas basadas en un razonamiento científico, entre otras características. Muchos investigadores acentúan el valor de las actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias, ya que permiten que los alumnos tengan contacto directo con los fenómenos, manipulando materiales y observando organismos. Además, como existe la posibilidad de que los alumnos se encuentren con resultados no previstos, trabajen su imaginación y razonamiento, permitiendo así que convivan con distintos elementos como la manipulación, la observación, la investigación y la interpretación (P. Baptista, 2011). La experimentación mejora y estimula

aspectos como la observación, la búsqueda de explicaciones, la formulación de preguntas, la predicción, la curiosidad, la escucha, el análisis, el registro de información, la reflexión, el trabajo colaborativo, la expresión oral y escrita, entre otros. Esto permite a los alumnos que aprendan a conocer, a hacer, a aprender y a cooperar.

La capacitación docente es clave en éste punto, ya que desde allí se podrán leer las articulaciones existentes entre la cotidianeidad del hacer escolar y las líneas de investigación y unidades de análisis que nos acercan los investigadores. Despertar el interés de los alumnos es obligación del docente y se puede lograr cuando se pone pasión al transmitir el conocimiento científico. Particularmente en la enseñanza de las ciencias, el docente tiene la responsabilidad de actualizarse de manera permanente. La profesión docente es un trabajo que debe ir de la mano de la vocación y cuando el conocimiento se transmite acompañado de esa vocación el alumno lo capta y se transforma.

A finales de los años 80, se produce una gran disminución del interés hacia las ciencias y los propios estudiantes indican como principal causa de esto, la existencia de una enseñanza descontextualizada de la misma, sin temas de actualidad, poco útil, con clases aburridas en las que no existe una participación del alumnado, con un gran fracaso en las evaluaciones y, sobre todo, con poca incorporación de actividades prácticas experimentales. En la actualidad, ha incrementado ese desinterés hacia las ciencias, especialmente en lo referente a la realización de experimentos como estrategia para la enseñanza de conocimientos. El diseño e implementación de actividades experimentales en el aula es una estrategia educativa fundamental, pero a pesar de esto, sigue siendo poco utilizada por los profesores, especialmente por los de Ciencias Naturales, ámbito donde adquiere mayor importancia. Esto lleva a pensar que éstos se interesan más por el desarrollo de los contenidos en sí, que por las estrategias que permitan al alumno aprender ciencias de una forma más real, en la que él mismo pueda recrear y explicar científicamente fenómenos o situaciones naturales, lo que se convierte en un obstáculo o dificultad en la enseñanza de las ciencias.

Por otro lado, existen las más variadas justificaciones para explicar el porqué de la poca actividad experimental en las aulas. Entre ellas se encuentran: la existencia de un número elevado de alumnos por aula, la formación insatisfactoria del profesorado, la escasez de bibliografía disponible, la mala calidad o indisponibilidad de material, la falta de tiempo para que el profesor planee, diseñe y organice las actividades experimentales, la dificultad para mantener un comportamiento adecuado en los alumnos, la pequeña carga horaria disponible en el plan de estudios y la carencia de recursos.

Las razones que deben barajar los profesores para implicar a los alumnos en la realización de actividades experimentales tienden a apoyarse en la potencialidad de éstas para abordar objetivos relacionados con el aprendizaje, tanto de conocimientos conceptuales como procedimentales, para promover capacidades de razonamiento, y para el desarrollo de actitudes de apertura de la mente, de objetividad y de desconfianza ante aquellos juicios que carecen de las evidencias necesarias. El método experimental, aunque supone un mayor esfuerzo y trabajo por parte del profesor en su preparación y desarrollo, representa para el educando una forma de aprendizaje más agradable y dinámica, además de despertar el gusto por la asignatura y hacer que las ciencias estén más relacionadas con su vida cotidiana.

6 - Encuadre Metodológico:

Objetivo general:

- Describir las prácticas pedagógicas utilizadas en el área de las Ciencias en la Escuela de Nivel Primario de la localidad de Banfield.

