



Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales  
Programa Uruguay

Maestría en Educación, Sociedad y Política  
Promoción: 2016 - 2018

Concepciones y prácticas de enseñanza de docentes formadores de  
futuros/futuras docentes en Ciencias Naturales. Contextos de inclusión digital

**Tesis que para obtener el grado de Maestría en Educación, Sociedad y Política**

**Presenta**

Mariela González Lombardi

Directora de tesis: Mag. Alejandra Capocasale Bruno

**Montevideo, julio 2018**

## **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado a mi familia, esposo e hijos que han sabido acompañar con paciencia este sueño, acuñado mucho tiempo, para poder avanzar en una mejor formación académica, a pesar de las dificultades de acceso.

En especial la dedicatoria es para Benicio, que llegó este año a mi vida para enseñarme el profundo sentido de la palabra “abuela”.

## Agradecimiento

En primer lugar se realiza un agradecimiento especial a las Instituciones que han hecho posible que se concretara esta importante formación. En la Administración Nacional de Educación Pública de la República Oriental del Uruguay, el Consejo de Formación en Educación de Uruguay y como institución que ha permitido concretar el proyecto, tan anhelado de avanzar hacia la realización de Maestrías en nuestro país, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).

En segundo lugar un agradecimiento a las/los docentes e instituciones de Educación Primaria que participaron del estudio, brindándose por completo y demostrando que existe una apertura hacia la investigación desde el corazón de muchas aulas de nuestro país. Sin duda se abre un camino de posibilidad.

En tercer lugar, pero no menos importante un agradecimiento a la Directora de Tesis Sra. Alejandra Capocasale, una referente nacional para nuestro país, quien ha dedicado a este trabajo calidad de tiempo como profesional exquisita, pero que ha sabido realizar la guía con cariño, contagiando la pasión por lo que significa investigar y apostar a la búsqueda constante de la mejora en educación.

## Índice

Dedicatoria-----	II
Agradecimiento-----	III
Índice-----	IV
Glosario de términos y abreviaturas-----	vi
Resumen-----	vii
Abstract-----	viii
Introducción-----	10
Definición y delimitación del problema-----	11
Objetivo general-----	11
Objetivos específicos-----	12
Justificación-----	13
Capítulo I- Marco Teórico-----	19
Escenarios de complejidad. Redefiniciones del rol docente-----	19
Enseñanza de la Ciencia-----	22
Concepciones docentes.-----	27
Prácticas de enseñanza e inclusión tecnológica-----	30
Modelo TPACK-----	38
Capítulo II- Metodología de la Investigación-----	40
1- Perspectiva metodológica.-----	40
2- Estudio de caso.-----	41
3- Técnicas aplicadas-----	43
Capítulo III - Análisis-----	48
1- Concepciones sobre enseñanza de las Ciencias Naturales de los docentes.-----	50
1.1 Enseñar Ciencias Naturales. Formación y conocimiento disciplinar.-----	50

1.2 Enfoques y Modelos de Enseñanza de la Ciencias. -----	52
2- Prácticas de inclusión de tecnología para el área de las Ciencias Naturales. -----	58
2.1- Relevancia de las Tic para la enseñanza-----	58
2.2- Usos de la tecnología -----	60
Capítulo IV – Discusiones y reflexiones-----	67
Concepciones sobre enseñanza de las Ciencias Naturales-----	68
Inclusión tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales. -----	74
Agenda: para seguir pensando en la mejora-----	77
Referencias Bibliográficas-----	82
Anexos-----	88
Pautas de Entrevistas-----	88
Pautas. Registros de Observaciones de clases -----	90
Pautas-Análisis de Documentos-----	91

## Glosario de términos y abreviaturas

ACOT- Investigación desarrollada por APPLET.

ANEP: Administración Nacional de Educación Pública

APPLETS: Aplicaciones en lenguaje Java diseñadas para ser incrustadas en archivos para trabajo en la Web, que se ejecutan en cada equipo cuando se visita la página que los contiene.

APPLE: Empresa estadounidense que produce equipos electrónicos, software y servicios.

CEIP: Consejo de Educación Inicial y Primaria.

CREA: Plataforma educativa virtual. Contenidos y Recursos para la Educación y el Aprendizaje.

CLACSO: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales

DIALNET: Portal de difusión de la producción científica hispana

DUA: Diseño Universal de Aprendizaje.

FLACSO: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

LATU: Laboratorio Tecnológico del Uruguay.

LLECE -Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación

OREAL UNESCO -Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

PAEPU: Proyecto de apoyo a la Escuela Pública Uruguaya.

PAM: Plataforma Adaptativa de Matemática.

PEDECIBA -Programa de desarrollo de ciencias básicas

Plan Ceibal -Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea

REA: Recursos Educativos Abiertos.

SEA: Sistema de Evaluación de aprendizajes.

SERCE y TERCE- Segundo y tercer estudio regional, comparativo y explicativo.

TIC: Tecnologías de la información y la comunicación.

TPACK: en inglés “Technological Pedagogical Content Knowledge” (Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido).

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

## Resumen

La presente investigación tiene como finalidad analizar las concepciones pedagógico-tecnológicas que manifiestan docentes, formadores de futuras/futuros maestras/maestros, y la incidencia que tienen estas, en sus prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales, en momentos de fuerte impulso de políticas educativas sobre inclusión digital en la República Oriental del Uruguay. Se trata de un estudio cualitativo, focalizado en tres escuelas de una capital departamental del interior del país, que tienen a su cargo la formación en la Práctica magisterial de tercer año, penúltimo año de la formación inicial de maestros/maestras (Plan 2008) donde se profundiza en el trabajo en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Se emplearon como técnicas de investigación: la Observación no participante, la Entrevista semiestructurada, el Análisis documental y el Grupo Focal, trabajando con dos docentes por centro educativo y las Directoras de Práctica de los mismos. El análisis realizado nos permitió un acercamiento a los ámbitos concretos de enseñanza identificando la presencia de elementos de modelos de enseñanza para el área, sin presencia significativa del modelo Transmisivo. Se constató el valor fundamental que le asignan los/las docentes a la formación disciplinar para concretar la enseñanza de las Ciencias Naturales. También se identificó una fuerte incidencia de referentes nacionales actuales, a los que los/las docentes recurren a la hora de preparar clases y elegir estrategias de abordaje disciplinar y didáctico. Si bien, la importancia de la inclusión de tecnología se aprecia con fuerte incidencia en los discursos docentes, es escaso el uso de la misma en miradas de mediación pedagógica.

Palabras clave: Concepciones docentes, enseñanza de la Ciencia, inclusión tecnológica.

## Abstract

The purpose of this research is to analyze the pedagogical-technological conceptions expressed by teachers, trainers of future / future teachers, and the impact they have on their teaching practices in the Natural Sciences, in moments of strong educational policy impulse on digital inclusion in the Oriental Republic of Uruguay. It is a qualitative study, focused on three schools in a departmental capital of the interior of the country, which are in charge of training in the Teaching Practice of the third year, penultimate year of the initial teacher training (Plan 2008) where he deepens in the work in the teaching of the Natural Sciences. The following were used as research techniques: non-participant observation, the semi-structured interview, the documentary analysis and the focus group, working with two teachers per educational center and their practice directors. The analysis carried out allowed us to approach the specific areas of education by identifying the presence of elements of teaching models for the area, without significant presence of the Transmissive model. The fundamental value that the teachers assign to the disciplinary training to concretize the teaching of the Natural Sciences was confirmed. A strong incidence of current national references was also identified, to which the teachers resort when preparing classes and choosing disciplinary and didactic approaches. Although, the importance of the inclusion of technology is seen with a strong incidence in the teaching discourses, it is scarce the use of it in pedagogical mediation.

Key words: Teaching conceptions, teaching of Science, technological inclusion

## Introducción

Un importante número de docentes que se desempeñan en Educación Primaria, en la actualidad, enfrentan dificultades para asumir desde la gestión y puesta en práctica de las propuestas de enseñanza de las Ciencias, el rol que la sociedad les está solicitando, teniendo en cuenta que han sido formados/as en paradigmas de una ciencia inductivista. Este enfoque privilegiaba la observación y la percepción como elementos suficientes para conocer, alejada de las orientaciones actuales hacia un modelo de enseñanza por investigación enmarcada en contextos de fuerte inclusión tecnológica.

Esta tradicional e histórica tensión entre teoría y práctica ha promovido enfoques que le han otorgado dominios diferentes a una sobre otra. Entre ellos cabe mencionar los enfoques científicos tecnológicos, hermenéutico interpretativo, y el desarrollo de enfoques con miradas más dialécticas y simétricas a partir de investigaciones en torno al pensamiento del profesorado (Pérez Gómez, Angulo Rasco y Barquín Ruiz, 1999) o las teorías implícitas (Pozo *et al* 1992, Pozo, 2006).

En el estudio de esta relación entre la teoría y la práctica, de la que depende la mejora escolar y el desarrollo profesional docente, se suma hoy, otro elemento fundamental a considerar que es la mediación de la tecnología en los procesos de enseñanza y de aprendizaje pues vivimos en un mundo globalizado e interconectado. Hoy hay nuevos requerimientos hacia la docencia y una necesaria promoción de la alfabetización digital de todos y, cada uno de los/las alumnos/alumnas.

Tiempos y escenarios de complejidad nos envuelven. La imprevisibilidad, el bombardeo y flujo continuo de información, la globalización, marcan las relaciones entre las personas. Se determina la preeminencia de lo sensorial y concreto sobre lo abstracto y simbólico, en lo que identifica, entre algunos autores Castells (2012) como el surgimiento de un nuevo paradigma que se denominaría tecnológico. Se está produciendo una transformación de las coordenadas espaciales y temporales de la comunicación, que debe ser mirada con detenimiento en los estudios sobre la enseñanza de las Ciencia y en particular de la incorporación de las Tecnologías de la información y la comunicación (Tic) al aula.

Nuestro país, en el convencimiento de la necesidad de investigar y contar con información relevante sobre resultados educativos nacionales y, resultados comparativos en la región, contribuyendo al debate público sobre calidad educativa, se ha sumado a iniciativas de organismos como las de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREAL UNESCO) y el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE).

En este sentido interesa avanzar en el camino de ofrecer explicaciones y posibles orientaciones de trabajo, tanto en las áreas de Lengua y Matemáticas, como en el campo de las Ciencias Naturales, área foco en el presente trabajo. Siendo las Ciencias Naturales un área opcional, en los procesos antes mencionados, fue elegida por nuestro país como área también a ser investigada, entre otras razones, por el descenso estadísticamente significativo que se ha apreciado para el área entre los últimos estudios en el marco de la OREAL (SERCE y TERCE- Segundo y tercer estudio regional, comparativo y explicativo).

## **Definición y delimitación del problema**

En este marco es que en el presente estudio, interesa conocer ¿Qué concepciones sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales tienen docentes del Uruguay, formadores de futuros/futuras docentes y, como inciden estas, en sus prácticas en las aulas, a una década de implementación de un Plan Nacional de inclusión digital en el país?

## **Objetivo general**

Analizar las concepciones pedagógico-tecnológicas que manifiestan docentes del Uruguay, formadores de futuros/futuras maestros/maestras, de una capital departamental del interior del país, y la incidencia que tienen estas, en sus prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales durante el año 2017.

## Objetivos específicos

- Describir las prácticas de enseñanza mediadas por tecnologías, que gestionan docentes, formadores de futuros/futuras docentes, en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en escuelas de una capital departamental del Uruguay durante el año 2017.
- Identificar las concepciones, que tienen las / los docentes mencionados, sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Categorizar, para esta área del conocimiento, sus prácticas de enseñanza mediadas por tecnologías.
- Identificar las relaciones entre las concepciones pedagógico-tecnológicas que manifiestan estos /estas docentes y, el desarrollo de sus prácticas en las aulas.

Forman parte y guían el presente trabajo las siguientes interrogantes:

- ¿Qué concepciones sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales tienen los/las docentes formadores de futuros/futuras docentes, en Escuelas de práctica magisterial de tercer año de una capital departamental en Uruguay?
- ¿Qué prácticas de enseñanza, mediadas por las tecnologías, gestionan estos y estas docentes para la enseñanza en el campo?
- ¿Qué concepciones sobre interactividad y conectividad se concretan en sus prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales?
- ¿Qué relación existe entre las concepciones pedagógico-tecnológicas que manifiestan estos docentes, formadores de futuros/futuras docentes, sobre la enseñanza de la Ciencias y el desarrollo efectivo de prácticas en las aulas?

## Justificación

El discurso de la innovación en la escuela se argumenta en torno a la realidad social del mundo cambiante, incierto y complejo en que vivimos, y por ello percibimos cada vez más, que el conocimiento caduca constantemente que requiere comunidades docentes reflexivas, situadas y muy formadas. Comunidades que puedan eludir el deslumbramiento y, alejarse de una visión utilitaria, hacia la promoción de prácticas que promuevan nuevas formas de enseñar y aprender en entornos enriquecidos tecnológicamente.

El presente trabajo pretende concretar un acercamiento a las /los agentes de enseñanza, a los escenarios educativos actuales de las /los docentes formadores que tiene a su cargo la práctica docente de tercer año Magisterial, en un estudio sobre la enseñanza de las Ciencias en contextos institucionales de inclusión digital. La enseñanza de la Didáctica de las Ciencias debe ser focalizada, según planes y programas vigentes del Consejo de Formación en Educación del Uruguay, en ese tramo formativo (tercero), a un año de culminación de la carrera Magisterial.

En la experiencia profesional de la autora del presente trabajo, durante algunos años como Maestra Directora de Escuelas de práctica de tercer año Magisterial, se identificaron en sucesivos grupos de docentes, que tenían a su cargo el acompañamiento de las trayectorias de los/ las futuras docentes que cursaban tercer año, tensiones entre la teoría y la práctica que se debía gestionar y desarrollar en las aulas con relación a la Enseñanza en el campo de las Ciencias Naturales ya que se priorizaban los abordajes en las áreas de Lengua y Matemáticas.

Más allá de la prescripción de los planes y programas, sobre la focalización del desarrollo de la práctica magisterial en tercer año en las áreas de las Ciencias, que se mencionó anteriormente, hay otros elementos que colocan la enseñanza de las Ciencias Naturales en un lugar que requiere análisis. Investigaciones contextualizadas y actualizadas al respecto en muchos países latinoamericanos y especialmente en nuestro país han constatado un descenso estadísticamente significativo para los desempeños en el área científica entre los últimos estudios OREAL -SERCE y TERCE.

En un informe de UNESCO en el año 2005, ya se identificaba un hecho relevante y era que cada vez era menor el número de estudiantes que se dedicaban a las Ciencias o a la investigación científica. A esta reflexión puede sumarse otro dato actual que proviene del informe denominado Mujeres en ciencia, tecnología, e innovación, un problema de justicia del Uruguay, con metodología de UNESCO publicado a fines del año 2017. En el citado informe se identifican desequilibrios y factores de segregación profesional de las mujeres en el mundo de la ciencia y la tecnología y se recomienda, entre otras, incrementar acciones para una mayor participación desde el acompañamiento de las trayectorias de todas las estudiantes atendiendo a las dimensiones de la desigualdad.

Más allá de las múltiples variables que incidían e inciden en esta situación, es imprescindible analizar el rol que nos compete como docentes en la promoción de una ciudadanía reflexiva que comprenda el desarrollo científico tecnológico en su vida cotidiana, que pueda intervenir en debates científicos y en especial que tenga oportunidades, desde el seno de las instituciones educativas, de desarrollar aprendizajes y prácticas innovadoras en entornos posibilitadores de esta alfabetización científica y tecnológica.

En Uruguay se han establecido, en las líneas de políticas educativas desde el año 2006 pero, con mayor énfasis en las orientaciones actuales (2016-2020), la necesidad de impulsar, para la promoción efectiva de estas nuevas formas de aprender, entre otras, la perspectiva de universalización del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Para ello se ha desarrollado un Plan de inclusión digital denominado Plan Ceibal<sup>1</sup> que, además de dotar a todos los centros educativos de conexión a internet, proporcionó en forma gratuita una laptop personal, o tablet a cada niño/a, adolescente, estudiante docente y docente del país (Modelos en base a software libre).

También, desde este Plan, se realiza una promoción hacia la formación de docentes y, estudiantes del Consejo de Formación en Educación, integrando la realización sistemática de cursos presenciales y virtuales que tienen como objetivo el acompañamiento de la formación, la actualización constante de los/las docentes, para avanzar en una inclusión pedagógica didáctica de las tecnologías en la educación. Se están desarrollando, con gran fuerza, en el

---

<sup>1</sup> Plan Ceibal -Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea.

marco de la ANEP (Administración Nacional de Educación Pública) Proyectos como el trabajo con Red Global de Aprendizajes. En esta red participan instituciones educativas de Australia, Finlandia, Canadá, Holanda, Canadá, EE.UU., Nueva Zelanda y Uruguay. Este proyecto tiene como objetivo generar una comunidad de conocimiento con nuevas formas de aprendizaje que surgen de la interacción entre la pedagogía y la tecnología (aprendizaje profundo) donde el trabajo con las Ciencias y los desafíos ambientales ocupan un lugar de privilegio.

Es así que, entre las tecnologías antes mencionadas (laptops personales y tablet), también se ha brindado a la casi totalidad de los centros educativos urbanos, un equipo de Videoconferencia que permite, dentro del marco de Ceibal, conectar en simultáneo un alto número de centros educativos, lo que favorece la realización de encuentros departamentales, regionales y nacionales, conferencias con técnicos y especialistas, clases en modalidad b-learning (mixta presencial-virtual), etc.

