

INSTITUTO UNIVERSITARIO CLAEH

“Hacia un cambio posible”

Maestría Didáctica de las Ciencias Básicas.

*Inés May
2015*

“El objetivo de la educación consiste en ayudarnos a aprender aquello que no adquirimos naturalmente durante nuestra vida diaria. La educación siempre debe preguntarse qué puede hacer para hacer accesibles el conocimiento y las prácticas estimulantes”.

David Perkins. / El aprendizaje pleno. Ed. Paidós 2010

Índice

INTRODUCCIÓN-PRESENTACIÓN

CAPÍTULO 1. – UN CAMBIO POSIBLE.

- 1.1. Descripción del problema que plantea la tesis.
- 1.2. Situación inicial: diagnóstico institucional.
 - 1.2.1. Justificación
 - 1.2.2. El diagnóstico institucional y la información obtenida
 - 1.2.2.1. Respecto a los docentes y la enseñanza
 - 1.2.2.2. Respecto a los alumnos y su aprendizaje
- 1.3. Del diagnóstico a la intervención
 - 1.3.1. Profundización sobre lo que surge del diagnóstico.
 - 1.3.2. Antecedentes sobre formatos de formación permanente de maestros
 - 1.3.3. Formación en servicio desde el centro escolar
- 1.4. Planteamiento del problema y estrategia de acción de la investigación - acción.
- 1.5. Objetivos de la investigación – acción.
 - 1.5.1 Implementación de la Investigación Acción. Organización del trabajo.
 - 1.5.2 Técnicas utilizadas para recoger la información...

CAPÍTULO 2 – LA INVESTIGACIÓN – ACCIÓN COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN EN SERVICIO CENTRADA EN LA ESCUELA.

- 2.1. La investigación – acción.
- 2.2. La investigación – acción como estrategia de formación.

CAPÍTULO 3 – EL PROCESO DE INTERVENCIÓN CENTRADO EN LA ESCUELA.

- 3.1. Las fases de la investigación – acción.
 - 3.1.1 Fase1: La planificación.
 - 3.1.2 Fase 2: La acción.
 - 3.1.3 Fase 3: La observación.
 - 3.1.3.1: Recopilación de la información.
 - 3.1.4 Fase 4: La reflexión.
 - 3.1.4.1: Disposición y representación de la información.
 - 3.1.4.2: Validación de la información.
 - 3.1.4.3: Interpretación de la información.

CAPÍTULO 4 – REFLEXIONES FINALES Y POSIBLES PROYECCIONES.

- 4.1. Reflexiones finales.
- 4.2. Discusión y proyecciones.

Bibliografía

Anexos

INTRODUCCIÓN – PRESENTACIÓN.

Es indudable y necesario caminar hacia nuevos enfoques que garanticen cambios en las escuelas. Distintos trabajos, investigaciones y experiencias plantean como uno de los factores principales para alcanzar y construir cambios, el desarrollo profesional del profesorado. En ese sentido Krichesky y Murillo (2011: pp) lo expresan así:

“Centrados en el tema del aprendizaje del profesorado, la principal lección obtenida consistió en entender que la escuela no mejorará si los profesores no evolucionan individual y colectivamente. Aunque los docentes realizan parte de su trabajo en solitario, si el centro en su conjunto pretende evolucionar deben existir muchas oportunidades de desarrollo del profesorado en el que los profesores aprendan juntos”.

Por su parte Vezub (2009) expresa que la formación continua de los docentes ocupa un papel fundamental en la construcción de las identidades de los profesores, por tanto debe ser pensada desde las concepciones del aprendizaje situado. Es decir que ocurra en contextos y escenarios particulares, locales, afectados por problemas específicos que puedan asumir rasgos determinados en función de una escuela, una materia, un colectivo docente particular. Desde este punto de vista, los espacios de formación docente se pueden configurar como espacios con oportunidades para que los docentes puedan reflexionar sobre sus prácticas de enseñanza, creencias pedagógicas, etc.

La formación centrada en la escuela como estrategia de desarrollo profesional e innovación educativa parte de algunos supuestos cuyos principales fundamentos radica en considerar que el aprendizaje del docente *“no se produce en el vacío, sino por el contrario, se realiza en situación, en contextos específicos de escolarización en los cuales desempeña su tarea, con determinados grupos de alumnos, pertenecientes a una comunidad que posee características particulares”.* (Vezub, 2009)

Por tanto al ser ésta la referencia para llevar a cabo un espacio de formación continua, los programas de desarrollo profesional se enmarcan bajo estos

supuestos apuntando a mejorar lo que hacen y buscando el análisis reflexivo de sus prácticas en el contexto en que actúan.

En palabras de Vezub, (2009) “*las estrategias de formación centradas en la escuela consideran que a través de la práctica reflexiva los docentes son capaces de tomar conciencia de sus teorías implícitas, de las razones que subyacen a sus decisiones, evaluar métodos alternativos para mejorar y transformar sus prácticas*”.

Si bien esta modalidad de formación puede asumir distintas variantes en la práctica, la idea de formación docente centrado en la escuela se basa en la idea de que la institución escolar es el espacio de trabajo donde surgen y se pueden resolver distintas dificultades detectadas en la práctica educativa. De esta manera los problemas revelados son problemas significativos y concretos para los docentes cuyo objetivo es convertirlos en objeto de reflexión y análisis con el propósito de establecer nuevos vínculos entre el docente, el conocimiento y su práctica.

De esta manera la formación docente conlleva una actitud reflexiva, indagatoria que busca transparentar las teorías que subyacen a las prácticas docentes, para que partiendo de ellas se puedan generar cambios.

Como lo explicita y describe el marco teórico que sustenta este tipo de formación continua, la implementación de una iniciativa de este tipo conlleva una metodología desde donde se parte para su planificación de una necesidad, de un diagnóstico situacional.

Esta investigación acorde con ese marco, refiere a la formación continua de un grupo de maestros en servicio en la modalidad *centrada en la escuela*, desarrollada en el propio centro educativo y considerando tanto las características del centro como del propio grupo de docentes que lo conforman.

El área de conocimiento involucrado en esa formación continua son las Ciencias Naturales, la que surge como consecuencia de un diagnóstico institucional y de un acuerdo con el grupo de maestros, quienes expresan, que es en ésta área del conocimiento donde sienten mayores debilidades para afrontar la enseñanza de los contenidos planteados en el programa escolar.

En ese marco, el presente trabajo procura responder a las siguientes preguntas:

¿Puede la investigación – acción ser una manera de viabilizar e implementar la formación continua centrada en la escuela? ¿En qué medida la apropiación de un marco de reflexión sobre la práctica concreta y real de los maestros en el marco de esa formación conduce a la mejora de la enseñanza – en este caso- de las ciencias?....

Para Elliott (1993), la investigación – acción es “*un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma*”. (En Latorre, 2003: 24). Esta modalidad involucra lo que realizan los docentes en su aula, con el propósito de desarrollar el currículum planteado, su autodesarrollo profesional, y la mejora de las prácticas educativas, entre otros. La investigación – acción es considerada, de este modo, como un instrumento que genera cambio y conocimiento educativo.

El objetivo general del trabajo es analizar las repercusiones de la formación permanente centrada en las necesidades de los maestros de una institución educativa, cuando para dicha formación se utiliza como modalidad la investigación – acción.

Como objetivos específicos, la investigación planteada se propone:

- Analizar el estado inicial de la institución respecto al estilo de enseñanza que se implementa en el área de las ciencias Naturales por parte de los docentes y la naturaleza del aprendizaje de alumnos respecto al área previo a la intervención.
- Detallar las características de la investigación – acción que se implementa para la formación de los maestros centrada en la institución y su justificación.
- Analizar los resultados obtenidos después de un año de formación implementada.

El trabajo se desarrolla en cuatro capítulos. En el primero se describe el problema de la investigación tomando para ello el diagnóstico situacional institucional. Se realiza un estudio en profundidad de los datos recogidos del diagnóstico y en función de la reflexión que promueven se plantea la intervención. La formación en servicio centrada en la escuela y la investigación acción, se constituyeron en el modelo teórico desde el cual se planifica la intervención.

En este sentido, el capítulo 2 plantea el marco teórico que supone la investigación – acción y cómo esta metodología se ajusta teóricamente como estrategia de formación en servicio centrado en la escuela.

El capítulo 3 desarrolla la intervención realizada en la institución a partir del diagnóstico dando cuenta del plan de intervención utilizando como metodología lo que plantea la investigación – acción. Es por eso que en este capítulo se desarrollan las etapas de la investigación – acción, las fases que la componen y en función de eso, los datos y reflexiones realizadas.

El último capítulo plantea algunas reflexiones generales a las que se pudo arribar a partir del material analizado y de la experiencia compartida, y una proyección posible como futura línea de investigación que se podría promover.

CAPÍTULO 1. – UN CAMBIO POSIBLE.

1.1 Descripción del problema que plantea la tesis.

“Creemos que la profesión de educador atraviesa un momento de giro, y que cambios importantes en la naturaleza de la profesión como tal son por primera vez esenciales y posibles. Pero estos cambios no se producen por sí solos. Nuestra premisa es que en definitiva los cambios serán obra de los docentes y de los directores.” (Fullan, Hargreaves; 1996:12)

El siglo XX ha traído cambios importantes en el mundo educativo como consecuencia de la universalización de la educación. La mejora en la calidad de la enseñanza parece ser uno de los objetivos principales para conseguir que esa calidad de enseñanza llegue a todos los alumnos, es decir, que haya una mayor equidad educativa.

En este contexto, la formación continua de los docentes resulta ser una de las soluciones más satisfactorias para esa mejora, y al mismo tiempo, uno de los problemas más difíciles de resolver y encausar en todo centro educativo (Murillo, 2011; Terigi, 2013; Vaillant, 2009;). Hay certezas fundadas, según los autores, para considerar a los docentes y sus actos de enseñanza, como uno de los factores más decisivos en los aprendizajes de los estudiantes.

Murillo (2011) señala que en estos tiempos, se requiere de un enfoque que abarque todas las lecciones aprendidas en estos años y que contribuya eficazmente a una mejora cuantitativa y cualitativa de los centros educativos. En esa dirección, recoge algunas condiciones que hoy se saben fundamentales para que cualquier proceso de cambio escolar resulte eficaz. Entre ellas, plantea:

- La necesidad de establecer una mayor articulación entre los niveles del centro y aula de manera tal que se puedan contemplar todas las dimensiones que inciden en el rendimiento del alumno.
- El desarrollo de la capacidad interna de los centros para que cada escuela pueda impulsar y sostener los propios procesos de cambio.
- Favorecer el diseño de nuevos modelos de formación profesional al interior de cada escuela de manera tal que impacten efectivamente en la práctica de enseñanza y en los procesos de aprendizaje.

La implementación de estos aspectos mencionados, son difíciles de concretar y promover en cualquier centro educativo. Muchas de estas dificultades se ven asociadas a la falta de consensos y/o de políticas educativas que los contemplen. Para Fullan (2011), existen evidencias cada vez más claras de que ciertas características escolares pueden influir notablemente en el rendimiento del alumnado, independientemente de la clase social. En ese sentido cita el trabajo de Dufour et al. (2010), relacionado con la evolución de *Comunidades de Aprendizaje Profesional*. Éstas, expresa Fullan (2011) tienen tres características principales:

- promueven una cultura escolar donde se asegura que los alumnos aprendan,
- fomenta la colaboración decidida entre grupos de profesores,
- se enfoca en resultados conectados con la mejora de la práctica instruccional.

Hablar hoy de procesos de mejora en los aprendizajes del alumnado, es hablar también de la mejora en la formación de los docentes que implementan la enseñanza.

Existen concepciones y modalidades variadas respecto a lo que suele llamarse desarrollo profesional docente o formación continua del profesorado. La toma de conciencia de la necesidad de una formación continua ha generado la centralización y homogeneización de la agenda del perfeccionamiento docente, volcada en general a la actualización disciplinar y didáctica de los contenidos del currículo para docentes o a las herramientas necesarias para la gestión de las instituciones, el manejo de la comunicación y los conflictos escolares, en el caso de los directores y supervisores. (Terigi, 2009)

Por su parte Vezub, (2009) plantea que la investigación, la literatura académica y la experiencia acumulada por equipos técnicos de diferentes lugares de la región, que han implementado acciones de actualización y capacitación docente a través de los organismos públicos, alerta sobre las dificultades de los dispositivos de formación masivos, y sobre todo homogéneos, de corta duración, que no tienen un real seguimiento u apoyos posteriores a la implementación que permitan sostener las transformaciones buscadas.

Actualmente han aparecido nuevos formatos tanto desde las políticas (como es el caso del Pro-Mejora en nuestro país) como desde emprendimientos

institucionales puntuales, en los que se busca impulsar una formación continua con una mirada mucho más contextualizada, en la que el objeto de análisis lo constituyen las situaciones específicas que viven los docentes en sus lugares de ejercicio profesional. La formación se promueve desde los problemas de enseñanza reales, las prácticas cotidianas y los modos particulares de “hacer escuela”.

“La convicción de que los docentes deben ser considerados como protagonistas, sujetos activos de su proceso formativo, ha reorientado los programas de formación hacia estrategias que posibiliten la reconstrucción de sus saberes prácticos, la sistematización, documentación e intercambio de experiencias de enseñanza. De este modo, la escuela aparece como escenario privilegiado de nuevos programas de formación continua”. (Vezub, 2009:10)

Para Imbernón, F., (2001)

“cuando se habla de formación centrada en la escuela, se entiende que el centro educativo se convierte en lugar de formación prioritario a partir de sus necesidades democráticas, o sea, sentidas y expresadas por todos los miembros”. (Imbernón, 2001:16)

Por su parte para Elliott (1990) la formación permanente del profesorado centrado en la escuela supone la mejora de la práctica profesional desde la auto comprensión de los docentes sobre sus roles y tareas en cuanto tales *“y no en la requerida desde un punto de vista objetivo por un sistema impersonal”*.

El tema que se desarrolla en esta investigación refiere a la formación continua de un grupo de maestros desde esa perspectiva, una formación continua centrada en la escuela, desarrollada en el propio centro educativo y considerando tanto las características del centro como del propio grupo de docentes. El área de conocimiento involucrado en esa formación continua es Ciencias Naturales, que surge como consecuencia de un diagnóstico institucional y de un acuerdo con el grupo de maestros, quienes expresan, que es en ésta área del conocimiento donde sienten mayores debilidades para afrontar la enseñanza de los contenidos planteados en el programa escolar. En ese marco, el presente trabajo procura responder a las siguientes preguntas:

¿Puede la investigación – acción ser una manera de viabilizar e implementar la formación continua centrada en la escuela? ¿En qué medida la apropiación de un marco de reflexión sobre la práctica concreta y real de los maestros en el marco de esa formación conduce a la mejora de la enseñanza – en este caso- de las ciencias?

El objetivo general del trabajo es analizar las repercusiones de la formación permanente centrada en las necesidades de los maestros de una institución educativa, cuando para dicha formación se utiliza como modalidad la investigación – acción.

Como objetivos específicos, la investigación planteada se propone:

- Analizar el estado inicial de la institución respecto al estilo de enseñanza que se implementa en el área de las ciencias Naturales por parte de los docentes y la naturaleza del aprendizaje de alumnos respecto al área previo a la intervención.
- Detallar las características de la investigación – acción que se implementa para la formación de los maestros centrada en la institución y su justificación.
- Analizar los resultados obtenidos después de un año de formación implementada.

El siguiente esquema presenta el resumen del trabajo y el recorrido de la investigación con las distintas fases de análisis:



1.2 Situación inicial: diagnóstico institucional.

1.2.1. Justificación

La dirección que atiende el centro educativo donde se lleva a cabo la experiencia que se narra en este trabajo, en un inicio y basada fundamentalmente en la percepción más que en la obtención de datos empíricos, apreciaba que la enseñanza de las Ciencias en la escuela se llevaba adelante a través de prácticas de corte más bien tradicional, donde lo que prevalecía era una concepción del conocimiento científico acabado, absoluto y verdadero. Esa concepción que los docentes tenían sobre la Ciencia, condicionaba la enseñanza que éstos llevaban a cabo, promoviendo en las prácticas educativas una transmisión del saber, siguiendo básicamente la lógica académica. Estas impresiones que se tenían, se sostenían básicamente de lo percibido en las aulas, de lo conversado con los maestros, de lo que se podía “sentir” pero se entendió que faltaban testimonios empíricos que pudieran justificar las percepciones.

Desde la dirección se buscaba llevar adelante un cambio en la enseñanza, había certezas y convicciones que daban cuenta de un horizonte hacia donde querer caminar. Ese horizonte estaba marcado entre otros, por visionar una escuela donde los procesos de enseñanza y aprendizaje estuvieran alineados con una perspectiva constructivista. Es decir, donde el aprendizaje en el aula estuviera dado, por un lado, por la intensa actividad mental del sujeto al poner en juego procesos de construcción de significados y atribución de sentido orientados a establecer relaciones y conexiones entre sus conocimientos y experiencias previas, y los contenidos de aprendizaje. Por otro, sostenido y orientado por la ayuda y andamiaje del profesor.

Tomando los aportes de Coll (1999), se trata de que la enseñanza aparezca como una ayuda al proceso de construcción de significados,

“(...) de una ayuda necesaria, porque sin ella es más bien improbable que el proceso constructivo se oriente en la dirección de una mayor proximidad y una mayor compatibilidad de los significados efectivamente construidos por el alumno con los significados culturales de dichos contenidos (...)” (Coll, 1999: 25)

Específicamente y en relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, se pretendía promover el planteamiento de una educación científica basada en el cuestionamiento y alineada con los aportes que propone el modelo de Enseñanza por Indagación. Los modelos didácticos se constituyen – por su carácter teórico- en herramientas de análisis que posibilitan la interpretación de las acciones de los docentes. Permiten ver cómo piensan, intervienen y planifican las situaciones de enseñanza.

Un docente en su práctica explicita posturas referentes a la concepción de Ciencia y a la relación enseñanza – aprendizaje que en muchos casos tienen carácter implícito para los propios docentes. (Dibarboure, 2013). Esas posturas muchas veces pueden estar claramente definidas por el docente y trabajar en consecuencia, y otras, no tanto y por ende la enseñanza puede quedar sin los espacios y tiempos de reflexión necesarios.

Distintos investigadores en Didáctica de las Ciencias Naturales sostienen que es común encontrar en las aulas una forma de enseñar ciencias que pasa más por transmitir un conocimiento elaborado que buscar a través de las actividades la evolución y construcción de las ideas del alumnado. Como lo expresan algunos de ellos,

“el problema que radica de fondo no es la especialización del profesorado de primaria en la cultura científica, sino el modelo de ciencia que éste posee; un modelo que va a seguir reproduciendo en sus clases si no se introducen cambios” (Pujol, 2007: 50)

Esta idea que tienen muchos maestros de que enseñar ciencias tiene que ver más con transmitir un conocimiento elaborado que con la de impulsar la evolución y construcción de las ideas del alumno, se corresponde a decir de Pujol (2007) con el modelo vivido y aprendido por el profesorado durante su propia escolarización. Por eso la necesidad y urgencia de intervenir buscando generar cambios en la enseñanza, con los maestros.

El diagnóstico institucional que se llevó a cabo en el sector de primaria del centro escolar estudiado abarcó dos dimensiones. Por un lado determinar el estado de situación sobre la enseñanza de las CN. Indagar sobre las prácticas de aula que

llevaban a cabo los maestros, la naturaleza de la ciencia implícita en esa práctica y las dificultades que se presentaban al planificar la enseñanza de los contenidos programáticos.

Por otro lado, se buscó indagar sobre lo que estaba sucediendo con el aprendizaje de los alumnos. Indagar si habilidades como describir, interpretar, explicar e imaginar sobre fenómenos o situaciones, así como la capacidad para elaborar preguntas, los alumnos podían utilizarlas frente a una situación concreta, sin importar qué tipo de conocimiento disciplinar estuviera involucrado.

Se considera importante justificar por qué en una situación de evaluación diagnóstica, se prioriza la valoración de habilidades y no la explicitación de un concepto. En este sentido, lo primero que se puede decir es que la apropiación de habilidades y cómo estas son usadas por el sujeto, tiene que ver con la afiliación a una manera de concebir la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, y la función que debe tener la escuela al respecto.

Si se concibe que el aprendizaje de las ciencias en la escuela va de la mano con la de acercarse a la *cultura científica*, es decir a asentar las bases de una *alfabetización científica*, entonces como plantea Furman (2010):

“el desafío actual para un alumno no pasa por acceder a la información científica, sino por poder darle sentido y discernir cuánta de esa información es confiable y por qué”. (Furman, 2010: 42)

Aprender ciencias en la etapa primaria según Furman (2010),

“supone desarrollar la capacidad de los alumnos y el placer por observar la realidad que los rodea, formular preguntas, proponer respuestas posibles y predicciones, buscar formas de poner esas ideas a prueba, diseñar observaciones y experimentos controlados. Supone también que aprendan a imaginar explicaciones de los datos obtenidos, a buscar y analizar información, y a debatir con otros sobre lo aprendido. Y en ese “hacer” logren comprender que la ciencia es una manera particular de acercarse al conocimiento del mundo, con sus reglas, sus formas de validación y su lógica propias”. (Furman, 2010: 44)

Harlen (1989: 19) expresa al respecto, *“en este nivel (primaria) nos preocupa más el desarrollo de una mente inquisitiva que el aprendizaje de datos”.* Esto

supone que promover y desarrollar destrezas y procedimientos vaya de la mano con el aprendizaje de conceptos y conocimientos, y no por el contrario, que sean vivenciados por el alumno como aspectos disociados donde el conocimiento se vea como un producto marginal del procedimiento y no parte del mismo.

Bajo estos supuestos, se pensó en un dispositivo para diagnosticar con indicadores que permitieran obtener información sobre la manera en que los alumnos describían, interpretaban y explicaban fenómenos.

1.2.2. El diagnóstico institucional y la información obtenida

1.2.2.1. Respecto a los docentes y la enseñanza

Para el diagnóstico referido a los docentes y su enseñanza se utilizaron tres instrumentos: cuestionario, visita de aula y revisión de planificaciones.

El cuestionario que se aplicó para esta instancia se puede ver en el Anexo 0.

La información obtenida a partir de los instrumentos da cuenta de las dificultades que los docentes explicitan que tienen cuando planifican la enseñanza de las ciencias. En ese sentido argumentan así esas dificultades:

- La escasa e inadecuada formación en el área. Expresaron que los conocimientos científicos avanzaron mucho y muy rápido y que por tanto desconocen muchos de los contenidos disciplinares.
- La incorporación del nuevo programa escolar. Este aspecto suma preocupación e inseguridad, por la cantidad de contenidos explicitados.
- Algunos maestros, expresaron también que ciertos contenidos de Ciencias *“eran muy complejos para que los niños los puedan comprender”*, convirtiéndose ésta en una dificultad adicional.

Los maestros consideran muy importante la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela utilizando como argumento que las mismas posibilitan el desarrollo de habilidades cognitivas, pero por otra parte, expresan que el tiempo dedicado a su enseñanza es muy escaso.

A partir de las respuestas de los maestros, de las observaciones de clase y registros realizados por la dirección en relación a la enseñanza de las Ciencias, se podía argumentar lo que en el inicio era una percepción: por un lado que la enseñanza consistía básicamente en transmitir conceptos de las disciplinas en cuestión.

Por otro, existía en el colectivo docente ciertas resistencias fundamentadas en la poca preparación que tenían para afrontar conocimientos “*tan difíciles*” y a la vez importantes y temor en que fueran transmitidos con cierto error. Se pudo sostener así, en relación a la noción de ciencia, que para los maestros la concepción más generalizada sobre el conocimiento científico es que se trata de un conocimiento absoluto y verdadero. Al mismo tiempo desde la perspectiva de la enseñanza, el maestro es el portador del saber y el alumno debe comprender lo que el maestro le plantea, lo que condice con un modelo transmisivo.