Objetivos específicos:

- Describir el rol docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.
- Identificar las estrategias metodológicas utilizadas para la construcción del conocimiento de las ciencias.

- Especificar las dificultades en el uso de las practicas pedagógicas experimentales en el aula.
- Analizar el uso del método científico en las prácticas pedagógicas docentes.

Diseño de investigación: investigación de campo, no experimental, transversal, cualitativa y descriptiva.

Unidad de análisis: docentes de las áreas de Ciencias Sociales y Naturales de una escuela estatal pública de nivel primario de la localidad de Banfield.

Técnica e instrumentos de recolección de datos: entrevistas semi estructuradas a docentes y observación directa de clases.

7 – Análisis de los datos:

La escuela pública N° 30 de la localidad de Banfield, partido de Lomas de Zamora, donde se realizó el trabajo de campo, cuenta con alrededor de 800 alumnos distribuidos por dos niveles (primario y secundario) y dos turnos (mañana y tarde). Asisten chicos tanto de la localidad donde se encuentra ubicada, como de localidades cercanas (Lanús, Claypole, Solano, Remedios de Escalada y Temperley).

En cuanto al personal profesional educativo, en su mayoría, refieren una significativa cantidad de años de antigüedad en el ejercicio de la docencia. La institución se distribuye en dos plantas. En la planta baja nos encontramos con las aulas del nivel primario, la dirección, el patio, el salón de usos múltiples (SUM), el quiosco, la biblioteca y el laboratorio. En la planta alta se encuentran las aulas del nivel secundario. Todos los lugares ya mencionados son compartidos por los dos niveles.

Para la recolección de datos se aplicó una entrevista a diez docentes de la institución. Asimismo, se realizaron dos observaciones de clases las cuales permitieron tener acceso a la información directa de la realidad dentro del aula. En esta parte del trabajo analizaremos los datos obtenidos a partir de la investigación realizada.

Respecto al primer objetivo, las diez docentes entrevistadas manifestaron que, en su trayectoria como docentes, las materias enseñadas por ellas varían según los años y las disposiciones de la institución. Todas ellas han estado a cargo en algún momento, y algunas aún en la actualidad, de la enseñanza de las Ciencias tanto Sociales como Naturales. Ninguna de ellas ha recibido ni ha cursado nunca alguna capacitación específica para el desarrollo de la disciplina en cuestión.

La planificación de sus clases es realizada de manera mensual, guiada por el diseño curricular. Allí plasman sus contenidos, sus estrategias de aprendizaje, los tiempos y los recursos a utilizar. También planifican proyectos trimestrales propuestos por la directora (ejemplos de proyectos ejecutados: de ciencias, de salud y alimentación saludable, de igualdad de género y artística).

Los recursos didácticos utilizados en clase son en su mayoría los mismos: el pizarrón, una computadora y el cañón para proyectar videos, materiales que los alumnos traen de sus hogares, afiches explicativos, libros y textos de la bibliografía que corresponda y, en menor medida cuando son requeridos, recursos humanos (profesionales de la salud o profesores de otras áreas para abordar temas específicos. Ejemplo: Licenciado en Bioquímica, Licenciado en Nutrición, Profesor de Robótica). "El año pasado desarrollamos un Proyecto de Ciencias y le pedí a mi hermano que es Licenciado en Bioquímica que haga un experimento con los chicos en el laboratorio. Pudieron hacer un experimento sobre el proceso de potabilización del agua. A ellos les encantó. La gran contribución de una actividad práctica experimental es que el alumno vive el problema profundamente, incorpora mejor el conocimiento, no se queda sólo a nivel abstracto, sino que accede hasta lo más concreto, entonces eso posibilita que lo incorpore con mayor facilidad. Previo a la visita habíamos revisado la teoría en clase"

Todas las docentes entrevistadas tienen en cuenta los aprendizajes previos de los alumnos. Al indagar de qué manera obtenían la información, una de las docentes refirió que "en mi caso, realizo una evaluación escrita

de nivelación a principio de año y una lluvia de ideas con los alumnos antes de comenzar con un tema nuevo". Otra explicó que "hoy en día ya no hago lo que hacía antes. Aunque tengo que preparar las lecciones, mi práctica en clase es adecuada, porque domino el tema y mi didáctica también es diferente. Antes yo quería enseñar, demostrar que yo sabía, hoy deseo saber lo que saben mis alumnos y cómo podemos hacer un intercambio. Mi postura en clase hoy es diferente de cuando empecé a enseñar".