Acompaña esta posibilidad de acceso, el hecho de que en Uruguay actualmente se cuenta con Portales educativos, en constante actualización, con contenidos curriculares adecuados a los Programas vigentes (Uruguay Educa y el Portal Ceibal) que brindan gran cantidad de aplicaciones y Recursos Educativos Abiertos (REA) creados por contenidistas que son docentes del país en todas las áreas del conocimiento. También cabe destacar la oferta estatal de Aulas virtuales y Plataformas Educativas como CREA2 en 2012 (la primera versión se denominó CREA), la Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM) y el Sistema de Evaluación en Línea (SEA).

En los últimos años con la consolidación del Plan Ceibal y el desarrollo de gran cantidad de formaciones y herramientas digitales, que permiten gestionar este trabajo desde otros marcos, interesa especialmente analizar esta incidencia. Excelentes aportes suman a este trabajo, las reflexiones que comparten, en la reciente publicación de Flacso Uruguay, *Educación y tecnologías en perspectiva*, Báez y García (2016) en el marco de un estudio comparado (2012-2015) que se denominó *Incorporación con sentido pedagógico de las TIC en la formación docente de los países del Mercosur*.

En el mencionado estudio, que se constituye en uno de los más recientes en la región, se

analizaron voces de docentes y estudiantes en formación y estos últimos manifestaron que las formas más efectivas de aprender a integrar las Tic las encuentran cuando tienen oportunidad de quedar expuestos a actividades que demandan su uso. Valoraron al docente de Didáctica (cargo ocupado en Uruguay por los/las Maestros/Maestra Directores de las Escuelas de Práctica Magisterial) con un rol absolutamente relevante a la hora de pautar el uso de la tecnología en los centros que gestionan puesto que, “poseen la capacidad, por su función, de modelizar o hacer que se matricen en el sistema formas específicas de hacer y de ser docente” (Báez y García, 2016, p.19).

También nos aportan en sus reflexiones muy interesantes y actualizadas sobre la falta de tiempos para planificar la integración de las tecnologías con mirada pedagógica. Otro nodo problemático encontrado en el estudio realizado tiene que ver con la ausencia de la relación entre las Tic y la evaluación, tanto para evaluar los aprendizajes como en relación a la evaluación de la integración de las tecnologías.

#### Factibilidad del estudio realizado

Con relación al estudio de factibilidad del presente trabajo se contó con buen acceso a aportes de bibliografía sobre las temáticas seleccionadas tanto, en el espacio virtual con búsquedas académicas, en relación a bases abiertas de datos: Portal Timbo repositorios como Flacso Andes, Dialnet, Clacso, así como en Bibliotecas locales disponibles en Instituto de Formación Docente e Inspección Departamental de Escuelas.

Existió también facilidad geográfica para la realización del trabajo de campo en los centros seleccionados ya que los tres se encuentran en la misma capital departamental donde reside la autora de la presente investigación. Las acciones de coordinación y entrada al campo contaron con el apoyo y acuerdo de todos/todas los/las intervinientes y gestores de las instituciones.

El trabajo de esta Tesis que consta de cuatro capítulos, comienza presentando una

Introducción donde se consigna la definición y delimitación del problema , el objetivo general y los objetivos específicos que guían el presente trabajo .También se incluye en esta introducción una justificación y un análisis de factibilidad.

En el primer capítulo se presenta el Marco Teórico que incluye reflexiones sobre los escenarios educativos en la complejidad y, la redefinición del rol docente en los nuevos tiempos. A continuación se analizan conceptos sobre la Enseñanza de la ciencia y una interesante mirada sobre las concepciones docentes. Se cierra el capítulo realizándose un análisis sobre las Prácticas de enseñanza mediadas por la tecnología y el Modelo TPACK (integración del conocimiento del contenido, la pedagogía y la tecnología en una enseñanza situada)

En el segundo capítulo se presentan las decisiones metodológicas que incluyeron la selección de una perspectiva metodológica interpretativa o cualitativa, en la que se pretende comprender la experiencia. La selección del trabajo en base al Estudio de Caso permite avanzar hacia una comprensión profunda de significados e interpretar el fenómeno en el contexto en que tiene lugar, enfocándose en la situación para su descripción y caracterización profunda. Como técnicas fueron seleccionadas el Focus Group, la Entrevista, la Observación y el Análisis Documental. Esta selección estuvo determinada por la necesidad de cruzar datos que permitieran acceder de mejor manera a los conceptos indagados.

En el tercer capítulo se presenta el Análisis realizado a partir del estudio de las Concepciones sobre la enseñanza de las Ciencias naturales en los/las docentes participantes, la Enseñanza de las Ciencias Naturales que se desarrolla y su relación con la formación y el conocimiento disciplinar. También se trabaja sobre los Enfoques y Modelos de Enseñanza de las Ciencias. Por otro lado se incluyen análisis de las Prácticas de inclusión de tecnología para el área, sobre la relevancia de las Tecnologías para la enseñanza y en especial sobre los usos que de ellas hacen los docentes.

En el cuarto capítulo se presentan Discusiones y reflexiones focalizadas en torno a las Concepciones sobre la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Inclusión tecnológica de su

enseñanza. Se presenta a partir de las reflexiones realizadas, una agenda posible para seguir pensando en la mejora.

Luego de este capítulo final se presentan referencias bibliográficas del trabajo que fueron consultadas desde el inicio de la Tesis .Se adjuntan a continuación, en Anexos, matrices de planillas que fueron utilizadas para recoger los datos en la investigación.

## Capítulo I- Marco Teórico

### Escenarios de complejidad. Redefiniciones del rol docente

El “imperativo tecnológico” que impacta en la educación (Azinián, 2009.p.16), sin duda, aboga porque los/las educadores incluyan en sus prácticas a la tecnología para lograr una enseñanza mejor y más actualizada. Si esta inclusión no viene sustentada estrictamente por un cambio de perspectiva, centrado en un uso educativo, podríamos correr el riesgo de que se convierta en un “distractor sofisticado del estudio en profundidad de los problemas educativos” (Vacca, 2011). También De Corte (1993) plantea inquietudes al respecto, ya que aparece muchas veces como una “estrategia de agregación”. La computadora aquí, se transforma en un elemento que se agrega al ambiente del aula, mientras este, permanece inalterado en todo lo demás.

Desde este trabajo se adhiere al concepto sobre que las tecnologías digitales presentan una oportunidad y gran potencialidad para lograr las mejores trayectorias, pero que el proceso educativo es lo que tiene que estar en el foco de nuestros análisis y reflexiones para que efectivamente se concrete como tal. Estos espacios de oportunidad deben tener como premisa fundamental: el lograr una educación de calidad para todas/todos los estudiantes mediante una enseñanza que apunte a la comprensión. Esta comprensión debe propiciar los mayores niveles de participación como hilos fundamentales de la construcción de una ciudadanía con competencias digitales.

La implementación del Plan Ceibal en Uruguay (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea) según evaluación e investigaciones realizadas, ha tenido y tiene un fuerte impacto en el acortamiento de la brecha digital y ha sido valorado por docentes y estudiantes como un muy buen plan de inclusión tecnológica. A diez años de su comienzo (2006-2016) se ha transitado por muchas etapas (acceso, adaptación, etc.) y es necesario, poder avanzar hacia mayores niveles de apropiación e innovación como fuera

planteado en el Informe Ceibal presentado por Fullan, Watson y Anderson, en el año 2013, denominado Los próximos pasos.

En nuestro país, en los últimos tiempos, varios estudios se han comenzado a focalizar en la incidencia del Plan Ceibal sobre el corazón mismo de la enseñanza en los diferentes subsistemas de la ANEP (Administración Nacional de Educación Pública). Un ejemplo de ello en el ámbito de Formación Docente, lo constituyó el trabajo presentado en el Foro Nacional de Ciencias de la Educación, Área Sociológica, por Ferreira, Alejandro, Rodríguez (2010) denominado *Gestión del cambio y nuevas tecnologías en Uruguay. Análisis de las percepciones docentes sobre el Plan Ceibal en Salto*, donde se concluye que luego de la primera etapa de la inclusión en nuestro país, “persisten tensiones entre lo manifestado por docentes y sus prácticas de enseñanza” (Ferreira, Alejandro, Rodríguez, 2010) así como identifican que es fundamental pensar en el centro educativo como unidad de cambio en la innovación junto al impulso necesario de directivos para la gestión de nuevos modelos.

Interesa también destacar el trabajo coordinado por Pérez y Ravela (2012) *Impactos del Plan Ceibal en las prácticas de enseñanza en las aulas de primaria*. Se reflexionó sobre la introducción de las laptop personales (XO) y como era percibida por la colectividad docente como una herramienta que se agrega al trabajo diario, facilitando las tareas pero desataca la importancia de trabajar sobre el sentido pedagógico del Plan y desarrollar “una narrativa que articule los diferentes significados que los agentes le otorgan a la experiencia” (Pérez, Ravela, 2012, p.134)

Se suman actuales e interesantes aportes realizados en nuestro país por Barboza (2012), en su Tesis doctoral denominada: *Plan Ceibal: Procesos de planificación y desarrollo de la política educativa de TIC en el sistema educativo uruguayo*, donde se identifica, en cuanto a los procesos de enseñanza, que se perciben cambios poco significativos. El uso de la XO aparece como apoyo al desarrollo de contenidos curriculares, como un recurso más para el trabajo. Se concluye que existen por parte de los/las docentes inseguridades en el uso de las laptops, por una formación que es considerada insuficiente, y que aparece un involucramiento docente variable, existiendo un perfil tradicional con trabajos aislados y poco frecuentes con la tecnología. En este trabajo se identificaron antecedentes de implantación del modelo en otros países y se analizaron documentos de política educativa

nacional. En los centros que participaron del estudio predomina una modalidad de hacer sobre la marcha más que de un trabajo con planificación institucional.

Otros autores como Zhao, Pugh, Sheldon y Byers en el 2002 (citado por Díaz, 2009, p.5) han realizado estudios de casos con seguimiento de docentes de educación básica que estaban introduciendo en sus prácticas proyectos que involucraban innovaciones pedagógicas con introducción de Tic y lograron identificar factores que condicionaban el éxito en las experiencias. Éstos estaban constituidos por los niveles de competencia de las/los profesores, empleo estratégico de las innovaciones, la compatibilidad y exteriorización de sus concepciones educativas y enfoques pedagógicos previos, el grado de apoyo de la institución gestora y la distancia entre el proyecto innovador y la cultura del centro escolar. Arribaron a la conclusión que el factor más significativo estaba asociado al profesor, su formación y seguridad en el éxito de los proyectos.

Aportan elementos importantes, desde la mirada de la Enseñanza de la Ciencia, investigaciones actuales en Latinoamérica, como la realizada por Blancas y Rodríguez (2012): *La enseñanza de la Biología con tecnología a partir de las concepciones de los profesores: Tres Estudios de caso, en la Universidad Pedagógica Nacional de México*. En dicho trabajo se identifican las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y uso pedagógico de las TIC de las/los docentes. Estas son caracterizadas por medio de su perfil epistemológico y cognitivo, y se identifican las relaciones entre sus concepciones y su práctica docente.

Se identifican estas concepciones desde los enfoques asociacionista, cognoscitivista y constructivista; y los enfoques de uso transmisor, práctico y crítico. En los resultados se pudo analizar que el colectivo docente no manifestaba una postura conceptual pura. La utilización que los profesores hacen de las estrategias tecnológicas está orientada por su concepción de aprendizaje y que independientemente de su perfil cognitivo utilizaban las tecnologías con un enfoque centrado principalmente en la transmisión y refuerzo de información.

En el estudio realizado por Villalba y Tamayo (2012) *Concepciones y modelos acerca de la enseñanza de las Ciencias Naturales en estudiantes de la licenciatura en Pedagogía infantil de la Universidad Tecnológica de Pereira*, se describen y analizan las concepciones y modelos acerca de la enseñanza de las ciencias naturales de 4 estudiantes de IX semestre de la

Licenciatura en Pedagogía Infantil en Pereira, Colombia. Allí se destaca que apuntan al uso, por parte de los/las docentes, de términos como aprendizaje significativo cambio conceptual, desarrollo de competencias científicas e indagación de las ideas previas, sin que profundicen conceptualmente en ellos. En la gestión de las clases se encontraron actividades de tipo memorística y centrada en el contenido. Se pudo también concluir que las concepciones y los modelos de enseñanza son resistentes al cambio, aunque pueden transformarse si se explicitan y trabaja con ellos.

Otro estudio, que aporta conocimiento a esta construcción del estado del arte, es el realizado por Arteaga y Tapia (2009) *Conocimiento y creencias de docentes de Ciencias Naturales*, que tenía como objetivo identificar en el aula los conocimientos y creencias expresados en una clase de ciencias naturales. En esta investigación se afirma que en el aula interactúan diversos conocimientos que se entremezclan con las creencias y se concluye que existe una formación insuficiente en aspectos epistemológicos, contradicciones entre el hacer y el discurso ya que si bien aparecía una visión constructivista en la práctica continuaban apareciendo actividades de transmisión.

El desarrollo de este trabajo de investigación pretende sumarse a estas iniciativas, abriendo algunos espacios de análisis, descripción y reflexión sobre lo que ocurre con la enseñanza situada de la Ciencia y la inclusión de la tecnología. Esta mirada va a estar focalizada en centros educativos donde se desarrollan prácticas de formación de estudiantes en su último año de la carrera de Magisterio, en una ciudad del interior de la República Oriental del Uruguay.

## **Enseñanza de la Ciencia**

Las prácticas de enseñanza de la Ciencia han estado influidas por diferentes enfoques que han cambiado a través del paso del tiempo. Realizando una mirada histórica se puede analizar que, desde la década del sesenta se comienza a producir modificaciones en los currículos de ciencia y a manifestarse intentos de superar visiones de transmisión de

conocimiento aunque es una época donde se focaliza en el trabajo con el método científico realizándose taxonomías de objetivos hacia la construcción de competencias.

Las implicaciones educativas de diversos enfoques o tradiciones para la enseñanza de la ciencia, han respondido no solo a formatos educativos asentados en nuestra cultura del aprendizaje (Pozo, 1996), sino también a intentos de renovación de esa cultura basados en la investigación reciente desde las concepciones más tradicionales, cercanas a la llamada pedagogía por objetivos, hasta las propuestas más recientes de enseñanza a través de la investigación o de instrucción mediante modelos, pasando por la enseñanza por descubrimiento, la enseñanza expositiva ausubeliana o los modelos de cambio conceptual (Pozo, Gómez 1998, p.266).

En los años setenta se avanza hacia el aprendizaje por descubrimiento no existiendo una mirada en profundidad a los paradigmas teóricos ni a las disciplinas en su estructura conceptual propia. El/la docente aparecen como promotores del encuentro entre los alumnos y el fenómeno, se interactúa con la realidad. En las décadas que siguieron bajo la influencia de la epistemología y la psicología del aprendizaje, se produjeron importantes transformaciones con los aportes fundamentales de Khun (1960), Toulmin (1972), Lakatos (1983), Feyerabend (1981), Ausubel (1998) Ocupan, a partir de aquí, un lugar fundamental el estudio de preconceptos, ideas previas, marcos conceptuales alternativos y concepciones espontáneas (denominaciones sobre un mismo fenómeno que dependen de concepciones filosóficas y psicológicas diferentes).

Investigaciones como las de Osborne y Wittrock (1985) colocan sobre el tapete la dificultad de enseñar ciencias. También introducen reflexiones sobre que las teorías que se construyen espontáneamente compiten con las que son presentadas (y en el mejor de los casos construidas) en el aula.

En los noventa, a partir de orientaciones de corte constructivista se producen nuevas transformaciones que apuntan sus miradas a la metodología de la investigación científica. Se estudian los errores conceptuales de los/las estudiantes como estructuras resistentes determinadas por las experiencias anteriores y se analiza que la reestructuración requiere un cambio conceptual tal como ocurrió en la historia de la Ciencia. Adquiere centralidad la

enseñanza como investigación, que privilegia la interacción social en el desarrollo intelectual con actividades experimentales y simulaciones con resolución de problemas donde se promueve la creatividad y la iniciativa. Los problemas y las preguntas son considerados promotores de aprendizajes.

Son sumamente interesantes los debates que siguen generándose sobre la centralidad de la “transposición didáctica” (Chevallard, 1997) donde, se produce una transformación del saber científico en un saber a ser enseñado para diferentes edades y en diferentes contextos, sin que deje de ser riguroso. En los últimos años, signado por la investigación nace y se fortalece dentro de la Didáctica de las Ciencias Experimentales un enfoque sobre la “necesidad de inclusión explícita de la naturaleza de la ciencia” (Acevedo, 2008, p.134) que genera nuevas reflexiones y debates sobre las prácticas en esta área (enseñanza explícita y reflexiva).

Cuando nos colocamos con una visión de indagación y análisis frente a una situación de enseñanza, como se pretende en el presente estudio, debemos realizar miradas focalizadas en las dimensiones teóricas que subyacen a ella (Sanjurjo, 2003). Entre estas dimensiones podemos identificar, una dimensión epistemológica, una dimensión psicológica y una dimensión didáctica.

La dimensión epistemológica se traduce y explicita en el aula, a través de la noción de ciencia que el/la docente tenga. Esa noción no solo refiere a la caracterización del conocimiento que produce, sino también y fundamentalmente a los aspectos metodológicos que la definen. Involucra, además, la idea que el/la docente tiene de la relación entre la ciencia de los científicos y la ciencia escolar. (Adúriz-Bravo, Dibarboure e, Ithurrealde, 2013, p.23).