Estas apreciaciones se pudieron evidenciar con los argumentos proporcionados por los maestros, ante la pregunta: ¿qué opinas de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela? Éstos aludían que para enseñar Ciencias Naturales había que “*saber mucho*”, que “*no se sienten preparados*” y por tanto “*les causa inseguridad*”. Esta fue una idea compartida por la mayoría de los maestros, como lo es el temor que genera la idea de enseñar errores. El “*no saber*” un concepto o contenido *exactamente* como la ciencia lo dice, se convertía en un obstáculo importante para ellos, renunciando rápidamente a la posibilidad de ser enseñado.

1.2.2.2. Respecto a los alumnos y su aprendizaje

El diagnóstico institucional también consistió en una indagatoria a todos los alumnos de la institución. Los alumnos debían responder por escrito sus ideas frente a una situación concreta. El objetivo de esta actividad era visualizar cómo respondían los alumnos frente a una situación problema y si en sus respuestas podían suponer, interpretar datos o evidencias y explicar esas evidencias.

La situación que se les planteó decía lo siguiente: *Te encuentras con un objeto desconocido, ¿qué aspectos tendrías en cuenta, para decir si tiene o tuvo vida? ¿Por qué?*

El modelo elegido para plantear la situación de evaluación fue el modelo de *ser vivo*. Cabe aclarar que la selección de dicho concepto para esta primera instancia, tenía dos razones fundamentales. Por un lado porque los temas planteados desde la Biología provocan mucho interés en los alumnos. Esta afirmación si bien se puede constatar en el trabajo con los niños, también lo explicitan autores como Jiménez Alexander cuando dice: “(...) *los resultados del aprendizaje de la Biología son aceptables en parte por los temas ya que sigue despertando el interés del alumnado a lo largo de la escolarización.*” (Alexander, 2003; p 130-132)

La segunda razón, es que los problemas de aprendizaje de la Biología, como plantea esta autora, están vinculados a una diferenciación, extensión o ampliación de las ideas previas, no requiriendo en ese sentido, de un cambio conceptual profundo. Concretamente para el aprendizaje del modelo de ser vivo, (Osborne y Freyberg, 1991) las dificultades radican en la coexistencia de dos significados: vivo opuesto a inanimado (en el contexto de las ciencias) y vivo opuesto a muerto (en el contexto cotidiano).

Se podía anticipar que ante una actividad que pusiera en juego este concepto, los alumnos podrían movilizar sus ideas previas dándolas a conocer sin mayores obstáculos. Asimismo se pretendía ver si las dificultades expresadas estaban asociadas, como plantea Jiménez Alexander (2003), con la coexistencia de esos dos significados: vivo como opuesto a inanimado (en el contexto de ciencias) y vivo como opuesto a muerto (en el contexto cotidiano). Esta confusión según la autora debería estar superada para la mayoría del alumnado por un proceso de ampliación (captura conceptual) en los últimos grados de primaria. Asimismo, más allá de lo conceptual y de los atributos del modelo que se ponían en juego para decir si el objeto tenía vida, se pretendía rastrear en sus argumentos indicios de intervención como consecuencia de la enseñanza, sobre todo en los más grandes. Se pretendía averiguar a partir de las respuestas brindadas por los alumnos, el grado de intervención lograda por la escuela.

Con la información obtenida, se pudieron apreciar fundamentalmente dos aspectos. En primer lugar, se pudo valorar que la actividad elegida para la indagatoria (problematización de una situación) no era un tipo de actividad que

resultara familiar para los alumnos en ciencias. A los alumnos les costó mucho comprender lo que tenían que hacer en la situación planteada, percibiéndose de esa manera que había un tipo de actividades (aquellas donde tenían que imaginar, suponer, describir, explicar) que no estaban acostumbrados a realizar.

En segundo lugar, se pudo decir que las explicaciones dadas estaban asociadas a la experiencia personal y a la observación obtenida de lo percibido en su vida. En dichas respuestas se podía visualizar que la idea de “vivo” se manejaba más como lo opuesto de “muerto”, y que la de “ser vivo” estaba más identificado con el de animal, y asociado especialmente con el movimiento.

Distintas investigaciones explican las ideas previas de los niños, (Brumby 1982; Manue,1994) expresando que para definir “*ser vivo*”, los alumnos suelen utilizar criterios de comportamiento (se mueve, parece que respira, come), más que criterios fisiológicos (obtiene energía del medio, crece, presenta reacción a ciertos estímulos) o morfológicos y estructurales (tiene células, tiene órganos internos, está constituido por materia orgánica) (Barrabín, Grau Sánchez; 1996)

En la indagatoria se buscó tener pistas sobre la científicidad de las ideas de los niños que permitiera valorar el nivel de intervención propuesto por la enseñanza, aún a sabiendas que la relación enseñanza aprendizaje no es lineal.

En el análisis de los datos se pudo apreciar que las respuestas de la mayoría de los chicos de 1ero a 6to año, estaban identificadas con el comportamiento del objeto, es decir que para decir si el objeto tenía vida o no, la mayoría establecía como patrón posible la conducta, específicamente el movimiento. Niños de todos los niveles hacían referencia a la aplicación de una variedad de criterios para determinar si tenía vida y sugerían pedir ayuda o el consejo de expertos. Más del 40% de los alumnos proponía un criterio basado en la estructura externa (presencia de boca, ojos, orificios, entre otros). Asimismo algunos alumnos utilizaban como argumento la presencia de alguna estructura interna como por ejemplo la sangre o células y otros consideraban las funciones fisiológicas.

En suma, con la información obtenida tanto de los alumnos como de los maestros, se podía afirmar que la enseñanza de la Ciencia estaba muy arraigada al desarrollo de los contenidos, al uso de información, a la ponencia de lecciones y

muestras de materiales elaborados para tal fin. Se podía decir que el trabajo apelaba a ser algo más bien memorístico, donde se priorizaba el manejo de información para *exponer en clase la lección* que de manejo de conceptos contruidos a través de experiencias significativas de aprendizaje.

1.3. Del diagnóstico a la intervención

1.3.1. Profundización sobre lo que surge del diagnóstico.

Una vez finalizado el diagnóstico inicial y con una idea más fundamentada del estado de situación, la dirección del centro escolar profundiza en la temática, con lecturas y estudio de investigaciones actuales asociadas a la enseñanza de las Ciencias Naturales.

La dirección del centro escolar pudo constatar la concordancia entre los resultados de la indagatoria en relación a los maestros y la enseñanza, y los alumnos y su aprendizaje, con la información que surge de la investigación sobre estos aspectos.

Copello y Sanmartí (2001) en el artículo "*Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas*" exponen resultados de distintas investigaciones que centran la atención en *el pensamiento* del profesorado. Entre la información que se presenta, se muestra que de manera similar a lo que ocurre con los estudiantes, los docentes tienen *ideas acompañadas de rutinas muy bien establecidas que son extraordinariamente estables y difíciles de cambiar*. Por su parte, (Gil y Pessoa, 1994; Pérez Gómez, 1992) sostienen que se tiende a enseñar más como se aprendió en la escuela y en la universidad, que aplicando las ideas aprendidas de cómo se debería enseñar. A su vez, estas investigaciones, expresan que la inmensa mayoría de los enseñantes se mantienen en la profesión durante toda su vida laboral, dando cuenta de que si bien un profesor pudo haber vivido como estudiante o como enseñante cambios curriculares importantes, sus prácticas educativas cambiaron muy poco, incluso en ocasiones pudo haber retrocedido hacia puntos de vista más tradicionales. Ello demuestra según Copello Levy y SanMartí

Puig (2001), que el problema es importante y requiere diseñar e implementar acciones innovadoras en la formación inicial y permanente del profesorado.

Por su parte, Pujol (2007) en el capítulo 2 “*La educación científica en la escuela primaria*” de su libro *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria*, expone cuál es el estado de situación de la educación científica en primaria en su país, que no difiere, en general, de la establecida en nuestra región. Explica los motivos por los cuáles se percibe una disminución del tiempo real dedicado a enseñar ciencias en el aula, y en sus supuestos están:

- la inseguridad del profesorado frente a los contenidos de la ciencia;
- la poca integración que se hace del conocimiento; en ese sentido plantea la pérdida de oportunidades para educar al alumnado en una perspectiva más holística, tratando de que frente a algunos temas tanto las disciplinas del área de las Ciencias Sociales como de las Naturales se integren en procura de ver las problemáticas como un todo y no como la suma de las partes;
- el desánimo de algunos enseñantes y la sensación de estar desbordados por las nuevas realidades, hacen que estos docentes opten por eliminar todo aquello que potencialmente pueda ser problemático. Al mismo tiempo tienden a minimizar las actividades vinculadas con las experiencias y las observaciones, porque estas actividades generan un cierto desorden en el aula, convirtiendo así sus prácticas en un tratamiento básicamente teórico.

También se explicita (Pujol, 2007) que muchos son los docentes que temen perder el control en las aulas si se plantean actividades que supongan la manipulación en experimentos u observaciones y al mismo tiempo quienes creen en esa naturaleza de actividades proponen una mirada inductivista de la ciencia como si el conocimiento científico se pudiera descubrir.

Estos argumentos son los que sostienen la idea de que es necesaria la profesionalización docente ya que “*la formación inicial es solo el comienzo del recorrido profesional*” (Dibarboure, 2013)

Estas reflexiones y aportes que brinda la investigación y especialistas sobre el tema, ayudan a comprender que la problemática requiere de la implementación de

estrategias de acción que pongan al docente en el centro de la cuestión, buscando con ellos los cambios posibles.

1.3.2. Antecedentes sobre formatos de formación permanente de maestros

En nuestro país son varias las acciones que se han implementado como formación continua de maestros. Desde el año 96 hasta el 2005 se realizó la experiencia de áreas integradas, que involucraba maestros de 5º y 6º año de escuelas de práctica y donde una de las áreas involucradas en los seminarios de formación fue Ciencias Naturales. Desde el año 1999 a la fecha el Proyecto de Apoyo a la Escuela Pública Uruguaya, trabaja en la formación continua de maestros en escuelas de Tiempo Completo. Desde el 2005 a la fecha, el CEIP propone la formación en servicio de maestros de Contexto Sociocultural Crítico, escuelas comunes y escuelas A.P.R.E.N.D.E.R. En todos los casos las ciencias naturales se constituyen en una de las áreas de formación en servicio. Se trata de una formación *en y para* el mejor desempeño de la práctica profesional, permitiéndole al educador un distanciamiento crítico respecto al ejercicio cotidiano de su labor.

Gatti (2008) diferencia el término *formación* del de *capacitación*, y explica que el término *formación* alude básicamente al proceso por el cual el sujeto se desarrolla y *se forma*, es decir que se da una manera peculiar de ser y actuar en el mundo, en la vida y también en el aula. En este sentido, la formación del docente como persona y profesional es un proceso de crecimiento y profundidad, que parte de *re conocerse* y que una vez iniciado no tiene punto de llegada, por eso se dice que es permanente. La capacitación, explica Gatti (2008), es un conjunto de acciones, necesarias pero no suficientes en la formación del docente, donde éste adquiere destrezas y habilidades concretas para desempeñarse en el aula, según parámetros de eficacia y eficiencia. Lo que para Férry (1996) es aquello que le permite al docente superar una práctica empírica incorporando una idoneidad técnica.

En este marco, se puede decir que no se aprende *de* la experiencia sino *de la reflexión* sobre la misma, y para ello se requiere de un espacio favorable y de un apoyo real y concreto. Para entender la práctica y analizarla, se necesitan

referencias teóricas y a la vez, cuando se trabaja la teoría hay que hacerlo desde su vinculación directa con la práctica.

En términos generales la formación en servicio es entendida como una manera de apoyar, sostener, guiar y orientar a los maestros en las situaciones propias del quehacer escolar. Ello supone (Dibarboure, 2008):

- ◆ acercar marcos teóricos que justifiquen la reflexión sobre las prácticas en las diferentes áreas disciplinares.
- ◆ mirar las áreas disciplinares con la transformación necesaria para quién tiene que enseñarla;
- ◆ trabajar la situación de enseñanza comprendiendo que se tiene que enseñar de un modo para el que el maestro no fue formado y ese es un desafío compartido;
- ◆ apoyar a los docentes en esta tarea de revisión procurando alentar y entusiasmar aunque reconociendo las dificultades.

1.3.3. Formación en servicio desde el centro escolar

Con los elementos planteados anteriormente, (diagnóstico y antecedentes bibliográficos), se define el plan de acciones para el centro educativo. La dirección entiende que es necesario poner foco en la formación en servicio de los docentes del centro y propone como mecanismo la investigación acción.

1.4 Planteamiento del problema y estrategia de acción de la investigación - acción.

El diagnóstico permitió definir la situación de partida que sería objeto de la investigación acción. En un intento por mirar la escuela en su conjunto y valorar cómo los alumnos aprendían Ciencias Naturales, se pudo percibir y fundamentar a través de un diagnóstico institucional, que el alumnado tenía muy pocas instancias de construir aprendizajes significativos en el área y que en las situaciones de enseñanza se priorizaba la búsqueda de información. En ese sentido, se podía decir que había un énfasis en el desarrollo de ciertas habilidades como ser la memorización de conceptos y el aprendizaje de vocabulario específico.

El modelo de enseñanza de ciencias con que impartían la enseñanza los maestros en este centro escolar, era el modelo transmisivo. Se concibe al

conocimiento científico como un conocimiento fundamentalmente verdadero y si bien admiten que es cambiante, es acabado mientras no cambia. Al mismo tiempo aprender es una actividad pasiva que supone apropiarse formalmente del conocimiento.

El modelo de enseñanza se constituyó en el foco del problema de la investigación –acción y para ello, hubo que definir la *hipótesis de acción estratégica*. (Elliott, 1993; Latorre, 2003)

Elliott (1993) plantea que una *hipótesis de acción* es un enunciado que relaciona una idea con una acción. Es decir, una pregunta (idea), con una respuesta (acción). Según Whitehead (1995) las hipótesis se plantean mediante formas *vivas* de preguntas y respuestas; son propuestas que deben considerarse como ideas *inteligentes* y no como soluciones *correctas*.

La hipótesis de acción para esta investigación fue considerar que los maestros de la institución en cuestión tienen una concepción básicamente tradicional sobre la enseñanza de las ciencias, entonces *¿cómo modificar esas concepciones que tienen los maestros, y promover un cambio en la forma de enseñar ciencias de manera tal, que también comprometa la manera de aprender de los alumnos? ¿Puede la investigación – acción ser una metodología válida para la formación de los maestros que pertenecen a una misma institución?*

La respuesta fue la elaboración de un plan de acción centrado en la formación permanente de los maestros, que debía atender las necesidades de ese grupo particular de docentes y sus posibilidades, en un contexto también particular dado por las características del centro educativo para visionar en perspectiva la manera en que se implementarían las acciones.

En ese sentido, se entendió que la investigación acción a través del proceso de formación proporcionaría a los maestros la ayuda necesaria para implementar cambios profundos en sus creencias y concepciones y con ello en sus prácticas de aula.

¿Cuál es la Ciencia a enseñar?

En términos generales, se busca la enseñanza de una ciencia escolar en concordancia con la ciencia erudita, de manera de ir en sintonía con los propósitos que tiene la inclusión de una educación científica en la escuela. Como expresa Pujol (2007) el conocimiento científico tiene valor por sí mismo y es un valor derivado del hecho de que la ciencia es una forma de cultura y de uso social. Esta necesidad de pensar y actuar con el propósito proclamado de una *ciencia en concordancia con la ciencia erudita y para todos* ha provocado que desde la Didáctica de las Ciencias se haya desarrollado, hace un tiempo, una muy valorada manera de concebir y llevar a cabo la “*alfabetización científico – tecnológica*”.

Actualmente, existe consenso en la comunidad de investigadores en Didáctica de las Ciencias Naturales acerca de que la *alfabetización científico – tecnológica* involucra saberes diversos sobre las ciencias,

“*qué son y cómo se elaboran, qué características las diferencian de otras producciones y emprendimientos humanos, cómo cambian en el tiempo, cómo influyen y son influenciadas por la sociedad y la cultura*”. (Aduriz Bravo, 2005: 2)

Para el trabajo con los docentes, Adúriz – Bravo (2005) recomienda definir, la naturaleza de la ciencias (de ahora en más: NdC) como “*un conjunto de contenidos metacientíficos con valor para la educación científica*”. Según este autor, la NdC:

- Designa el conocimiento en torno a lo que es la ciencia y se apoya en las reflexiones que se hacen desde las metaciencias (epistemología, historia de la ciencia, sociología de la ciencia, psicología de la ciencia, etc)
- Hace referencia a un componente emergente dentro del currículo de Ciencias Naturales de todos los niveles educativos. Contenidos de la NdC son considerados como base para la alfabetización científica.
- Se constituye una línea de investigación, innovación, docencia y extensión que pertenecen a la Didáctica de las Ciencias Naturales que aborda los problemas surgidos cuando el conocimiento metacientífico se convierte en objeto de enseñanza. (Aduriz Bravo, Ariza; 2013)

Una manera de implementar una enseñanza acorde con la NdC en las aulas es admitir la existencia de una “*ciencia escolar*”, la que surge como producto de una transposición didáctica.

Jiménez y Sanmartí (1997), entienden que enseñar ciencias supone entre otros, establecer puentes entre el conocimiento que expresan los científicos y el conocimiento que pueden construir los alumnos.

“Para conseguirlo, es necesario reelaborar el conocimiento de los científicos de manera que se pueda proponer al alumnado en las diferentes etapas de su proceso de aprendizaje (...) no se puede asimilar a meras simplificaciones sucesivas, (...) constituye el campo de estudio de la llamada transposición didáctica”. (Jiménez y Sanmartí, 1997: 30)

La base con la que se sostiene y argumenta a favor de la existencia de una ciencia escolar es la idea de que el alumno es capaz de elaborar explicaciones en todas las edades, y que si bien esas explicaciones difieren de las científicas, la escuela puede intervenir ayudando a que esas *ideas previas* puedan evolucionar. En este sentido, la idea a enseñar ha de ser coherente con el tipo de problemas que el alumno puede comprender.

Adúriz – Bravo (2001) expresa:

“la ciencia escolar elabora sus propios modelos teóricos para la enseñanza en función de ayudar al estudiante (novato) a apropiarse de las formas de representación, las estrategias cognitivas, los modos de intervención y el lenguaje específico del científico (experto)”. (Adúriz – Bravo, 2001)

Por lo tanto, la transposición didáctica requiere encontrar *preguntas – problemas* que puedan verse así para el alumnado y que posibiliten la elaboración de modelos teóricos explicativos que no estén en contradicción con los modelos científicos actuales.

En ese sentido es conveniente aclarar que la ciencia real y la ciencia escolar son ciencias distintas. Mientras en la ciencia real el científico genera conocimiento nuevo a partir de lo que se conoce, en la escuela los alumnos recorren un camino predeterminado por el maestro, con objetivos claros con el fin de construir conceptos que la comunidad científica ha validado de antemano.

En suma, la ciencia escolar que se busca forme parte de la enseñanza, tiene ciertas características que, como se venía explicando, quieren cumplir con el propósito de que el alumnado aprenda a pensar sobre el mundo de otra manera y

no solo el que se relaciona con el sentido común. Para ello, los niños requieren construir saberes elaborándolos a partir de sus representaciones implícitas.

1.5 Objetivos de la investigación – acción.

Es objetivo de la investigación – acción:

- mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales en la institución en cuestión a través de la formación de los maestros.
- lograr que los maestros, a lo largo del proceso de formación, adquieran herramientas metacognitivas para mirar sus prácticas y re estructurarlas.
- conformar una comunidad de maestros que pueda expresar sus ideas, sentimientos, opiniones, en el colectivo y las distintas necesidades por las que va transitando y requiriendo.
- generar en los maestros otra concepción de ciencia, en correspondencia con la visión de corrientes actuales y que incluya aspectos como :
 - la ciencia como construcción de modelos provisionales, sujetos a revisión, que pueden ser modificados.
 - la ciencia como construcción humana, que a lo largo del tiempo ha ido evolucionando.
 - la ciencia como una forma de explicar los fenómenos que suceden en la naturaleza, que tiene una manera propia de conocer (sistematiza el conocimiento enunciando leyes y teorías, construye modelos para dar explicaciones).
- procurar que los maestros se apropien de estrategias y recursos propios del modelo de ciencia que se quiere consolidar en la escuela.
- promover otra forma de “hacer” ciencias en la escuela, buscando generar en el alumnado el desarrollo de ciertos procesos y habilidades propios de la educación científica: observar, clasificar, identificar, establecer relaciones, formular preguntas, comunicar, predecir e inferir, formular hipótesis, interpretar datos, experimentar, etc. Se trata de que el alumnado pueda ver el mundo y de dar sentido a lo que en él acontece, expresando ideas y

utilizando modelos propios de la ciencia escolar producto de la transposición didáctica.

1.5.1 Implementación de la Investigación Acción. Organización del trabajo.

La implementación de la investigación acción supone, llevar a cabo un ciclo en torno a cuatro momentos o fases: planificación, acción, observación y reflexión.

Las distintas instancias que marcan el ciclo de la investigación – acción se explicitarán con mayor profundidad en el siguiente capítulo. A modo de desarrollar brevemente cómo se organizó el trabajo con los maestros, en este apartado, se explicitan algunos aspectos que hacen a la tarea con los docentes.

Las salas docentes, espacio asignado a la coordinación que mantiene una frecuencia semanal de una hora y media, se constituyeron en el escenario para la formación con los maestros. Este espacio de formación se utilizó para reflexionar sobre una variedad de actividades que desarrollan los docentes en sus aulas: acuerdos sobre el diseño curricular del centro, la planificación y evaluación, planteo de propuestas de enseñanza entre otros.

En el marco de la investigación, este espacio se reservó fundamentalmente, para pensar la enseñanza, es decir planificar con los maestros lo que iban a trabajar con los alumnos.

Los encuentros semanales permitieron a los docentes sostener la temática en el tiempo al mismo tiempo que se producía un distanciamiento crítico respecto al ejercicio cotidiano de su labor.

Se sostiene así, que no se aprende de la experiencia sino de la reflexión sobre la misma y para ello, se requiere de un espacio favorable, que brinde un apoyo real y concreto y donde la práctica se analice desde referencias teóricas y a la vez, cuando la teoría se encuentre en diálogo permanente con la práctica. (Dubarboure, 2008)

Las salas docentes, tenían como fin dedicar a la reflexión sobre la acción que realizaban los maestros. De esa manera se fue conformando un diálogo entre

práctica y teoría, entre lo que se proponía para hacer y el producto que los maestros recogían de sus prácticas en el aula.

Se entendió que era necesario tener estrategias que unificaran la tarea al mismo tiempo que permitieran trabajar la Naturaleza de la Ciencia. Se propuso a los maestros trabajar en proyectos como una manera de planificar la enseñanza. Esta decisión supuso dos niveles de formación: el referido a los contenidos de ciencia que estarían involucrados en los proyectos y al mismo tiempo aprender a trabajar en proyectos.

Los proyectos de ciencias suponen abordar los contenidos de enseñanza de una manera, coherente con la ciencia original: contienen un problema y permiten desarrollar estrategias que permiten encontrar las respuestas.

Un proyecto parte de un problema o pregunta investigable y a partir de allí, se establece un recorrido de actividades que permite construir una respuesta. La planificación del proyecto supone tener en cuenta varios aspectos: el eje disciplinar que se va a trabajar, la formulación de una pregunta o problema que pueda ser investigable para el alumnado, los objetivos de aprendizaje que el maestro se va a plantear, el recorrido que va a realizar (actividades) y el cierre del proyecto.

De esta manera se propuso iniciar un proceso que vinculara la reflexión sobre los hechos educativos y con las acciones que son capaces de transformarlos. Se buscó promover una actuación profesional que permitiera reflexionar sobre la acción, de manera de romper con la rutinización de las prácticas.