En cuanto a la identificación de las estrategias metodológicas que utilizan los docentes para la trasmisión del conocimiento en las ciencias, las mismas coinciden con las investigaciones ya realizadas. Se plantean clases con un modelo de enseñanza tradicional, donde se concibe a la ciencia como un cúmulo de conocimientos absolutos y acabados, desconociendo su desarrollo histórico y epistemológico, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma.

Las diez docentes plantean sus clases de manera expositiva, con un interrogatorio guiado y la anotación de conceptos claves en el pizarrón para luego ser copiado por los alumnos en sus cuadernos/carpetas. Según lo observado, cuando se realizan actividades en el aula que son del interés de los alumnos, éstos no ponen ningún impedimento para investigar y preguntar por cuenta propia, dejando de lado las diferencias entre ellos y dando lugar a un trabajo totalmente cooperativo y colaborativo.

Al hablar puntualmente del uso de la experimentación en el aula o el laboratorio, ya que es un recurso proporcionado por la institución, nos encontramos con que sólo cuatro de las docentes incluyen las visitas al laboratorio y experimentación formal en el mismo al menos 2 veces al mes, con materiales que ofrece la institución. El resto comunicaron que lo hacen con menor frecuencia. Una de las docentes que apoya la frecuente visita al laboratorio dijo que "los chicos para que puedan aprender deben experimentar, porque el aprendizaje no solo pasa por el contenido teórico, sino por los sentidos y ellos tienen que tocar y manipular experimentos". La misma docente utiliza estrategias innovadoras que estimulen la iniciativa y creatividad del estudiante para permitir la posibilidad de integrar los

contenidos que ven en el aula con la realidad. Las docentes que usan el laboratorio con menor frecuencia encuentran las siguientes dificultades: miedo a que los alumnos se lastimen, limitación de materiales, falta de ideas e imaginación sobre los posibles experimentos a realizar en un laboratorio.

Al tratar de recordar sus experiencias con los alumnos y el paso por el laboratorio una docente relató que "a la hora de llevar a cabo experimentos en el laboratorio, encuentro un montón de obstáculos. Los chicos no están acostumbrados a ese tipo de experiencias por lo que, como les resulta novedoso y divertido, su comportamiento es inadecuado. Todos quieren hacer todo, se sacan las cosas entre ellos" luego continuó contando lo que sucedió en la última visita: "hasta hubo el caso de un alumno que lo tuve que separar del experimento ya que no respetada ni cuidaba el material que se le había proporcionado". Dicho relato deja en evidencia la contradicción que se genera entre los buenos resultados que se obtienen a partir de la experimentación y el poco uso del laboratorio.

En muchas ocasiones, los docentes dejan de lado o no dan la importancia que se merece a una de las estrategias que más importancia adquiere en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal como es la experimentación. Ésta, es de gran importancia para los alumnos, ya que les proporciona una gran cantidad de aspectos necesarios para desenvolverse con mayor seguridad tanto en el ámbito escolar como en su ámbito personal, es decir, tanto dentro del aula como fuera de ella. Resaltar que la experimentación no proporciona únicamente aspectos positivos que apoden ser entendidos como ventajas para los alumnos a la hora de la adquisición de conocimientos, sino que también tiene sus inconvenientes.