Con relación a la dimensión psicológica aparecen las ideas de los/las docentes sobre aprendizaje y el reconocimiento de los procesos que lo integran. Se identifican los obstáculos propios del saber o, los que aparecen naturalizados en la práctica o en las propias culturas institucionales. También aquí se identifica el lugar que ocupan los contextos que pueden o no ser favorables y en especial la especificidad del aprendizaje en esta área del conocimiento.

La dimensión didáctica se manifiesta en el aula, a través de las situaciones de enseñanza. Existen modelos teóricos que permiten el análisis de la enseñanza desde las concepciones que están implícitas, los roles de los que participan y la naturaleza de la intervención que hace el/la docente a lo largo de la situación de enseñanza. (Adúriz-Bravo, Dibarboure e, Ithurralde, 2013, p.23).

En el diseño de estas situaciones también es muy importante analizar qué papel le asigna el/la docente a la lectura y a la escritura en este caso en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Siguiendo a Sanmartí (2007) afirmamos que leer forma parte constitutiva de la actividad científica específica y de la actividad científica escolar. Es un medio de acceso a ideas, historias de la ciencia, versiones, informaciones que permiten interpretar y crear nuevas ideas.

En la enseñanza, leer en ciencias así como escribir posibilita transitar estos caminos, acceder a explicaciones, pero en especial poder producirlas en una forma democrática de participación. Esta competencia se enseña, y más necesaria resulta hoy en un mundo donde circulan informaciones múltiples para lo cual se necesita criticidad y lectura “tras las líneas” (Cassany, 2009) y donde la lectura es hipermedial (por muchos medios que atienden al sonido, imagen, movimiento, etc.)

Para gestionar contenidos a enseñar los/las docentes tienen que conocer el campo epistemológico del área y campo del conocimiento de estudio y lo que incluye (metodologías, forma en que los científicos se plantean los problemas, categorías de respuesta a los mismos, formas discursivas específicas, etc.). Aquí es importante conceptualizar una línea teórica con relación a lo que se considerarán contenidos: conocimientos, habilidades, métodos procedimientos, actitudes y valores (Cullen, 1997).

Acordamos plenamente con Adúriz Bravo, Dibarboure e Ithurralde, que la ciencia es “más que un conjunto de saberes, si existe un recorrido variado y creativo, pero sistemático y metódico, que habilita y contextualiza su enunciación” (2013, p.26) .Es importante entrar al campo de estudio con una postura epistemológica que nos permitan profundizar en las observaciones, entrevistas y análisis documentales que se realizarán.

Definen la postura epistemológica para la entrada al campo, en el presente trabajo, las siguientes conceptualizaciones: la ciencia se construye, no se descubre; es una actividad que supone interacción intelectual con la evidencia. También se acuerda en que requiere el despliegue de un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas para la construcción de sus ideas y, que además es histórica.

También coincidimos con Furman y Podestá (2009 citado por Salomón 2012 p.6) al dirigirnos al trabajo en este campo de estudio, que hay competencias científicas que deberían desarrollarse en el transcurso de la escolaridad y que ellas son: la observación y descripción; la formulación de preguntas investigables, la formulación de hipótesis y predicciones, el diseño y la realización de experimentos, la formulación de explicaciones teóricas; la comprensión de textos científicos y la búsqueda de información y la argumentación. TERCE también nos aporta reflexiones de algunos autores sobre lo que se busca hoy cuando se enseña ciencias:

Desarrollar una actitud comprensiva de los problemas globales, utilizando la ciencia como un referente de conocimiento, en el cual los conceptos se articulan con lo ético y lo estético (lo bello de aprender), facilitando nuevos lenguajes para aprender a pensar el mundo y sus conflictos, un ciudadano que desarrolle el gusto por el pensamiento científico, reflexionando su propia experiencia de contribuir a las transformaciones de una sociedad injusta, en fin, recrear la ciencia y la tecnología, entendiéndola como una estrategia propicia para la convivencia, la participación y la educación valórica. (Macedo *et al.*, p. 12)

Toda propuesta que pretenda analizar la selección de estrategias y desarrollo de prácticas de enseñanza en las áreas del conocimiento y especialmente en Ciencias Naturales debe tener en cuenta que los/las docentes hacen, para su elaboración, uso de sus concepciones sobre el mundo. “Los cambios en educación dependen de lo que los profesores hacen y piensan, algo tan simple y a la vez tan complejo” (Fullan, 1991 citado por Mellado, 2003). Estos marcos de referencia, son determinados y afectados en sus significados por vivencias individuales y colectivas, los conforman dos componentes: lo que se concibe y cómo se concibe. Aunque son acciones particulares tienen una estructura sociocultural que se articula en intercambios psicosociales.

## Concepciones docentes.

Se pueden identificar diferentes enfoques en el estudio de las concepciones de los/las docentes sobre el aprendizaje y la enseñanza y, en el presente trabajo se adopta el planteado, entre otros, por Pozo, *et al.* (2006) que interpretan las concepciones o creencias como teorías implícitas. Estas teorías en entornos profesionales son revaluadas, replanteadas o validadas, se van convirtiendo en un estilo de pensamiento dominante contextualizado en un colectivo de pensamiento.

(...) para progresar en los modos de enseñar y aprender no basta con presentar nuevas teorías o concepciones, ni tampoco con proporcionar nuevos recursos o pautas de acción eficaces, sino que hay que modificar creencias implícitas profundamente arraigadas que subyacen a esas concepciones mediante un proceso de explicitación progresiva de esas representaciones inicialmente implícitas. (Pozo *et al.*, 2006, p.35)

Investigaciones realizadas por autores en el marco de la Psicología Cognitiva han demostrado que el funcionamiento habitual y natural en cuanto a procesos y representaciones se corresponde con una primacía de lo implícito con respecto a lo explícito. Afirman también que no resulta fácil cambiar este mecanismo, para lo cual es necesario desarrollar y diseñar situaciones que favorezcan la integración y/o coordinación entre el saber hacer y el saber decir. Por lo antes expuesto, concretar reformas implica ir más allá del discurso explícito que se pueda construir pues, el peso de las representaciones no siempre son compatibles con las nuevas demandas de los contextos actuales.

No se puede dejar de considerar que con el paso del tiempo se han ido transmitiendo prácticas socioculturales que imprimen su huella e impregnan las prácticas profesionales de los docentes muchas veces en forma no tan consciente. El conocimiento implícito pretende predecir y controlar evitando problemas. Se enmarca de esta manera en formas naturalizadas y rutinarias, “resultan útiles cuando las condiciones de su aplicación se mantienen esencialmente constantes, pero son muy limitadas ante situaciones cambiantes, en situaciones o problemas nuevos”. (Pozo *et al.*, 2006, p. 106).

No se trata de separar lo implícito de lo explícito “sino de construir y reconstruir unas a partir de otras, de construir conocimientos explícitos a partir de las restricciones que nos imponen nuestras creencias implícitas, y de reconstruir éstas de acuerdo con nuestros

conocimientos explícitos” (Pozo *et al.*, 2006, p.113). Estas representaciones poseen una naturaleza teórica con organización y cohesión y según Pozo y Scheuer (1999), los principios teóricos que organizarían las teorías implícitas están determinados por supuestos de carácter epistemológico, ontológico y conceptual.

Al hablar de concepciones implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza, Pozo *et al* (2006) sintetiza trabajos previos de otros autores en términos de tres ejes: la teoría directa, la teoría interpretativa y la teoría constructiva. En la teoría directa el conocimiento se considera una copia fiel de la realidad, si alguien ha aprendido es porque lo ha visto directamente y la mente contiene y alberga, implicando una sobrevaloración de la percepción y la memoria.

En la teoría interpretativa, como posible evolución de la teoría directa se considera que el conocimiento humano refleja la realidad pero requiere de procesos mediadores por parte del aprendiz cuya actividad es esencial para lograr resultados esperados. En la teoría constructiva, que supone un salto epistemológico, se concibe el conocimiento como una construcción personal destacando el hecho de que la información puede ser interpretada diferente por diversas personas. Implica transformación del contenido, reorganizaciones, procesos metacognitivos, regulación del aprendizaje y construcción significativa).

A las reflexiones anteriores cabe agregar, que serán referencias, para este trabajo, los aportes que realiza Porlán (1999) y otros autores como Furman y Podestá (2009) quienes revisan modelos de enseñanza para el área, e identifican al respecto tres modelos didácticos con presencia en las aulas de la región en la que geográficamente nos encontramos. Hablaríamos de un modelo Transmisivo, un modelo por Descubrimiento y un modelo por Indagación o Investigación.

En relación al modelo Transmisivo se considera al conocimiento científico como verdadero y completo. El acceso al mismo se realiza por pasos lineales. El/la docente aquí, es el que transmite y, es portador del saber. El/la alumno/alumna en este modelo es un/una receptor/receptora que debe memorizar lo aprendido.

En un modelo por Descubrimiento, como su nombre lo indica, se busca descubrir algo que está en la realidad, interactuando espontáneamente con ella. Se define una/un docente que actúa de nexo entre los fenómenos y los alumnos. El aprendizaje del/de la alumno/alumna es visualizado como un proceso abierto y flexible.

En el modelo por Indagación o Investigación aparece la idea del conocimiento como una construcción humana. Esta construcción, que también se reconoce como colectiva, maneja modelos y teorías que pueden redefinirse. El/la docente de esta manera, gestiona la enseñanza a través de preguntas investigables y la presentación de problemas. Esto se desarrolla en un contexto promotor de hábitos de pensamiento vinculados con los modos de conocer propios de la ciencia. El aprendizaje del alumno/alumna es identificado como un proceso de construcción constante.

Este análisis no implica que se ubiquen docentes con una línea pura en cuanto a sus concepciones sino más bien que puede aparecer una mezcla, que no es desordenada y permite ubicar perfiles representacionales. Esta coexistencia dejará evidenciar unos sobre otros según las demandas pedagógicas o las tareas que deban desarrollar en los contextos los que se desempeñen. Este aspecto, es otro elemento que será motivo de análisis en este trabajo, ya que estamos en un momento clave en nuestro país donde se desarrollan debates, promoción de propuestas de intercambio y construcción, en el trabajo con la Web 2.0 (Plataformas virtuales, Aulas virtuales, Sitios, Blog, Wikis, etc.).

En el mismo marco de acción, se observa el desarrollo incipiente de proyectos interinstitucionales, ejemplo los del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), el Programa de desarrollo de ciencias básicas (PEDECIBA) y Consejo de Educación Inicial y Primaria (CEIP) que están promoviendo el trabajo con los diversos campos de la ciencia. Se han desarrollado a partir del 2012 en Uruguay, video conferencias sobre: Geología, Biología, Física, como una forma de llevar la ciencia y los científicos al aula y promover el desarrollo de prácticas de enseñanza mediadas por la tecnología.

## Prácticas de enseñanza e inclusión tecnológica

En el presente trabajo interesa focalizar en el estudio de las prácticas pedagógicas de los/las docentes en un área específica como es la enseñanza de las Ciencias Naturales, siendo ellas las que brindan la posibilidad de un acceso indirecto a sus concepciones implícitas acerca de la enseñanza y el aprendizaje. Interesa indagar sobre el sentido de la práctica educativa en este campo de conocimiento y su relación con los medios tecnológicos, esclareciendo los supuestos teóricos en los que se basa y los diferentes condicionamientos que la limitan, mediante la reflexión con los propios/propias agentes que están implicados en ella.

La práctica pedagógica, podríamos decir que se trata del quehacer de la/el docente, de acciones reflexivas que se desarrollan focalizadas en la enseñanza y desarrolladas en un contexto específico (presencial, virtual o mixto). Allí se observan y se hacen presentes tensiones entre el discurso teórico y su desarrollo práctico. Estas tensiones incluyen aspectos del saber disciplinar, de los conocimientos didácticos y conocimientos sobre el aprendizaje, de los procesos psicológicos, del liderazgo, gestión de conflictos, colaboración etc.

Al decir de Ávalos, (2002), esta práctica, un eje articulador de las actividades curriculares, de lo teórico y lo práctico (en lo que refiere por ejemplo a organización de la clase, preparación de materiales, implementación de recursos para el aprendizaje, situaciones dentro y fuera del aula). Es mediante ella, que podemos aproximarnos y analizar una estructuración única del campo disciplinar. Esta manera particular es "...fruto de sus historias, puntos de vista, perspectivas y, también, limitaciones. Los docentes llevan a cabo las prácticas en contextos que les dan significado y que se visualizan en planificaciones, rutinas y actividades que dan cuenta de este entramado". Litwin (1996, p.78).

Entre otros autores Stenhouse (1984) ha destacado la importancia de analizar estas relaciones entre la teoría y la práctica, identificando características que debe tener un

profesional para introducir mejoras en las prácticas y poder ser un “profesional amplio”(Stenhouse,1984, p.195).Este profesional además de ser competente y comprometido con los niños, se preocupa constantemente por unir estas dos líneas y considerar que su labor se expande más allá del aula compartiendo actividades profesionales con otros. Analizar aspectos esta relación, en algunas aulas específicas, para un campo de conocimiento particular, implica reconocer que su abordaje es complejo y que, en el presente estudio solo podrán ser identificados algunos aspectos ya que profundizarlos constituiría de por sí, una nueva investigación.

Se considerarán como “situaciones de enseñanza” a aquellas actividades o tareas que focalizan en un concepto determinado que pueden ser desagregados en contenidos que son planificados , seleccionados, jerarquizados, secuenciados con una metodología científica que involucran, en el caso de las ciencias, preguntas, problemas, observación, trabajo con modelos , modos de intervención y acompañamiento de los aprendizajes.

En relación al diseño de la práctica educativa autores como Jonassen (2002), proponen el trabajo con entornos de aprendizaje constructivista (EAC). Las tecnologías son conceptualizadas en este enfoque como” herramientas de la mente” para la construcción del conocimiento, con las cuales se diseña, se representa y exigen nuevas y significativas formas de pensar sobre lo que se sabe.

En estos entornos se desarrollan y gestionan proyectos, problemas que interesan a los alumnos y que generan un proceso investigador donde las aplicaciones informáticas brindan diversas posibilidades como ser: acceso a la información, herramientas de comunicación-colaboración y en especial de cognición (bases de datos, visualización).

El tratamiento del problema se realiza en tres niveles: contexto (intereses, comunidad), representación (acontecimientos) y manipulación-simulación (espacios para contrastar a partir de modelos). Con respecto a este último nivel comienza a potenciarse en espacios educativos a partir de que en 1995 Sun Microsystem crea los Applets (pequeñas aplicaciones en lenguaje Java diseñadas para ser incrustadas en archivos de lenguaje de marcas de hipertexto (HTML) que se ejecutan en cada equipo cuando se visita la página que los

contiene). Estas aplicaciones posibilitan la simulación de fenómenos naturales y además de su visualización, obtener datos de la simulación.

Animación e interacción son características básicas de los Applets y su uso se ha extendido en varios campos de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Esta nueva realidad es lo que lleva a que resulte importante su análisis desde una visión didáctica donde se hace explícito un enfoque pedagógico subyacente a su creación y luego a su utilización en las aulas (sean presenciales o virtuales) y están enmarcadas en el trabajo con entornos constructivistas del aprendizaje.

En este marco se la necesidad de desarrollar la interactividad y se advierte sobre la no conveniencia de su utilización solamente como recurso para la visualización de fenómenos y sí, como recurso que apoye la investigación, potencie la interactividad y en especial donde se adopten patrones colaborativos en los proyectos desarrollados. En esta misma línea son sumamente interesantes los aportes realizados por Coll y Monereo (2008) quienes focalizan la mirada en un estudio empírico de los usos efectivos de las tecnologías, que se concretan en las propuestas de enseñanza y aprendizaje, y proponen indagar cómo, hasta qué punto y bajo qué circunstancias y condiciones las TIC modificarían las prácticas educativas donde se incorporan.

(...) no es en las TIC ni en sus características propias y específicas, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar su impacto sobre la educación escolar, incluido el efecto sobre los resultados del aprendizaje. (Coll y Monereo, 2008, p.78).

Plantean que lo fundamental en esta incorporación es la posibilidad de crear entornos que “integran sistemas semióticos conocidos” (Coll y Martí, 2001) y amplíen la capacidad humana para representar, procesar, compartir la información sin límites temporales o espaciales y se puedan promover “como instrumentos psicológicos mediadores de los procesos intra e inter- mentales implicados en la enseñanza y el aprendizaje” (Coll y Monereo, 2008 p.85). Esta mediación se produce en las relaciones entre todos los

participantes y los contenidos de enseñanza y aprendizaje y, entre las interacciones y los intercambios comunicativos entre ellos.

Coll junto a Mauri y Onrubia (2008) proponen entre otros autores, una tipología de usos de las TIC (a las que identifican como en fase de contraste y revisión). Realizan este trabajo a partir del análisis de las características de las herramientas tecnológicas y las principales dimensiones de las prácticas educativas en marcos constructivistas y de orientación sociocultural que serán tomadas como un elemento para el análisis en el presente trabajo.

Además de considerar a las TIC como herramientas psicológicas entre los procesos inter e intra psicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje, pueden cumplir esa función “mediando las relaciones entre los tres elementos del triángulo interactivo – alumnos, profesor, contenidos– y contribuyendo a conformar el contexto de actividad en el que tienen lugar estas relaciones” (Coll, en Carneiro, Toscano y Díaz 2009, pp. 121,122).