1.5.2 Técnicas utilizadas para recoger la información...

La investigación acción es una de las formas de investigación cualitativa, por tanto la manera en que se recoge la información es particularmente importante (Hernández Sampieri, 2010)

En este trabajo, las técnicas utilizadas para obtener información y dar cuenta del proceso que se iba desarrollando, fueron distintas y variadas.

Observaciones y visitas de clase. Estos instrumentos de recolección de información se consideraron recursos sostenidos y permanentes en el tiempo a lo largo de la experiencia. Se constituyeron en momentos de intervención y monitoreo y al mismo tiempo momentos de apoyo al docente en su implementación de proyectos. Si bien estas observaciones no tuvieron un registro sistemático, colaboraron para mirar la tarea propuesta de otro modo. La visita no fue vivida como indagatoria sino como un acción colaboradora, lo que permitió al docente sentirse en compañía y mejorando la confianza en la conducción de su clase. Comentarios compartidos en la sala luego de la visita contribuyeron favorablemente en la reflexión sobre la tarea.

Entrevistas y cuestionarios. Se realizaron dos cuestionarios a lo largo del año a todos los docentes del sector y entrevistas en profundidad a dos de los docentes.

Registros y testimonios orales en la feria de ciencias. Este instrumento también permitió obtener información sobre el proceso que estaban realizando los maestros, tanto en las actividades que se preparaban para la feria, como en la motivación que lograron promover en los alumnos.

Evaluación de aprendizaje de los alumnos. Este instrumento es fundamental. Los alumnos realizaron una prueba escrita al finalizar el primer año de intervención, con características similares a la realizada para el diagnóstico.

Otros documentos como planificaciones de los maestros, cuaderno de bitácora, fotos y filmaciones constituyen otras fuentes de registro y constatación del proceso. Hernández Sampieri (2010), plantea que “*la recolección de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis*”.

CAPÍTULO 2 –

LA INVESTIGACIÓN – ACCIÓN COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN EN SERVICIO CENTRADA EN LA ESCUELA.

2.1 La investigación – acción.

La investigación cualitativa a diferencia de la cuantitativa, “*se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto*” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, Baptista Lucio; 2010)

Desde el enfoque cualitativo se busca comprender la perspectiva de los participantes sobre el fenómeno que se investigará. Profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados es la forma que desde dicho enfoque se busca desarrollar. El mismo a su vez es inductivo, por lo que se requiere conocer en profundidad el terreno que se va a investigar.

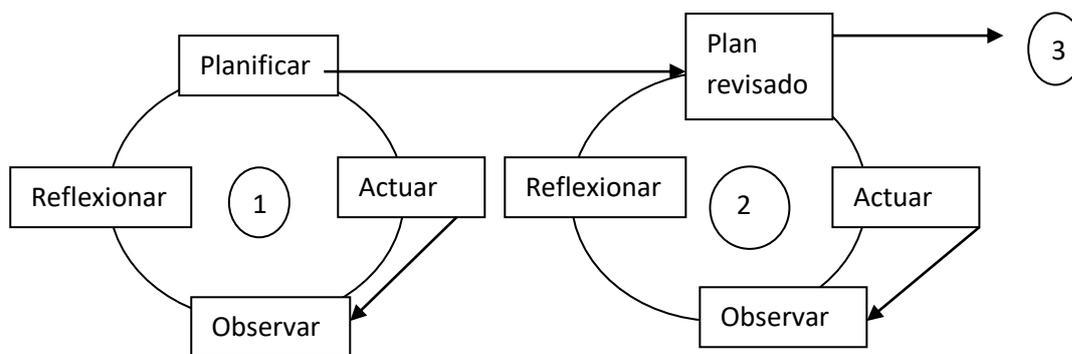
A modo de características generales comunes a las corrientes que se engloban en la metodología cualitativa Bisquerra (2009) señala los siguientes

- El investigador es el instrumento de medida, es decir que los datos son filtrados por el criterio del investigador.
- Los estudios que se llevan a cabo desde la investigación cualitativa, son en pequeña escala, se basa en la exploración intensiva de casos.
- No suele probar teorías o hipótesis, más bien las genera.
- La investigación es de naturaleza flexible, evolucionaría y recursiva.
- Holística, abarca el fenómeno en su conjunto, no se detiene en dividirlo en variables o en discernir entre ellas.
- El diseño de investigación es emergente, se va elaborando a medida que avanza la investigación.
- Generalmente no permite un análisis estadístico.
- Se pueden incorporar hallazgos que no se habían previsto.
- Busca aprender de experiencias y puntos de vista de los individuos.

La investigación – acción conforma uno de los diseños de la investigación cualitativa por lo que comparte básicamente las características mencionadas de la

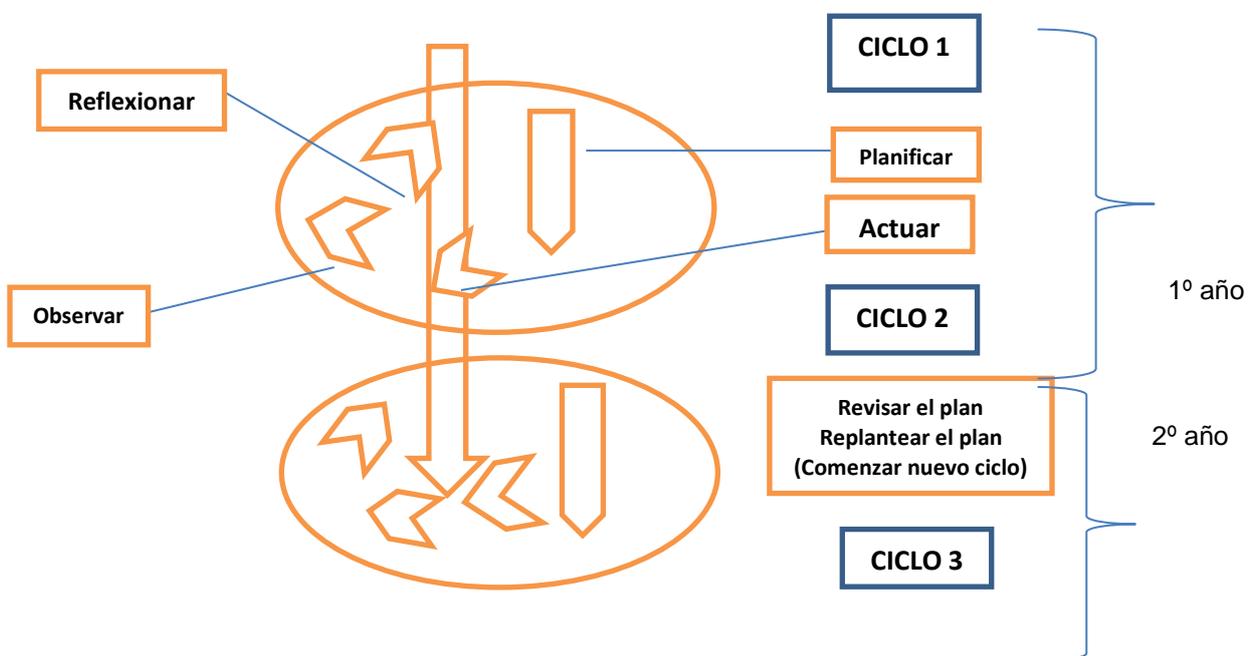
investigación cualitativa. Se compone de una serie de acciones, caracterizándose por su carácter cíclico. Implica un diálogo permanente entre la acción y la reflexión de manera que ambos quedan integrados, complementándose. Asimismo dicho proceso es flexible e interactivo en todas sus fases o ciclos.

Se plantea como una espiral de ciclos constituidos por las siguientes fases: *planificar, actuar, observar y reflexionar*. Latorre (2003) la representa en un esquema, de la siguiente manera:



Esquema 1.- Fases de la investigación acción

Se habla de espiral de ciclos porque uno solo no alcanza para lograr el potencial de mejora y cambio. En ese sentido, Latorre (2003) plantea la necesidad de dar tiempo para visualizar los cambios, así como lograr un proceso organizado de aprendizaje individual y/o grupal siempre que sea posible, alcanzando a constituir comunidades críticas.



En la presente investigación – acción, el espiral de ciclos queda constituida por cada año escolar. El proceso sigue las rutas planteadas por Kemmis (1989) y planteado gráficamente por Latorre (2003)

Como lo plantea el esquema, en el modelo de Kemmis, se representa un espiral de ciclos donde cada uno de esos ciclos lo componen cuatro momentos:

- La realización de un plan que apunte a mejorar aquello que está ocurriendo.
- Un acuerdo para poner el plan en práctica.
- La observación de los efectos de la acción en el contexto que tienen lugar.
- La reflexión en torno a esos efectos como base para una nueva planificación, a través de ciclos sucesivos.

De acuerdo a lo planteado, el siguiente cuadro puede expresar mejor los momentos de la investigación – acción según Kemmis (1989):

Dimensión organizativa			
		Reconstructiva	Constructiva
Dimensión estratégica	Discurso entre participantes	4. Reflexionar Retrospectiva sobre la <i>observación</i> .	1. Planificar Prospectiva para la <i>acción</i> .
	Práctica en el contexto social	3. Observar Prospectiva para la <i>reflexión</i> .	2. Actuar Retrospectiva guiada por la <i>planificación</i> .

Para Sandín (2003) la investigación – acción se encuentra en la metodología de investigación orientada a la práctica educativa, y señala que ésta pretende fundamentalmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación. Desde esta nueva perspectiva, la enseñanza

“deja de ser una técnica, un saber aplicar la teoría, para constituirse en un proceso reflexivo sobre la propia práctica que lleva a una mayor comprensión de las prácticas y contextos institucionales” (Latorre, 2003: 9)

En busca del origen de esta forma de concebir la investigación y la enseñanza, se encuentra que en 1946 Kurt Lewin ya había acuñado el término y

definía a la investigación - acción como un proceso cíclico de exploración, actuación y valoración de resultados. Para este autor, era necesario contemplar tres elementos esenciales: la investigación, la acción y la formación profesional. Entendía que para que existiera una mejora, había que incorporar a la investigación científica, la acción social. Dos de sus ideas fundamentales fueron: la *decisión de grupo* y el *compromiso con la mejora*. La naturaleza cíclica de su enfoque prevé que las acciones que se vayan a implementar sean flexibles ya que no es posible anunciar con detalle todo lo que debe hacerse.

A Corey (1953) se le atribuye la introducción de la investigación – acción en el área educativa. Para dicho autor, la investigación – acción es *el proceso por el que los prácticos intentan estudiar sus problemas científicamente en orden a guiar, corregir y evaluar sus decisiones y acciones*”. Con Corey surge en Estados Unidos la investigación – acción, y cobra interés y relevancia en dicha década. Sin embargo hacia los sesenta hay una pérdida de interés.

A comienzos de los años 70, en Gran Bretaña, resurge con un nuevo impulso con L. Stenhouse y John Elliot, quienes desarrollan esta idea ampliando su significado. Para ambos la investigación – acción no significa una técnica de investigación para realizar cambios, sino que plantean la convicción de que las ideas educativas solo pueden tener un auténtico valor cuando se pueden traducir a la práctica, y por tanto sostienen que sólo pueden hacerlo los enseñantes, investigando sobre sus prácticas y con las ideas que intentan guiarse.

Elliot (1993) define la investigación – acción como *“un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma”* Para este autor la investigación – acción en la escuela tiene como propósito ayudar al profesor a comprender y profundizar sobre un problema previamente diagnosticado. Dicha comprensión no impone ninguna respuesta específica, sino que sugiere el tipo de respuesta adecuada. *La comprensión no determina la acción adecuada, aunque la acción adecuada deba fundarse en la comprensión*

Por su parte S. Kemmis y Wilfred Carr a comienzo de los 80 en Australia y junto al equipo de la Universidad de Deakin, buscan una reconceptualización de lo que supone la investigación – acción, considerando que no puede entenderse como

un proceso de transformación de las prácticas individuales del profesorado, sino como un proceso de cambio social que se emprende colectivamente. En ese sentido, Kemmis (1984) plantea que la investigación – acción no sólo se constituye como una ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica. Y dice:

“(...) una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas por ejemplo)” (Latorre, 2003: 24)

Entonces, la investigación – acción se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo, caracterizada por ser un proceso que, como señalan Kemmis y MacTaggart (1988), se construye *desde y para* la práctica, pretende mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa a la vez que procura una mejor comprensión de las mismas, demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas, exige una actuación grupal y la participación de los sujetos implicados, supone la realización de un análisis crítico de las situaciones por lo que se configura en un espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.

A su vez Kemmis y MacTaggart (1988) describen algunas características más amplias de la investigación – acción, explicitando como rasgos más destacados los siguientes:

- Es participativa: son las personas que trabajan con la intención de mejorar sus prácticas.
- Es colaborativa: se realiza en grupo y por las personas implicadas.
- Crea comunidades autocríticas de personas.
- Es un proceso sistemático de aprendizaje que se orienta a la praxis.
- Induce a teorizar sobre la práctica.
- Somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones.
- Implica registrar, recopilar, analizar, exige llevar un diario personal en el cual registrar las reflexiones.
- Es un proceso político porque implica cambios que involucran a las personas.

- Realiza análisis críticos de las situaciones.
- Procede progresivamente a cambios más amplios.
- Comienza con pequeños ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, avanzando hacia problemas de mayor envergadura.

Por su parte Elliot (1993) caracteriza a la investigación – acción educativa como aquella que:

- Se centra en el descubrimiento y resolución de los problemas a los que se enfrenta el profesorado.
- Supone una reflexión simultánea sobre los medios y los fines.
- Es una práctica reflexiva, plantea el autor que como forma de autoevaluación, la investigación – acción consiste en que el profesorado evalúe sus propias cualidades tal como se manifiestan en sus acciones.
- Integra la teoría en la práctica. La teoría y la práctica son consideradas como procesos interdependientes.
- Promueve el diálogo con otros profesionales en la medida en que el profesor se va comprometiendo con los cambios vislumbrados. Esa responsabilidad la puede expresar mediante la elaboración de expedientes o documentos que pongan de manifiesto los cambios, reflexiones y procesos de deliberación que han ido dando lugar en la práctica.

Como lo plantean estos autores, el propósito fundamental de la investigación – acción, es la reflexión y el cuestionamiento de las prácticas. No busca generar nuevos conocimientos, sino explicitar y reflexionar sobre los distintos aspectos y valores que se ponen en juego cuando se enseña. Por ello la investigación – acción busca mejorar las prácticas o transformarlas; articular de forma permanente la investigación, la acción y la formación; acercarse a una realidad vinculando el cambio y el conocimiento; hacer protagonistas de la investigación al profesorado.

La investigación – acción permite, a partir de lo expresado, un diálogo más fluido entre teoría y práctica. Elliot (1993) habla de un cambio en la relación teoría – práctica: de ver la práctica como espacio de aplicación de la teoría, pasar a considerar que la reflexión sobre la práctica revela la teoría inherente a la misma permitiendo teorizar sobre la práctica. Desde esta óptica, la práctica educativa se considera como punto de partida, como eje de formación, reflexión y construcción para pasar a ser objeto de transformación.

2.2 Porqué la investigación – acción como estrategia de formación.

Ser promotores de cambio y de mejora, supone entre otras cosas, una actividad reflexiva sobre los procesos involucrados en la enseñanza y el aprendizaje. Desde la dirección de un centro educativo observar dichos procesos, acompañarlos e intervenir para mejorar, es una de las funciones que todo gestor tiene a su cargo.

“Una dirección centrada en el aprendizaje se relaciona con todo aquel conjunto de actividades (como supervisión) que tienen que ver con la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje que llevan a cabo profesores y alumnos. Esto implica ir más allá de la gestión de las realidades presentes para rediseñarlas en función de dichas metas. En esa medida el liderazgo pedagógico aboca a una labor “transformadora”, pues no se limita a trabajar en las condiciones existentes y con las metas dadas, sino en ir las alterando para que mejoren la educación y las prácticas docentes en el aula”. (Bolívar, 2009)

Como fue planteado anteriormente, el objetivo a desarrollar con los maestros de la institución escolar era mejorar la enseñanza de las CN, para ello la formación en servicio centrada en la escuela y en las necesidades de los docentes era la estrategia a seguir. Alcanzar este objetivo suponía entre otras cosas, una gestión que liderara la tarea pedagógica, que centrara la preocupación en los procesos de aprendizaje del alumnado y en cómo hacer para mejorarlos.

Los procesos implicados en el logro de los objetivos suponían un diálogo estrecho entre la teoría y la práctica. Para ello la investigación – acción surgía como la metodología que podía servir para alcanzar lo que se pretendía. Latorre (2003) expresa: *“si el objetivo de la investigación es mejorar la calidad educativa, la enseñanza, concebida como actividad investigadora, tiene pleno sentido”* (Latorre 2003: 10).

Percibir a la enseñanza como una actividad investigadora ha ido calando en el ámbito educativo y en palabras del autor citado, *“se basa en que la teoría se desarrolla a través de la práctica y se modifica mediante nuevas acciones”*.

Este diálogo que según el autor facilita el proceso, iba en sintonía con uno de los objetivos propuestos en el plan de mejora de la escuela. La formación centrada

en las necesidades de la escuela y de los docentes que se proponía, promover la reflexión de las prácticas de enseñanza. Pero además permitía monitorear y acompañar los avances de los docentes

Se veía en esta metodología una forma de desarrollar teoría a través de la reflexión sobre la práctica, posibilitando de esa manera, el diálogo, la discusión y búsqueda de acuerdos de la dirección con los maestros y entre ellos.

Dos objetivos esenciales tiene toda investigación – acción, según Carr y Kemmis (1989): *mejorar e interesar*. Parafraseando a estos autores, cuando hablan de *mejorar* refieren a tres cuestiones, la *práctica*, el *entendimiento* de esa práctica por parte de quiénes la realizan y por último, *la situación* en que dicha práctica tiene lugar. Cuando hablan de *interesar*, lo hacen para hacer referencia a que en la medida que se desarrolla un proyecto de investigación – acción, cada vez más son los que irán interesándose en el proceso y por tanto los afectados por la práctica.

Realizando un paralelismo entre lo que expresan estos autores y los objetivos de esta investigación – acción, se puede decir que ésta apunta a mejorar una situación planteada en la práctica, busca que los promotores del cambio sean los propios docentes a través de la reflexión de sus prácticas y que por efecto de ese proceso puesto en marcha, se pueda revertir y transformar una porción de la realidad, involucrando e interesando cada vez más en todo el proceso, a más afectados. Dígase en este caso: docentes, alumnos, padres, otros directores, etc.

A su vez, Carr y Kemmis (1989) expresan también que todo proyecto de investigación – acción debe cumplir con algunas condiciones mínimas para que se constituya como tal. Son para estos autores condiciones necesarias y conjuntamente suficientes, que el proyecto:

- se considere como una forma de acción estratégica para alcanzar una mejora en torno a un tema que tenga que ver con una práctica social.
- recorra un “espiral de bucles” de planificación, acción, observación y reflexión, estando todas estas actividades interrelacionadas sistemática y críticamente.

- implique a todos los responsables de la práctica, en todos y cada uno de los momentos de la actividad, y que a su vez, pueda ir ampliando gradualmente la participación de otros afectados por dicha práctica.

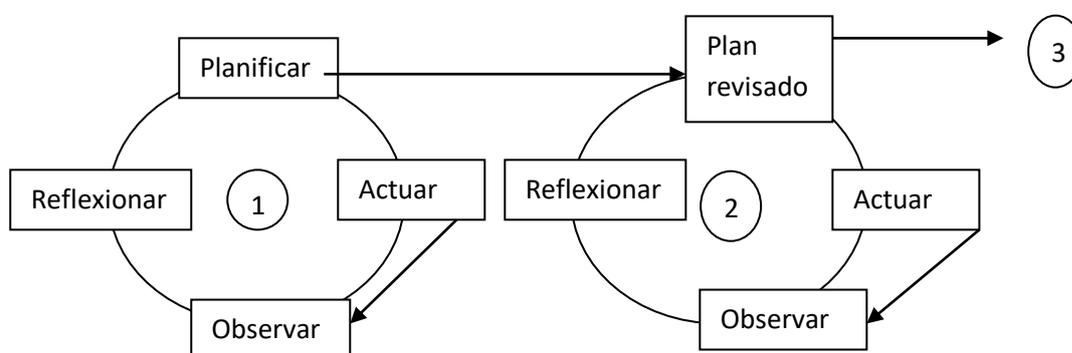
Estas condiciones planteadas por los autores arriba citados, fueron tomadas para evaluar y considerar la investigación – acción aquí desarrollada.

CAPITULO 3.- EL PROCESO DE INTERVENCIÓN CENTRADO EN LA ESCUELA.

3.1. Las fases de la investigación – acción.

En este capítulo, se profundizará en uno de los espirales del ciclo de esta investigación – acción. Como el proceso que conlleva toda investigación de esta naturaleza, se caracteriza por su carácter cíclico, se conforma así un espiral de ciclos constituidos por las siguientes fases: planificar, actuar, observar, y reflexionar, a continuación se profundizará en una espiral de la investigación.

El siguiente esquema, que ya fue representado en el capítulo anterior, intenta ayudar a visualizar mejor a qué se hace referencia cuando se habla de “*espiral de ciclos*”:



Cuadro extraído de Latorre (2003: pág. 32) – Espira de ciclos de la investigación – acción.

En cada espiral de la investigación – acción, se desarrolla un plan de acción que consiste en: (*fase 1: planificar*), se actúa para implementar el plan (*fase 2: actuar*), se observa la acción para recoger evidencias que permitan evaluarlas (*fase 3: observar*), se reflexiona sobre la acción y se prevé la base para una nueva planificación y continuar así otro ciclo (*fase 4: reflexionar*).

Como se planteara en los objetivos de este trabajo, la investigación se propone:

- analizar la situación de partida respecto a la enseñanza de las Ciencias Naturales a partir del diagnóstico realizado.
- detallar las características de la investigación – acción que se implementa para la formación de los maestros centrada en la institución y su justificación.
- analizar los resultados obtenidos después de un año de formación implementada

A continuación se plantea un espiral completo del ciclo de la investigación – acción, con las distintas fases desarrolladas, conformándose así un año de la intervención llevada a cabo en este centro educativo.

Es importante aclarar que cada fase de una espiral tiene sus propios objetivos y acciones explicitadas allí, dando cuenta de esa forma cómo esos objetivos están supeditados a los objetivos específicos de la investigación.

3.1.1. Fase 1: La planificación

Objetivos:

- Avanzar en la formación de los maestros de primaria en relación a la enseñanza de las Ciencias Naturales, desde el modelo por indagación.
- Profundizar en la enseñanza de las ciencias utilizando como estrategia para su planificación la que posibilitan los proyectos. A partir de la planificación de éstos, abordar temáticas como lo que supone la pregunta investigable, para afianzar de esa manera el trabajo en ciencias desde el modelo por indagación.
- Indagar algunos aprendizajes de los alumnos (a establecer con los maestros) con el objetivo de obtener insumos que sirvan para discutir, reflexionar y mejorar la enseñanza de las ciencias.

Trabajar el modelo por indagación supone abordar algunas temáticas que tienen que ver con la manera de concebir la ciencia, el aprendizaje y su enseñanza. En palabras de Dibarboure (2013) “*el modelo por indagación es el modelo que está*

en concordancia con una ciencia que enseñe a pensar". Desde este modelo, el conocimiento científico se concibe como una construcción humana, que entiende a la ciencia como una actividad humana con una metodología variada que busca evidencias, sistematiza datos y enuncia teorías. Desde este modelo la enseñanza se planifica cuidadosamente y el docente guía en clase a los alumnos promoviendo la construcción de conocimientos. Para ello las preguntas y situaciones problemáticas son el motor de los aprendizajes. Bajo este modelo la concepción del aprendizaje y por tanto de la actitud del alumno, es la de un rol activo, donde el estudiante construye sus conocimientos a partir de lo que sabe, reestructurando los mismos.