En coincidencia con lo relevado, implica un mayor trabajo y una mayor dedicación por parte del profesor, ya que su tarea no consiste únicamente en seleccionar ciertos experimentos que puedan ser más o menos compatibles para explicar contenidos teóricos concretos, sino que el hecho de que el docente lleve a cabo una correcta selección de las actividades experimentales, junto con una acertada secuenciación de las

mismas, determinaría la dirección en que se orienta el aprendizaje de los alumnos.

Seis docentes entrevistadas tuvieron respuestas similares en cuanto a las dificultades a la hora de abordar un tema nuevo. Ellas manifestaron que "la mayor dificultad está en encontrar el interés de los chicos y eso es tarea del docente. Yo invento, soy creativa, cuando no hay equipamientos en el laboratorio, nosotros buscamos experimentaciones simples, utilizando materiales sencillos y cotidianos". Adjudicaron dicha problemática a que los alumnos ya no son los de antes y tienen la necesidad de encontrarle un significado a los contenidos estudiados. "Muchas veces pasa que una quiere hacer actividades nuevas como maquetas, experimentos simples en el aula y les pedimos a los alumnos que traigan materiales de las casas, pero no contamos con la responsabilidad de ellos ni de sus familias" explicó la última docente de 5° grado. También agregó que "donde hay una dificultad, hay una oportunidad" por eso ella insiste en transmitir algo más que contenidos: valores, responsabilidad, identidad, cultura.

Otro de los aspectos que se pretendió indagar, dada la relevancia del mismo, fue la utilización del método científico en el aula y el conocimiento por el aprendizaje por descubrimiento. "Sí, porque donde hay ciencia hay método científico" fue la respuesta de la última entrevistada. Todas las docentes coincidieron en que el método científico está implícitamente aplicado en todos los contenidos abordados en Ciencias Sociales y Naturales. Por lo tanto, si bien tal vez no fue explicado a los alumnos teóricamente su concepto ni sus pasos a seguir, estaba siendo utilizado en el proceso de enseñanza y aprendizaje. "Pedirles que investiguen en sus casas sobre un tema nuevo y que traigan la información para charlarlo en grupo, es parte del método científico". Otra de las docentes indagadas aportó que "mi objetivo es siempre hacer que el alumno llegue a su propia conclusión, saber lo que él ha entendido sobre el tema. Podemos hacer una experimentación muy simple, lo importante es la conclusión. Siempre que preguntan una cosa, a mí me gusta".

Las respuestas también fueron positivas en la mayoría de las entrevistadas por el conocimiento del APD. “Lo podés observar aplicado en el proceso que se lleva a cabo en los trabajos por proyectos que te comentamos. Hacemos que los alumnos busquen las respuestas, les pedimos que investiguen y generamos un plan de soluciones que tienen como producto algún experimento que luego expondrán en la feria de fin de año”. Otra docente agregó “a razón de la observación, la importancia de descubrir en sí está en el resultado y la conclusión del alumno, lo que él ha notado, qué fenómeno ha observado y la importancia de esta verificación”.

Por otro lado, se indagó sobre la característica “científica” de los alumnos y el rol de la escuela frente a esto. “La institución puede ser o no propicio para que desarrollen sus habilidades científicas dependiendo, no sólo de ella, sino de todo el contexto en el que se desenvuelve el alumno: su familia, su personalidad, sus ganas de aprender” “lo que más quiero lograr en mi materia es generar sujetos pensantes y críticos, algunos años siento que lo logro más que otros. Y eso depende de muchos factores” aportó una de las docentes. Otra agregó que “en este colegio no me sucede, pero tuve experiencias en otros en donde estaba muy limitada con todo, la bajada de línea era muy notoria, entonces el alumno no tiene la oportunidad de explorar, de cuestionar su subjetividad”. Dicha información coincide con lo ya investigado por varios autores, en donde se destaca que los alumnos reciben las respuestas, en vez de encontrarlas ellos mismos, pero también se puede hablar de la importancia que tiene todo el contexto de aprendizaje: lo social, la situación económica tanto del alumno como de la institución, la capacitación docente, la situación familiar y la personalidad del alumno.