Coll, Mauri y Onrubia, en Carneiro, Toscano y Díaz (2009) identifican como inicio, cinco categorías de uso en las TIC. Una de ellas sería como mediadores de las relaciones entre los/las alumnos/alumnas y los contenidos. Ejemplificando podríamos decir que implica buscar y seleccionar, acceder a repositorios (materiales multimedia e hipermedia, simulaciones, con mayor o menor grado de interactividad.); explorar, y valorar contenidos de aprendizaje, realizar actividades de aprendizaje (presentaciones, informes, etc.). Las TIC relacionan alumna/alumno y contenido apuntando a la individualidad, la influencia del/de la profesor/profesora es indirecta.

Otra categoría los ubicaría como mediadores entre las/los profesores, contenidos y tareas. Sería el caso de buscar, seleccionar y organizar información, acceder a repositorios de objetos de aprendizaje y bancos de recursos y propuestas de actividades, elaborar registros de actividades planificando para presentar luego al grupo. Las Tic apoyan las presentaciones de aquellas actividades o reflexiones de los estudiantes o hacia los estudiantes. Impacta en las relaciones entre el/la profesor/profesora, el contenido, entre alumno/alumna y contenido.

Una tercera categoría estaría representada cuando en el uso se observa la mediación de las relaciones entre los/las profesores y los alumnos/alumnas o entre los/las alumnos. Aquí se habla de intercambios comunicativos entre profesores y alumnos o entre alumno en aspectos sociales o emocionales no directamente relacionados con el contenido o las actividades de enseñanza. Las Tic ayudan al/la docente a guiar, seguir y controlar dificultades y procesos.

Una cuarta categoría los identificaría en la mediación de la actividad conjunta de docentes y alumnos durante la realización de las tareas como “amplificadores de actuaciones” (Coll, 2009) al explicar, relacionar, retroalimentar, realizar seguimientos de avances y dificultades (presentaciones, simulaciones, visualizaciones, modelizaciones). Este uso se emplea para generar entornos de aprendizaje o espacios de trabajo específico que pueden ser individuales o colaborativos y de carácter público o de carácter privado en paralelo o simultáneo.

La quinta categoría los identificaría como espacios de trabajo individual donde se configuran entornos que también pueden ser colaborativos, en línea. Estos entornos se pueden desarrollar en forma paralela o no y en ellos los participantes pueden irse incorporando. Abordaríamos conceptos de ambientes personales de aprendizaje, trabajos en plataformas, etc.

Destacan Coll, Mauri y Onrubia (2008) que estas relaciones evolucionan y se modifican y que las categorías no pueden considerarse en términos absolutos ni en una escala valorativa de uso “mejor” o “más innovador” sino que todas pueden presentar usos innovadores. La diferencia entre los usos de las TIC en los ámbitos escolares no se encuentra tanto en los recursos tecnológicos utilizados como en el entramado de relaciones entre los elementos del triángulo interactivo. Es en la incidencia que los usos de esas herramientas tienen sobre la actividad conjunta de profesores/profesoras y alumnos/alumnas donde reside la clave para analizar su impacto sobre la práctica educativa y, por ende, sobre el aprendizaje de los alumnos/alumnas (Coll, 2004).

Entre 2001 y 2003 países como Finlandia, Holanda, Italia, etc. llevaron a cabo proyectos (Ej.: ITCOLE: Innovative Technology for Collaborative Learning and Knowledge Building) para evaluar la implementación de entornos de aprendizaje donde primaba los intercambios comunicativos y colaborativos. En estos momentos nuestro país se está sumando a esta línea de análisis desarrollando el trabajo con plataformas educativas como CREA 2. Esta plataforma presenta una lógica de red social educativa donde se dinamizan los aprendizajes mediante la colaboración y comunicación constante entre alumnos/alumnas y docentes de forma interactiva, flexible y accesible que trasciende el uso de la misma como repositorio de contenidos.

Además de la plataforma antes mencionada, se destaca también el uso de PAM (Plataforma Adaptativa de Matemática) y de SEA, Sistema de Evaluación de Aprendizajes. Esta última fue diseñada y desarrollada totalmente a nivel nacional y presenta actualmente un banco de más de 2200 actividades, permitiendo que todo el año el/la docente aplique pruebas en los momentos que considere más oportunos.

Estas oportunidades potencian la posibilidad de trabajo con aplicaciones web focalizadas en el usuario que facilitan la interactividad, la interoperabilidad, la colaboración, el alojamiento de videos, la utilización sencilla de multimedia, que abren puertas a los docentes para el desarrollo de nuevas formas de enseñanza. También, en nuestro país gestionados por la Administración Nacional de Educación Pública, se cuenta con un importante trabajo en portales educativos como el Portal Ceibal y el Portal Uruguay Educa donde se ofrecen materiales didácticos hipermediales elaborados por docentes contenidistas (elaboran contenidos a partir del estudio de la propuesta programática actual para todos los campos del conocimiento).

Cabe realizar un análisis sobre, qué es lo que conforma e identifica un material didáctico hipermedial como los que se ubican en estos portales. Un interesante análisis sobre las características de los mismos aporta, entre otros, Odetti (2016) en su artículo Materiales didácticos hipermediales: lecciones aprendidas y desafíos pendientes. En los materiales didácticos la mediación forma parte del mismo material y cumple la función de ser un organizador teórico de la información y una herramienta de diseño con una estructura completa (Lamarca Lapuente, 2008) y para que sea hipermedial también, debe permitir

interactividad, ofrecer posibilidades abiertas de reestructuración tanto como posibilitar conexiones subjetivas (Landow 2008) respondiendo a objetivos pedagógicos.

Al analizar, que hoy disponemos en Uruguay, de gran cantidad de materiales didácticos hipermediales surge la necesidad de incorporar otro concepto que deberá caracterizar a los docentes frente a esta gran producción como lo es el concepto de “curaduría”. En un inicio el concepto estaba relacionado simplemente con la selección y circulación de materiales de otras personas para su uso pero hoy, se habla, como metáfora, de la/el docente como “curador” pero en una visión más profunda y compleja, un docente que diseña un entorno con sus selecciones y mediatiza el acercamiento de los mismos, con base en una secuencia didáctica y con objetivos pedagógicos muy claros. Reig (2010) define al curador/curadora de contenidos como intermediario/intermediaria crítico/crítica de conocimiento, alguien que busca, agrupa y comparte (...) lo más relevante en su ámbito de especialización.

Desde su inicio el trabajo con estos materiales en los Portales de Uruguay estuvieron en la línea de trabajo con los REA (Recursos Educativos Abiertos) que se constituyen en recursos de enseñanza y aprendizaje de carácter público, con una licencia de propiedad intelectual de uso libre y características de abiertas de reutilización. Es indudable que estamos en un camino firme hacia espacios donde interesa la finalidad, el contenido, lo que se hace con él, la semantización. Se reposiciona a las/los docentes, se los lleva a investigar, descubrir nuevas estrategias de enseñanza, a crear nuevas posibilidades, avanzando hacia la denominada por Prensky (2009) como “sabiduría digital”.

En este camino de reflexión sobre la semantización y volviendo a las focalizaciones actuales de las Políticas Educativas en el Uruguay se identifican lineamientos muy claros sobre la necesidad de protección a las trayectorias de todos los niños con sistemas de apoyo específicos y concretos que permitan avances sistemáticos. En el marco de estos sistemas de apoyo y protección, es que se hace necesario analizar el concepto de Diseño universal de Aprendizaje. El DUA centra las miradas en la comprensión sobre los aprendizajes, los desafíos específicos que implica y el desarrollo de sistemas de apoyo para eliminar barreras en su mejor concreción.

Este diseño, basado en los principios del trabajo con múltiples formas de representación, múltiples formas de acción y expresión y múltiples formas de implicación resulta un orientador a la hora de pensar la enseñanza, en este caso, en un campo específico del conocimiento y sin lugar a dudas a la hora de pensar en las prácticas de inclusión tecnológica para el mismo. Si bien las tecnologías, según algunos autores, no son imprescindibles en el trabajo con el DUA, todos afirman que ellas posibilitan, en miradas pedagógicas, espacios de flexibilidad para responder a la diversidad en las formas de aprender por su versatilidad, capacidad de transformación, posibilidad de generar conexiones.

Litwin (2001) plantea la idea de que al trabajar los docentes con las tecnologías, cuando esta no es transparente para ellos, parece que hay “un residuo cognitivo”(p.150) concepto gestado por Salomón, Perkins y Globerson, 1992. Este desafío se transforma en un proceso formativo y profesional que promueve procesos de reflexión sobre sus prácticas.

Entre la década de los ochenta y noventa APPLE desarrollo ACOT, una investigación que tenía como objetivo analizar qué impacto tenía el acceso del computador en el aula. Se detectó el aumento de la motivación de los estudiantes así como que los docentes tienen etapas en este proceso de apropiación que llevaría de tres a cinco años. Jordi Adell (2008) explicita que estas etapas podrían denominarse el acceso, la adopción, la adaptación, la apropiación y la innovación.

En el primer año aparece el uso básico de la tecnología a la que llamaríamos Acceso. Una segunda etapa denominada Adopción sería donde se la utiliza con poca innovación haciendo las mismas cosas que se hacían con otros medios (ej. pizarrón). Una tercera etapa, la de Adaptación sería donde se aumenta la productividad y el uso pero el enfoque es tradicional. Una cuarta etapa sería la de Apropiación donde se comienzan a experimentar cosas que no se hacían. Una quinta etapa sería la de Innovación donde la tecnología se utiliza para crear cosas que nadie antes realizó. El presente estudio también puede aportar evidencias sobre lo que está ocurriendo en aulas situadas con relación a este proceso y etapas antes mencionadas.

Fullan (2012), en una de sus presentaciones en Uruguay (Conferencia: Pedagogía, Tecnología y Cambio Educativo), habla de la importancia de contar con “Tecnología sí, pero con estrategia educativa”. Este autor ha expuesto la necesidad de contar con la tecnología en su carácter acelerador pero unido totalmente a la Pedagogía de modo de desarrollar el Capital profesional que está relacionado con el capital social, contando con impulsores correctos con metas ambiciosas, cultivo de la sistematicidad, transparencia diseminada, utilización de la información para la mejora. Esta focalización en lo epistemológico y pedagógico y su necesaria interrelación para la integración efectiva de la tecnología en la enseñanza han sido desarrolladas con fuerza como modelo que se ha denominado TPACK cuyas características principales se mencionan a continuación.

### **Modelo TPACK**

Se constituye en un marco teórico interesante para el presente estudio, desarrollado entre el año 2006 y 2009 por los profesores Mishra y Koehler de la Universidad de Michigan. Identifica los tipos de conocimientos que un docente debe utilizar para lograr la mejor integración (conocimiento del contenido, la pedagogía y la tecnología siempre teniendo en cuenta que se trata de una enseñanza situada). Es el acrónimo de la expresión “Technological Pedagogical Content Knowledge” (Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido) siendo un conocimiento que un docente requiere para poder integrar consistentemente la tecnología a la enseñanza, en la comprensión de la complejidad que ello implica.

Este modelo plantea como concepto básico que el dominio del contenido, la pedagogía y la tecnología no aseguran una integración efectiva ya que es necesario desarrollar espacios de formación y explicitación donde se discuta la intersección, influencia y condicionamientos que ocurren. Estos espacios requieren tomas de decisión e intercambios promoviendo la dimensión creativa/constructiva. El/la docente debe asumir en este modelo un rol reflexivo de gestor de entornos que analice permanentemente los espacios de intersección que se requieren.

El que sea una enseñanza situada es central ya que esto condiciona la toma de decisiones, secuenciaciones y utilización de estrategias contribuyendo a que los docentes

tengan criterios propios y fundamentados, ajenos a influencias, por ejemplo comerciales, que puedan impactar sobre la educación. Se plantea la necesidad de atender a los itinerarios formativos que toman en cuenta la progresividad y ciclicidad siempre con miradas investigativas para la construcción constante.

En torno al desarrollo de este modelo en ámbitos de prácticas de enseñanza Salomón (2012p.24) cita la lista de verificación que Manso (2011) elabora al respecto tomando como punto de inicio la serie de pasos que se pueden seguir, en el diseño de una propuesta de enseñanza, para una integración efectiva de la tecnología que desarrollaron Harris y Hofer (2009). Presentan una lista de verificación enumerativa y proponen un orden temporal para su cumplimiento.

Entre lo que es enumerado por los autores antes mencionados se puede destacar: desarrollar objetivos de aprendizaje, decidir sobre las estrategias de enseñanza a utilizar, diseñar o seleccionar actividades, seleccionar estrategias de evaluación, seleccionar y articular herramientas de las Tecnologías de la información y la comunicación para las actividades. Esta lista, junto con los elementos básicos del modelo TPACK, será utilizada como indicadora de los tipos de uso de tecnología en el área específica a estudio.

## Capítulo II- Metodología de la Investigación

### 1- Perspectiva metodológica.

Esta investigación se desarrolló en el marco de una perspectiva metodológica interpretativa o cualitativa, en la que se pretende comprender la experiencia, en una realidad que se asume construida en el inter-juego entre los sujetos y su mundo social. Interesaba saber lo que ellos/ellas piensan y, que significado y perspectivas poseen sobre el asunto que se investiga, reconociéndose la mediación que realiza el investigador a través de sus percepciones.

La perspectiva metodológica cualitativa hace de lo cotidiano un espacio de comprensión de la realidad. Desde lo cotidiano y a través de lo cotidiano busca la comprensión de relaciones, visiones, rutinas, temporalidades, sentidos, significados. (Galeano, 2004, p.19).

Esta construcción de significados e interés por comprenderlos, también se relaciona muchas veces con la biografía personal del investigador/investigadora, como lo es la situación del presente estudio, donde la autora se desempeñó durante muchos años en escenarios de formación de futuros docentes, desde el aula y la supervisión, pero en un período donde no se concretaban planes o proyectos de inclusión digital como los que se están desarrollando en nuestro país, con gran fuerza en los últimos años.

En esta investigación, el diseño será emergente, se elaborará y reelaborará sobre la información que surge y “...en lugar de considerar tipos de investigación (exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa) se prefiere hablar de alcances de la investigación...” (Hernández Sampieri p.100) en este caso, alcance descriptivo. La selección de docentes en cuanto a número es intencional y se apoya en criterios internos, sin pretender luego de realizado el trabajo, generalizar resultados.

## 2- Estudio de caso.

En esta investigación se hace un planteo metodológico de Estudio de caso. Se considera que permite construir un andamiaje para lograr una comprensión profunda de los significados, que los implicados en el trabajo, desarrollan sobre la enseñanza de la Ciencia en nuevos contextos de inclusión digital. Interesa especialmente el proceso, la descripción y el análisis intensivo de las decisiones para el trabajo en el contexto educativo (presencial y virtual).

El Estudio de caso, trata de interpretar el fenómeno en el contexto en que tiene lugar, enfocándose en la situación para su descripción y caracterización profunda, posibilitando al investigador/investigadora descubrir nuevas dimensiones o elementos, ampliar, confirmar, refutar lo que consideraba sobre la misma. El interés en ellos parte, “tanto de lo que tienen de único como por lo que tienen de común” (Stake, 1998, p 15). Es una estrategia que permite miradas holísticas, complejas y en especial particularistas que pretenden identificar, revelar y describir características sobre ese fenómeno sobre el que se quieren construir significados.

En la presente investigación, la población de estudio son los/las docentes Adscriptores/Adscriptoras de tercer año Magisterial (formadores de futuros docentes), de una capital departamental del interior del país, sobre la Enseñanza de la Ciencia. En cuanto a la unidad de observación, como referente observable, estará constituida por las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en contextos de inclusión digital y los discursos que sobre ella circulan (orales y escritos).

Los datos se recogieron en tres Escuelas de práctica docente de 3er año magisterial (constituyen el total de escuelas de práctica de 3er año de una capital departamental del interior del país). Interesa focalizar el trabajo en estas escuelas, ya que, siendo el penúltimo año de la formación inicial de los/las estudiantes, es allí donde la carga curricular y el trabajo en la práctica docente coloca el énfasis en la enseñanza de las Ciencias (según prescripción de Programa de formación), por lo que es un área del conocimiento que es motivo de constante análisis, profundización y programación secuenciada por parte de docentes formadores y estudiantes.

Se desarrolló el estudio en aulas, con una muestra de dos docentes por cada centro educativo, uno de cada ciclo educativo: 1er ciclo (inicial a tercer año) y 2do ciclo (cuarto a 6to año escolar), constituyendo un total de seis docentes en el departamento. Esta selección estuvo determinada por la participación voluntaria ante la presentación de la propuesta en cada centro docente. Justifica la elección de un docente por cada ciclo, que interesa potenciar una mirada a lo largo de la escolaridad y, la posible incidencia de ello en la organización y estructuración de las prácticas de enseñanza para el área en contextos de inclusión tecnológica (focalización, profundización, selección de estrategias diferenciadas por ciclo, usos de la tecnología, etc.).