3.1.2.- Fase 2: La acción.

La puesta en marcha de las acciones, supone entre otras cosas el control de la acción. Según Latorre (2003) hay que mostrar cómo ha ido ocurriendo el cambio, describiendo el proceso. Para ello hay que ser sistemático en la recogida de datos, ya que los mismos servirán para comprobar en el momento de la reflexión que se han generado evidencias sobre la práctica. Ser sistemático, significa que la recogida de datos se realiza conforme a un plan y los datos se utilizan para apoyar las evidencias de los cambios.

Este momento comienza a formar parte de la tercera fase: la observación de la acción. En palabras de Latorre (2003) *"la observación recae sobre la acción, ésta se controla y registra a través de la observación y permite ver qué está ocurriendo"*. Es así que la observación supone la recogida de la información relacionada con algún aspecto de la práctica profesional. Se observa la acción para luego poder reflexionar sobre aquellas cuestiones que se han descubierto y retroalimentar la acción.

A modo de recorrido para trabajar en el año se presenta el siguiente cuadro, el mismo especifica las acciones que se abordarán conjuntamente con los maestros:

Febrero	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión programática, selección de contenidos que hacen a los conceptos estructurantes de cada disciplina. • Elaboración de acuerdos con el colectivo docente sobre algunos aspectos que hacen al trabajo en ciencias: en relación a los contenidos, decidir y acordar cuáles se abordarán en cada grado, en relación al funcionamiento, la frecuencia de trabajo semanal, en relación con el alumnado, elaboración de una muestra (feria de ciencias) y algunos criterios de evaluación sobre los proyectos realizados. • Realización con los docentes de actividades taller, donde se planifique el primer proyecto, se trabaje sobre la pregunta investigable y se lleven a cabo acuerdos sobre la planificación de secuencias conceptuales y su respectiva elaboración.
Recorrido previsto para trabajar en las coordinaciones durante el año	
Marzo Abril	Consultoría sobre los proyectos planificados, devolución de los mismos con sugerencias. Aporte de material para leer y profundizar en los conceptos disciplinares que se van a trabajar.
Mayo	<p>Visita a las clases por parte del equipo orientador, a los diferentes niveles con el fin de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participar al menos en una actividad con el grupo • Analizar con los docentes aspectos relacionados con la planificación de las actividades, las intervenciones y el seguimiento de los aprendizajes. •
Junio	<p>Instancia de evaluación: preparación de la propuesta de evaluación con los maestros, ejecución y corrección. Reflexión y análisis con el colectivo docente acerca de la información obtenida en dicha instancia.</p> <p>Evaluación con los maestros sobre el proyecto ejecutado, análisis de las debilidades y fortalezas.</p>
Julio Agosto	<p>Planificación del segundo proyecto del año. Selección y acuerdo sobre la temática a trabajar en cada nivel.</p> <p>Monitoreo y orientación sobre la planificación elaborada.</p> <p>Preparación con el equipo docente de la muestra de ciencias que se llevará adelante con los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de los productos que se van a mostrar. • Discusión y acuerdos sobre cómo se va a desarrollar la muestra. • Elaboración de materiales relacionados con la muestra. •
Setiembre Octubre	<p>Muestra de ciencias. Evaluación con los docentes y alumnos de esta instancia.</p> <p>Visita por parte del equipo de orientación a las clases para ver el segundo proyecto.</p> <p>Preparación de la segunda instancia de evaluación con los docentes.</p>
Noviembre e Diciembre	<p>Evaluación final del trabajo realizado en el año: análisis de las debilidades y fortalezas.</p> <p>Proyecciones para el siguiente año de acuerdo a lo evaluado.</p>

3.1.3 Fase 3: La observación.

La obtención de datos se lleva adelante a través de la implementación de algunas técnicas, que a continuación se detallan, conjuntamente con la descripción

del instrumento utilizado, las variables que abarca, la información que se espera obtener, el tipo de análisis que se realizará y la instrumentación de la técnica, es decir, de quiénes se obtendrá esa información.

Descripción del instrumento	Variables abordadas	Informaciones que se esperan obtener	Tipo de análisis que se llevará a cabo	Instrumentación de la técnica
<p>Cuestionario</p> <p>Consiste en un conjunto de cuestiones o preguntas sobre un tema o problema que se contestan por escrito.</p>	<p>Docentes</p> <p>Enseñanza, concepciones en relación a la Naturaleza de la Ciencia, su enseñanza y aprendizaje.</p>	<p>El efecto de la intervención llevada a cabo hasta el momento.</p> <p>Percepciones de los maestros en relación a la enseñanza de las ciencias: cambios que hayan percibido en relación a sí mismos en la forma de encarar la enseñanza de las ciencias, otras necesidades.</p>	<p>Cualitativo</p> <p>Se tomarán indicadores referidos a lo que pueden sentir o preocupar, y que den cuenta de lo percibido por los maestros en relación al proceso que van construyendo.</p>	<p>A todos los maestros participantes de la experiencia. Abarca al sector de primaria. En dos momentos del año: julio y diciembre.</p>
<p>Entrevista</p> <p>Consiste en una conversación entre dos o más personas, donde el entrevistador intenta obtener información o manifestación de opiniones. Se pueden interpretar aspectos de la realidad como sentimientos, impresiones, emociones, pensamientos, entre otros.</p>	<p>Docentes</p> <p>Enseñanza, concepciones en relación a la Naturaleza de la Ciencia, su enseñanza y aprendizaje.</p>	<p>Profundizar en ciertos aspectos referidos a las concepciones de los maestros en relación a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.</p> <p>Valoración por parte de los docentes de la formación que se viene llevando a cabo en el área de ciencias.</p>	<p>Cualitativo</p> <p>Se seleccionarán algunas categorías que permitan dar cuenta lo que piensan los maestros.</p>	<p>Se realizarán a dos maestros, en forma individual, será dirigida, combinando preguntas de opinión, expresión de sentimientos, sensitivas.</p>
<p>Documentos escritos</p> <p>Consiste en examinar (analizar) documentos escritos con el fin de obtener información útil y necesaria para responder a los objetivos de la investigación.</p>	<p>Alumnos</p> <p>Apropiación de aprendizajes y habilidades: descripción, interpretación y explicación.</p>	<p>Valorar el grado de apropiación de algunas habilidades que hacen a la construcción de un conocimiento "más científico".</p>	<p>Cuantitativo y cualitativo.</p>	<p>Se analizará, por un lado la evaluación sobre la feria de Ciencias que se llevó a cabo y el alumnado pudo evaluar. Y la evaluación final prevista al alumnado.</p>
<p>Bitácora</p> <p>Diario personal donde se realizan anotaciones, descripciones, entre otros.</p>	<p>Director/ investigador</p> <p>Impresiones, experiencias, vivencias percibidas desde el director/investigador de las actividades como coordinaciones, observación de clases, propuesta elaborada para la comunidad: feria de ciencias.</p>	<p>Las descripciones de ambientes, clima de trabajo y contexto.</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Desde el comienzo de la investigación.</p>

El papel del observador en la investigación cualitativa a decir de Hernández Sampieri (2010) es muy activa. Su rol puede adquirir diferentes niveles de participación, detallándose los mismos a continuación:

Ausencia de participación	Participación pasiva	Participación moderada	Participación activa	Participación completa
Por ejemplo, cuando se observan videos.	Está presente el observador, pero no interactúa.	Participa en algunas actividades, pero no en todas.	Participa en la mayoría de las actividades, sin embargo, no se mezcla completamente con los participantes, sigue siendo ante todo un observador.	Se mezcla totalmente, el observador es un participante más.

Cuadro extraído de Hernández Sampieri (2010) cap. 14 "Recolección y análisis de los datos cualitativos" pág. 417, en Hernández Sampieri R., Fernández Collado C., Baptista Lucio P., (2010) "Metodología de la investigación", Mc Graw Hill, México.

Los autores arriba citados, expresan que en la observación cualitativa los papeles que permiten mayor entendimiento del punto de vista interno, son la participación activa y la completa. A su vez, agregan **que** el observador cualitativo muchas veces vive o juega un rol en el ambiente a investigar, por eso, el rol del investigador debe ser el apropiado para situaciones humanas que no pueden ser "capturadas" a distancia.

En el caso de esta investigación, el papel del observador/investigador tiene una participación completa, mezclándose totalmente y configurándose como un participante más.

3.1.3.1.: Recopilación de la información.

Los instrumentos utilizados para obtener la información fueron:

- un cuestionario que debían responder todos los maestros de primaria,
- una entrevista a dos maestras,
- evaluación a los alumnos con dos modalidades (pauta de valoración de la feria de ciencias y evaluación conceptual/explicativa sobre cambio de estado)

- y la bitácora o diario de campo, llevada adelante por la directora del centro.

El *cuestionario aplicado a los maestros* se llevó adelante en dos instancias durante el año. El primer cuestionario se aplicó en julio, luego de concluir la puesta en marcha del primer proyecto, y el segundo, al finalizar el año. Se pueden ver ambos cuestionarios en el anexo 1.

Las *entrevistas*, solo se realizaron a dos maestras de la institución, una con más de veinte años de trabajo en ese centro educativo y muchos años también en su labor como docente; y la otra con una experiencia laboral de veinte años como maestra pero con menos tiempo en ese centro escolar.

Se creía pertinente traer las voces, en este caso, de dos maestras con historias y recorridos profesionales bien distintos y conocer el significado de esta experiencia de formación desarrollada en la escuela. A través de estas entrevistas, se buscaba profundizar en algunos aspectos relacionados con la formación en ciencias que se venían desarrollando, qué opinaban, qué sentían, qué sucedía con sus convicciones, en suma se pretendía conocer más a fondo el impacto de la experiencia. Para ello, se entendía que solo contar con el cuestionario proporcionado a todos los maestros, eso no se podía lograr.

Según Latorre (2003), una de las ventajas de la entrevista como instrumento es el de obtener, creencias, valores, concepciones y sentimientos del entrevistado. Se entrevista a dos maestras con el fin de obtener más información.

Las modalidades de la entrevista varían, según Latorre (2003) a lo largo de un continuo que va desde una polaridad estructurada a otra más abierta. Las mismas varían de acuerdo a sus propósitos, naturaleza y alcance. La modalidad, expresa este autor, dependerá de los objetivos específicos de la investigación y del tipo de información que se pretende obtener.

Las entrevistas que se realizaron tuvieron un perfil semiestructurado y dirigido. Hernández Sampieri (2010) explica que éstas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados, por tanto, no todas las preguntas están predeterminadas.

Las dos entrevistas realizadas se grabaron y sus respectivas transcripciones se presentan en el anexo 2.

El cuestionario que se utilizó para realizar las entrevistas fue el siguiente:

1. Te invito a que te presentes, ¿quién eres?,¿hace cuánto ejerces tu profesión?,¿qué tiempo hace que estás trabajando en la Institución?
2. Hace unos años que desde el colegio se viene llevando a cabo una capacitación en el área de las ciencias Naturales, ¿qué opinas?
3. ¿Percibes cambios en tu manera de concebir la enseñanza y el aprendizaje en ciencias? ¿Cuáles?
4. ¿Qué concepción tienes hoy de las Ciencias, es decir, qué son las ciencias para tí?
5. ¿En qué crees tú que aún sigue siendo importante profundizar en relación a la formación en el área de ciencias?
6. Si tuvieras un minuto para dar a conocer el proyecto de formación que se viene desarrollando en el área, ¿qué características destacarías?; ¿y debilidades?
7. Puedes agregar alguna otra cosa que quieras y te parezca relevante dar a conocer...

Otro documento utilizado, fue la *evaluación al alumnado*, acción que se realizó en dos momentos.

Una de ellas fue la evaluación que los alumnos realizaron una vez terminada la feria de ciencias donde los niños presentaban su primer proyecto del año. La evaluación consistió en responder una pauta, en la que debían explicar lo que supuso el trabajo de ciencias en el año.

Esta evaluación supuso recoger las impresiones de los niños sobre lo trabajado por ellos en la primera parte del año, a los efectos de planificar cómo continuar.

Para el análisis de las respuestas se elaboró una matriz con categorías a priori en la que se indagó sobre lo que sentían y sobre los aprendizajes logrados.

La pauta de valoración de los alumnos sobre la feria y sus respuestas se muestran en el anexo 3. En ese mismo anexo se presentan las situaciones planteadas a los alumnos para la indagatoria conceptual/explicativa.

La evaluación conceptual/explicativa tuvo carácter de evaluación final. Fue aplicada a todo el alumnado del centro educativo. En esa oportunidad el concepto que se seleccionó para el dispositivo evaluativo, fue el de *cambio de estado* ya que los proyectos trabajados para la feria estuvieron centrados en la temática. La

instancia de evaluación/exploración, tuvo como objetivo conocer las ideas que los niños utilizaban para explicar fenómenos cotidianos.

Una vez más, plantearle al alumnado este tipo de propuestas tenía como intención conocer el tipo de la naturaleza de las explicaciones que lograban construir sobre los fenómenos del mundo natural y constatar si la intervención de la escuela, permitió un mayor poder explicativo y predictivo. Para Harlen (1989), las ideas de los niños sobre el mundo que los rodea se construyen durante los años de enseñanza primaria independientemente de que se enseñe ciencias o no y explica

“si no se interviene para introducir un enfoque científico en su exploración del mundo, es fácil que las ideas que elaboren los niños sean acientíficas y dificulten el aprendizaje en la enseñanza secundaria” (Harlen, 1989: 17)

En distintos países se han realizado investigaciones sobre esas ideas *acientíficas* de los niños constatándose que existen rasgos comunes en ellas y que por tanto deben considerarse como algo más que simples ejemplos de información incorrecta. Las ideas que Harlen llama acientíficas, otros autores las han llamado *ideas de los niños, llamadas “ideas previas”, “preconcepciones”, “ideas alternativas”*. Los trabajos sobre ellas indican que a pesar de la enseñanza formal, pueden persistir. Por esta razón es que compartimos el supuesto de que la enseñanza de las Ciencias Naturales en la etapa primaria tiene como objetivo mostrar a los niños que existe otra manera de mirar el mundo, que existen *otras ideas* que explican los fenómenos.

Para que esas ideas sean comprensibles la escuela debe, revisar y reflexionar sobre cómo enseñar para que desde la enseñanza se promuevan procesos que ayuden a los alumnos a desarrollar las habilidades cognitivas y actitudes intelectuales propias del quehacer científico.

“desarrollar habilidades cognitivas tiene que ver con esa manera de conocer que permite comprender la realidad físico – natural desde los modelos explicativos que la ciencia elabora y que en general se diferencian mucho de los modelos explicativos que solemos dar desde la perspectiva cotidiana o desde otras perspectivas”.

(Dibarboure, 2009; pag falta)

Conocer cómo estaba incidiendo en el alumnado el trabajo que venían desarrollando los maestros a partir de la puesta en práctica de los proyectos de Ciencias, proporcionaba ~~mayor~~ información y material para promover la reflexión con los docentes. El material que producían los alumnos se convertía en un insumo clave para a valorar el trabajo realizado y por tanto alentar a los maestros a seguir adelante.

Para el análisis de la producción de los niños también se elaboraron categorías a *priori*, es decir que fueron predeterminadas antes de aplicarse la prueba. Latorre (2003) plantea que este tipo de categorías se denominan *deductivas*.

Con el material obtenido se elaboran matrices en las que se consideran tanto aspectos cuantitativos del estudio, como los cualitativos. Se extraen algunos comentarios de las explicaciones dadas por los alumnos de manera que puedan dar cuenta de la categoría a los que se las asignó.

Por último, otro dispositivo que se utilizó para obtener información sobre el proceso realizado fue la bitácora de la dirección. La misma cuenta con un amplio registro de fotos de las distintas actividades que se realizan, así como también de apuntes que se fueron produciendo en las coordinaciones y visitas a los maestros.

El cuadro que se muestra a continuación, da cuenta de los instrumentos utilizados para obtener la información y la forma en que se ordenó la información que permitió realizar el análisis y reflexión del proceso. Se explicita además donde encontrar los datos originales.

Instrumentos	Comentarios	Forma elegida para procesar la información obtenida
Cuestionario a todos los maestros. (Anexo 1.-)	Se trata de tres cuestionarios realizados en momentos diferentes a lo largo del año. Un cuestionario diagnóstico sobre las ciencias naturales y su enseñanza; un cuestionario después de implementado el primer proyecto de ciencias del año; un cuestionario al final del primer año, momento en que los maestros ya implementaron dos proyectos.	La información obtenida en los cuestionarios a mitad del proceso y finalizado el primer año de trabajo, se ordenan en formato matriz, con categorías elaboradas para agrupar la información según los intereses de la investigación. Matrices I y II
Entrevistas a dos maestras. (Anexo 2.-)	Se trata de dos entrevistas semiestructuradas y en profundidad. En ambos casos las preguntas formuladas son muy abiertas	Se ordena la información en forma comparada con las categorías que surgen de las preguntas realizadas. Matriz V
Prueba de evaluación	Prueba realizada a todos los alumnos. En la prueba se plantea una situación cotidiana (diferente pero similar	La información de ordena también en matrices. Se cuantifica y cualifica el avance de los

conceptual/ explicativa (Anexo 3.-)	de 1º a 3º y otra de 4º a 6º) y se solicita a los alumnos que expresen <i>que es lo que creen</i> está sucediendo y <i>por qué</i> . Se busca visualizar avances en términos conceptuales y explicativos.	alumnos acorde a lo que propone la didáctica de las ciencias respecto a las habilidades que deben desarrollarse. Matriz III
Pauta de valoración de los alumnos sobre la feria de ciencias. (Anexo 3.-)	La pauta busca indagar sobre aspectos motivacionales y conceptuales, al mismo tiempo que se le da participación a los alumnos a sugerir para próximas ferias.	La Matriz IV da cuenta de los aspectos motivaciones expresados por los alumnos y los aprendizajes alcanzados desde su perspectiva
Bitácora de la dirección	En la Bitácora se encuentran notas en proceso. Son notas tomadas en diferentes actividades como salas de coordinación, visitas a clases, diálogo con maestras en particular.	

3.1.4: Fase 4: La reflexión.

Latorre (2003: **pagina**), define la reflexión o análisis de datos como:

“... el conjunto de tareas – recopilación, reducción, representación, validación e interpretación – con el fin de extraer significados relevantes, evidencias o pruebas en relación con los efectos o consecuencias del plan de acción”.

Permite indagar en el significado de la realidad estudiada y lograr cierta teorización sobre la misma.

“La reflexión es el proceso de extraer el significado de los datos; implica una elaboración conceptual de esa información y un modo de expresarla que hace posible su conservación y comunicación” – (Latorre, 2003:83)

Para reducir y categorizar la información, este autor, sugiere fragmentarla en unidades de significado para luego asignarle un código. Las unidades de significado son fragmentos del texto a los que se le atribuye un sentido o significado propio y se vincula a una categoría. A su vez, las unidades de análisis sirven para definir las categorías.

Codificar supone fragmentar la información en unidades de significado o de análisis. El criterio utilizado en esta investigación para fragmentar los textos y delimitar las unidades de análisis, fue el temático, asignando distintas categorías según las unidades seleccionadas. De esa manera, la categorización hace posible clasificar conceptualmente las unidades de análisis referidas a un mismo tema.

Una vez codificada y categorizada la información, se presentan de un modo ordenado. En el caso de esta investigación, la disposición que se toma para presentar los datos son las matrices (cuadro de doble entrada) en cuyas celdas se representa la información extraída de los cuestionarios realizados a los maestros y organizada según las categorías elaboradas.

Cabe aclarar que las categorías que se emplearon para ordenar las unidades de análisis, se definieron a *posteriori*. Según Latorre 2003, “*las categorías a posteriori, emergen a medida que se examina la información, siguiendo un procedimiento inductivo*”. Es decir que a partir del contenido que proporciona la unidad de análisis, se elaboran las categorías.

Los cuestionarios presentados a los maestros tenían como finalidad conocer las opiniones que tenían en relación a la formación recibida. Específicamente, el primer cuestionario hace hincapié en el trabajo por proyectos que llevan a cabo los maestros, y el segundo, busca conocer la opinión sobre la formación en el área y la repercusión que ésta tiene en el quehacer educativo que desempeñan.

3.1.4.1: Disposición y representación de la información.

Matriz I. Cuestionario realizado a los maestros luego de implementado el primer proyecto.