Finalmente, frente a las particularidades que tiene la enseñanza de las ciencias, todas coincidieron en que es muy distinta en comparación a otras. Una de las entrevistadas contestó que “es diferente a enseñar prácticas del lenguaje o matemática, ya que la ciencia tiene un ordenamiento que hay que seguir, una metodología y requiere de investigación y eso no se puede evitar”. Otras docentes hablaron sobre la trasposición didáctica y comentaron que “la ciencia es muy lejana al niño, hay que realizar trasposición didáctica todo el tiempo para que el contenido pueda ser bajado

a los chicos. Se utilizan muchas comparaciones con situaciones cotidianas de la vida".

8 - Conclusiones:

A través de esta investigación se ha podido demostrar que las docentes estudiadas a cargo de la enseñanza de las ciencias, en su totalidad y en la mayor parte del tiempo, plantean sus prácticas pedagógicas de manera tradicionalista, con esencia repetitiva y formalista. Los contenidos son transmitidos de manera acabada, sin dejar lugar al cuestionamiento ni la experimentación. Por todo esto, las mismas requieren de una profunda reflexión y revisión.

Se hallaron una serie de dificultades, entre ellas la falta de creatividad, ideas y recursos para planificar prácticas experimentales y el no saber cómo dominar a los alumnos en el laboratorio, las cuales tienen sus soluciones. Los docentes no especializados deberían ser formados y recibir capacitación sobre la didáctica de las ciencias para que transmitan ese conocimiento de manera natural, con materiales sencillos que estén al alcance de los alumnos y sus familias, con innovación en sus prácticas, con verdadero entusiasmo, por elección y no por obligación laboral. El docente en ciencias debe llevar al curso las últimas novedades científicas, las nuevas teorías, las aplicaciones, y conversarlas con el objetivo de mantener a la ciencia viva y dinámica.

La enseñanza de la ciencia ya no es la misma, ha avanzado y no se debe transmitir como hace 20 años atrás, con los viejos modelos, los mismos ejercicios mecánicos, automáticos, sólo aplicando ciertas fórmulas y explicando contenidos teóricos. Es necesario generar el conflicto mediante situaciones problemáticas para que el alumno resuelva pensando, investigando, equivocándose y descubriendo a partir de su error. Así buscará nuevos caminos para el logro de las soluciones. Si no nos marcamos el objetivo de enseñar jugando, no damos la oportunidad al niño de ser autónomo, creativo e innovador, dejar que sea él quien decide qué, cuándo y cómo aprender. Para esto es necesaria la capacitación docente constante.

Cabe destacar que, si bien la institución posee laboratorio equipado con materiales básicos de experimentación, el mismo no es usado de manera frecuente. Al igual que a escribir se aprende escribiendo, a experimentar se aprende mediante la práctica constante de esta actividad. Sólo una de las docentes destacó la grata experiencia y los buenos resultados que obtuvo junto a sus alumnos al realizar el experimento de la potabilización del agua. Para el resto de las docentes, las desventajas y dificultades sobrepasan las ventajas de su uso. La experimentación es un proceso que involucra tanto al profesor como al alumno y el entorno que lo rodea, por eso es importante reconocer el gran compromiso que tenemos de mejorar el trabajo docente y darle una solución a las dificultades que se nos presenten.

Las actividades experimentales que se requieran para obtener un nuevo conocimiento, deben ser cuidadosamente planificadas, teniendo en cuenta que el alumno tenga todos los materiales necesarios para hacerlas. No se trata de buscar recursos sofisticados como muchos docentes creen, sino, contar con lo justo para que el alumno explore sus sentidos y descubra respuestas a algún fenómeno estudiado.