Todas estas informaciones requieren una organización, resumen y agrupamiento, con su consecuente fundamentación, por lo que la categorización aparece como una opción viable para este trabajo. Se focalizó en relación con: las concepciones sobre la ciencias y su enseñanza (analizando lugar de la formación recibida, problematización hacia los niños, metacognición, analogías), las prácticas de inclusión tecnológica (interactividad, conectivismo usos de recursos hipermedia)

Se realizó, previo al ingreso al campo, una reunión con autoridades supervisoras, Maestra Inspectora y Maestras Directoras de los centros educativos que participarán del estudio, para dar a conocer la investigación que se realizará (temática, alcances, tiempos de trabajo), lograr un consentimiento informado, así como dar a conocer resoluciones de autoridades nacionales competentes que permiten el ingreso a los centros para la realización del trabajo de campo en Instituciones, en este caso, al Consejo de Educación Inicial y Primaria. Se percibió interés manifiesto del grupo de técnicos en la participación en el trabajo con miras a incorporar miradas de investigación al trabajo en centros de práctica de futuros docentes y se generó la posibilidad de que ellos mismos gestionaran, en un inicio, el consentimiento de los docentes de aula para su realización con posterior entrevista de la Investigadora con cada uno de ellos.

### 3- Técnicas aplicadas

- a- Focus Group,
- b- Entrevista,
- c- Observación,
- d- Análisis Documental.

#### a- Focus Group

Como primera técnica se trabajó con un *Focus Group* o grupo focal donde se reunió a las Maestras Directoras de las Escuelas de práctica de tercer año del Departamento. Esta decisión está fundamentada en que se ha constatado, en intercambio reunión anterior, que estas Directoras realizan frecuentemente encuentros y trabajos colaborativos, con intercambios de planificaciones, actividades de enseñanza y conformación de tribunales de exámenes.

El objetivo de aplicar esta técnica es promover, en una instancia de investigación, el intercambio que se desarrolla semanalmente de argumentos y opiniones sobre la Enseñanza de las Ciencias Naturales, por parte de estos referentes, que aporten elementos fundamentales al estudio y se constituyan en un medio para reestructurar el diseño de las demás técnicas que se aplicarán (Observaciones, Entrevistas, Análisis documental). Esta técnica (*Focus Group*), habilita espacios de intercambios espontáneos que promueven la comunicación y circulación de experiencias, creencias, significados donde pueden identificarse, por ejemplo, procesos que se han concretado a lo largo del tiempo, riqueza en la diversidad de testimonios, focalizaciones, etc.

#### b- Entrevista

Fue seleccionada también como otra técnica a aplicar, la entrevista ya que, posibilita la interacción e intercambio simbólico, con intencionalidad e igual estímulo para los entrevistados. Es un espacio donde la redacción de las preguntas se realiza de modo que tengan el mismo significado para todos con el fin de lograr un contexto equivalente. En su desarrollo se presentan tiempos y espacios diferentes que es necesario visualizar. Aparece el

tiempo de la /del entrevistada/entrevistado, quien acepta compartir sus vivencias, reflexionar sobre sus acciones presentes y pasadas y; el tiempo del entrevistador quien sistematiza la información a partir de las hipótesis e interpretaciones orientadoras del proceso de conocimiento. “Con estos dos tiempos se entrelaza el tiempo histórico, es decir, las diversas épocas en que se desenvuelven los acontecimientos, cuyo reconocimiento permite contextualizar tanto a los protagonistas como sus vivencias” (Tarrés, 2001, p.68).

Se tomó la decisión de trabajar con entrevistas semiestructuradas donde, si bien se determina de antemano cual es la información relevante que quiere conseguir, también se formulan preguntas abiertas en la búsqueda de matices, entrelazando temas. Estos intersticios habilitan espacios de intercambio, espontaneidad y mayor apertura al diálogo con los entrevistados.

Se realizaron entrevistas a cada docente seleccionado (total seis), y es muy importante en este trabajo, las decisiones sobre el registro de los datos de la misma por lo que se trabajó con grabaciones de audio, (en acuerdo previo con los docentes sobre confiabilidad y uso de los registros exclusivamente con fines analíticos para la presente investigación). En uno de los centros se realizaron tres entrevistas ya que la primera realizada se constituyó en trabajo Piloto que permitió adecuar y reorganizar las entrevistas siguientes.

Se tomaron para la entrevista semiestructurada, luego de la presentación del marco de la entrevista y agradecimientos correspondientes, algunos interrogantes iniciales sobre los inicios del desempeño docente, tiempo de trabajo en el sistema público. También se indagó sobre áreas de preferencia para la enseñanza y formaciones recibidas en general y en especial en Ciencias Naturales. Se focalizó en los enfoques para la enseñanza de las Ciencias Naturales en decisiones para el trabajo en el aula y en orientaciones para los estudiantes docentes que tienen a su cargo a partir de fortalezas y dificultades que se aprecian. Otra línea de indagación se situó en el lugar que la tecnología ocupa al planificar y desarrollar propuestas para el área identificándose estrategias y usos de la misma.

### **c- Observación.**

En este estudio en particular se trabajó con la Observación no participante donde se

analizó el fenómeno, sin intervención del investigador, en instancias previamente acordadas con los docentes, cuando se desarrollaban propuestas de enseñanza para el campo. Como es una observación sistemática tiene como finalidad obtener información, en un área específica del conocimiento.

No se utilizó para realizar la observación, pauta de registro, sino posterior escrituración por parte de la investigadora. Este registro incluyó lo descriptivo y lo interpretativo a partir del análisis de diálogos, gestos, selección de estrategias, etc. En el estudio de casos en general y, en este en particular se “Deja que la ocasión cuente su historia, la situación, el problema, la resolución o la irresolución del problema.”(Stake, 1998, p. 61).

Además de la observación de las propuestas desarrolladas en el aula en forma presencial se analizaron propuestas desarrolladas en diversos espacios virtuales, por ejemplo en Plataforma CREA2 que es una plataforma que se ha puesto a disposición de los docentes del país como una estrategia de inclusión de tecnología que trasciende el concepto de reposición de contenidos. Presenta una lógica de red social educativa que permite interactividad, comunicación y colaboración entre docentes, alumnas/alumnos y familias (si se habilita esta opción por parte de las/los docentes).

#### d- Análisis Documental.

También se trabajó con la técnica de Análisis documental ya que la misma como operación de descripción, interpretación, análisis y síntesis, permite captar e interrelacionar ideas esenciales como parte de un proceso sistémico, integrador y cíclico. Se trabajó, con esta técnica, en base a los enfoques de Análisis del contenido, planteados por autores como Chaumier y García Gutiérrez. (1984).

Interesa realizar un análisis en relación con el trabajo en el área de Ciencias Naturales, a partir del estudio de Planificaciones docentes que se constituyen en fuentes primarias (escritos en papel o electrónicos). En ellas se puedan ubicar Unidades didácticas, Proyectos de trabajo, Secuencias, Investigaciones, Planificaciones diarias; ya que en estas producciones se ponen de manifiesto algunos aspectos relativos a la enseñanza en lo que Jackson (1968) denomina “etapa pre-activa”, instancia en la que el/la docente imagina,

reflexiona, selecciona y bosqueja el modo en que concretará su acción exponiendo aspectos de sus concepciones sobre la enseñanza en el campo.

Estos documentos se constituyen en producciones que plasman decisiones, focalizaciones. También en ellos se consignan orientaciones y líneas de políticas educativas desarrolladas y contextualizadas en un territorio, en este caso, en Instituciones de práctica Magisterial concretándose como guías para el trabajo con niñas/niños y con estudiantes docentes (doble agenda).

Entre los aspectos que interesa focalizar en el análisis documental que se realizó, se encuentran: la selección de contenidos y objetivos, el trabajo con redes conceptuales, las secuencias de enseñanza, la interdisciplinariedad, multidisciplinariedad, el lugar de la problematización y la metacognición, la promoción de trabajos colaborativos y de investigación, el o los enfoques de evaluación, el o los usos de tecnología según finalidad docente. En relación a esta última siguiendo las características de los entornos simbólicos basados en las TIC planteados por Coll (2004), se tomarán, entre otros elementos, el diseño y selección de estrategias, los roles de alumnos - docentes y las relaciones entre ellos (acceso a la información, la manera de representarla y las posibilidades de interactuar con ella).

Se analizará aquí, algunas de las dimensiones y pasos planteados anteriormente en base a los aportes de Manso et al (2011pp 68-76) con relación a los aspectos a tener en cuenta para una real interrelación pedagógica epistemológica, tecnológica:- el desarrollo de objetivos de aprendizaje (qué se pretende que los alumnos aprendan en términos de conceptos y competencias científicas),- la selección de estrategias de enseñanza y evaluación (saberes previos, autogestión), -el diseño o selección de actividades (alineadas con los objetivos y asociaciones estratégicas con la tecnología), -selección y articulación de TIC (posibilidades y limitaciones en relación al contenido y las finalidades ).

Compartimos con Wittrock (1989,pp .454), que estas decisiones que toman los docentes al planificar, constituyen un “conjunto de procesos psicológicos básicos por medio de los cuales una persona se representa el futuro, pasa revista a medios y fines, y construye un marco o estructura que le sirva de guía en su actividad futura.” Con relación al diseño y/o

selección de tipo de actividades de aprendizaje, se tendrá en cuenta, en el marco de un modelo TPACK, la taxonomía sugerida por Harris, Misra y Kohler (2009) indicada por Manso *et al* (2011p.71) que para el área de Ciencias Naturales incluiría actividades de: construcción de conocimientos conceptuales, construcción de conocimientos procedimentales y, actividades de expresión de conocimientos explicitada por Blanchard, Harris, Hofer (2011).

Frente a la organización de los datos recogidos es importante recordar que “El investigador debe disponer también de un sistema de almacenamiento de datos” (Stake, 1998, p56) por lo que se proyecta ir construyendo un diario en formato electrónico que incluya organización diversa (carpetas de archivos, de fichas, de registros observacionales, etc.) para lograr la gestión de datos que muy bien plantea Stake se desarrolla con la experiencia.

Continuando con las definiciones es fundamental en el presente trabajo, explicitar los principios éticos que estarán guiando el desarrollo de todo el trabajo de investigación. Se toman como base los que expone, entre otros, Angulo, Rascoy Vázquez Recio (2003, p.21):-Negociación con los participantes sobre relevancia, límites de la investigación.-Colaboración como forma de trabajo con los participantes.-Confidencialidad con respecto a la información y documentación (anonimato).-Imparcialidad en relación a puntos de vista, sesgos y presiones externas.-Equidad en el trato equilibrado y no tendencioso de la información.-Compromiso con el conocimiento de tal forma que se indague la realidad desde sus causas, motivos, razones que es el principio de mayor peso pues está relacionado con la responsabilidad pública con la comunidad educativa y con la sociedad en general.

### Capítulo III - Análisis

El presente capítulo expresa algunos de los análisis realizados, en la organización de la gran densidad de elementos que se ubican al realizar un acercamiento a un aula de clase, como espacio de enseñanza multidimensional y complejo. En este caso, se trata de un aula de Educación Primaria en centros de formación de futuras/futuros docentes, en un estudio sobre la enseñanza en un área específica, como son las Ciencias Naturales, en momentos de fuertes orientaciones de políticas educativas nacionales hacia la inclusión tecnológica.

La tarea de análisis comienza en el momento de realizarse el trabajo de campo y se constituye en una acción cíclica y recursiva que aún sigue en curso. Se realizaron reflexiones durante las observaciones, entrevistas y el análisis de documentos, planteados en los tres centros educativos que forman parte del estudio, pero esta tarea se continúa profundizando con lecturas de los registros escritos y grabados y el análisis y profundización del marco teórico que guía esta investigación. Un trabajo de exploración, interpretación y en especial, un trabajo de profunda comprensión.

El análisis de los datos es el proceso de explorar y organizar sistemáticamente las transcripciones de entrevistas, las notas de campo, y otros materiales recogidos, para incrementar la propia comprensión de ellos y posibilitar que se ofrezca a otros lo que se ha descubierto. El análisis implica trabajar con los datos, organizarlos, dividirlos en unidades manejables, sintetizarlos, buscar patrones, descubrir lo que es importante, lo que se va a aprender, y decidir lo que se dirá a los demás. (Bogdan y Biklen, 1982, p.145citado por Sanjurjo, 2002)

En esta línea, planteada por Bogdan y Biklen, sobre la necesidad de trabajar con “unidades manejables”, es que en el presente trabajo se toma la decisión de organizar los datos en relación a las siguientes categorías:

- Concepciones sobre enseñanza de las Ciencias Naturales de docentes formadores de futuras/futuros docentes.

- Prácticas de inclusión de tecnología para el área de Ciencias .Naturales.

Para cada una de estas categorías, por su gran densidad, se abordaron algunas subcategorías. Dentro de las Concepciones: la formación disciplinar y los enfoques y modelos de enseñanza de las Ciencias Naturales .Con relación a la inclusión tecnológica la enseñanza y relevancia de su inclusión y los usos que realizan los docentes. Fueron agrupados los resultados en relación a lo obtenido en entrevistas y Grupo Focal por un lado, y Observación de las prácticas y Análisis documental por otro.

Las prácticas observadas (representadas con las letras OP) se realizaron en grupos clase de Primaria que se corresponden a: -Inicial 5 (práctica 1)- 1er año (práctica 2)- Segundo año (práctica 3)- Quinto año (Práctica 4) – Sexto año (Práctica 5)- Cuarto año (Práctica 6). Los docentes que participaron del estudio tenían entre 11 y 30 años de trabajo y habían permanecido en la institución por lo menos en los últimos tres años. Las entrevistas que se concretaron reciben la numeración en el mismo orden que las prácticas indicadas ya que se trata de entrevistas a los mismos docentes de las aulas, donde se realizaron observaciones (E1, E2, E3, etc.).

Cada uno de los/las seis docentes (de las tres escuelas de Práctica magisterial de 3er año de la capital Departamental) donde se realizó observación de una práctica de enseñanza y que, voluntariamente participaron del trabajo de investigación, fue el que determinó el día y hora en que iba a compartir el trabajo de aula. Este elemento no puede quedar ajeno al análisis ya que cada docente seleccionó y estructuró su clase para el área de Ciencias Naturales con tiempos de planificación y toma de decisiones que involucran sus concepciones sobre el aprendizaje, la enseñanza en general y la enseñanza para el área de conocimiento y campo seleccionado (conceptos, tipo de ayuda que brinda la/el docente, organización de los/las niños/niñas, lugar de la problematización, de las analogías, de lo procedimental, uso de mediadores, organización del grupo, recursos utilizados, etc.).

## **1- Concepciones sobre enseñanza de las Ciencias Naturales de los docentes.**

### **1.1 Enseñar Ciencias Naturales. Formación y conocimiento disciplinar.**

#### 1.1.1-Entrevistas y Grupo Focal

A partir del análisis de las entrevistas realizadas, frente a la interrogante sobre qué posibilidades de formación habían tenido y especialmente en el área de Ciencias Naturales, la casi totalidad de las/los docentes (cinco de un total de seis docentes), manifestó haber realizado alguna formación en varias áreas y específicamente en Ciencias Naturales, en cursos de Formación en Servicio o cursos realizados en el marco de PAEPU (Proyecto de Apoyo a la Escuela Pública Uruguaya). Expresaron la necesidad de profundizar en la formación para el área pues la consideraban escasa. Destacaban el hecho de que muchos provenían, de orientación humanística desde Educación Secundaria. Fueron identificados y destacados por parte de cinco docentes entrevistados, un total de seis nombres de referentes nacionales a la hora de organizar y desarrollar el trabajo para el área.

Yo vengo del lado humanístico, entonces cuando entré a Magisterio no sabía nada de Ciencias. En Magisterio teníamos algún apoyo, (...) pero no me resultaba suficiente (...) Ahora les digo a mis practicantes: vayan a los cursos de lo que no saben o no les gusta (E5)

Hice las cuatro áreas mientras estuve en Contexto. (...) En Ciencias Naturales fue el primer curso. Me encantó. Fue muy dinámico. Nos abrió la cabeza (...) el material hasta ahora lo tengo y lo uso (...) Virginia Tort y María Dibarboure eran las formadoras (E2)

Para mí la actividad experimental es importante. Salí y leí a María Dibarboure, que ya decía: la ciencia escolar no es la misma que la ciencia de los científicos. (E5).

El maestro pone lo mejor de sí pero está necesitando un apoyo más allá de los cursos. Un marco desde lo disciplinar. Por ejemplo Punto de fusión, es un tema difícil debemos apoyarnos en Profesores. Mis alumnos pidieron ayuda a un Profesor de Física (GF-SB).

Dos de los seis docentes (en entrevistas) y, dos de las tres Directoras ( en *Focus Grup*) destacan el hecho de que a nivel institucional se realicen acuerdos y focalizaciones en campos disciplinares .Indican que estos acuerdos permiten mayor profundización, búsquedas , elaboración de materiales (incluyendo los hipermediales), guiados por el Director de la Institución.

Acá se ha hecho mucho hincapié en esto y se nota (...) se ven los cambios y si se hacen acuerdos de primero a sexto se nota más. Hemos hecho por lo general de inicial a sexto acuerdos, por ejemplo en Física. Hay años que focalizamos en Astronomía, otros en Física. Pero es importante no dejar las otras (...) eso se ve en los resultados. (E2).

En mi escuela se hicieron acuerdos. Se trabajo en Ciencias Naturales pero profundizando en Química (...) se realizaron acuerdos para todas las áreas (GF.SA)

#### 1.1.2-Observación de Prácticas y Análisis Documental.

Chiquilines, es muy importante seguir profundizando en estos temas. Se abren muchos caminos pero se requiere información y también tendremos la oportunidad de consultar Técnicos para que nos asesoren (OP5)

En la misma práctica se insiste en diálogo con las/los niños sobre lecturas realizadas anteriormente y la conexión de las mismas con la información que se maneja en la instancia. Se destaca que los científicos permanentemente se siguen formando y descubriendo nuevos conocimientos, en este caso sobre el ADN, También se dialoga sobre valor fundamental del aporte de técnicos que podrán conocer y “disfrutar” en trabajo por Videoconferencia planificada dentro del marco de los Proyectos Científicos en el aula, gestionada por Plan Ceibal que se concretó posteriormente.