Sobre el trabajo a partir de proyectos.		
Categoría	Cumplió con las expectativas	Justificación
Expectativas de los maestros.	<p>“La implementación del proyecto de Ciencias Naturales cumplió mis expectativas”</p> <p>“El proyecto cumplió y superó las expectativas”</p> <p>“Se pudo profundizar en un concepto sin desvirtuarse en el abordaje superficial de conceptos”</p> <p>“Cumplió más o menos mis expectativas”</p> <p>“Superó mis expectativas en cuanto a que los niños aprendieron”</p> <p>“Las expectativas se cumplieron satisfactoriamente”</p> <p>“Mis expectativas se cumplieron fundamentalmente en la secuenciación de contenidos, al poder ir hilando los conceptos”</p> <p>“Me gustó muchísimo”</p>	<p>“Se lograron aprendizajes significativos”</p> <p>“Permitió realizar un trabajo verdaderamente secuenciado y sostenido en torno a las CCNN”</p> <p>“Los niños compartieron y discutieron sus ideas”</p> <p>“Las actividades fueron muy separadas en el tiempo”</p> <p>“Como el proyecto involucraba conocimientos de química y física, tuve el falso prejuicio que ambas áreas del conocimiento eran demasiado difíciles para su abordaje por parte de niños tan pequeños”</p> <p>“Se cumplieron los objetivos cognitivos propuestos en la planificación”</p> <p>“No se manejaron las ideas en forma aislada”</p> <p>“Difícil administrar el tiempo con eficiencia, tengo que seguir organizándome”</p>

Categoría	Actitud percibida	Aprendizaje alcanzado
Aprendizaje e interés de los alumnos	<p>“El grupo se mostró involucrado”</p> <p>“Participación activa en la instrumentación del proyecto”</p> <p>“Se entusiasman y disfrutan las actividades”</p> <p>“Se interesaron desde el primer momento”</p> <p>“Los niños se interesaron, las actividades prácticas permitieron que los alumnos se sintieran participantes activos y disfrutaran del aprendizaje”</p> <p>“El agente por excelencia es la motivación, motor del aprendizaje”</p> <p>“Se interesaron e involucraron cognitivamente”</p>	<p>“Registraron evidencias”</p> <p>“Manejaron variables, observaron qué sucedía en cada caso”</p> <p>“El jabón que manipulan a diario, nunca había sido objeto de estudio y hacerlo en el laboratorio, los atrapó”</p> <p>“Se generaron situaciones de aprendizaje que estaban implícitas en los objetivos del trabajo: observar, registrar, comparar, indagar, predecir, contrastar y tener una mirada desde el punto de vista de la ciencia, sobre fenómenos cotidianos”</p> <p>“La dinámica de exploración, registro de evidencias, posibilidad de decidir”</p>
Categoría	Aspectos didácticos	Aspectos disciplinares
Aspectos que han podido mejorar en relación a la enseñanza	<p>“Trabajar en proyectos me permitió mejorar aspectos didácticos, pude jerarquizar conceptos y relacionarlos con la realidad cotidiana”</p> <p>“Permitió sistematizar más el trabajo y evitar el abordaje de conceptos aislados”</p> <p>“Se planificó, se secuenciaron las actividades, se partió de un problema”</p> <p>“Contar con apoyo y guía para consultar las dudas que surgían en el aspecto disciplinar, me permitió manejarme con mucha seguridad”</p> <p>“Me permitió trabajar en forma más organizada”</p> <p>“Elaborar una secuencia de trabajo, orientó todo el quehacer”</p>	<p>“Permite mostrar la cara experimental del conocimiento, no perdiendo de vista lo conceptual que subyace en cada actividad y que la sustenta”</p> <p>“Me permitió pasar de lo cotidiano a lo científico, aceptando las intervenciones de los chicos y remitiéndolas al concepto marco”</p>
Categoría	Desde lo didáctico	Desde lo disciplinar
Dificultades, necesidades en relación a la formación recibida	<p>“El apoyo y el trabajo recibido en clase de XXX fue muy enriquecedor”</p> <p>“Apoyo para utilizar dispositivos de laboratorio”</p> <p>“Conté con apoyo, mi problema tenía que ver con los sentimientos generados por el proyecto, tener que ser referente de ese mundo experimental en el cual no me siento fuerte”</p> <p>“Recibí el apoyo y la motivación necesarias para la tarea”</p> <p>“Me costó problematizar y administrar la información recibida de los chicos”</p>	<p>“Me surgieron algunas dudas en relación a algunas mezclas”</p> <p>“Poca formación científica, lo que me hace sentir por momentos, insegura”</p> <p>“Es una disciplina que siempre he encarado con un poco de temor, transformándola en una actividad más informativa que creativa”</p> <p>“Sobre la pregunta investigable”</p>
Categoría	Aspectos se valoran	Necesidades/desafíos
Sentimientos/ actitudes docentes	<p>“Posibilidad de trabajar en equipo”</p> <p>“Apertura e intención de crecer en mi rol docente”</p> <p>“Me involucré, lo realicé confiada”</p> <p>“Traté de dar lo mejor y de motivar a los niños”</p> <p>“Me involucré activamente en las actividades buscando y logrando el mismo efecto en los niños”</p> <p>“Di mi entusiasmo contagioso”</p> <p>“Es bueno seguir trabajando, compartiendo, leyendo, comentando con otros las experiencias positivas y las que no los son tanto”</p> <p>“Me sirvió escuchar otras formas de preguntar y no desaprovechar respuestas”</p>	<p>“Siento que siempre necesito más...”</p> <p>“Tengo que saber para enseñar”</p> <p>“Me surgen algunas dudas con respecto a los tiempos que involucra el proyecto y a lo extenso del programa escolar”</p> <p>“Creo que necesito que me digan que no me preocupe por el programa y lleve adelante un trabajo que sea conceptualmente significativo, aunque queden contenidos sin abordar”</p>

	“La formación docente la seguimos necesitando, nos fortalecemos en el intercambio en el equipo, retroalimenta nuestro trabajo”	
--	--	--

Matriz II. Cuestionario final realizado a los maestros:

Sobre la formación docente recibida en el área.	
Categoría	Aspectos que han cambiado.
En relación a la concepción de enseñanza de las ciencias.	<p>“En preguntarme acerca de los cómo y para qué”</p> <p>“Qué importante es visualizar hacia dónde me dirijo, así como saber del tema”</p> <p>“He ido entendiendo y priorizando más el desarrollo de habilidades, competencias..., considerándolas más importantes que el contenido en sí mismo”</p> <p>“Es un camino diferente, antes enseñaba más, me seducían la cantidad de conceptos, ahora enseñé menos y acompañé mejor a los alumnos”</p> <p>“Las recetas didácticas durante un tiempo nos llevaron a ser más rígidos y centrados en el docente, había que dar y no importaban las preguntas”</p> <p>“No seguir dando y trabajando contenidos”</p> <p>“Acotarse a lo que uno decide que quiere que los niños aprendan”</p> <p>“Coherencia en mi planificación, visualizar el objetivo en relación a qué quiero que aprendan, el valor de las preguntas”</p> <p>“Está bueno lo que hicimos con el programa le dimos otra lectura, se jerarquizó y no tenemos por qué dar todo y este camino está bueno porque parte de un acuerdo institucional. Son acuerdos institucionales que están dando resultados.”</p> <p>“A centrarme en una planificación, a acotarla y jerarquizarla”</p>
Sobre la formación docente recibida en el área.	
Categoría	Aspectos que han cambiado.
En relación a la concepción de aprendizaje.	<p>“Hice un clic, entendiendo por dónde pasa el aprendizaje”</p> <p>“Me fijó más en lo que los niños dicen y trato de escucharlos”</p> <p>“me supuso saber más sobre el aprendizaje, poner más énfasis en el aprender y enseñar, y que forman parte de un ciclo”</p> <p>“Entendí que hay que recortar los contenidos, revisarlos, volver hacia atrás sin que eso signifique una pérdida de tiempo”</p> <p>“Las preguntas no deben ser formuladas así nomás, así como tener en cuenta las respuestas de los niños”</p> <p>“La profundidad que se puede alcanzar, al construir un solo concepto”</p>
Sobre la formación docente recibida en el área.	
Categoría	Aspectos que han cambiado.
En relación a la concepción de Ciencia.	<p>“Llevar la ciencia a lo cotidiano”</p> <p>“Cuando niña aprendí una Ciencia, en magisterio otra y ahora es diferente como veo la ciencia hoy.”</p> <p>“Cambiar la mirada del mundo cotidiano al conocimiento científico”</p> <p>“que no es la verdad acabada, que el conocimiento se re estructura a lo largo del tiempo”</p>

Matriz III. Evaluación al alumnado:

Cambio de estado – situación problemática (ver anexo 3)			
Cantidad de alumnos de 1º a 3º	Describe: reconoce que hay un antes y un después, explica desde lo cotidiano.	Interpreta: entiende que hay un proceso que provoca el cambio.	Explica: reconoce el cambio de estado y plantea la reversibilidad.
	40	66	20
Cambio de estado – situación problemática (ver anexo 3)			
Cantidad de alumnos de 4º a 6º	Describe: reconoce que hay un antes y un después, explica desde lo cotidiano.	Interpreta: entiende que hay un proceso que provoca el cambio.	Explica: reconoce el cambio de estado y plantea la reversibilidad.
	13	85	49

En un análisis cualitativo, el siguiente cuadro muestra las ideas manejadas por los niños en relación al cambio de estado ilustrando de esa manera las categorías utilizadas:

Cambio de estado – 1º a 3º		
Describe	Interpreta	Explica
<p>“es hielo porque el agua se congela”</p> <p>“lo sacó y se convirtió y el hielo se congeló”</p> <p>“observó agua pero fría, hielo”</p> <p>“el agua se congela porque la quería fría”</p>	<p>“a lo que el freezer está frío hace que el agua se congele”</p> <p>“si ponés alguna bebida en el freezer se te congela porque el freezer está helado”</p> <p>“creo que observó el vaso y el agua congelada, esto ocurrió porque el freezer adentro hay un congelador que lo pone frío”</p> <p>“el agua líquida en el freezer cambia a sólida”</p> <p>“el frío del freezer hizo que el agua se congele”</p>	<p>“ocurrió que los corpúsculos se juntaron y el agua quedó congelada”</p> <p>“ocurrió que los corpúsculos se juntaron y se formó el estado sólido y el agua siguió siendo la misma pero en estado sólido”</p>
Cambio de estado – 4º a 6º		
Describe	Interpreta	Explica
<p>“cuando el agua está tapada, está caliente, el agua no puede salir”</p> <p>“cuando pones algo caliente el vidrio se empaña y empieza como a transpirar o gotear”</p> <p>“dejar mucho rato el plato de vidrio arriba de algo caliente se humedece el plato”</p>	<p>“el agua al juntar calor y hervir se va evaporando, entonces ese vapor que sale va a los lugares fríos para volver a formar agua, por eso cuando nos bañamos queda el espejo con vapor y entonces cuando pasamos la mano nos queda mojada, pero si no la pasamos después de un tiempo se vuelve a formar agua. Es un cambio físico”</p> <p>“cuando se tapa la taza el vapor no tiene por donde salir y podemos decir que choca el plato y al no tener a donde ir lo empaña”</p> <p>“como el café estaba caliente se evaporó y quedó en gotitas”</p>	<p>“porque los corpúsculos del agua caliente se vuelven vapor, al chocar con una superficie fría se vuelven agua”</p> <p>“eso sucede porque cuando el agua se calienta o se congela está pasando por un cambio físico, eso significa que es reversible, entonces como estaba hirviendo se estaba evaporando y como le colocó una superficie fría que era el plato, chocaron contra él y como es reversible el agua se enfrió y volvió a ser agua en estado líquido”</p> <p>“como el café estaba hirviendo estaba el agua en estado gaseoso, como se tapó eso pasó a estado líquido porque los corpúsculos se juntaron”</p>

Matriz IV. Evaluación sobre la Feria de Ciencias:

A partir de la Feria de Ciencias los alumnos dijeron:	
<p>En relación a actitudes /sentimientos a partir de lo vivido ese día.</p>	<p>“me sentí feliz” “alegría y vergüenza” “nervios”, “quedé sorprendida”, “me sentí de maravilla” “alegría de enseñar a los demás” “me sentí responsable y solidario por ayudar a los más chicos” “me gustó la sensación de alegría cuando los padres entraban en la feria” “ver los logros en los proyectos” “las ciencias terminaron siendo mi favorita” “alegría porque estaba con mis padres y confusión porque raramente yo estaba “enseñando” a mi madre” “sentí nervios, sentí esfuerzo por todo” “sentí toda la alegría de mi papá al ver todo lo que había aprendido” “yo sentí emoción, diversión, curiosidad por los proyectos de los demás y felicidad” “me sentí bien porque podía explicar con mis palabras todo lo que tenía que decir” “sentí que sabía mucho más de lo que pensaba” “orgullo sobre lo que hicimos”</p>
<p>En relación a los aprendizajes logrados en función del proyecto trabajado.</p>	<p>“aprendí cómo saber qué órgano es de la planta” “que las cebras se camuflan con sus rayas” “cómo hacen los machos de distintas especies para atraer a las hembras, no en todas las especies hacen el mismo cortejo” “aprendí a diferenciar a las hormigas de los demás insectos, que no hay más de dos formas de energía y sobre los cambios físicos y químicos” “aprendí a usar términos que antes no manejaba y aprendí a ver las cosas desde el punto de vista científico” “aprendí a ver las cosas de otra manera” “yo aprendí que con el periscopio hace que la luz rebote y que tiene que tener 2 espejos inclinados a 45° en una parte más o menos oscura. Y aprendí a construir uno” “aprendí bien los colores del arco iris” “que el ñandú corre rápido, tiene alas pero no vuela, las características y su alimento” “aprendí a hacer una maqueta con mis amigos, y también a medir la temperatura” “que el aire funciona como aislante” “aprendí que si tiras un objeto de distinto peso cae al mismo tiempo” “que Galileo se hacía muchas preguntas y que después de responderlas hacía todas las comprobaciones” “que alimentarse no es lo mismo que nutrirse”</p>

Matriz V. Entrevistas en profundidad realizadas a dos maestras de la institución:

	MAESTRA A	MAESTRA M
Opinión sobre la formación proporcionada.	<p>“Lo encuentro muy positivo realmente para mi “hacer” como educadora y también en los resultados que veo en los alumnos”</p> <p>“Destacaría el modo, el modo en que hemos trabajado... la forma de trabajar en equipo, de estar juntas generando los proyectos y viendo un trabajo de toda la escuela en general. Lo vemos todos los docentes, sabemos en qué está primero, en lo que está inicial, 6to... toda esa mirada generalizada así, es muy importante porque nos permite generar avances en el propio curso que uno está trabajando. Y me surge el descubrir, el construir, el generar expectativas, curiosidad... es muy motivador este modo de trabajar las ciencias. Antes, me preocupaba por no trabajar todos los contenidos del programa, por no abarcar todo... poco a poco, me fui dando cuenta de que estamos logrando otra calidad de pensamiento, de estructuración de pensamiento. Y si bien al principio me preocupaba eso de abarcar más, ahora me doy cuenta de que abarcamos más pero en otro sentido. Me siento muy contenta de haber participado de este proyecto, de que me haya tocado estar en el colegio... Yo trabajaba muy poco las ciencias, pensaba que mi lado era más humanista y bueno, ahora realmente me siento muy a gusto trabajando en ciencias, me encuentro realmente trabajando en cosas, pensando en cómo hacer. Realmente me atrapó...”</p>	<p>“Creo que para nosotras las docentes del colegio ha sido una oportunidad de crecimiento como en otras áreas también... que ha estado a cargo de personas que se han tomado vocacionalmente la enseñanza de las ciencias naturales y la formación de las ciencias naturales como algo que lo transmiten y lo llevan en el interior y que así lo comparten y que eso se siente y se vive del otro lado, sin duda. Y creo que ha movilizadísimo mucho las cabezas de la gran mayoría de los docentes al punto que hoy por hoy el armar proyectos o el pensar proyectos sale de una manera mucho más aceptada... ya hay un lenguaje, hay códigos de lo que queremos que están mucho más internalizados”.</p> <p>Destacaría el modo, el modo en que hemos trabajado... en equipo, juntas de toda la escuela.</p> <p>“Destacaría el modo, el modo en que hemos trabajado... en equipo, juntas de toda la escuela”.</p>
Cambios percibidos en la manera de concebir la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.	<p>“Sin duda se perciben muchos cambios. Bueno desde el momento en que uno parte desde una mirada y un lugar totalmente diferente al que antes lo hacía. Antes la ciencia era como algo más libresco si bien uno experimentaba y se ponía énfasis en la experimentación, se planteaba como algo que bueno “esto es así ahora lo vamos a experimentar”, “vean como es así” y si no te salía el experimento era un drama porque bueno los niños iban a dudar de que las cosas eran así, como verdades muy firmes muy hechas sin poderlas cuestionar ni analizar demasiado a fondo más allá de analizar de repente un proceso en la experiencia”.</p> <p>“Un poco como que esa era la concepción y esto nos ha dado vuelta totalmente, en un principio parecía bastante difícil de abordar y daba temor pero sin duda con los muy buenos aportes que hemos recibido para ir logrando esos cambios creo que he logrado otro concepto de lo que es el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, ahora partimos de una ciencia mucho más cercana y más accesible, donde los niños analizan, observan, comprueban pero plantean sus propias hipótesis en relación a los fenómenos que estudiamos”.</p> <p>“Hacen verdaderas profundizaciones sobre el proceso de cada uno de los proyectos o de las actividades que ponemos en juego. Tienen una mirada totalmente diferente, de a poco ha ido cambiando también el educando en el sentido de que ya unos años adelantado el proyecto, ellos también ya están en sintonía de no considerar todo como verdades, como la ciencia exacta que nos viene de arriba, miren esto hicieron los científicos vamos a mirarlo a analizarlo. Ahora nos ponemos un poco cómo científicos, los propios niños se ponen un poco cómo científicos tratando de analizar qué hace, un científico se enfrenta a determinada pregunta, cuestión, qué hace, cómo podría salir adelante con esto y ellos ya tienen su mecanismo, saben que se parte de un problema, de algo que se preguntan, que para llegar a un descubrimiento a una teoría científica tiene que haber un problema que se le presenta al científico, una pregunta por resolver, que las ideas no le presentan porque sí: “voy a descubrir tal cosa”.</p>	<p>“... nosotros como docentes fuimos formados en una idea de ciencias como en otras disciplinas también, muy enciclopedista, muy en la puesta de los contenidos y de la acumulación de contenidos y que eso en definitiva era saber ciencias naturales pero con muy poca capacidad para poder hacerse planteos a partir de esos contenidos y profundizar. Creo que en eso está, la médula de los cambios está allí”.</p>

	<p>“... en las ciencias pienso que si bien nos ha cambiado la mirada, la postura, todavía hay mucho por seguir redescubriendo, por lo menos me pasa a mí todavía hay residuos de las cosas anteriores y tengo que seguir afirmándome. Hasta ahora siempre que encaramos una nueva área dentro de las ciencias o un nuevo proyecto me encuentro descubriendo cosas que no pensaba antes o pienso que no se me hubieran planteado fácilmente así, a mí sola en un trabajo aislado”.</p>	
<p>Concepción de las ciencias hoy. Aspectos que han cambiado.</p>	<p>“... la veo más humana y más una explicación. Yo la veía separada de las personas, separada de la gente, como verdades a las que se había alcanzado estaban como allá en un horizonte. Ahora lo veo como el trabajo de unas personas, que buscan explicar los fenómenos que nos rodean con explicaciones que hoy valen, que mañana tal vez no valgan tanto o sean desechadas y alcanzadas por otros. Veo como una dinámica total en la ciencia, un permanente hacer y cambiar, y veo también mucho trabajo, trabajo en conjunto, trabajo de equipo en el que todo lo que se va haciendo está basado en cosas que han hecho otros, y que se necesitan... y bueno con esto realmente como que yo redescubro también la ciencia más allá de que voy adquiriendo otra manera de poderla plantear a los niños de presentar en los trabajos, en los proyectos que vamos a hacer... no me había preguntado nunca que pienso yo de la ciencia y ahora ante esto me surge como realmente me doy cuenta que tengo otro panorama diferente que no tenía antes... que la siento más cercana y más accesible también para el docente, para poder trabajar y poder acercar también a los niños”.</p>	<p>Fundamentalmente creo que diría que son una forma de poder mirar el mundo y de poder pensar y aprender a pensar. Sin caer en las afirmaciones o en los dogmas o en las verdades absolutas científicas que en definitiva no son otra cosa que transmisiones de procesos que vivieron otros, pero que sí se pueden tomar como punto de partida y a su vez conjugarlos con la visión de la experiencia desde lo cotidiano y desde la experiencia común y de todos los días que tenemos todos para poder aprender más y entender mejor fenómenos y situaciones de la cotidianidad, del entorno en el que vivimos pero con esa capacidad de repensarlo y repreguntarse para poder tener una visión un poquito más allá y un poquito más constructiva de lo que implicaba una ciencia que nos legaba un cantidad de conocimientos que eran contruidos por otros”.</p>

3.1.4.2.: Validación de la información.

Según Latorre (2003), validar la información supone “*aportar elementos o criterios para que los datos sean creíbles*”.

En el presente trabajo de investigación la estrategia de credibilidad seleccionada para llevar adelante la validación de la información fue la triangulación. Latorre (2003:93), la define como la combinación de metodologías en el estudio de un mismo fenómeno. “*Consiste en un control cruzado entre diferentes fuentes de datos: personas, instrumentos, documentos, o la combinación de ellos*”

Por su parte Elliott (1993:103) dice:

“la triangulación no es tanto una técnica de supervisión como un método más general para establecer algunas relaciones mutuas entre distintos tipos de pruebas, de manera que puedan compararse y contrastarse”.

Hay diferentes clases de triangulación de: tiempo, espacio, teorías, de investigadores, métodos y triangulación múltiple.

Por el corte de este trabajo se selecciona la *triangulación múltiple* como estrategia para llevar a cabo la comparación y contrastación de los datos y se selecciona la feria de ciencias como la actividad que permite la comparación. Esta propuesta tiene como característica una muestra donde los niños y maestros preparan lo trabajado en los proyectos de ciencias, abriendo las puertas a las familias. Cada clase tiene asignado un sector/stand que prepara con carteleras, maquetas, circuitos, experiencias, para dar cuenta del recorrido trabajado. Cada proyecto se implementa desde, una *pregunta investigable* que da sentido a las actividades que se plantean y realizan.

Al finalizar la muestra de ciencias, se propone una evaluación a los alumnos, docentes y familias, datos que son recogidos, y sistematizados, y compartidos con todo el colectivo docente.

Como estrategia de validación para la presente investigación, se toman las valoraciones que realizan los maestros y los alumnos en relación a esta actividad.

A continuación se presentan esos comentarios ordenados en cuadros.

Lo que dicen los maestros en relación a la primera feria de ciencias...

"Había un trabajo importante realizado con los alumnos en los proyectos. (Estaba el Qué mostrar)
Los alumnos se motivaron y comprometieron".

"La transformación de lo mucho trabajado, en un producto a exhibir, demandó un importantísimo trabajo extra, que resultó difícil de integrar a la dinámica de trabajo con los alumnos y, por momentos, desbordante para los docentes. (El Cómo mostrar) Me costó un buen tiempo comprender y visualizar claramente la organización que se planteaba para el día de la feria".

"En la actividad interactiva, a través de las situaciones planteadas, los padres sintieron el conflicto cognitivo que buscamos generar en los alumnos como motor para la construcción de conocimientos. Fueron sus hijos los que los ayudaron a construir respuestas y explicaciones, apelando a conceptos trabajados en clase.

Los niños y sus familias mostraron disfrutar de las propuestas. Se mostró una buena síntesis del enfoque de trabajo en CCNN que se ha venido construyendo en el colegio".

"Creo que a nivel del colectivo se presentaban dudas en cuanto a la instrumentación práctica de la Feria, su organización en horarios y espacios y la magnitud de los esfuerzos que iba a implicar. Esto se traducía en cierta inseguridad de si "valía la pena" afrontar el reto. La seguridad y la tranquilidad la fueron dando las orientaciones que se recibieron en cuanto a la presentación de los Proyectos y sus contenidos, el sentir que desde la Dirección y la orientación de área había un total compromiso e involucramiento en cada una de las presentaciones, donde el "dar una mano" pasaba por múltiples manifestaciones de apoyo, sostén y sugerencias constructivas".

"Se pudo ir vivenciando y disfrutando el trabajo en equipo, el estar pendientes de cada aspecto con naturalidad y sintiéndose responsables de que el producto final reflejara los procesos de los niños.

Creo que los docentes a cargo deberíamos haber asumido un papel más activo durante el desarrollo de la Feria; esto es en las instancias en que los padres visitaban los Stans (especialmente en las propuestas interactivas), moderar e intervenir fluidamente facilitando las intervenciones de los niños, acotar información relativa a los procesos, dinamizar la propuesta de una forma más similar a la que se da en el grupo... Quizás con la intención de dar protagonismo a los niños en estas instancias (cosa que no está en duda que debe ser prioritaria), los docentes, en líneas generales, nos mantuvimos algo al margen de la posibilidad de ser parte de las intervenciones de los niños, motivando y ayudando a explicitar mejor los

recorridos.

Por otro lado se pudo sentir el entusiasmo de los niños, su alegría por mostrar desde una actitud amable y comunicativa sintiéndose anfitriones y autores de un proceso colectivo, donde ponían de manifiesto las responsabilidades individualizadas pero resaltando siempre los productos de grupo”.

“Teníamos bien claro el objetivo y las diferentes actividades que abarcaríamos en la muestra.

Hubo compromiso y motivación para llevar adelante la tarea lo que contagió a los niños.

Reconfortaba verlos a ellos y a los padres involucrarse desde el estudio, búsqueda de materiales hasta detenerse para lograr un impacto estético en la presentación de los trabajos.

Se realizó una ardua tarea en la que se seleccionaron, organizaron grupos y diferentes textos para poderle explicar a los padres poniendo como producto final un simulacro de la feria atendiendo a las actitudes a mostrar como colegio”

“Recibí muy buenos comentarios de los padres, dijeron que:

- estuvo muy buena
- se notó todo lo que habían aprendido los niños
- estaba todo muy bien organizado
- Se veía la secuenciación de los aprendizajes en los diferentes niveles”

Lo que dicen los maestros en relación a la segunda feria de ciencias...

“Indudablemente, cada vez que iniciamos un nuevo proyecto, la preparación del mismo requiere en primera instancia una profundización en los conceptos de la asignatura que enriquece nuestro conocimiento previo sobre los temas.

El contar con el asesoramiento nos ayuda a situarnos en lo más pertinente en relación a qué leer y donde, además de sus aportes en relación a nuestras dudas.

Pero lo que promueve el cambio en nuestro hacer, es la concepción pedagógica con que hemos comenzado a encarar la enseñanza de las Ciencias.

Iniciar la planificación de un proyecto pensando de qué manera el niño va a construir ese conocimiento científico que queremos alcanzar creo que nos posiciona de entrada en un lugar muy diferente al que nos ubicábamos antes.