Los alumnos deben ser acercados a procesos de enseñanza y aprendizaje más vivenciales. De esta forma, se conseguiría que se sientan más motivados en su aprendizaje, ya que son estas disciplinas las que, en mayor medida, ayudarán a comprender mejor el mundo que los rodea. Además de esto, es ahora cuando la ciencia avanza más rápidamente, por lo tanto, no es saturando de información y conocimientos a los estudiantes como éstos podrán adquirir una verdadera formación científica, sino que es necesario enseñarles a aprender, ya que es imposible darles todo el conocimiento científico que van a necesitar el resto de su vida, y peor aún si este conocimiento se des da en forma inadecuada.

Despertar el interés de los alumnos también es obligación de los docentes y se puede lograr fácilmente cuando se pone pasión al transmitir el conocimiento científico. Esta pasión se contagia y el alumno responde de modo inmediato. Tanto los niños como los adultos debemos comprender que

lo que se necesita para ser científico lo tenemos potencialmente en cada uno de nosotros.

Modificar el inicio de las clases puede ser un punto de partida para comenzar con el cambio en la enseñanza de las ciencias. La rigidez, el control y seguir instrucciones desplazan el desarrollo de los procesos cognitivos en los estudiantes. Por lo tanto, iniciar la clase con el planteamiento de situaciones problemáticas, preferiblemente abiertas, elaboradas a partir del entorno familiar y social en el que se desarrolla el estudiante, con el propósito de que estos no sólo se interesen por el contenido a asimilar, sino que también se involucren en la actividad de búsqueda del nuevo conocimiento. Lo referido es sinónimo al Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que, si bien las docentes lo conocían y creían aplicarlo, debe ser estudiado y analizado con mayor profundidad para que el mismo funcione de manera más eficiente.

Otro de los puntos a implementar podría ser poner énfasis en la interacción grupal. La misma favorecería a que el alumno se apropie del contenido de enseñanza siendo protagonista de su propio aprendizaje, sin desconocer que cada estudiante debe actuar con independencia. En la clase de ciencias, deberán prevalecer procesos comunicativos que respeten y potencien la individualidad de los integrantes del grupo, estimulando el planteamiento de nuevas ideas, otorgándole valor a lo que cada uno de sus miembros exprese.

Es muy importante que la enseñanza de la ciencia ocupe un lugar predominante en la educación de cualquier país y que se tome conciencia de ello, para formar ciudadanos pensantes y tener así un futuro prometedor. Los científicos desarrollan el conocimiento científico con diferentes fines, los cuales en general no son educativos, sino informativos. Este debe ser apropiado por el docente para poder ser enseñado a los alumnos a partir de la implementación de estrategias didácticas. Por lo tanto, para finalizar con éste trabajo de investigación final, procedo a enumerar algunas prácticas pedagógicas experimentales posibles de llevar a cabo en el aula para aprender contenidos en el área de las ciencias.

Práctica pedagógica experimental: “La ciencia y los alimentos”

Antes de comenzar con las actividades, se recomiendo empezar con la exploración de ideas. En función de la edad de las niñas y los niños, se les pide dibujar o verbalizar sus preparaciones culinarias preferidas, los momentos de comida durante el día y cuáles realizan (desayuno, almuerzo, merienda y cena). También, indagar sobre su interacción con la cocina y la preparación de los alimentos.

1. *Fermentación en los alimentos.*

Contenidos: Levaduras y fermentación. Dióxido de carbono y alcohol. Cambios químicos en los alimentos. ¿Cómo se fabrica el pan? ¿Qué sucede cuando el pan se quema? Experimentación con receta.

Materiales:

- 1 kg. de harina de trigo
- 50g de levadura
- 1 cucharada de sal
- 1 cucharada de azúcar
- 1 recipiente
- 1 termómetro
- 1 vaso

Procedimiento:

1) Disolver la levadura en un vaso con agua tibia (a 37°C, medir con el termómetro).
2) Agregar 1 cucharada de azúcar y dejar reposar durante 15 minutos.
3) Sobre una mesa, colocar la harina en forma de montaña. Realizar un hueco en el centro y agregar el contenido del vaso: la levadura con el azúcar y el agua tibia.
4) Comenzar a mezclar con las manos hasta que la masa deje de estar pegajosa.