En el Análisis documental realizado se pudo observar que, cinco de un total de seis docentes, acercaron proyectos, secuencias, unidades didácticas que incluían bibliografía en

torno a la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Esta bibliografía tenía textos con enfoque disciplinar y textos con enfoque didáctico. En los cinco docentes se consignaban títulos de libros de referentes nacionales en torno a la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

## **1.2 Enfoques y Modelos de Enseñanza de la Ciencias.**

Dentro de las Concepciones sobre la Enseñanza de las Ciencias se ubica como subcategoría, el análisis de los resultados según enfoque o modelo predominante (tomándose como referencia la clasificación realizada por Porlán (1999) presentada en Marco teórico. Se realiza la mirada a partir de la visión que aparece para cada uno, sobre:

-el conocimiento científico

-el/la docente y su enseñanza (se analizará especialmente trabajo con ideas previas, organización e interacción, interrogatorio didáctico)

-el aprendizaje de las/los alumnas/alumnos.

### 1.2.1- Modelo Tradicional.

En análisis realizado, a partir del trabajo con el total de las técnicas utilizadas, no se ubican elementos significativos en relación a las predominancia de este modelo, en ninguna de las dimensiones que se consideraron (A-visión de conocimiento científico- B, el/la docente y su enseñanza, C- el aprendizaje de los/las alumnos/alumnas.) para los/las docentes participantes del estudio.

### 1.2.2- Modelo por Descubrimiento.

Entrevistas y Grupos Focales.

Con relación a la visión del conocimiento científico como conocimiento que está en la realidad para ser descubierto, si bien algunos elementos aparecen identificados en ambas técnicas, la presencia es más contundente en dos docentes, del total de seis entrevistados/entrevistadas.

Para mí la actividad experimental es importante (...) que ellos lo puedan ver, lo puedan vivenciar (...) No es imprescindible pero sin lugar a duda que llega mucho más. (E5)

Desde la enseñanza, se observan en entrevistas a dos docente, algunos elementos que marcan la presencia del modelo. Esta presencia no es determinante y en oportunidades se mezclan con elementos del modelo por indagación.

Yo trabajo mucho la parte de comunicación a través del registro. Hacemos tablas, resúmenes, hacemos gráficas. Producen su información y la intercambian, no solo para ciencias. (E5)

En el primer ciclo, que no saben escribir mucho, hay que darle importancia al dibujo (...) tenemos también un cuaderno de campo (...) Ahí siempre registran lo que observan ellos. (E2)

Con relación al niño y su aprendizaje se identificó a dos de los entrevistados que expresan ideas sobre la generación de aprendizaje desde lo espontáneo y el/la docente como ubicado entre el fenómeno y el niño.

Observamos el árbol, (...) quedaron contentos que descubrieron, porque la satisfacción de averiguar cosas a nivel de ellos a veces parece que es poco, pero no es (E1)

Buscar la curiosidad del niño la manera de que se adapte programa pero que también tenga que ver con lo que el niño quiere después (E 3)

Observación de Prácticas y Análisis documental

En el trabajo se identificó, en una de las prácticas observadas, algunos aspectos del Modelo especialmente en relación al conocimiento como descubrimiento. No se aprecian elementos significativos al respecto en el análisis documental realizado.

¿Para que sirven los paquetes que traje? (...) Observen todo lo que vamos a hacer. Hay aspectos para descubrir y esto requiere atención, así que nadie puede hablar. (OP3)

### 1.2.3- Modelo por indagación /investigación.

#### Entrevistas y Grupo Focal-

En entrevistas y Grupo Focal en relación al conocimiento científico pudo identificarse que de un total de seis docentes, en cinco se aprecian elementos que indican la visión del conocimiento científico como construcción humana. Una docente menciona explícitamente el concepto de trabajos con modelos y teorías.

Preguntarnos que sabemos sobre esto, qué queremos saber y cómo vamos a hacer para averiguar. (...) hacer preguntas problematizadoras, que es lo que ayuda a construir el aprendizaje. (E 6)

Yo creo que los docentes tienen un compromiso importante con el trabajo en Ciencias (...) cuando le pedimos que nos muestren las orientaciones a los practicantes o las envíen por correo, se ven buenos análisis (...) Se pone mucho énfasis en las intervenciones (...) hay diferencias con otros tiempos (...).Antes era más expositiva. Hoy es diferente parten de la investigación. (GF-SA)

A los contenidos siempre los trato de coordinar (...) utilizo redes conceptuales para planificar y también las utilizo para trabajar con los niños. (E6)

De repente en Biología hemos hecho varios modelos. Modelizamos para analizar (...) Hacer dispositivos y decidir hacerlo así, unos abiertos, otros cerrados para poder comparar (E4).

También es importante la comunicación .En nuestra escuela a fin de año se comunica lo investigado para las familias (...) cada equipo comparte entre ellos y con la comunidad. (GF-SA)

Se trabajó en Salas de coordinación (...) Hicimos una secuencia de contenidos probables para luego pasar a una secuencia didáctica. Se discutieron conceptos que los niños deben saber. No se seleccionaron los contenidos para cada grado sino la secuencia. (GF-SB).

Se ubican dos entrevistados que plantean su preocupación por ayudar a las estudiantes, futuros docentes, en sus prácticas ya que son “expositivas” a la hora de realizar las intervenciones y muchas veces excesivamente nominalistas “quieren que digan la palabra que ellas quieren, no importa si no saben de lo que están hablando... (E5)

En relación a la dimensión el/la docente y su enseñanza, en cinco de seis docentes se aprecian varios elementos de este modelo. Entre estos elementos se aprecia la identificación de el/la docente como gestor/gestora activo/activa en la construcción de conocimientos. Se valora el trabajo con preguntas problematizadoras y, las interacciones entre alumnos.

[...] deben utilizarse preguntas de investigación [...] ¿qué se quiere decir? ¿Por qué se le dará ese nombre? (...) puedes utilizar una pregunta problematizadora para unir a próximas intervenciones (E5)

Yo creo que eso de promover, como el conflicto. [...] que ante una situación problema traten de buscarle una solución, explorar, observar. La indagación, la búsqueda, el cuestionar (...) Para los practicantes les digo que hay que partir de las preguntas problematizadoras. (E1)

La ciencia escolar no es como la de los científicos, [...] hacemos lo que podemos. Lo importante es que ellos lo puedan ver, lo puedan vivenciar... (E 5)

Obviamente que si es posible hay que tratar de experimentar. Igual no quiere decir que se aprenda solo experimentando. También se aprende ciencia leyendo. (E6)

Con relación a la dimensión: el/la niño/niña y su aprendizaje, el total de docentes entrevistados/entrevistadas (seis) destacan el valor de promover construcción de aprendizajes. Muchas expresiones incluyen conceptos sobre la forma de enseñanza y las

visiones sobre el aprendizaje, en forma conjunta.

Poner al niño en situación de investigar, dejándolo pensar, plantearle problemas, situaciones que él quiera descubrir y bueno, y ahí, [...] darles las herramientas, manipular observar. (E3)

Primero debemos partir de lo que sabe el niño, de los conocimientos o ideas previas [...] Plantearles el tema y ver que saben de ello [...] Primero eso y luego secuenciar el concepto. (E6)

Por ser Ciencias Naturales no podemos escapar a todo eso. Interrogar, el problema, el conflicto que tenemos que resolver. Se parte de los saberes previos de los alumnos pero también conflictuar frente a los saberes que tienen y avanzar (GF-SA)

### Observación de prácticas y Análisis documental

Al aplicar estas técnicas se apreciaron algunos elementos sobre el conocimiento científico como construcción. En tres, de los seis docentes que participaron del estudio, al realizar observación de prácticas se apreciaron elementos de este modelo. En los análisis documentales realizados el cien por ciento de los docentes indican de alguna manera en sus registros que apuntan al trabajo con ciencias desde la construcción del conocimiento.

[...];Sobre el ADN no se ha descubierto todo chiquilines! ¡Cuánto habrá para conocer! (OP5)

Es importante registrar en el cuaderno de ciencia, qué título va a tener el trabajo y cuáles son los conceptos importantes que descubrieron. No olviden las hipótesis sobre lo que va a ocurrir con las mezclas que realizarán. Así hacen los científicos. Van pensando de a poco. (OP3)

Sobre la dimensión de la/el docente y su enseñanza, en las observaciones de prácticas realizadas, la totalidad de las/los docentes del estudio (seis) durante todo el transcurso de las intervenciones, toman en cuenta las ideas previas de los alumnos, realizan preguntas que son contextualizadas. Se aprecia, en el total de las observaciones, como las preguntas son reformuladas en varias oportunidades, apuntan a la motivación e instan al diálogo entre pares. El total de los/las docentes organizó a los/las niños/niñas en pequeños equipos de trabajo para las propuestas. Los recursos utilizados son variados y adecuados en todas las

propuestas. Cuatro docentes de los seis, optaron por realizar experimentaciones como eje del trabajo, en la práctica observada.

En relación al niño/niña y sus aprendizajes se apreció en las prácticas y registros documentales un fuerte énfasis de los docentes de grados más bajos en la evocación de preguntas y ejemplos realizados y su constatación en registros que permanecieran en el aula, como ser papelógrafos. En los grados superiores aparece con mayor énfasis el trabajo con comparaciones, ejemplos y analogías.

¿Qué tipo de elemento tiene el sobre del jugo? [...] ¿cómo puedo traer el agua o la leche a clase? [...] ¿qué características tienen las cosas que son líquidas? [...] ¿qué pasa con el agua cuando se coloca en la heladera? [...] ¿qué ocurrió al colocar el polvo en el agua? [...] ¿a qué otras cosas se parece? [...] ¿qué tuvimos que hacer para integrar todo? (OP3)

¿Cuáles serían otras palabras que pueden decir lo mismo que reproducción? [...] ¿Cuántos individuos se necesitan para que se reproduzca una especie? [...] ¿Reproducción sexual a que te refieres? [...] ¿Y las estrellas de mar? (OP5)

En los documentos analizados se aprecia que, en los registros de planificación de los/las docentes de grados más bajos (tres docentes), hay una explicitación de las interrogantes que se pretenden utilizar organizadas en base a las actividades que se prevén realizar en las secuencias. En los grados superiores se aprecian más las interrogantes consignadas en las orientaciones que se brindan a los practicantes tanto en devoluciones de las lecciones que han sido desarrolladas como en las orientaciones previas que en la organización de la intervención que se pretende desarrollar.

La totalidad de las/los docentes focalizan el trabajo en análisis de contenidos y conceptos en sus registros. Éstos aparecen consignados en la planificación de la intervención, en la planificación de secuencia de actividades, en la elaboración de redes conceptuales, secuencias y también en la presentación del trabajo hacia las/ los niños. En dos de las/los docentes del estudio se ubican organizadores que marcan interdisciplinariedad y globalización de los contenidos. Los restantes realizan secuencias de enseñanza por campo disciplinar.

El enfoque sobre evaluación no pudo ser claramente encontrado en los documentos que se manejaron. Dos docentes mencionan la evaluación en línea SEA (Sistema de Evaluación en línea) en relación a su grado de dificultad para los conocimientos de las/los niñas/niños y uno de ellos manifiesta que los ítems que allí aparecen la llevó a modificar algunas propuestas hacia reflexiones más desde lo cotidiano.

## **2- Prácticas de inclusión de tecnología para el área de las Ciencias Naturales.**

En el análisis presente y, en concordancia con el marco teórico desarrollado, se considerarán como dimensiones a considerar: las concepciones sobre enseñar y aprender con TIC y por otro lado, los usos que los docentes seleccionan para las mismas. Se tomarán para guía del análisis de los usos, alguna de las características identificadas por Coll y Martí (2004) sobre los entornos simbólicos basados en Tic y sus potencialidades para el aprendizaje, cuando focalizamos la mirada en relación a docentes y alumnos/alumnas con los contenidos. Entre ellas se trabajará con:

- interactividad (relación activa con la información, motivación, ritmos de aprendizaje)
- hipermedia (interrelación de formatos potenciándose la exploración, el uso de Internet).
- conectividad (redes de agentes, trabajo colaborativo).

### **2.1- Relevancia de las Tic para la enseñanza**

Dentro de esta dimensión serán consideradas en el análisis tres aspectos. Entre ellos se

encontrarán las reflexiones sobre: finalidades de la inclusión tecnológica, estrategias seleccionadas y evaluación.

### **Entrevistas y Grupo Focal**

El total de las/los docentes entrevistadas/entrevistados y participantes del Grupo Focal consideran de alto valor el trabajo con la inclusión tecnológica para lograr mejores aprendizajes en los niños.

Hay de todo, la tecnología te da mucho [...] cuando hay cosas complicadas de trabajar es muy bueno [...] yo les digo a los practicantes que vean los videos en casa primero y traigan preguntas [...] yo realizo correcciones colectivas pero ellos van tomando autonomía en eso. (E4)

Yo trato de utilizar mucho la tecnología [...] trabajé antes sin computadoras pero es importante hoy [...] les digo, no busques un video, yo selecciono cual, porque tengo una visión, tengo un objetivo, tengo lo que quiero que vean (E5)

Trabajamos con ella. No es que los maestros no trabajen pero es difícil. En ese momento contamos con el apoyo del Maestro de Apoyo Ceibal. Lo que tiene que ver con las simulaciones es fundamental. Volcanes. La tecnología ahí fue algo bien importante. Los maestros se apoyaban. (GF-SB)

Con relación a la evaluación, una docente (total seis) hace mención del trabajo con el seguimiento y la evaluación en relación al trabajo con Plataforma SEA al referirse sobre su utilización y la valoración como “material bueno, pero muy elevado” (E6). No se ubican otras evidencias sobre la evaluación con tecnologías.

### **Observación y Análisis Documental**

En las prácticas observadas se constató que la mitad de las/los docentes, que participaron del estudio, no incluyeron tecnología en sus prácticas de enseñanza en la jornada que se presencié. De igual manera estas/ estos docentes aluden durante el desarrollo de la práctica con los niños, a la necesidad de búsqueda de información y la posibilidad de mirar videos

para comprender lo que están descubriendo.

En relación al análisis de documentos realizados no aparece en ninguno de los registros presentados un enfoque de la relevancia de la inclusión tecnológica. Las actividades y estrategias son mencionadas en forma genérica en dos de los documentos entregados por los docentes. Dos docentes registran la realización de evaluaciones *on line* en otras oportunidades mediante la plataforma SEA.

En el total de registros documentales analizados no se aprecian las decisiones que se toman sobre el uso de la tecnología y solamente aparecen consignadas algunas referencias de las fuentes desde donde fueron extraídos los recursos, en tres de las/los docentes participantes del estudio. En orientaciones a los practicantes se aprecia que, cuatro docentes realizan sugerencias hacia el trabajo con videos, plataformas y la necesidad de realizar el trabajo interactivo con intervenciones potentes de los docentes.

## 2.2- Usos de la tecnología

### Entrevistas y Grupos Focales

La valoración del uso de la tecnología en la enseñanza, se hace presente en la totalidad de las entrevistas y en estas citas se aprecia la necesidad que planean los docentes de organización previa para el trabajo con el material, en miradas futuras para generar autonomía. La totalidad de las/los docentes manifiestan que trabajan utilizando la tecnología para la búsqueda de información. Destacan las dificultades con la selección si esta no es guiada por los docentes y los practicantes (futuros docentes) y los peligros sobre la densidad de la información que aparece en las redes.

Si buscan en internet les aparecen diez mil páginas, que son muy extensas y terminan no comprendiendo. Son demasiado científicas. (E6)

Una docente planteó que con tecnología no ha concretado muchas cosas porque sus

alumnos no poseen computadoras y que han planificado concretar intercambios con clases más grandes, concretándose solamente algunos. Tres de los seis docentes entrevistados indican que la rotura de máquinas resulta un obstáculo para la inclusión de tecnología.

Con tecnología no hemos hecho nada. Una vez le planteo a la maestra de sexto hacer un trabajo conjunto y con tecnología, pero no para el área de Ciencias, fue para Lengua. (E1)

Me pasa que este año tengo problemas con las herramientas [...] es lamentable que no hay computadoras sanas..., las clases están sin computadora, sin tablet. (E5)

Con relación a la interactividad (en miradas acordes al marco teórico seleccionado) se pudieron apreciar elementos más contundentes. Cuatro de las/los docentes entrevistados expresó la necesidad de potenciar este aspecto y destacó como, atender a la misma en la organización de las propuestas, impacta favorablemente a la hora de motivar a las/los alumnas/alumnos.

Yo les subo mucho material a CREA para que ellos lean y después viene la puesta en común que hacemos en clase [...] muchas veces puede ser un trabajo en equipo y después realizar la puesta en común y, después se organiza lo que se encontró mediante un mapa conceptual o una red.(E6)

Siempre les digo a mis compañeros, ¡eso no hay que hacerlo todo en la computadora! Hay que ser interactivo. Yo trabajo con visionados. Miro los vídeos, los voy parando, comento. (E4)

Ellos te dicen: no entiendo tal cosa ¿Puedo buscar? Eso siempre se trabaja [...] Producen su información e intercambian no solo para Ciencias. Intercambian los cuadernos a ver que se hizo. (E4)

Trabajo mucho con enciclopedias virtuales, usamos las tablet cuando salimos a investigar, sacamos muchas fotos y ellos tienen el material para poder hacer el registro de lo que observamos (E3)

Los mando googlear y hay videos. Busco en Happy Learning, Uruguay Educa y después busco que no tengan errores. (E3)

Sacan videos de fuentes confiables [...] cosas que sabemos son educativas. También usamos recursos de Ceibal o de Uruguay Educa. (E2)

Al analizarse el uso como herramienta de comunicación se observan tres docentes que hacen mención al trabajo con cuadernos de campo como registro.