Problematizar el conocimiento, generar dudas, lograr la adecuada formulación de las preguntas investigables (todavía cuesta!), son instrumentos que priorizamos más que antes.

Fue diferente el proceso en los dos proyectos: el de biología manejó más lo relativo a lectura de información (textos, láminas, códigos, videos)

En el de física, luego del relato de Galileo y las preguntas que surgían, se promovió la experimentación y la toma de decisiones en relación a: experiencia a realizar, método de trabajo, elementos a usar, variables a introducir, registro de datos observados.

Fue común el disparador de ideas previas y la posterior modificación de parte de las mismas.

Otro aspecto que refleja los cambios es la importancia que damos a las habilidades cognitivas que queremos que el niño desarrolle a través de las propuestas de trabajo”.

“El trabajo que venimos realizando es totalmente enriquecedor, aplicable además a la didáctica de otras áreas. Considero que debemos continuar, más allá de que hay un importante camino recorrido, aún nos queda mucho por andar. Al menos yo, no siento que cuente aún con todas las herramientas como para encarar sola lo que sigue. Sin duda estamos en un camino sin retorno, pero será mucho más productivo con apoyo”.

“Los niños siempre nos sorprenden! En cualquier momento demuestran haber incorporado aquello que en un principio nos parecía tan lejano a su comprensión. Tal vez porque en el fondo todavía pensamos que es difícil encarar la enseñanza de las ciencias y llevarla al plano de observar lo cotidiano con una mirada diferente.

Se han acostumbrado a preguntar, a dudar con naturalidad de lo que creían que sabían, a aventurarse a formular sus conclusiones sobre lo que observan y a tratar de dar explicaciones.

Cuando en sus reflexiones sobre lo que han aprendido, algunos niños jerarquizan los métodos y el trabajo de la ciencia sobre la información y valoran la labor de un científico con admiración, me siento encantada y pienso que todo lo que tenemos por hacer vale la pena”.

“Veo avances en relación a los contenidos y a secuenciarlos cada vez mejor. Ver la feria como el producto del proceso realizado por los niños”.

“El trabajo que se viene realizando es muy positivo, se notan avances en general. A veces las coordinaciones son largas en la puesta en común de cada proyecto de cada nivel, si bien está bueno saber lo de todas, sugiero que algunas sean por niveles, por separado”.

“Me siento más segura. Creo que hay muchos avances, los niños logran explicitar lo aprendido y relacionar los temas

trabajados, y se ven muy motivados”.

“Siento un avance en el aprendizaje respecto al trabajo por proyectos (aún me cuesta la pregunta investigable y elaborar indicadores de evaluación)”.

“La feria nos da la posibilidad de enseñar conceptos utilizando diferentes recursos y herramientas, contribuyendo a utilizar los contenidos como medio para desarrollar habilidades y cambiar la forma de ver el mundo. También pudimos aprender de una forma diferente a cómo nos enseñaron los contenidos disciplinares. Hemos avanzado en la elaboración de proyectos, en el pensar la pregunta investigable”.

Lo que los niños expresan en relación a lo que sintieron y aprendieron, en la primera feria de ciencias:

“sentí alegría de enseñar a los demás”

“me gustó la sensación de alegría de cuando los padres entraban en la feria”

“ver los logros en los proyectos”

“momentos en familia”

“la ciencia terminó siendo mi favorita”

“contento porque todo salió bien”

“me divirtió la preparación”

“sentí que era súper especial y que no podía ser mejor”

“lo que más me gustó fue ver a tanta gente feliz con sus hijos”

“aprendí cómo saber qué órgano es de la planta”

“aprendí a diferenciar a las hormigas de los demás insectos y que no hay más de dos formas de energía y sobre los cambios físicos y químicos”

“sobre la metamorfosis de la rana, mariposa y mosca y que no todos sufren metamorfosis”

“que ventilar no es lo mismo que respirar, que no sólo se respira a través de pulmones, que la respiración se refiere al intercambio de gases”

“aprendí a ver las cosas de otra manera”

Lo que los niños expresan en relación a lo que sintieron y aprendieron en la segunda feria de ciencias:

“me gustó contar el proceso de la nutrición y explicar las maquetas”

“sentí alegría de mostrar lo que hicimos y ver cosas nuevas”

“aprendí sobre las cadenas tróficas, que función cumplen los abrigos y la fotosíntesis”

“aprendí que la fotosíntesis es en las hojas y que el mejor abrigo tiene que ser aislante, y el mejor aislante contiene aire encerrado”

“aprendí que juntando los colores del arcoíris se puede formar el blanco”

“que los científicos no les alcanza solo con ver una vez, necesitan experimentar con diferentes variables”

“sentí toda la alegría de ver todo lo que había aprendido”

“que el volumen es el lugar que ocupa un objeto y que la comida se convierte en nutrientes que pasan a la sangre”

“me gustó explicarle a la gente del proyecto”

“ahora sé quién fue Arquímedes y que hizo”

“aprendí que el alimento sufre dos transformaciones, una que es mecánica y otra que es química”

“que si un cuerpo se sumerge en agua lo que sube del líquido es el volumen del cuerpo y que volumen y peso son cosas diferentes”

“del rozamiento, porque con los pelitos de la alfombra se frenan los autitos”

“sentí felicidad”

“que la fuerza de rozamiento es lo que hace que las cosas se frenen”

“aprendí que las bocas son diferentes, que unos animales comen cosas diferentes que otros”

"aprendí que los dientes son diferentes porque comen cosas diferentes"

"que dos polos iguales se rechazan y dos polos diferentes se atraen" (imanes)

"que los imanes tienen dos polos, uno es el polo norte y otro el polo sur, que los polos iguales se rechazan"

"que los carnívoros comen carne, y los herbívoros comen pasto y los omnívoros comen de todo"

"qué es un imán"

"el imán atrae metales"

"que cuando un imán se atrae con los alfileres hay otros que no están atraídos al imán, están atraídos a los alfileres porque el imán tiene hierro y le da magnetismo a los alfileres"

La feria de ciencias se conforma como una propuesta fundamentalmente de comunicación a la comunidad, donde cada clase comparte el trabajo que llevó a cabo en los proyectos realizados durante el año, planteando cuál fue la pregunta que los convocó, y el recorrido que ello supuso. Esta actividad, se llevó a cabo dos años consecutivos, y como lo explicitan los maestros en la evaluación, es una instancia especial, donde se concreta claramente el trabajo en el área.

Como lo dicen las expresiones extraídas de los maestros, la primera experiencia de hacer una feria de ciencias les producía:

"Alivio y satisfacción por cómo salieron las cosas.

A partir de comentarios positivos de las familias, tuve la posibilidad de explicar el porqué de algunas prácticas y metodologías de trabajo".

"Siento que a nivel general se experimentó la sensación de haber cumplido comprometidamente con un proyecto que estaba planteado desde hace tiempo y al que costaba aterrizar en lo concreto. Se apreció y valoró la creatividad y las posibilidades de todos los niveles para recuperar procesos y dar participación a todos los niños en distintas facetas y modalidades".

"Valoro especialmente estas instancias de escuela abierta...donde mostrar se convierte en una excusa para dar participación, interactuar en el aprendizaje de otra manera, dando cuenta de lo aprendido de una forma que, pese al esfuerzo, se disfruta desde distintos lugares".

El segundo año que se plantea la propuesta de llevar adelante la feria de ciencias, el colectivo docente responde de otra manera, con mayor convencimiento y conocimiento de lo que supone una actividad de este tipo. Una vez finalizada la segunda feria, en la evaluación realizada los maestros explicitan, entre otras cosas,

las apreciaciones en relación a la concepción que tenían y actualmente tienen sobre las ciencias, su enseñanza y aprendizaje:

“Si bien cuando nosotras estudiamos magisterio nos enseñaron esta concepción de ciencias, desde la teoría no sabíamos cómo llevarla a la práctica, y tenía más peso la forma tradicional que aprendimos como estudiantes y reproducíamos esa concepción”.

“Antes para mí la ciencia era claramente teórica, no incluía tanto la experimentación. La concepción cambia en la medida que soy capaz de enseñar a través de experiencias, observaciones, aprovechar planteos de ellos”.

“Creo que si lo comparo a lo estudiado en mi formación docente, vengo en un proceso de cambio. Hoy puedo ver la ciencia como algo más cotidiano y práctico, “aplicable” al trabajo con los niños”.

“Pero lo que promueve el cambio en nuestro hacer, es la concepción pedagógica con que hemos comenzado a encarar la enseñanza de las Ciencias.

Iniciar la planificación de un proyecto pensando de qué manera el niño va a construir ese conocimiento científico que queremos alcanzar creo que nos posiciona de entrada en un lugar muy diferente al que nos ubicábamos antes”.

“Problematizar el conocimiento, generar dudas, lograr la adecuada formulación de las preguntas investigables (todavía cuesta!), son instrumentos que priorizamos más que antes”.



Algunas de las apreciaciones que hacen los maestros coinciden con las que devuelven los alumnos en relación a lo que sintieron y aprendieron a partir del trabajo en proyectos y de la muestra de ciencias.

A partir de las imágenes que se muestran y los datos compilados se determina la validación planteada. El entusiasmo que expresan tener los alumnos en relación al trabajo planteado, así como el conocimiento que tienen con respecto a lo que supone trabajar las ciencias a través de proyectos y su metodología, da cuenta de un trabajo sostenido en el tiempo, y del proceso construido por todo el colectivo docente en relación al compromiso asumido con la tarea en el área.

Como sostiene Elliott (1993:103),

“el principio básico que subyace a la idea de triangulación es el de reunir observaciones e informes sobre una misma situación (o sobre algunos aspectos de la misma) efectuados desde diversos ángulos o perspectivas, para compararlos y contrastarlos”.

3.1.4.3: Interpretar la información.

La investigación tenía como propósito buscar información que permitiera responder

¿Puede la investigación – acción ser un mecanismo de formación continua de un grupo de docentes de una institución educativa? ¿En qué medida la apropiación de un marco de reflexión sobre la práctica conduce a la mejora de la enseñanza de las ciencias?

Los datos obtenidos posibilitan el análisis, la contextualización y la reflexión, permitiendo así elaborar respuestas posibles a la pregunta formulada.

Entendemos que la experiencia realizada y los resultados obtenidos permiten afirmar que la investigación – acción *puede ser* un mecanismo de formación continua para los maestros.

Esta metodología planteada como formato para la formación en el área de las Ciencias Naturales le permite al maestro construir poco a poco, marcos de referencia que le permiten ~~para~~ reflexionar sobre su práctica.

En palabras de las maestras entrevistadas:

“Destacaría el modo, el modo en que hemos trabajado... la forma de trabajar en equipo, de estar juntas generando los proyectos y viendo un trabajo de toda la escuela en general”.

“Creo que para nosotras las docentes del colegio ha sido una oportunidad de crecimiento...”

“Antes, me preocupaba por no trabajar todos los contenidos del programa, por no abarcar todo... poco a poco, me fui dando cuenta de que estamos logrando otra calidad de pensamiento, de estructuración de pensamiento. Y si bien al principio me preocupaba eso de abarcar más, ahora me doy cuenta de que abarcamos más pero en otro sentido”. (Testimonios extraídos de las entrevistas a las maestras)

El aporte que brindan estas maestras a partir de la entrevista, nos posibilita pensar que, la investigación – acción facilita el proceso, ya que la misma se describe como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión. Al mismo tiempo se puede ver en esos testimonios el cambio en los docentes en relación a la percepción que tenían de su propia práctica. Las preocupaciones y las resistencias en un inicio, fueron diluyéndose con el tiempo.

En las características que describen Kemmis y McTaggart (1988) de lo que supone una investigación – acción, reseñan:

- La participación: las personas trabajan con intención de mejorar sus propias prácticas.
- La colaboración: porque se realiza en grupos de personas implicadas.
- La creación de comunidades autocríticas de personas que participan y colaboran en todo el proceso.
- El proceso sistemático de aprendizaje orientado a la práctica.
- El estímulo que promueve a teorizar sobre la práctica.
- La posibilidad de proceder progresivamente a cambios más amplios.
- La habilitación a realizar análisis cada vez más críticos de las situaciones.

Estas características que los autores plantean forman parte del producto que se puede conseguir a partir de la investigación – acción. En los testimonios que brindan las maestras entrevistadas, arriba citados, estas características están claramente presentes.

El espacio de formación que se habilita en el centro educativo en cuestión, y bajo la metodología que se realiza en ese espacio, mostraron los procesos que pueden lograr los docentes cuando se planifica desde sus realidades y se los hace partícipes directos de dicha planificación.

Trabajo en equipo, apertura, compromiso, estímulo para mejorar, son algunos de los comentarios que remarcan los docentes en la Matriz I ya planteada.

La metodología utilizada permitió a lo largo del tiempo, que el colectivo fuera cada vez más potente y unido, donde la confianza generada las ayudó a plantear las dudas, los miedos y las dificultades. Los testimonios que las maestras transmiten permite confirmar que la metodología de investigación – acción adoptada para llevar a cabo la experiencia de formación en servicio centrada en la escuela, es posible.

En este sentido las características que plantean Kemmis y McTaggart (1988) en relación a los procesos que habilita desarrollar la investigación – acción, se pueden apreciar claramente.

A partir de este proceso de formación emprendido y bajo la metodología narrada, los docentes de la institución estudiada han podido trabajar con la intención de mejorar sus prácticas, en equipo y encontrando sentido a lo que hacen. Expresan que han podido aprender a partir de la autoreflexión de su propia práctica, manifiestan entusiasmo al reconocer que se puede enseñar CN de una manera diferente, y expresan la necesidad de seguir progresando, de querer más.

La forma de intervención que se implementó con este grupo de maestros tuvo ciertas características ya explicitadas y que está relacionada con *la formación en servicio centrada en la escuela*: por un lado ajustada a las necesidades del centro pero a la vez adecuada al grupo de docentes. Esta manera de intervención es la que los maestros en los distintos testimonios registrados logran destacar con aprobación. En la entrevista realizada a la *maestra A*, ella lo destaca así:

“(..) estos años que iniciamos con los proyectos ha sido un apoyo muy grande, por una lado el tener la posibilidad de contar con una persona que nos ayuda y nos guía en este tema y por el otro contar con todo el material que se nos proporciona para ir logrando un cambio desde la posición del docente en relación a la enseñanza de las ciencias. Y lo encuentro muy positivo, realmente para mí “hacer” como educadora y también en los resultados que veo en los alumnos”

Para el maestro la enseñanza de las ciencias le supone enfrentarse a conocimientos que muchas veces siente que ni él mismo tiene claros, expresiones como: *“poca formación científica, lo que me hace sentir por momentos, insegura”*; *“es una disciplina que siempre he encarado con un poco de temor, transformándola en una actividad más informativa que creativa”*, dan cuenta de ese sentir. Por ese motivo, una de las características de la formación en servicio era la de acompañar y monitorear las prácticas de aula.

“Contar con apoyo y guía para consultar las dudas que surgían en el aspecto disciplinar, me permitió manejarme con mucha seguridad”. (Maestra X)

El apoyo proporcionado a los maestros se valora mucho. En este proceso se atendió a dos aspectos importantes: uno referido a la planificación del proyecto, es decir a la planificación de la enseñanza; otro al monitoreo de la puesta en marcha de ese proyecto.

Para eso se establecieron con el equipo de orientación en el área visitas a las clases de ciencias. Esas instancias de visitas, tuvieron además una peculiaridad: *no fueron encaradas ni sentidas por el colectivo docente como visitas de supervisión*. Fueron encuentros donde el equipo de orientación muchas veces era quién trabajaba con el alumnado. Al cierre de cada visita se mantenía una instancia de devolución personal con el maestro, donde existía la posibilidad de intercambiar impresiones de lo trabajado, realizar consultas, analizar y reflexionar si había algún aspecto que era importante profundizar o retomar con el alumnado. Esas instancias se convirtieron en espacios muy valorados de formación en servicio.

Una segunda pregunta se aspiraba responder, *¿En qué medida la apropiación de un marco de reflexión sobre la práctica conduce a la mejora de la enseñanza de las CN?*

Perrenaud (2001) plantea algunas ideas en torno a lo que supone reflexionar sobre la práctica en la práctica y sobre las acciones que se llevan a cabo. En tal sentido, algunas precisiones de las palabras *pensar* y *reflexionar* colaboran en el análisis que se quiere realizar.

En algunos contextos, plantea el autor, ambas palabras (pensar y reflexionar) parecen intercambiables, sin embargo, cuando se busca diferenciarlas, la *reflexión* indica distanciamiento.

“En ciencias humanas, la distinción entre pensar y reflexionar no es tan evidente, ya que no hay solución de continuidad entre el pensamiento más próximo a la acción, el que la guía y la reflexión más distanciada. Más que oponer pensamiento y reflexión, la corriente desarrollada por Schön, distingue más bien la reflexión en la acción y la reflexión sobre la acción”. (Perrenaud, 2001:6)

Distinguir entre reflexionar en la acción y sobre la acción, requiere tener presentes las precisiones que realiza Perrenaud en tal sentido. La reflexión en la acción provoca muchas veces una reflexión sobre la acción, ya que *“pone en reserva cuestiones imposibles de tratar en el momento, pero que el practicante quiere volver a analizar con más calma, (...) es uno de los recursos de la reflexión sobre la acción”*. (Perrenaud, 2001: 7)

Una actitud reflexiva no se construye espontáneamente, agrega el autor, se deben dar espacios para desarrollarla, habilitar conocimientos y dedicar tiempos. Asimismo, cuando ésta se da en contextos sociales mejor, se potencia.

“No hay desarrollo curricular sin desarrollo del profesor”, (Stenhouse, 1998), por tanto la formación continua es una potente herramienta para el autodesarrollo del magisterio, abriendo en esas instancias la reflexión en la acción. Desde la formación en servicio que se buscaba llevar adelante, los maestros podían relacionar los nuevos conocimientos que sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias se van elaborando, y conjuntamente, vincular esos conocimientos con sus prácticas educativas. Existían esos espacios para la reflexión en la acción, y los mismos se veían enriquecidos en el transcurso del tiempo.

Fullan¹(2002: pag....) expresa:

“el cambio educativo real se basa en cambios en las creencias, la manera de enseñar y los materiales que únicamente pueden provenir de un proceso de desarrollo personal en un contexto social”.

Así como lo plantea la cita, una parte importante en la ejecución y concreción de cambios en la enseñanza es la gestión que puede llevar adelante el docente, especificando a su vez la naturaleza de ese cambio: *en las creencias, la manera de enseñar, los materiales...*Haciendo una interpretación de lo que quiere decir el autor: en las concepciones y teorías que sustentan su práctica docente.

Este punto de vista que la teoría aporta, se puede ver registrado en algunos testimonios que los maestros exponen. En las entrevistas realizadas a las maestras, ellas destacan los siguientes aspectos:

“... quizás nosotros como docentes fuimos formados en una idea de ciencias como en otras disciplinas también, muy enciclopedista, muy en la puesta de los contenidos y de la acumulación de contenidos y que eso en definitiva era saber ciencias naturales pero con muy poca capacidad para poder hacerse planteos a partir de esos contenidos y profundizar.” (Testimonio extraído de la entrevista a la maestra M)

“Fundamentalmente creo que diría que son una forma de poder mirar el mundo y de poder pensar y aprender a pensar. Sin caer en las afirmaciones o en los dogmas o en las verdades absolutas científicas que en definitiva no son otra cosa que transmisiones de procesos que vivieron otros, pero que sí se pueden tomar como punto de partida y a su vez conjugarlos con la visión de la experiencia desde lo cotidiano y desde la experiencia común y de todos los días que tenemos todos para poder aprender más y entender mejor fenómenos y situaciones de la cotidianeidad, del entorno en el que vivimos pero con esa capacidad de repensarlo y repreguntarse para poder tener una visión un poquito más allá y un poquito más constructiva de lo que implicaba una ciencia que nos legaba un cantidad de conocimientos que eran contruidos por otros”. (Testimonio extraído de la entrevista a la maestra M)

¹Fullan M., (2002) “Los nuevos significados del cambio en la educación” – Barcelona, Ed. Octaedro.

Desde la Didáctica del área, muchos especialistas sostienen que el modelo de Ciencia que el docente posee, se seguirá reproduciendo si no se introducen cambios.

“Un gran sector del profesorado cree que enseñar ciencias es más transmitir un conocimiento elaborado que impulsar la evolución y construcción de las ideas del propio alumnado. Esta idea se corresponde con el modelo vivido y aprendido por el profesor o profesora durante su propia escolarización y suele responder a la creencia de que las ciencia es un conjunto de verdades reproducidas en los libros que deben ser explicadas y memorizadas.”
(Pujol, 2007: 50):

Como expresan los maestros en sus testimonios, el trabajo en el área y la forma en que éste se encaró, permitió “romper” con el modelo tradicional de Ciencia que pudo haberse construido a partir de la experiencia vivida como aprendiz en algún momento de su vida.

Desde las distintas propuestas que se desarrollaron a través de los proyectos hubo una génesis de ciencia que el maestro debió poco a poco entender: la ciencia como un proceso largo y complejo de construcción de teorías y modelos explicativos en relación a los fenómenos naturales.

En ese sentido, cuando en la entrevista que se le realiza a la maestra A, se le pregunta sobre la concepción de ciencia que tiene y si ésta ha sido modificada en algo, ella responde:

“... me cambia el concepto de ciencia, la veo como mucho más... claro yo estudié y recibí la educación científica desde ese punto, esa mirada de las verdades y ahora me ha permitido como meterme más en lo que puede ser un científico, en la medida que trabaja, en las formas que... la veo más humana y más una explicación. Yo la veía separada de las personas, separada de la gente, como verdades a las que se había alcanzado estaban como allá en un horizonte. Ahora lo veo como el trabajo de unas personas, que buscan explicar los fenómenos que nos rodean con explicaciones que hoy valen, que mañana tal vez no valgan tanto o sean desechadas y alcanzadas por otros. Veo como una dinámica total en la ciencia, un permanente hacer y cambiar, y veo también mucho trabajo, trabajo en conjunto,

trabajo de equipo en el que todo lo que se va haciendo está basado en cosas que han hecho otros, y que se necesitan...” (Testimonio extraído de la maestra A)

El maestro, a través de la metodología implementada (en este caso el trabajo en proyectos) pudo enfrentarse a otra manera de hacer ciencias en el aula, y comprender la relevancia que tienen las actividades propuestas a los alumnos.

El objetivo principal que tenían las actividades que se proponían hacer, era promover la expresión de las ideas de los niños sobre el objeto de estudio, el contraste entre ellas, el planteamiento de preguntas significativas, la elaboración de respuestas y explicaciones que permitieran resolver algunas cuestiones y plantear otras.

En suma, y siguiendo las palabras de Pujol (2007: 51), *“de esa manera se constituye un marco en el que el objetivo de la educación científica deja de ser el aprendizaje de los modelos finales de los expertos y toma relevancia la evolución de los modelos explicativos que realizan los niños en base a su explicitación y confrontación”*.

Sobre la reflexión de la propia práctica, los docentes establecen en la matriz II que la propuesta les permite *mejorar su ciencia*, mientras mejoran *su enseñanza de las ciencias*. Encuentran sentido a preguntarse qué, cómo y porqué sin que ello las desestabilice. Comprenden que el desarrollo de las habilidades no pueden quedar fuera del trabajo con los contenidos.

El modelo por indagación utilizado como modelo de enseñanza a promover en el centro desde la investigación acción, hizo que el docente sintiera que era el generador de situaciones de enseñanza y que son ellas, las situaciones de enseñanza, las que habilitan o no a promover lo que buscamos.

Los resultados que se transcriben en la matriz III, sobre los avances en las explicaciones de los niños, son a nuestro entender un testimonio importante para la reflexión de los docentes, ya que confirman la relación entre una propuesta de enseñanza que promueve enseñar a pensar y el producto de ese pensamiento.