5) Realizar el proceso llamado “amasado”. En la misma mesa, estirar la masa para todos los lados con un palo de amasar hasta sentirla blanda y tibia.
6) Tapar con una tela la masa y dejar reposar durante 30 minutos. Al cabo de ese tiempo, la masa tiene que doblar du volumen.
7) Cortar la masa en porciones. Amasar durante 5 minutos cada una y luego colocarlos en la fuente de horno. Cubrir con una tela y dejar reposar durante 30 minutos.
8) Con ayuda de un adulto colocar la fuente en el horno a temperatura media (180°C). A los 25 minutos retirar la fuente.

Evaluación:

A. Responde las siguientes preguntas: ¿Qué es la levadura? ¿En qué condiciones se desarrolla mejor? ¿Cómo harías para saber cuál es el mejor tiempo de leudado?
B. Investiga junto a 3 compañeros la masa obtenida. Escriban las conclusiones en sus cuadernos.
C. Debatir en grupo: ¿Qué ocurrió con la masa durante el reposo? ¿A qué se debe?

2. Las consistencias de los alimentos

Contenidos: consistencia y clasificación. Consistencia de los alimentos y ejemplos. Experimentación con receta. Evaluación.

Materiales:

- 1kg de duraznos
- 1kg de azúcar
- Jugo de limón
- 1 recipiente para poner en el fuego
- 1 cuchara de madera
- 1 plato chico

Procedimiento:

1) Lavar bien los duraznos, sacándole las hojas y ramitas que puedan tener.
2) Cortar los duraznos en trozos pequeños y ponerlos en el recipiente con ¾ partes de agua.
3) Junto con el/la docente colocar el recipiente en el fuego y cocinarlos hasta que los duraznos se comiencen a ablandar.
4) Agregarle un poco más de agua, el azúcar y un poco del jugo de limón.
5) Seguir cocinando y mezclando permanentemente con la cuchara de madera hasta que desaparezca todo el líquido y se vaya transformando en una mezcla gelatinosa.
6) Para saber si ya está lista, tomar un poco de la mezcla con la cuchara de madera y ponerla en el plato. Inclinar el plato: si la mezcla se adhiere al plato y no se cae, es que la mermelada está lista.
7) Retirar el recipiente del fuego. Después de dejar que se enfríe unos 15 minutos, pasar la mezcla a un recipiente de vidrio. Cerrar y guardar en la heladera.

Evaluación:

A. ¿Qué consistencia posee la mermelada? ¿Conoce otros alimentos con la misma consistencia? Ejemplifique.
B. ¿A qué se debe el cambio físico de la fruta?
C. ¿Qué es la pectina? Describa sus usos en los alimentos.

3. Nutrientes energéticos: el almidón

Contenidos: nutrientes, conceptualización y descripción. Energía. Sustratos energéticos. Hidratos de carbono simples y complejos. Identificación del almidón en los alimentos.

Materiales:

- Solución de almidón (disolver una cucharada sopera de almidón en 250ml de agua)
- 2 recipientes iguales y transparentes
- Reactivo de yodo o solución de lugol
- 1 gotero
- 1 rebanada de pan
- 1 papa cruda
- Agua

Procedimiento:

1) En un recipiente colocar 100ml de la solución de almidón y, en el otro recipiente, igual cantidad de agua.
2) Con un gotero, colocar dos gotitas de lugol en cada recipiente y agitarlos. Observar lo que sucede.
3) Cortar en partes muy delgadas los alimentos y colocar sobre cada uno una gota de lugol, sin apoyar el gotero.

Evaluación:

A) ¿Qué sucedió luego de haber agregado lugol a ambos recipientes? (paso 1 y 2)
B) ¿Cómo se dieron cuenta cuáles son los alimentos que tienen almidón? (paso 3)
C) ¿Qué tipo de nutriente identificaron en esta experiencia?
D) ¿Qué otros alimentos tienen este tipo de nutriente?