Yo trabajo mucho la parte de comunicación a través del registro. Hacemos tablas, resúmenes, hacemos gráficas. Producen su información y la intercambian, no solo para ciencias. (E4)

Con relación al trabajo con Multimedia e hipermedia se pudo apreciar que el total de los docentes trabajan en diferentes oportunidades con videos. Estos videos son extraídos principalmente de Youtube y también son seleccionados recursos de los que se encuentran en los portales Uruguay Educa y Ceibal como se evidencia en citas expresadas anteriormente.

Otro recurso que es indicado en las entrevistas por dos de las/ los docentes es el trabajo con “Educiencias”. Se identifican en las entrevistas como se producen interrelaciones entre el trabajo con fotografías, registros escritos, videos y grabaciones. No es mencionado el trabajo con hipertextos en ninguno de los docentes entrevistados pero, se apreció en los intercambios en las aulas, cuando se realizó la observación. Se menciona su utilización desde el campo de la Lectura sin mención a la producción de los mismos en la Escritura.

Nosotros hemos usado la tablet que tiene fichas [...] la hemos usado también en visitas al bioparque y hemos sacado fotos. En la tablet no se pueden hacer muchas cosas como en la computadora. (E2)

Yo les subo enlaces, videos [...] Trabajamos con Educiencias pero mas con Clic. Utilizo las actividades que aparecen, selecciono determinadas páginas, a veces es muy elevado”. (E4)

Yo trabajo con visionados. Miro los videos. Los voy parando, comento .Luego [...] las plataformas todas sin duda y también Educiencias [...] Tiene actividades de lectura, actividades experimentales, tienes que ir a la reflexión, tiene gamificación, como que juegan. (E5)

Busco por ejemplo videos en Youtube [...] generalmente lo miramos en la sala de videoconferencia [...] Educiencias este año trabajé poco porque no tenían computadoras. Pero me gustan mucho las actividades que tiene ciencia, las actividades para completar [...] las fichas... (E6)

En recorrida se observa que el Maestro Adscriptor sugiere buscar un video para apoyar la actividad. Aun persiste en los docentes y en los estudiantes un poco de temor a la tecnología. (GF-S2)

Se aprecia escaso uso del aula de videoconferencia en cinco de los seis docentes. Se identifica como obstáculos para el uso habitual de la misma, el hecho de que es un espacio utilizado constantemente para la enseñanza del Inglés en forma remota (Proyecto dentro de Ceibal).

Utilizo el aula de videoconferencia, porque la tengo en mi salón. ¡Por suerte! entonces proyecto desde mi computadora en la pantalla. (E5)

No utilizo mucho el aula de videoconferencia, las clases de inglés ocupan el espacio. El año pasado la usábamos más. (E2)

Se ubican evidencias sobre la conectividad (redes de agentes, trabajo colaborativo) en dos docentes. Una de ellas explicita las proyecciones de uno de los trabajos hacia el contacto con especialistas, a través de conexiones por videoconferencia, en Genética a través del Proyecto -Científicos en el aula. Otra de las/los docentes destaca el trabajo en equipos y las puestas en común en idas y vueltas de la presencialidad a la virtualidad.

Muchas veces puede ser un trabajo en equipo y después realizar la puesta en común, organizando lo que se encontró mediante mapas conceptuales o una red. (E6)

Se registran preguntas para hacer en videoconferencia multipunto coordinada con Plan Ceibal en proyecto Científicos en el aula (OP5)

#### Observación de prácticas y Análisis documental

Con relación a la observación de prácticas se pudo apreciar que en dos de los/las seis docentes se hace explícita, en diálogo con los niños, la fortaleza que brinda el trabajo interactivo. Se aprecian también en ambos grupos de niños competencias de trabajo conjunto que apuntan a esta característica.

Inician trabajo recordando lecturas y búsquedas anteriores en internet sobre ADN. También videos analizados anteriormente. (OP5)

La docente orienta el trabajo con Educiencia. Los/las niños/niñas demuestran que están muy habituados al trabajo con la plataforma. Recorren páginas, intercambian, comentan, preguntan. (OP4)

Los/las niños/niñas traen experiencias e informaciones anteriores que han manejado y que se relacionan con la tratada actualmente. (OP4)

Observan luego un video de Youtube y lo van visionando analizando vocabulario utilizado. Se vuelve atrás a revisar frente a interrogantes que los niños hacen y frente a analogías planteadas [...] se analizan y discuten conceptos sobre ciencia escolar y conocimiento científico. (OP5)

Reaparece también en la observación de dos de las prácticas, la mención al valor de la comunicación. Se explicita y recuerda con las/los niños el valor de la misma en espacios de inclusión tecnológica.

Se registran preguntas para hacer en videoconferencia multipunto coordinado con Plan Ceibal en Proyecto Científicos en el aula. Se habla de la comunicación con la tecnología y en ciencia mencionándose que cuando comunico es porque se aprendió. (OP5)

Con respecto a la Conectividad, en relación al trabajo colaborativo entre pares, se aprecia este aspecto, especialmente en citas anteriores de tres docentes. En un caso aparece la figura de el/la docente ampliando su intervención en la búsqueda y contacto con técnicos/técnicas que forman parte también de la red en la conectividad.

La docente invita a abrir el aula que creo en Plataforma CREA y tienen allí el video de Youtube visionado en clase para consultas posteriores. Se registran preguntas para hacer cuando se realice videoconferencia multipunto coordinada con Ceibal en proyecto Científicos en el aula. (OP5)

En relación al trabajo con multimedia, en análisis documentales, no se ubican muchas evidencias de esta característica en la planificación previa y organización del trabajo con las Tic. En las observaciones de las prácticas se registran evidencias, en una de las prácticas observadas.

Se realiza el experimento luego de leer en aula CREA donde la docente subió el experimento[...] Se retoman textos leídos anteriormente.[...]observan un video de Youtube y lo van visionando analizando vocabulario [...] se vuelve atrás a revisar interrogantes de los niños, analogías y textos anteriores ya utilizados (OP5).

## Capítulo IV – Discusiones y reflexiones

En el presente trabajo de investigación se ha focalizado en el análisis de las concepciones pedagógico-tecnológicas que manifiestan docentes que tienen a su cargo la formación en la práctica, de futuras/futuros maestras/maestros en un campo de enseñanza específico como es el de las Ciencias Naturales. Se constituye en un estudio que permite recoger voces en ámbitos comunes de enseñanza, en este caso de tres escuelas de Enseñanza Primaria del interior del país, en momentos en que en Uruguay se cumple una década de un fuerte plan de inclusión tecnológica.

En concordancia con el marco teórico referencial al que adhiere el presente trabajo, han sido consideradas las concepciones de las/los docentes como teorías implícitas, en línea entre otros con los aportes de Pozo et al (1992). Se han intentado encontrar evidencias de los supuestos que sustentan dichas teorías en el trabajo con observación de prácticas, análisis documentales, entrevistas, grupo focal, ya que se considera que es valioso realizar un análisis el trabajo con la interacción de varias técnicas que potencien la mirada sobre los mismas en un ir y venir entre los discursos y las prácticas.

Si bien se reconoce la complejidad de concretar en forma completa estos análisis y, que en este caso se trata de un estudio focalizado, los resultados obtenidos permiten realizar miradas contextualizadas hacia la descripción y categorización de prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales mediadas por tecnología, y las concepciones que sobre ellas tienen las/los docentes. Se constituye en un aporte a la reflexión sobre el trabajo en un área, en que las autoridades del país suscriben acuerdos para incorporarse a los sistemas de evaluación comparativa (PISA) en ámbitos donde se forman futuros/futuras docentes. Estos futuros/futuras docentes, en línea con lo manifestado en estudio de Báez y García (2012-2015) integran las tecnologías de mejor forma cuando participan de experiencias donde lo ven concretarse desde su uso.

Para una mejor organización y comprensión de las reflexiones se adopta igual estrategia que la aplicada en el análisis de resultados en relación al trabajo con categorías identificadas. También se considera pertinente sumar un espacio para compartir posibles proyecciones o recomendaciones.

## Concepciones sobre enseñanza de las Ciencias Naturales

Sobre las concepciones de la enseñanza de las Ciencias y, dentro de ellas sobre la formación disciplinar se puede identificar sin lugar a dudas que los/las docentes consideran que, para enseñar Ciencia tienen que conocer el campo epistemológico del área y lo que incluye (metodologías, forma de trabajo con problemas y formas discursivas específicas) tanto como, avanzar en la reflexión sobre la relación entre la ciencia de los/las científicos y la ciencia escolar.

El primer elemento a destacar es el valor fundamental que las docentes, tanto de aula como las Directoras de las escuelas que tienen a su cargo el trabajo en Didáctica y práctica con los/las futuros/futras docentes, le otorgan a la formación disciplinar y didáctica que se requiere para la enseñanza en el área de las Ciencias Naturales. Si bien la mayoría ha realizado formaciones en servicio, posteriores a la formación inicial, la consideran escasa. Mencionan como elemento determinante, el hecho de provenir de formación humanística en el tramo de Educación Secundaria. Esta concepción sobre el lugar que ocupa la formación y, la insuficiencia como elemento que impacta en su mejor enseñanza, es coincidente con los resultados obtenidos por la investigación realizada en Venezuela por Arteaga y Tapia (2009).

Al realizar análisis documental se identifica el lugar destacado, que la casi totalidad de las/las docentes evidencia, sobre el uso indispensable de una bibliografía actualizada sobre la Ciencia y su enseñanza. Este aspecto aparece claramente consignado en registros de orientaciones a los futuros/futuras docentes, en muchas devoluciones que se analizaron. No se consignan aportes desde investigaciones recientes ni trabajos con publicaciones en revistas indexadas o sitios web con publicaciones académicas actuales. Esta evidencia se constituye en un elemento a considerar en miradas proyectivas, teniendo en cuenta que se trata de espacios de formación para futuros/futuras docentes del país, en marcos de inclusión digital en un área en continuo cambio e investigación como lo es el de las Ciencias Naturales.

Se distingue en la mayoría de las entrevistas y documentos analizados, la clara indicación de nombre de docentes referentes nacionales cuando se buscan marcos referenciales a la

hora de organizar el trabajo para la enseñanza en el área de las Ciencias. Se identifican publicaciones recientes de estos referentes nacionales así como aportes recibidos en formaciones diversas. Este análisis nos remite a varias reflexiones realizadas por Torres (1999) cuando indica la necesidad de visualizar en los “nuevos roles docentes” la formación como un “aprendizaje permanente” donde se articule la formación inicial y la formación en servicio con visión estratégica y a largo plazo.

También se encuentran evidencias en un tercio de los/las docentes y las Directoras de los centros sobre el valor de la realización de acuerdos institucionales a la hora de trabajar con las Ciencias, tanto en lo disciplinar en miradas focalizadas y de secuencias, como en miradas desde lo didáctico. Remitiéndonos a Torres (1999) enmarcaríamos estas reflexiones en la mirada de un nuevo rol docente, desde donde se promueve el desarrollo profesional y en equipo pensando en la mejora de la enseñanza y de los aprendizajes. Las redes conceptuales y el trabajo en secuencia se identifican como líneas de trabajo acordadas que son valoradas y sostenidas entre todas las docentes de las tres instituciones.

En la mitad de las docentes participantes del estudio, se evidencia la necesidad de contar con técnicos, profesores, fuentes diversas que apoyen el aprendizaje y la enseñanza para el área. Esta concepción se aleja de la tradicional mirada de una/un docente que puede trabajar solo pues tiene el saber a transmitir. Se comienza a instituir una imagen de trabajo colaborativo con otros agentes del ámbito específico de la Ciencia hacia lo que Stenhouse (2003) caracteriza como un “profesional ampliado” que hace autoanálisis y toma decisiones para la mejora.

Con relación a los enfoques y modelos de enseñanza de las Ciencias Naturales, se retoman expresiones, analizadas en el marco teórico, de Osborne y Wittrock (1985) sobre que la enseñanza de las Ciencias Naturales presenta dificultades específicas ya que al desarrollarla se ponen en juego propósitos, tanto sobre lo que se quiere enseñar así como sobre las concepciones de aprendizaje y construcción del conocimiento para el área.

Pretendiendo analizar intencionalidades en el proceso de enseñanza, en la línea mencionada, y siguiendo a Sanjurjo (2003) guían en forma constate en este análisis miradas en las dimensiones teóricas que subyacen a ellas: la epistemológica, la psicológica y la

didáctica. También es fundamental tomar como elemento para el análisis los enfoques o tradiciones que han cambiado a través del tiempo respondiendo a visiones de cultura de aprendizaje y a intentos de renovación basados en la investigación y la focalización en las formas de aprender en los nuevos tiempos.

Tomando aportes que realizan Porlán (1999) Furman y Podestá (2009) sobre la presencia de enfoque o modelos predominantes, a la hora de hablar de enseñanza de las Ciencias y focalizando en algunos aspectos (conocimiento científico, el/la docente y su enseñanza, el aprendizaje), por las posibilidades que brinda la extensión de la presente investigación, se pueden realizar varios análisis.

El modelo denominado Tradicional no es el modelo que prima en las aulas del estudio. No se ubican elementos que permitan afirmar que predomina el modelo en ninguna de las entrevistas, observaciones de prácticas ni análisis documentales realizados.

Existe una preocupación expresa en las maestras, en las orientaciones consignadas hacia los/las futuros/futuras docentes, en relación al trabajo para el área en un modelo que no sea tradicional. Estas expresiones ponen de manifiesto la identificación de este modelo como un modelo a ser superado. Se indica expresamente en discursos y documentos con dichas orientaciones, estas reflexiones haciendo hincapié que para el trabajo con una práctica innovadora deben existir características de un modelo por indagación. Aunque muchas veces no se lo nombra expresamente, si se aprecia su caracterización.

En relación al Modelo por Descubrimiento se perciben elementos en algunas docentes pero también se aprecian mezclados con elementos del Modelo por Indagación. El Modelo por Descubrimiento está claramente identificado en un tercio del total de las docentes. Estas evidencias se encuentran principalmente en las prácticas observadas y en algunos análisis realizados en las entrevistas que se concretaron. Se asocia estas observaciones a las conclusiones que expresaban en su investigación Blancas y Rodríguez (2010) realizada en México, cuando manifiestan que los docentes participantes de su trabajo no presentaban una postura conceptual pura.

Más allá de esta apreciación puede identificarse una distancia entre lo que se manifiesta

como postura de enseñanza desde el discurso de los/las docentes del estudio y la efectiva puesta en práctica en las aulas de conceptos como aprendizaje significativo, desarrollo de competencias científicas, trabajo con problemas y lugar de la metacognición en los procesos de aprendizaje. Este aspecto también fue identificado en la investigación realizada por Villalba y Tamayo en el año 2012 en Colombia.

Se coincide con la afirmación, mencionada en anterior investigación, sobre que si bien se reconoce que el cambio es resistente, también es posible producir transformaciones a partir de la explicitación y reflexión constante en los colectivos docentes hacia la conformación de comunidades profesionales de aprendizaje. Este aspecto aparece indicado por varias docentes en la presente investigación, cuando manifiestan el gran valor que le otorgan al proceso en el que participaron para concretar acuerdos institucionales que son los que permiten buenos logros en los centros.

Se identifican también algunos resultados similares a la investigación realizada por Arteaga y Tapia (2009) en la Universidad de Zulia, Venezuela en relación a cómo en las concepciones de los/las docentes se identifica una mezcla entre los conocimientos científicos, lo experiencial, lo cotidiano, que los autores de la investigación mencionada, denominan conocimiento académico profesional. Este conocimiento y su comprensión en procesos de explicitación reflexiva entre el decir y el hacer efectivo en las aulas, serían aspectos sumamente interesantes a profundizar en próximos trabajos de investigación.

Con relación al Modelo por indagación se analiza que es un modelo que está presente en diferente medida en las aulas y en la discusión entre el colectivo docente que participó en el estudio. Si bien en los discursos se lo caracteriza ampliamente en relación al lugar de la problematización, la importancia de la construcción activa del conocimiento, la necesidad de promover interacciones entre las/los estudiantes, en las prácticas observadas no se produce la misma situación. Se identifican algunos elementos, que se repiten en las aulas en relación con la participación de los alumnos, en torno al valor de los interrogantes para lograr avances conceptuales y, en algunos grados de problematización en la propuesta de aula.

Tomando la anterior reflexión y en línea con los aportes de Furman y Podestá (2009) son varias las competencias que deberían desarrollarse en el transcurso de la escolaridad.

Algunas de ellas no se perciben claramente en los resultados encontrados como la formulación por parte de las/los niñas/niños de preguntas investigables, la formulación y reformulación de explicaciones en relación a la formulación de hipótesis, la comprensión de textos científicos, el trabajo con analogías, y la argumentación.

Con relación a las preguntas investigables no en todos los casos aparecen distintas formas de pensar de los niños, referidas al por qué y al cómo, ni se perciben muchas evidencias sobre si el tema en cuestión es relacionado, diferenciado o comparado con otros. Tampoco se consignan preguntas que se enmarquen en lo que ocurriría si se aplicaran diferentes cambios a la situación que se presenta, hacia el desarrollo de un pensamiento proyectivo-creativo en un mundo que no se sabe como será en treinta, cincuenta o más años.