“cuando se tapa la taza el vapor no tiene por donde salir y podemos decir que choca el plato y al no tener a donde ir lo empaña”

“el agua al juntar calor y hervir se va evaporando, entonces ese vapor que sale va a los lugares fríos para volver a formar agua, por eso cuando nos bañamos queda el espejo con vapor y entonces cuando pasamos la mano nos queda mojada, pero si no la pasamos después de un tiempo se vuelve a formar agua”

“los corpúsculos se juntaron tanto que e agua se congeló”

La evaluación de los alumnos, muestra que los alumnos son capaces de explicitar. Por ejemplo en un mismo ciclo (de 1º a 3º, o de 4º a 6º) se puede ver que hay niños que describen el fenómeno, otros que lo interpretan y otros que lo logran explicar, utilizando teorías de la ciencia

Dibarboure (2009) plantea que las explicaciones en las ciencias naturales pueden diferenciarse de las explicaciones en la vida cotidiana dado que mientras éstas últimas responden más a los *qué* que a los *por qué*, no tienen marcos teóricos y pretenden ser de una utilidad inmediata, las otras -las explicaciones científicas- buscan priorizar los ***por qué*** y ***cómo*** sobre los ***qué***, se explicitan desde modelos que la comunidad científica establece como “ciertos”.

En la escuela, trabajar las explicaciones que surgen de los saberes cotidianos conforma el punto de partida, la idea es buscar y generar el marco explicativo que proporciona la ciencia, buscando promover así el desarrollo de ciertas habilidades del pensamiento como el relacionar, argumentar, poner en juego conocimientos.

En los testimonios del alumnado, uno de los aspectos que se puede apreciar con claridad es el avance en las explicaciones que se realizan. Los alumnos no solamente describen el fenómeno y lo interpretan, sino que pueden encontrar una explicación haciendo uso en sus argumentos de un modelo de la ciencia trabajado en clase (en este caso el modelo corpuscular)

El que los alumnos expliquen un fenómeno natural utilizando en sus argumentos el modelo corpuscular para decir cómo se comporta la materia, es un signo claro de la intervención, que se realizó desde la enseñanza.

Las evaluaciones planteadas al alumnado permitieron percibir cómo el trabajo emprendido con los maestros tuvo repercusiones en el aprendizaje de los niños. Las formas en que describen, interpretan y explican la realidad, dan cuenta de la

intervención realizada. Pero además, como dan cuenta los testimonios, de un modo que claramente los motivó.

En ese sentido, los maestros comentan sobre los aprendizajes del alumnado (ver matriz II)

“Se han acostumbrado a preguntar, a dudar con naturalidad de lo que creían que sabían, a aventurarse a formular sus conclusiones sobre lo que observan y a tratar de dar explicaciones. Cuando en sus reflexiones sobre lo que han aprendido, algunos niños jerarquizan los métodos y el trabajo de la ciencia sobre la información y valoran la labor de un científico con admiración, me siento encantada y pienso que todo lo que tenemos por hacer vale la pena”.

“Hice un clic, entendiendo por dónde pasa el aprendizaje”.

“Entendí que hay que recortar los contenidos, revisarlos, volver hacia atrás sin que eso signifique una pérdida de tiempo”.

Las expresiones citadas, proporcionan información sobre cómo la concepción de lo que supone aprender ciencias se va modificando en los docentes. Cuando se iniciaba el proyecto de formación en servicio, uno de los aspectos detectados en el diagnóstico inicial era la preocupación que tenían algunos maestros en relación a la cantidad de contenidos disciplinares que tenía el programa escolar. La preocupación más grande pasaba por el deber ser, es decir el “tener que dar” tantos contenidos.

La concepción que subyacía de esa preocupación de los maestros, era la de un aprendizaje basado principalmente en la transmisión del saber, no había una cabal conciencia de las dificultades y obstáculos que el conocimiento científico le supone al niño. Como expresan distintas investigaciones realizadas en torno a las ideas previas de los niños, éstos llegan a la escuela con ideas respecto al mundo natural que los rodea producto de la experiencia personal con dichos fenómenos. En ese sentido, uno de los desafíos de la enseñanza reside en ayudar a los alumnos a construir modelos que los ayuden a explicar mejor esos fenómenos, ampliando esas ideas iniciales. Por tal motivo la intervención que el docente pueda realizar en la escuela es fundamental.

En la entrevista realizada a la maestra A, ella lo hace saber así:

“... creo que he logrado otro concepto de lo que es el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, ahora partimos de una ciencia mucho más cercana y más accesible, donde los niños analizan, observan, comprueban pero plantean sus propias hipótesis en relación a los fenómenos que estudiamos. Hacen verdaderas profundizaciones sobre el proceso de cada uno de los proyectos o de las actividades que ponemos en juego. (...) ellos también ya están en sintonía de no considerar todo como verdades, como la ciencia exacta que nos viene de arriba, miren esto hicieron los científicos vamos a mirarlo a analizarlo. Ahora nos ponemos un poco cómo científicos, los propios niños se ponen un poco cómo científicos tratando de analizar qué hace, un científico se enfrenta a determinada pregunta, cuestión, qué hace, cómo podría salir adelante con esto y ellos ya tienen su mecanismo, saben que se parte de un problema, de algo que se preguntan, que para llegar a un descubrimiento a una teoría científica tiene que haber un problema que se le presenta al científico, una pregunta por resolver, que las ideas no le presentan porque sí: “voy a descubrir tal cosa”...” (Testimonio extraído de la entrevista a la maestra A)

El análisis de los datos obtenidos durante el trabajo de investigación realizado, intentan expresar los logros alcanzados a partir de la intervención planificada. Ese análisis se buscó hacer mirando por un lado la enseñanza y cómo ésta podía verse modificada a partir de la habilitación de espacios de formación y reflexión; y por otro el aprendizaje, y la construcción de ideas que los alumnos logran poner en juego cuando se ven enfrentados a distintas situaciones.

Capítulo 4 – Reflexiones finales y posibles proyecciones.

4.1. – Reflexiones finales.

Los desafíos que atraviesa hoy la educación conlleva la puesta en marcha de diversas acciones producto de la reflexión y respuesta que un sistema/centro educativo esté dispuesto o preparado para dar. Las palabras educación, cambio y sociedad son tres palabras que se han presentado en varias oportunidades trayendo e dando a conocer ~~y explorar~~ temáticas muy vastas pero no por ello terminadas en su análisis, sino por el contrario siempre con perspectivas nuevas, con desafíos e improntas que animan y retan a poner en juego distintas estrategias.

Aguerrondo (2002) plantea que en las últimas décadas se han sucedido e intentado varios procesos de cambios en la educación con el propósito de dar respuesta a la sociedad y a las necesidades que ésta plantea. Sin embargo muchas de las acciones planteadas no han resuelto el problema de la educación, manifestándose así más un sentimiento de fracaso que de éxito.

Con la intención de encontrar explicaciones a los problemas que sobrelleva hoy la educación, Aguerrondo (2002: pag.) explica:

“un sistema existe gracias a la “rutina” de relaciones dinámicas que trazan sus elementos. A eso agregamos que la razón de ser de los sistemas sociales es la función específica que desarrollan, en el caso de la educación y de la escuela, es la responsabilidad de la distribución de los saberes básicos a toda la población para que ésta pueda integrarse a la sociedad”.

Cuando los resultados no son compatibles entre lo que se obtiene de un subsistema y las demandas que le plantea la sociedad, esa situación de desajuste se profundiza (caso actual en la educación) y no alcanza con producir reformas. *“Es necesario plantear transformaciones”.* (Aguerrondo, 2002)

“Pasar de una escuela generada para las necesidades del siglo XVIII a una que responda a las del siglo XXI está requiriendo una gran transformación, plena de innovaciones, a través de las cuales deben removerse, desde la base, los cimientos del viejo paradigma”. (Aguerrondo, 2002; pp)

Un paradigma, explicita Aguerrondo (2002), *“es un modo de percibir, pensar, valorar y hacer, asociado con una particular visión de la realidad”*. Cuando un paradigma es dominante, no requiere ser explicitado, por el contrario subyace en las explicaciones y conductas, así como en las valoraciones que se manejan en la sociedad. Se transmite en la cultura, en un entendimiento implícito y se transfiere a través de experiencias directas.

“Los paradigmas sociales y culturales se van estructurando a partir de una infinita cantidad de situaciones que instituyen formas aceptadas de hacer las cosas” (Aguerrondo, 2002 pp).

Esto, expresa la autora, es lo que ha sucedido con la enseñanza y las escuelas desde mediados del s. XVIII y durante el s. XIX.

Cuando las necesidades, conocimientos, la forma de comprender la realidad, del mundo y la sociedad cambian, los paradigmas se agotan, y por tanto se requiere buscar otros. Es decir, nuevos elementos para comprender los problemas, reorientar la dirección, establecer nuevas reglas de juego.

“La época actual es típicamente un momento de cambio de paradigmas, lo que lleva a la turbulencia que vivimos y a la continua proclamación de crisis en gran parte de los aspectos de la sociedad. Según Gramsci, la crisis es el momento en el cual lo viejo está muerto o está agonizando y lo nuevo no ha terminado de nacer (Broccoli, 1977)”. Aguerrondo, 2002

Transformar esos paradigmas supone entre otras cosas, animarse a innovar, a chequear las reglas que rigen la escuela y plantear otras que conduzcan a la dirección deseada. Las acciones para establecer otras direcciones, las deseadas, están relacionadas con la calidad de la enseñanza. Como al hablar de calidad educativa se abre un abanico extenso de aspectos a tener en cuenta para analizar, se hará referencia exclusivamente en esta reflexión, a la calidad de la enseñanza como la capacidad que tiene la escuela de acoger y acompañar la diversidad de alumnos. Es decir, de asumir e integrar la diversidad que tienen en sus formas de aprender y crecer, y en ese sentido a modo de respuesta, buscar generar y desarrollar las estrategias más apropiadas para que puedan aprender y alcanzar su desarrollo armónico e integral.

Al hablar de la capacidad que tiene una escuela de poner en juego estrategias para acompañar los procesos de aprendizaje se abordan los aspectos de la práctica educativa, y en ese sentido las decisiones técnico – pedagógicas que se toman y ejecutan. De alguna manera se pone la mirada en el triángulo didáctico (docente – alumno – conocimiento) y las relaciones que se establecen allí. Las decisiones técnico pedagógicas que se toman implican estas tres dimensiones del triángulo didáctico y conforman tres ejes donde, a decir de Agüerrondo, 2002, se estructura el quehacer educativo: un eje epistemológico, un eje pedagógico y un eje didáctico.

En el aula los docentes toman decisiones permanentemente sobre la base de estos ejes, qué enseñar (responde al eje epistemológico, qué conocimientos son válidos hoy enseñar), cómo enseñar (responde al eje didáctico y tiene que ver con las estrategias que el docente pone en juego para que el sujeto aprenda), a quién enseñar (responde al eje pedagógico y tiene que ver con las características psicológicas del sujeto que aprende). Aspectos éstos que como distintos pedagogos y especialistas de la educación expresan, están en crisis ya que generalmente las respuestas a qué enseñar y cómo enseñar, responden a un paradigma tradicional, vigente en el momento en que se desarrolló la escuela.

Los maestros inmersos en estas estructuras, conviviendo y actuando frente a tanto cambio, tienen que intervenir, participar y decidir sin tener muchas veces la oportunidad de reflexionar colectivamente, de intercambiar ideas y opiniones, de pensar y/o de dudar. Se exige “calidad”, “precisión”, pero pocas son las oportunidades que el docente tiene para construir decisiones y tomar posturas amparadas en un colectivo docente y con un respaldo institucional.

La investigación – acción llevada a cabo en este centro educativo permitió dar cuenta de la validez que tiene conectar a los maestros con su capacidad propia capacidad de aprender. La enseñanza de las CN para los maestros de esa escuela era un problema, en una dificultad, no encontraban en las prácticas que solían llevar adelante la motivación necesaria para alcanzar aprendizajes en los alumnos. Poco a poco esa sensación fue cambiando, los maestros lograron motivarse con sus *propias prácticas* cuando *percibieron lo* que ocurría con ellas respecto a sus alumnos.

Uno se podría preguntar, ¿acaso antes no aprendían? Si bien una respuesta afirmativa es difícil pronunciar, se puede afirmar que la tarea de formación docente realizada colaboró positivamente en la construcción de una concepción distinta de lo que supone la Naturaleza del conocimiento a enseñar en ciencias repercutiendo positivamente en la forma de enseñar y de aprender.

El hecho de que los maestros tuvieran la experiencia de motivarse y motivar a los alumnos con el aprendizaje de las Ciencias Naturales es un aspecto revelador de que la enseñanza es mucho más que una técnica, un “*saber aplicar la teoría*”, convirtiéndose sí en un proceso reflexivo sobre la propia práctica que lleva a una mayor comprensión de las prácticas de enseñanza y de los contextos en que se dan.

Experimentar con los maestros un diálogo distinto entre teoría y práctica colaboró positivamente en “sacar” al docente de un papel pasivo, de “usuario”, para pasar a una postura más activa de reflexión y cuestionamiento de su propia práctica, permitiéndole así al docente un autodesarrollo profesional (metacognición), una mejor práctica profesional y por tanto mejoras en la institución educativa.

Distintos autores plantean que la escuela del s.XXI requiere de innovaciones no solamente de cambios, y de una enseñanza para todos. Llevar adelante un objetivo de este tipo, supone asumir desafíos, entre ellos, el de habilitar y también encontrar maneras de *hacer* diferentes. Priorizar en la deliberación no solamente la cuestión de qué contenidos se deben transmitir sino en la de propiciar en la reflexión la mejor manera de llevar adelante una enseñanza que permita pensar cómo construir conocimiento.

Bauman (2005) hace referencia en su libro “*Los retos de la educación en la modernidad líquida*” los desafíos que la educación tiene que afrontar hoy. Inmersos en una sociedad y cultura a la que llama por sus características de “*modernidad líquida*”, la educación debe dar respuestas ajustadas a las necesidades que hoy la sociedad plantea. En esta evolución precipitosa en los estilos de vida y en los comportamientos, la educación juega un papel fundamental. En ese sentido es que plantea la necesidad de trabajar para construir un futuro favorable aludiendo a la educación como “*la fuerza del futuro*” ya que constituye uno de los instrumentos más poderosos para propiciar un cambio.

La tarea no es sencilla, explica Bauman, sobre todo porque quienes asumen la labor de enseñar a las futuras generaciones, en general fueron formados en una “modernidad sólida” y distinta a la actual, aprendiendo contenidos que quizás daban respuesta a otras necesidades, a otra sociedad. Hoy esos sujetos tienen que enseñar para personas que tendrán en unos años que desempeñarse en una sociedad con otras características, con otras exigencias, pero que se sabe, por los tiempos que se viven, que requerirán ser personas reflexivas, con capacidad para seguir pensando y aprendiendo.

Bajo este nuevo paradigma, la enseñanza y sus prácticas conforman un entramado del cual la educación no se puede desentender.

En el presente trabajo de investigación el foco se puso en la enseñanza de las ciencias, dado que las ideas asociadas al nuevo paradigma de la complejidad, tiene su repercusión sobre la educación científica de los individuos y también como consecuencia sobre la didáctica de las ciencias. Enseñar ciencias en el siglo XXI, expresan J. Bonil; N. Sanmartí; C. Tomás y R. Pujol (2004: 12):

“implica promover la construcción de un conocimiento coherente con los principios de una ciencia compleja y de una acción transformadora de la realidad, que colabora en la resolución de las injusticias sociales y de la insostenibilidad ambiental”.

Bajo estos supuestos la didáctica de las ciencias ha tenido que elaborar nuevos marcos teóricos y prácticos que favorecieran la construcción de este tipo de conocimiento científico en los distintos niveles educativos, dado que la complejidad, plantean estos autores, conlleva cambios en los principios con los que tradicionalmente están asociados a la ciencia.

Hacer de la escuela un escenario propicio de aprendizaje, de crecimiento, de formación no es tarea sencilla. Seguramente el tipo de terreno donde se quiere sembrar y favorecer un cambio es imprescindible. En la investigación planteada, ese terreno estaba allanado, se encontraba propicio para generar y propiciar una propuesta como la que se realizó. Como es sabido, los cambios son difíciles de promover, de sostener y de gestionar, seguramente por muchas razones que no viene al caso explicitar, pero sí que tiene mucho que ver con la persona y las

resistencias innatas que tiene. Reaccionar negativamente ante algo nuevo puede verse como algo constitutivo de las personas.

El escenario en el que se ubicó y desarrolló esta investigación, era muy favorable. Ese desafío, pudo verse medianamente resuelto. La receptividad de los maestros para llevar adelante una propuesta diferente, y el compromiso con que fueron asumiendo la tarea a lo largo del tiempo se puede explicar por la existencia de un equipo docente trabajado, abierto, con buen relacionamiento entre sus integrantes y con la dirección; donde la comunicación se ve fluida, donde se da espacio para discrepar, preguntar, expresar los miedos y las inseguridades, donde las relaciones humanas se cuidan, se promueven y se cultivan.

La tarea que se quiso desarrollar en esa escuela y con ese equipo docente implicó hablar de cambios en la enseñanza de las ciencias y promoverlos, aspectos estos que no tenían que ver con cuestiones sencillas de variar metodologías, sino con cambios profundos que implicaban a las personas y las invitaba a “mirarse”, “cuestionarse” y “re estructurarse”. Por ello el equipo y el trabajo que se pudo realizar a partir de allí fueron muy importantes.

Las palabras de Terigi (2013) colaboran en cierto aspecto a esta reflexión final:

“preguntarnos qué necesitan saber los docentes a lo largo de su carrera no supone considerar que no saben o que no están preparados para enseñar, sino reconocer que la formación inicial no agota la transmisión de los saberes necesarios para enseñar, que son aceptables los desempeños parciales y que un docente se va haciendo experto de manera paulatina”. Terigi, 2013; pp.....

La formación docente hoy día constituye un problema a resolver en gran parte de los sistemas educativos, por lo menos de Latinoamérica. Las nuevas demandas, explicita Terigi (2013) al curriculum y al trabajo docente se refieren a cuestiones de la cultura contemporánea que no podía prever el currículum básico, ya que forman parte de producciones sociohistóricas posteriores a las previstas para ese entonces.

La solución a tan vasta problemática no se contesta solamente con una respuesta, sin duda la misma hace pensar sobre varias cuestiones entre las cuales la formación docente es una de ellas.

Es imposible, dice Terigi (2013) pensar algún cambio educativo que no se realice con los profesores. Pero, advierte la autora, sobrecargar al desempeño docente de responsabilidades en la mejora de la calidad es desconocer de alguna manera, la profundidad de la problemática planteada para la educación hoy.

Este planteo realizado por Terigi, incita a reflexionar sobre la importancia que tiene en los centros educativos los colectivos docentes. Quizás sea un desafío institucional la conformación de colectivos, como expresa Krichesky y Murillo (2011) con la posibilidad de desarrollar comunidades profesionales de aprendizaje (CPA). A la hora de pensar en nuevos modelos de formación en los centros educativos, el desarrollo de comunidades profesionales de aprendizaje puede constituirse en una estrategia potente de mejora, que por su naturaleza se nutre de factores esenciales como el liderazgo distribuido, la cultura de trabajo colaborativa, el desarrollo profesional basado en las necesidades de aprendizaje de los alumnos, la indagación y la reflexión sobre la práctica y el trabajo sistemático con evidencia, entre otros.

Sin duda que la investigación narrada en este trabajo de tesis no resuelve, ni se lo plantea así, la problemática existente en relación a las necesidades que hoy tiene la enseñanza. Intenta, como experiencia enriquecedora, sumar a los aportes que distintos especialistas han profundizado en relación a la formación permanente del profesorado, a la formación en servicio centrada en la escuela, a la construcción de comunidades de aprendizaje, entre otras alternativas que se han desarrollado y han sido objeto de estudio e investigación.

Senge (1992) sintetiza una de las ideas principales que movilizó el desarrollo de este trabajo:

“Mientras el espacio laboral no se convierta en un espacio de aprendizaje, el aprendizaje seguirá siendo una idea atractiva pero periférica”. (Senge 1992, cit. por Sánchez Díaz 2009:15)

4.2.- Discusión y proyecciones.

Como ya fue explicitado a lo largo del trabajo, en educación se consideran diferentes tipos de conocimiento. Uno creado por quienes investigan, orientado a la política educativa, denominado en palabras de Latorre (2003) como *conocimiento sobre la enseñanza*, el otro, generado por quienes ejercen la tarea de enseñar (el profesorado) denominado *conocimiento educativo, práctico, de oficio*, etc., considerado útil para dar respuestas a las situaciones problemáticas que plantea la práctica educativa. Ambos son necesarios, y mucho. Como expresa Terigi (2013; pp.):

“... no parece que nos “sobre” investigación, no parece que estemos en condiciones de prescindir de los saberes que están siendo producidos o podrían producirse en los distintos ámbitos, decretando la supremacía de uno de ellos. Necesitamos la producción de conocimientos acerca de la enseñanza que se realiza desde la misma escuela (...) Necesitamos también investigación sobre la enseñanza usual, producida por investigadores profesionales (...) también la clase de investigación didáctica en la que se ponen a prueba nuevos medios de enseñanza (...)”

En este sentido es que el presente trabajo de investigación puede ofrecer cierto contenido para avanzar en futuras investigaciones, así como a animar a otros a desarrollar desde su práctica profesional la sistematización de los aprendizajes alcanzados.

Sin duda muchos docentes se conforman como investigadores de sus prácticas, alcanzando mucho conocimiento práctico de las mismas. Escribir sobre ellas, compartirlas, darlas a conocer generan aprendizaje y reflexión sobre el proceso, que ayudan a conformar el *conocimiento educativo*. En palabras de Latorre (2003) éste *“es un conocimiento personal, pertinente para manejar la complejidad del aula y para resolver las situaciones problemáticas que plantea la enseñanza; es experiencial, cargado de valor propositivo y orientado a la práctica; su construcción requiere que el profesorado reflexione sobre la experiencia profesional y personal”*.

Asimismo, expresa el autor citado, la investigación debe realizarse en y para los centros educativos y para ello la investigación – acción se constituye como una herramienta metodológica válida para mejorar la calidad educativa.

Al compartir experiencias como las narradas aquí, se generan nuevas inquietudes, nuevas preguntas y por qué no, posibles investigaciones.

El tipo de experiencia que se trazó en el centro educativo en cuestión ha generado cierto impacto habilitando a desarrollar nuevos proyectos. En ese sentido se abre el espacio y la posibilidad de realizar nuevas preguntas que sin lugar a dudas, pueden conformarse como nuevas investigaciones.

En este caso, al culminar este ciclo de intervención la pregunta que surgió como posible proyección para un nuevo trabajo fue la siguiente: al acercar al alumnado a una educación científica desde un modelo por indagación como el planteado, donde se habilitó una manera de trabajar la ciencia que tuvo como base el desarrollo de habilidades y donde además se le otorgó un lugar especial al trabajo con la NdC, ¿dispone de otra manera a estos estudiantes, a que sean capaces de desarrollar creencias y actitudes “más científicas”, es decir a alcanzar una alfabetización científica más completa una vez egresados de la primaria?

Sin duda este tipo de preguntas abren las puertas para llevar adelante nuevas intervenciones e investigaciones.

Cerrar el trabajo aquí planteado supone la finalización de una tarea reflexiva y analítica de la cual se ha podido aprender mucho. La escuela que vivenció y llevó adelante esta experiencia no es la misma, se vio fortalecida y con proyectos por delante para seguir transitando, creciendo y desarrollándose como una comunidad educativa de aprendizaje.