9 - Bibliografía:

A. Caamaño. (2013). Experiencias, experimentos ilustrativos e investigaciones. *¿Cómo realizar investigaciones?*

B. Charlot. (2017). La relación con el saber: elementos para una toría.

C. Fernández, J. Hernández. (2018). La situación de la enseñanza de las CIencias Naturales en nuestras escuelas. *Elementos en teoría*.

C. Flores, J. A. Martínez. (2013). La evaluación de las actitudes científicas. *Educación Infantil y Primaria*.

Caamaño. (2005). La experimentación y sus clasificaciones.

E. Navarro. (2016). La experimentación científica en secundaria, argumentos para llevar a cabo. *Enseñanza y divulgación de las ciencias*.

F. Cárdenas, L. Salcedo. (2014). Los mini-proyectos en la enseñanza de las ciencias. *Actualidad educativa*.

F. J. Ruiz. (2013). Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias. *Estudios Educativos*.

J. Aragón. (2016). "El valor de la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales". *Metodología de las ciencias*.

J. L. Martínez. (2016). La enseñanza actual de las Ciencias. *Un camino largo en educación*.

J. M. Campanario. (2015). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*.

J. Solbes. (2016). ¿Qué hacemos si no coinciden la teoría y el experimento?

L. Hammer. (2015). "Didáctica de las ciencias, el paso del futuro". *Ciencia en Educación*.

L. Rodriguez. (2016). Modelo de aprendizaje por descubrimiento para alumnos de química básica experimental. *Biología en Enseñanza Media*.

M L. Barros. (2015). La enseñanza de las Ciencias Naturales: desde la perspectiva de la gestión curricular. *Elementos de la experiencia*.

M. B. Candela. (2014). Los niños piensan como científicos, pero la escuela puede aniquilar su espíritu. *¿Cómo se aprende?*

M. B. Corado de Jesús. (2012). Diseño y validación de actividades de laboratorio para los niños. *Enseñanza y divulgación de las Ciencias*.

P. Baptista. (2011). Metodología de la información. *Implementación metodológica*.

R. Marqués, C. Tenreiro. (2011). Diseño y validación de actividades de laboratorio. *Pensamiento crítico*.

R. Pujol. (2012). Los trabajos prácticos en la Educación Infantil.

10 - Anexos:

Instrumentos de recolección de datos:

Entrevista a docentes:

1) ¿Cómo planifica sus clases? (mensual o trimestralmente/estrategias utilizadas/tiempos)
2) ¿Tiene en cuenta los aprendizajes previos? ¿Por qué?
3) ¿Qué tipo de estrategias utiliza para la enseñanza de los contenidos (clase expositiva, debate, lecturas, trabajos en grupos)?
4) ¿Qué tipo de recursos didácticos utiliza en sus clases? ¿Incluye la tecnología? ¿De qué manera?
5) ¿Qué le genera más dificultad a la hora de abordar un tema?
6) ¿Reconoce la importancia de la experimentación en el proceso de aprendizaje? ¿Por qué?
7) ¿Utiliza problemas para abordar los contenidos? Uso del laboratorio, materiales traídos de los hogares. ¿En qué momento? Al comenzar o finalizar un contenido, todas o ninguna de las clases, etc. Límites y obstáculos
8) ¿Cómo genera el interés por parte de los alumnos hacia los contenidos de la materia? ¿Encuentra dificultades? ¿Cuáles?
9) ¿Utiliza el método científico/investigación científica en el aula? ¿Conoce el aprendizaje por descubrimiento (llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor)? ¿Son posibles de utilizar en el aula?
10) Muchos autores afirman que los niños piensan como científicos ¿Cree que el ambiente escolar es propicio para que se desarrolle dicha aptitud? ¿Por qué?
11) A diferencia de otras materias ¿Qué particularidades encuentra en la enseñanza de las ciencias?

Guía de observación de clase:

Distribución de los alumnos en el aula	
Material didáctico utilizado	
Participación de los alumnos en clase	
Contenidos planteados y su abordaje	