Un aspecto que señala la investigación acerca de la formación del profesorado, explicitada a través de distintos autores, tiene que ver con lo difícil que es cambiar las concepciones y más aún las prácticas docentes. Estas concepciones que son tan difíciles de modificar suponen algo más que pequeños cambios en la actuación profesional, en palabras de Jiménez Pérez y Wamba Aguado (2003) les afecta toda su manera de ver el conocimiento y la forma de adquirirlo.

“Sus obstáculos no son sólo obstáculos que se generan en la experiencia profesional (...) son formas de pensamiento profundamente arraigadas en nuestra cultura, son concepciones sociales y culturales presentes en los diferentes contextos

de aprendizaje en los que participamos como es la familia, la escuela, el centro de trabajo, etc.” (Jiménez Péres y Wamba Aguado, 2003)

Por tanto, cuando se habla de “pedir” cambios, los mismos están sujetos a estas cuestiones mencionadas, por ello se trata de cambios profundos arraigados con actitudes y valores, y de intenciones educativas.

El trabajo de investigación presentado en esta tesis tuvo como objetivo dar a conocer la experiencia desarrollada, que como concluye, a pesar de la dificultad asociada desde lo que supone llevar adelante una formación a los docentes y pretender cambios en los aprendizajes de los alumnos, éste se puede lograr.

Asimismo y como lo expresan los autores arriba citados, el tratamiento de estos problemas conllevan la utilización de recursos propios de la investigación – acción. De esta manera, como señala Elliot (1990) la inmersión en proyectos cooperativos de investigación – acción pueden ayudar a conducir a la transición desde la conciencia ordinaria a la reflexiva, a desarrollar la capacidad para identificar los propios procesos personales de construcción y a la transformación de los significados que dan sentido a la experiencia.

La cita de Kemmis (1987) tan vigente aún, colabora en transmitir lo que se quiere llegados al final del trabajo:

“Las escuelas no pueden cambiar sin el compromiso de los profesores; los profesores no pueden cambiar sin el compromiso de las instituciones en las que trabajan; las escuelas y los sistemas son, de igual forma, interdependientes e interactivos en el proceso de reforma; y la educación sólo puede reformarse reformando la práctica que la constituye”. Kemmis, 1987; pp

BIBLIOGRAFÍA REFERIDA.

- Adúriz - Bravo, A., Ariza, Y. (2013). Cap. 2: "Las imágenes de ciencia y de científico. Una puerta de entrada a la naturaleza de la ciencia". En Adúriz - Bravo, A., Dibarboure, M., Ithurralde, S., "El quehacer del científico al aula. Pistas para pensar". Montevideo: Fondo editorial Queduca.
- Adúriz - Bravo, A. (2005). "¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica". Buenos Aires: Tecne, Episteme y Didaxis.
- Aguerrondo, I., Xifra, S., "La escuela del futuro. Cómo piensan las escuelas que innovan". Bs. As. Papers editores.
- Álvarez, E. A. (2001). "La formación del profesorado: proyectos de formación en centros educativos" (Vol. 7). Graó.
- Bisquerra, R., (1989) "Métodos de investigación educativa. Guía práctica." Ceac, educación.
- Bolívar, A. (2009). "Una dirección para el aprendizaje". REICE Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol. 7 Nro 1, 4.
- Coll, C. (1999). Cap. 1 "La concepción constructivista como instrumento para el análisis de las prácticas educativas escolares". En Coll, C. (coord), "Psicología de la instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria" . Barcelona: Horsori.
- Dibarboure. (2009). Cap. 1, "Querer que se pueda... ¿por qué? Porque la ciencia forma parte de la cultura.". En Dibarboure, M. "... Y sin embargo se puede enseñar Ciencias Naturales" . Montevideo: Santillana.
- Dibarboure, M. (2008). "Plan de Mejora - Primaria" Documento Borrador. (inédito)
- Dibarboure, M. (2013). "Enseñar a los niños esa cosa llamada ciencia". En Adúriz - Bravo, A., Dibarboure, M., Ithurralde, S., "El quehacer del científico al aula. Pistas para pensar" Montevideo. Fondo Editorial Queduca.
- Elliott, J. (1990) "La investigación - acción en educación". Madrid. Morata.
- Elliott, J. (1993). "El cambio educativo desde la investigación - acción". Madrid. Morata.
- Fullan, M. (2002). "Los nuevos significados del cambio en la educación". Barcelona: Octaedro.
- Fullan, M.; Hargreaves, A. (1999). Cap. 3: "Escuelas totales". En Fullan, M., Hargreaves, A., "La escuela que queremos. Los objetivos por los que vale la pena luchar". Buenos Aires. Amorrortu.
- Furman, M.; Podestá, M. (2010). Cap. 1 "Las ciencias naturales como producto y como proceso". En M. Furman; M. de Podestá, "La aventura de enseñar Ciencias Naturales". Buenos Aires. Aique.
- Galagovsky, L.; Adúriz-Bravo, A. (2001). "Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico". En "Enseñanza de las Ciencias", (Vol 19, 231 - 242).
- Gatti, E. "La Formación docente como eje ideológico de las políticas educativas".
En: www.revistasbolivianas.org.bo
- Harlen, W. (1998). "Enseñanza y aprendizaje de las ciencias". Madrid: Morata.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2010). "Metodología de la investigación". México: Editorial Mc Graw Hill.
- Imberón, F., (2001) "La formación en los centros educativos: ¿tendencia o moda?", en Álvarez, E. A. (2001). "La formación del profesorado: proyectos de formación en centros educativos" (Vol. 7). Graó.
- Jiménez, P.; Sanmartí, N. (1997). Cap. 1: "¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos en la Educación Secundaria". En L. del Carmen, "La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la educación secundaria". Barcelona: Horsori.
- Jiménez Aleixandre, M. P.; Caamaño, A.; Oñorbe, A.; Pedrinaci, E.; de Pro, A. (2003). "Enseñar ciencias". Barcelona: Graó.
- Krichesky, G. J.; Murillo Torrecilla, F. J. (2011). "Las comunidades profesionales de aprendizaje: Una estrategia de mejora para una nueva concepción de escuela". En REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación.
- Latorre, A. (2003). "La investigación - acción. Conocer y cambiar la práctica educativa". Barcelona: Graó.
- Levy, M. I. C., Sanmartí Puig, N. (2001). "Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de Ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas". En Enseñanza de las Ciencias, 19 (2), 269-283.
- Pozo, J.I.; Gómez Crespo, M., (2006) "Aprender y enseñar ciencias". Madrid. Morata.
- Pujol, R. (2007). "Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria". Madrid: Síntesis.
- Solé, I. (2011). Cap. 2 "Disponibilidad para el aprendizaje y sentido del aprendizaje". En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé, y otros, "El constructivismo en el aula". Barcelona: Graó.
- Squires, A.; Rushworth, P.; Wood-Robinson V. (1999). "Dando sentido a la ciencia en secundaria: investigaciones sobre las ideas de los niños". Madrid. Visor.
- Terigi, F. (2013). "VIII Foro Latinoamericano de Educación: saberes docentes: qué debe saber un docente y por qué". Buenos Aires: Santillana.
- Vezub, L. F. (2009). "Notas para pensar una genealogía de la formación permanente del profesorado en la Argentina". Revista mexicana de investigación educativa, 14 (42), 911-937.
- Vezub, L. F. (2010). "El desarrollo profesional docente centrado en la escuela. Concepciones, políticas y experiencias". Buenos Aires: IIEP-UNESCO. Available in: [http:// www. iipe-buenosaires. org.ar](http://www.iipe-buenosaires.org.ar).

ANEXOS

ANEXO 1:

A) Cuestionario aplicado a las maestras para realizar diagnóstico:

Sobre las Ciencias Naturales,

- ¿Qué opinas de su enseñanza en la escuela? ¿Por qué?
- ¿Encuentras dificultades a la hora de desarrollar los contenidos de enseñanza del área? ¿Cuáles?
- ¿Cuántas horas semanales dedicas a su enseñanza?

B) Cuestionarios realizados a los maestros: 1º JULIO

Nombre / grado

- 1- ¿En qué medida la implementación de proyectos en Ciencias Naturales cumple con tus expectativas?
- 2- ¿Lograste interesar a los niños e involucrarlos cognitivamente en el proyecto? ¿cuál fue el agente que influyó?
- 3- ¿El trabajar en proyectos te permitió mejorar aspectos didácticos o disciplinares en relación a la enseñanza de las ciencias?
- 4- ¿Hubieses necesitado mayor apoyo para la instrumentación del mismo? ¿Cuál?
- 5- ¿Qué diste de ti para que el proyecto lograra ser una experiencia diferente de trabajo?

C) Cuestionarios realizados a los maestros: DICIEMBRE

- 1.- Del trabajo realizado en este tiempo, ¿percibes que ha cambiado en algo tu manera de concebir la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias?
- 2.- Lo aprendido en Ciencias Naturales... ¿te sirvió para transferir a otras áreas? ¿de qué manera?
- 3.- ¿Percibes avances en el aprendizaje de los niños? ¿Cuáles?
- 4.- ¿Cuáles consideras que serían tus necesidades hoy, en relación a la formación en el área de ciencias?

ANEXO 2: entrevistas realizadas a las maestras.

CUESTIONARIO DE LA ENTREVISTA:

1. Te invito a que te presentes, quién eres, hace cuánto ejerces tu profesión, qué tiempo hace que estás trabajando en el colegio.
2. Hace unos años que desde el colegio se viene llevando a cabo una capacitación en el área de las ciencias Naturales, ¿qué opinas?
3. ¿Percibes cambios en tu manera de concebir la enseñanza y el aprendizaje en ciencias? ¿Cuáles?
4. ¿Qué concepción tienes hoy de las Ciencias, es decir, qué son las ciencias para ti?
5. ¿En qué crees tú que aún sigue siendo importante profundizar en relación a la formación en el área de ciencias?
6. Si tuvieras un minuto para dar a conocer el proyecto de formación que se viene desarrollando en el área, ¿qué características destacarías?; ¿y debilidades?
7. Puedes agregar alguna otra cosa que quieras y te parezca relevante dar a conocer...

Presentación:

Mi nombre es Ana López Zuloaga, soy maestra hace 39 años y 32 que estoy trabajando aquí en el colegio, en este momento mi cargo es en 5to año con las áreas de Cs. Naturales y Matemática.

Pregunta 1

Bueno realmente ha sido en estos años que iniciamos esos proyectos ha sido un apoyo muy grande, por una lado el tener la posibilidad de contar con una persona que nos ayuda y nos guía en este tema y por el otro contar con todo el material que se nos proporciona para ir logrando un cambio desde la posición del docente en relación a la enseñanza de las ciencias. Y lo encuentro muy positivo realmente para mi “hacer” como educadora y también en los resultados que veo en los alumnos

Pregunta 2

Sin duda se perciben muchos cambios. Bueno desde el momento en que uno parte desde una mirada y un lugar totalmente diferente al que antes lo hacía. Antes la ciencia era como algo más libresco si bien uno experimentaba y se ponía énfasis en la experimentación, se planteaba como algo que bueno “esto es así ahora lo vamos a experimentar”, “vean como es así” y si no te salía el experimento era un drama porque bueno los niños iban a dudar de que las cosas eran así, como verdades muy firmes muy hechas sin poderlas cuestionar ni analizar demasiado a fondo más allá de analizar de repente un proceso en la experiencia. Un poco como que esa era la concepción y esto nos ha dado vuelta totalmente, en un principio parecía bastante difícil de abordar y daba temor pero sin duda con los muy buenos aportes que hemos recibido para ir logrando esos cambios creo que he

logrado otro concepto de lo que es el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, ahora partimos de una ciencia mucho más cercana y más accesible, donde los niños analizan, observan, comprueban pero plantean sus propias hipótesis en relación a los fenómenos que estudiamos. Hacen verdaderas profundizaciones sobre el proceso de cada uno de los proyectos o de las actividades que ponemos en juego. Tienen una mirada totalmente diferente, de a poco ha ido cambiando también el educando en el sentido de que ya unos años adelantado el proyecto, ellos también ya están en sintonía de no considerar todo como verdades, como la ciencia exacta que nos viene de arriba, miren esto hicieron los científicos vamos a mirarlo a analizarlo. Ahora nos ponemos un poco cómo científicos, los propios niños se ponen un poco cómo científicos tratando de analizar qué hace, un científico se enfrenta a determinada pregunta, cuestión, qué hace, cómo podría salir adelante con esto y ellos ya tienen su mecanismo, saben que se parte de un problema, de algo que se preguntan, que para llegar a un descubrimiento a una teoría científica tiene que haber un problema que se le presenta al científico, una pregunta por resolver, que las ideas no le presentan porque sí: “voy a descubrir tal cosa”. Ellos están un poco en esa sintonía de trabajar desde lo que lógicamente permiten las edades, trabajar un poco en ese sentido, descubriendo, asombrándose ante las cosas y buscando ellos los caminos para ver qué más se puede investigar, que más pueden ir descubriendo, se sienten descubridores junto al científico, hasta se asombran de que coinciden con él en algunas oportunidades. También nos ha permitido tomar un sentido diferente también a lo que es la lectura en las ciencias, la lectura de textos científicos encararlos de otra manera. Tener en cuenta el modo particular en que se presenta un texto, tanto sea texto escrito como las imágenes, los esquemas, los códigos que usa la ciencia. Todo eso también nos hemos introducido nosotras y los hemos introducido al niño a percibirlo de otra manera, leer diferente.

Pregunta 3. Qué son las ciencias...

La ciencia vivida desde lo que es como docente y como aprendiz, porque estamos aprendiendo, no será lógicamente la mirada de un científico, pero yo lo veo desde la escuela y desde lo docente como un área más de aprendizaje, de movilización del pensamiento de adquirir destrezas y herramientas para alcanzar nuevos conocimientos, para movilizar mentalmente todos los esquemas, poder llegar a plantear conclusiones, a hacer análisis profundos como un área más donde se moviliza el pensamiento y el razonamiento del niño. Y la ciencia yo, particularmente desde mi posición como persona, saliendo un poco de lo docente, también me cambia, me cambia el concepto de ciencia, la veo como mucho más... claro yo estudié y recibí la educación científica desde ese punto, esa mirada de las verdades y ahora me ha permitido como meterme más en lo que puede ser un científico, en la medida que trabaja, en las formas que... la veo más humana y más una explicación. Yo la veía separada de las personas, separada de la gente, como verdades a las que se había alcanzado estaban como allá en un horizonte. Ahora lo veo como el trabajo de unas personas, que buscan explicar los fenómenos que nos rodean con explicaciones que hoy valen, que mañana tal vez no valgan tanto o sean desechadas y alcanzadas por otros. Veo como una dinámica total en la ciencia, un permanente hacer y cambiar, y veo también mucho trabajo, trabajo en conjunto, trabajo de equipo en el que todo lo que se va haciendo está basado en cosas que han hecho otros, y que se necesitan... y bueno con esto realmente como que yo redescubro también la ciencia más allá de que voy adquiriendo otra manera de poderla plantear a los niños de presentar en los trabajos, en los proyectos que vamos a hacer... no me había preguntado nunca que pienso yo de la ciencia y ahora ante esto me surge como realmente me doy cuenta que tengo otro panorama diferente que no tenía antes... que

la siento más cercana y más accesible también para el docente, para poder trabajar y poder acercar también a los niños.

4. Aspectos en los que aún son importantes profundizar...

Como todos los aspectos de la formación creo que nunca está acabado, como docentes en cualquier área en la que sigamos investigando, que sigamos profundizando siempre va a ser positivo y bueno específicamente en las ciencias pienso que si bien nos ha cambiado la mirada, la postura, todavía hay mucho por seguir redescubriendo, por lo menos me pasa a mí todavía hay residuos de las cosas anteriores y tengo que seguir afirmándome. Hasta ahora siempre que encaramos una nueva área dentro de las ciencias o un nuevo proyecto me encuentro descubriendo cosas que no pensaba antes o pienso que no se me hubieran planteado fácilmente así, a mí sola en un trabajo aislado. Sin duda es un apoyo que yo veo lo necesito todavía, profundizar en todas las disciplinas específicamente, seguir profundizando en la didáctica, en la manera de acercar al niño a todo ese mundo de las ciencias... creo que es una formación que si fuera por mí puede seguir... siempre ante la gente que está más preparada en esos aspectos, siempre me va a permitir descubrir cosas nuevas y acercarme... y probablemente también ir cambiando cosas que en este período también he adquirido porque como todo en la dinámica esa, pienso que se arrastra también hacia lo que se enseña y tal vez hace unos años cuando empezamos poníamos en juego cosas que ahora capaz hemos descartado porque seguimos...

5. Del proyecto de formación... que características destacarías y qué debilidades...

Destacaría el modo, el modo en que hemos trabajado... la forma de trabajar en equipo, de estar juntas generando los proyectos y viendo un trabajo de toda la escuela en general. Lo vemos todos los docentes, sabemos en qué está primero, en lo que está inicial, 6to... toda esa mirada generalizada así, es muy importante porque nos permite generar avances en el propio curso que uno está trabajando. Y me surge el descubrir, el construir, el generar expectativas, curiosidad... es muy motivador este modo de trabajar las ciencias. Antes, me preocupaba por no trabajar todos los contenidos del programa, por no abarcar todo... poco a poco, me fui dando cuenta de que estamos logrando otra calidad de pensamiento, de estructuración de pensamiento. Y si bien al principio me preocupaba eso de abarcar más, ahora me doy cuenta de que abarcamos más pero en otro sentido.

Me siento muy contenta de haber participado de este proyecto, de que me haya tocado estar en el colegio... Yo trabajaba muy poco las ciencias, pensaba que mi lado era más humanista y bueno, ahora realmente me siento muy a gusto trabajando en ciencias, me encuentro realmente trabajando en cosas, pensando en cómo hacer. Realmente me atrapó...

Presentación: Soy María Elena, tengo 43 años, soy maestra hace 23 años y en el colegio hace 6 años que estoy trabajando.

Pregunta 1:

Creo que básicamente fue una capacitación al colectivo de los docentes en lo que tiene que ver con cómo incentivar los aprendizajes de los niños profundizando en una de las áreas, en este caso las ciencias naturales pero desde la inquietud, desde las ganas de saber, desde la investigación, desde el aprender a preguntarse, aspectos que bueno, que parecen que no son dados por la ciencia como disciplina y que no caben ni preguntas, bueno a partir de eso que miramos en lo cotidiano como sabido y como leído y como incorporado desde la disciplina... poder el docente motivar, estimular en los niños procesos para aprender desde una actitud de investigación, desde la pregunta, desde la problematización de los acontecimientos, de los hechos de las evidencias, para poder recogerlas y a su vez que sirvan de insumo para apostar a aprendizajes que van más allá de lo evidente, o de lo que los ojos ven en lo cotidiano.

Pregunta 2:

Si, si, quizás nosotros como docentes fuimos formados en una idea de ciencias como en otras disciplinas también, muy enciclopedista, muy en la puesta de los contenidos y de la acumulación de contenidos y que eso en definitiva era saber ciencias naturales pero con muy poca capacidad para poder hacerse planteos a partir de esos contenidos y profundizar. Creo que en eso está, la médula de los cambios está allí. Y bueno desde el punto de vista pedagógico y didáctico del docente cómo apostar a la enseñanza, es una enseñanza que bueno, que es muy dinámica en eso, que también en cada uno de los niños y de los alumnos va buscando resortes distintos para que puedan preguntarse y avanzar en esos aprendizajes de forma individual pero a su vez haciendo construcciones y aportes en lo colectivo, y en lo grupal que de ahí es la riqueza y la diversidad que uno como docente puede encontrar en grupos distintos.

Pregunta 3: Qué son las ciencias...

Fundamentalmente creo que diría que son una forma de poder mirar el mundo y de poder pensar y aprender a pensar. Sin caer en las afirmaciones o en los dogmas o en las verdades absolutas científicas que en definitiva no son otra cosa que transmisiones de procesos que vivieron otros, pero que sí se pueden tomar como punto de partida y a su vez conjugarlos con la visión de la experiencia desde lo cotidiano y desde la experiencia común y de todos los días que tenemos todos para poder aprender más y entender mejor fenómenos y situaciones de la cotidianeidad, del entorno en el que vivimos pero con esa capacidad de repensarlo y preguntarse para poder tener una visión un poquito más allá y un poquito más constructiva de lo que implicaba una ciencia que nos legaba una cantidad de conocimientos que eran construidos por otros.

4. Aspectos en los que se podría profundizar...

A veces sigue siendo difícil para los docentes en general y teniendo en cuenta los programas, lo exhaustivos que son, la selección de los contenidos que realmente tienen potencialidad como para poder ser claves en todo esto anterior que decíamos... y a su vez como hacer el engranaje con otros contenidos curriculares. A veces los proyectos de ciencias nos quedan como un poco aislados, por así

decirlo, de otras disciplinas, sobre todo en primaria donde el niño tiene todavía esa posibilidad a través del docente de intercomunicar y de relacionar unas áreas con otras, que es importante... que no viva el aprendizaje del mundo como compartimentos tan estancos y en las ciencias naturales para el docente creo que sigue siendo difícil esa elección porque en definitiva después termina siendo una elección de ver en qué priorizar. Y otra cosa que nos sigue costando, que comenzamos a hincarle el diente este año, es todo lo que tiene que ver con la forma de registrar lo que se aprende, registrar los procesos, de ser fiel a ese registro... leer y escribir, y comunicar y socializar todo eso que se está en proceso pero que sería bueno seguir ahondando.

5. Un minuto para destacar características y debilidades...

Yo creo que son proyectos que están muy pensados desde todas las instancias del desarrollo del proyecto.. es decir desde la selección del contenido primero, o del concepto que estructura... hasta bueno cuales son los disparadores, cuales son las preguntas hasta la cuestión terminológica, también hay un afinar, el decir que preguntas y en qué términos se les plantea a los niños de manera que realmente termine siendo eficaz como pregunta problematizadora y no termine siendo una pregunta más en el aire, sin que movilice nada, sin que despierte una inquietud en los niños. Creo que son pensados desde todos esos ángulos... creo que son proyectos que han ido entusiasmando y captando el interés de los niños y que a partir de los aportes de los niños se han ido reprogramando otra vez el proyecto como para darle un rumbo más certero... creo que ha sido sensible el desarrollo del proyecto a todos esos aportes.

6. Si quieres agregar algo más...

Creo que para nosotras las docentes del colegio ha sido una oportunidad de crecimiento como en otras áreas también... que ha estado a cargo de personas que se han tomado vocacionalmente la enseñanza de las ciencias naturales y la formación de las ciencias naturales como algo que lo transmiten y lo llevan en el interior y que así lo comparten y que eso se siente y se vive del otro lado, sin duda. Y creo que ha movilizó mucho las cabezas de la gran mayoría de los docentes al punto que hoy por hoy el armar proyectos o el pensar proyectos sale de una manera mucho más aceptada... ya hay un lenguaje, hay códigos de lo que queremos que están mucho más internalizados.

A) Evaluaciones aplicadas a los alumnos.

De 1º a 3º, se aplicó la siguiente evaluación:

CONSIGNA:

Sofía coloca en el freezer un vaso con agua, al otro día cuando lo va a quitar de la heladera observa que sucedió algo, ¿qué crees tú que habrá sucedido? Explica.

De 4º a 6º, la consigna fue la siguiente:

CONSIGNA:

Mientras Juan se apronta para ir a la escuela, su mamá le hace el café con leche y lo tapa con un plato para que no se enfríe mientras se viste. Cuando Juan lo va a beber, lo destapa y se encuentra que el plato está lleno de gotas... ¿qué crees tú que habrá sucedido? Explica.

B) ... ya paso la feria de ciencias. Te invitamos a evaluar y a que realices sugerencias

1. ¿Qué fue lo que más te gustó?
2. ¿Qué sentiste ese día?
3. ¿Qué aprendiste del proyecto que trabajaron en tu clase?
4. ¿Qué sugerencias nos puedes dar para una próxima feria?

ANEXO 4. Fotos extraídas de la bitácora sobre la feria de ciencias.