Con relación a la comprensión de textos científicos se constituye en un aspecto que aparece mencionado en forma superficial y como una estrategia para llegar a las informaciones. La enseñanza de la Lectura y, la producción de la Escritura en Ciencias Naturales no se constituyen en un aspecto resaltado a la hora de enseñar esta área. Si bien se identifican dificultades a la hora de realizar evaluaciones en línea para el área ya que implica competencias en Lectura de gráficos e imágenes en pantalla y se realiza énfasis en la necesidad de selección de los textos y su adecuación a los niveles de los niños, no se selecciona el trabajo en profundidad con los mismos desde las Ciencias Naturales como aspectos nucleares de la enseñanza, ni aparece este enfoque en las orientaciones dadas a los futuros/futuras docentes.

Si bien se identifica en varios discursos y, en algunas de las prácticas observadas y/o evocadas, el valor del uso de los registros en la enseñanza de las Ciencias Naturales, como registros de hipótesis, observaciones y/o ilustraciones y se aprecian diálogos entre niños y entre docentes sobre su valor para la comprensión, los registros son iguales para todos las/los niñas/niños del grupo. Son escasas las producciones individuales desde las ideas y concepciones de los niños, como tareas de indagación para la formulación de nuevos problemas o preguntas investigables.

También aparece en algunos/algunas docentes y en el discurso de las Directoras de Práctica, el valor de la comunicación en el trabajo en Ciencias como elemento fundamental

de los trabajos entre los/las niños/niñas. Se plantea también el intercambio con las familias como forma de acercar lo que se realiza en las aulas hacia la comunidad de la escuela. Los intercambios con otros centros educativos del país o con instituciones de Educación Media, donde se cuenta con especialistas en los campos de las ciencias tanto como con instrumentos y laboratorios, es escasamente visualizado como nexo hacia la profundización y continuidad en el trabajo para el área. En la misma línea solamente una docente visualiza el Proyecto “Científicos en el aula” (CEIBAL) como una oportunidad excelente de trabajo de intercambio con técnicos.

El trabajo con modelos o teorías y su valor dentro de un modelo de indagación o investigación solamente es mencionado por una de las docentes del estudio. Este aspecto es uno de los que se considera de mucha relevancia en cuanto a la necesidad de promoción y puesta en práctica de nuevos modelos didácticos en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Estrechar espacios entre estos incipientes discursos y su desarrollo en propuestas de aula, con trabajos en redes con técnicos desde lo disciplinar y lo didáctico se convierte en otra línea que debe ser tomada en cuenta a la hora de pensar en la mejora, en este caso en un área particular del conocimiento.

La evaluación como parte del proceso de una buena enseñanza y como elemento que cruza en forma transversal las dimensiones que se analizaron como constitutivas de las concepciones como teorías implícitas, no aparece con gran incidencia en discursos y prácticas observadas. De la misma manera no se aprecia en registros documentales incorporada desde un aspecto formativo para la toma de decisiones, como fuente de articulación entre regulaciones. Si bien las/los docentes manifiestan la preocupación por acompañar el aprendizaje, no se consignan registros, notas de campo, listas de cotejo, rúbricas que permitan identificar la sistematización de este abordaje.

Las propuestas de evaluación en línea, son identificadas por una docente como opción para el área, pero a su vez son consideradas como situaciones complejas para las/los niñas/niños. No se aprecian procesos de producción de evaluaciones ni posibilidades de su realización. El trabajo más profundo, en procesos de explicitación, a partir de los análisis y aportes de SERCE, TERCE, SEA (a nivel nacional) se constituiría en una posible estrategia para avanzar en esta línea de trabajo.

## **Inclusión tecnológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales.**

Sobre las prácticas de inclusión de tecnología, y en relación a las dimensiones seleccionadas, y el uso que las/los docentes seleccionan para las mismas, en línea con aportes realizados por Coll y Martí (2004), es que se focalizó el trabajo en la mirada en la relación de los/las docentes y las/ los alumnas/ alumnos con los contenidos. En la mismas se analizó la relación activa con la información, motivación, ritmos de aprendizaje (Interactividad), la interrelación de formatos potenciándose la exploración, el uso de internet (Hipermedia) y el trabajo en redes y trabajo colaborativo (Conectividad).

En los discursos de la totalidad de las docentes participantes se expresa el otorgamiento de una gran relevancia a la inclusión tecnológica para lograr mejoras en los aprendizajes. Se identifica también esta relevancia a la hora de registrar las orientaciones brindadas a los futuros docentes para el desarrollo de sus prácticas y la selección de algunos recursos como los videos para motivar a las/los niñas/ niños.

Esta postura, no se refleja con tanta fuerza a la hora de trabajar en la práctica con las/los niñas/niños. Se identifican algunas evocaciones sobre videos analizados para una mejor comprensión de la temática. Son muy escasos los registros en los que se aprecian las selecciones en concordancia con los recortes conceptuales que se pretenden abordar. En las situaciones que aparece consignadas estas decisiones, son identificados como otros recursos junto a láminas, papelógrafos.

Esta evidencia se relaciona con reflexiones realizadas, entre otros autores por De Corte (1993), quien plantea que la tecnología aparece muchas veces como una “estrategia de agregación” que se agrega a un ambiente que permanece inalterado en todo lo demás. Algunas de las evidencias también coinciden con las reflexiones que realiza en su Tesis Doctoral Barboza (2012) donde el uso de las laptop aparecen como apoyo al desarrollo de contenidos curriculares y como un recurso más para el trabajo.

También puede asociarse a los datos obtenidos en el año 2010 en Uruguay, en el departamento de Salto cuando se realiza una investigación sobre la gestión del cambio y las nuevas tecnologías y sus autores (Ferrería, Alejandro y Rodriguez,2010) indican que

“persisten tensiones entre lo manifestado por docentes y sus prácticas de enseñanza” y los aportes de Pérez y Ravela (2012) cuando analizan los Impactos del Plan Ceibal en las aulas uruguayas y también expresan que las laptop eran percibidas como una herramienta que se agrega al trabajo diario.

Considerando la práctica pedagógica como un eje articulador entre el currículo, la teoría, la práctica, en intersección con las concepciones sobre aprendizaje y enseñanza (Ávalos, 2002) y analizando las potencialidades de los nuevos entornos podemos apreciar, en el marco del presente estudio, que se presentan espacios sin definir, cuando se trata de la enseñanza mediada por la tecnología. Para que se constituyan en “herramientas de la mente” (Jonassen, 2002), se deberían generar diseños, secuencias y decisiones para una efectiva construcción del conocimiento, en este caso de las Ciencias Naturales, con una impronta diferente desde la inclusión tecnológica.

Se evidencia, en un alto porcentaje de las docentes del estudio, una preocupación por una buena selección de fuentes en espacios digitales y se identifican los Portales Uruguay Educa y Ceibal como espacios en los cuales el criterio de fiabilidad y siguiendo a Burbules y Callister (2011) el criterio de “transferencia de credibilidad” (se confía en la recomendación) está atendido a la hora de realizar selecciones en estos espacios. Esta focalización de las/los docentes es una buena puerta de entrada al tratamiento de un nuevo rol docente hacia un/una maestro/maestra que se transforma en un “curador/curadora de contenidos”. La metáfora del curador/curadora de contenidos da cuenta de una transformación del rol docente frente a los imperativos tecnológicos donde la densidad implica buscar, seleccionar organizar y en especial dar sentido y significado a los contenidos digitales como una función pedagógica básica en los nuevos tiempos y en especial en un país como Uruguay con una línea y orientación en política educativa muy clara sobre la inclusión tecnológica.

En relación al uso de la tecnología, la preocupación por la interactividad es marcada. Se busca la motivación y la autonomía en la búsqueda de información que se constituye en la constante en actividades que buscan fortalecer a los estudiantes para una posterior construcción de contenidos conceptuales. Estas búsquedas son guiadas por las docentes y se crean espacios grupales virtuales para su almacenamiento, por ejemplo en la Plataforma

CREA. De igual manera no se percibe el uso de diferentes sistemas de filtros o criterios para la focalización de la información.

El concepto de evaluación asociado a la tecnología no aparece casi mencionado exceptuando en lo referente al trabajo con pruebas de evaluación en línea (SEA) y aún en este aspecto está referido a la utilización de pruebas creadas por el sistema. No aparecen indicios de que se realicen evaluaciones ni pruebas creadas por las propias docentes adecuando el desarrollo de sus propuestas o secuencias específicas a propuestas de evaluación digital que retroalimenten miradas formativas. Tampoco se evidencian miradas evaluativas sobre la integración propiamente de la tecnología. Muchas de estas reflexiones coinciden con los resultados encontrados en el estudio comparado 2012-2015 realizado por Báez y García que expresan que “la relación entre las Tic y la evaluación fue la gran ausente en el material recabado” (2016, p. 25).

En lo relativo al trabajo con multimedia, se aprecia el abordaje con diferentes medios y formas de representación para llegar al conocimiento (textos imágenes, sonidos, videos, gráficos) aunque hay un predominio del trabajo con videos. Estas selecciones tienen que ver con una estrategia para apoyar o ampliar la tarea de la/el docente. Recordando los aportes Landow (2008) para que podamos hablar de hipermedia debemos considerar el grado de interactividad que ofrece el material y las posibilidades que abre a las conexiones subjetivas. En este aspecto se aprecian escasos espacios y ausencias para brindar estas oportunidades.

No se identifica una asociación entre el trabajo con multimedia y la atención de ritmos diversos de aprendizaje en los/las niños/niñas. La focalización en la elaboración de sistemas de apoyo a todos los niños, en base a los aportes del Diseño Universal de Aprendizajes(DUA) es actualmente una de las líneas estratégicas en las que se realiza mayor énfasis en las Políticas Educativas en el país. En estos sistemas de apoyo el trabajo con la tecnología (en marcos del modelo TPACK) y su desarrollo se constituye en otro desafío que se necesita desarrollar para todas las áreas curriculares.

En este marco del trabajo multimedia y analizando el concepto de conectividad, es escasa la presencia de argumentos de trabajo en redes y con otros agentes. El uso del aula de videoconferencia resulta una estrategia casi imperceptible en esta tarea de ampliación y

conexión siendo que permite la conexión entre instituciones educativas de diferentes lugares del país (en forma gratuita) tanto en el ámbito de Enseñanza Primaria como el trabajo interinstitucional con Educación Media e Institutos de Formación Docente. Este aspecto destaca en especial cuando se tiene en cuenta que la conexión punto a punto entre las aulas de videoconferencia no requiere más que una coordinación entre las instituciones participantes y que para la conexión entre varias instituciones, Ceibal ofrece las condiciones para la concreción de la misma sin mayores dificultades más allá de una coordinación mayor.

Este recurso que “permite la conexión simultánea en tiempo real con imagen y sonido que hace relacionarse e intercambiar información en forma interactiva a personas que se encuentran geográficamente distantes, como si estuviera en un mismo lugar de reunión” (Cabero, 2003, p5) se identifica como con escaso uso en relación con las posibilidades que brinda. También se aprecian algunas barreras desde la organización institucional para su optimización.

Con relación a los procesos de apropiación de la tecnología que se identifican, en los/las docentes participantes del estudio, en línea con trabajos de investigación de la década del noventa y, sumando las reflexiones de autores como Adell (2008), que nos habla de las etapas de esta apropiación, podríamos inferir que se identifican características de una etapa de adaptación. En esta etapa se ha aumentado el uso de la tecnología, pero el enfoque aún sigue siendo tradicional. A diez años de instalado el Plan Ceibal se debería poder estar avanzando hacia una etapa de apropiación para poder llegar a la de innovación.

## **Agenda: para seguir pensando en la mejora**

Con el convencimiento, como se citara al principio del presente trabajo, de que “Los cambios en educación dependen de lo que los profesores hacen y piensan, algo tan simple y a la vez tan complejo” (Fullan, 2003) es que luego de realizado este trabajo de investigación se considera que es necesario continuar profundizando en trabajos de investigación a la interna de los centros educativos donde los cambios están ocurriendo o pueden ocurrir. Si

bien el alcance del trabajo realizado es acotado, se sostiene, siguiendo conceptos de Pozo (2006) que es imprescindible e ineludible la generación de espacios donde se permita la construcción y reconstrucción entre lo implícito y lo explícito ,en este caso para la enseñanza de la Ciencia en espacios de inclusión tecnológica.

Para avanzar en este proceso hacia la mejora sería importante, partiendo de los conceptos que nos aporta el Modelo TPACK, desarrollar mayores espacios de explicitación caracterizados por el intercambio, donde se promueva la dimensión creativa/constructiva hacia la generación y no solo el consumo de contenidos digitales para áreas específicas, como las Ciencias naturales. Se está transitando por espacios de trabajo y reflexión en el campo donde se visualizan avances hacia modelos de enseñanza por indagación o investigación y también un alejamiento de formas tradicionales de enseñanza para el mismo.

Esta evidencia se transforma en una oportunidad importante para la enseñanza en el campo y más, teniendo en cuenta que en este caso se trata de centros educativos que son espacios de formación de futuros/futuras docentes que tendrán a su cargo continuar con el proceso, en tiempos venideros. Para avanzar en el logro de estos procesos de explicitación, el centro educativo como “espacio de aprendizaje, de socialización, de construcción colectiva de conocimiento, de integración y convivencia,...” (Ley de Educación en Uruguay 18437.Cap.VIII.Artículo 41) se constituye en un núcleo fundamental donde promover caminos hacia la innovación. Estos procesos nos remiten al concepto de comunidades profesionales que aprenden y se pueden convertir en “curadores de contenidos” en marcos de autonomía.

La mejor manera de desarrollar la autonomía es a través de la colaboración entre docentes (intra-escuela), y aprender a través de la conexión entre escuelas (inter-escuelas). En este modelo las/los docentes aprenden entre ellas/ellos. Hargreaves y Fullan han llamado a esto “profesionalismo colaborativo” (Conferencia en Foro de Innovación Educativa: En próximos pasos... 2017. Uruguay)

Se abren nuevas oportunidades donde profundizar un camino tejiendo nuevas redes. Se suma, a la posibilidad de transitar hacia ese nuevo profesionalismo, una fuerte incidencia que se identifica durante la investigación, de la voz de referentes nacionales para el área.

Estos/estas referentes sin duda pueden sustentar, desde la formación, una forma de acelerar procesos que el país ya ha iniciado. Se cuenta con elementos firmes para concretar estas conexiones, en espacios de trabajo b-learning (aprendizaje combinado: presencial y virtual) con aulas modernas de videoconferencia que permiten unir muchos puntos del país en la reflexión entre niños, docentes, técnicos y especialmente, referentes nacionales.

Continuando con la reflexión, en procesos hacia la mejora y la innovación, hay otro aspecto que también resulta de suma importancia que es la focalización en los procesos de evaluación como parte de los procesos de enseñanza. En el trayecto recorrido se pudo apreciar que su incidencia e identificación como nexo imprescindible entre el decir y el hacer (y viceversa) no se evidencia claramente. No se encontraron elementos significativos de la evaluación en miradas formativas para retroalimentar los procesos de enseñanza para el campo de las Ciencias Naturales y los procesos de integración tecnológica con “estrategia educativa” (Fullan, 2012). Esta evidencia marca la necesidad de espacios concretos de trabajo con la evaluación en su doble mirada: dentro del campo curricular (en este caso las Ciencias Naturales) y a la vez, en la forma de inclusión tecnológica.

Al reflexionar sobre esas formas de inclusión tecnológica y el uso en un modelo TPACK también la forma de potenciar el trabajo con hipermedia se convierte en un desafío. Éste desafío aumenta si consideramos que en los últimos años las líneas de Políticas educativas en Uruguay se han focalizado en proporcionar y re diseñar todos los recursos y estrategias para brindar las mejores apoyos a las trayectorias a todas/todos las/los niños. Como fuera indicado en el marco teórico de la presente investigación, el DUA (Diseño Universal para el aprendizaje) ha servido de guía para la promoción de propuestas hacia de nuevas formas de representar, expresar, implicar.

Estas nuevas formas de mediar el acceso al conocimiento requieren de un/una docente que busque conexiones, desarrolle narrativas, produzca andamiajes desde un rol de gestor/gestora a partir de las múltiples posibilidades que brinda la tecnología. Se requiere de un/una profesional que genere “un valor adicional a esa selección diseñando un entorno desde el cual mirar...” (Odetti, en García y Báez, 2016, p.38). La generación de espacios entre los colectivos docentes para la reutilización y creación de los recursos hipermedia, se convierte en una necesidad para acompañar los procesos de trabajo hacia la protección de

trayectorias satisfactorias para todas/todos los estudiantes, claramente indicada en la Ley Presupuestal 2015-2019 de la ANEP en Uruguay donde se plantea la creación de un sistema de Protección de Trayectorias educativas y queda allí plasmadas la centralidad del/de la estudiante; la noción de itinerarios escolares y trayectorias educativas; la territorialidad y la inclusión. (Capítulo 2, pp.123-136).

Son varias las interrogantes que se abren a posibles nuevos trabajos de investigación a partir de la presente investigación. Pensar sobre las concepciones que los y las docentes tienen sobre la enseñanza y el aprendizaje, incluyendo aquí miradas curriculares y de mediación en nuevos entornos y, como se relacionan con el desarrollo de prácticas de enseñanza implica un desafío que también podría direccionar miradas hacia el trabajo reflexivo y comparativo, entre ciclos educativos dentro de Educación Primaria.

Otras interrogantes que surgen tienen que ver, por ejemplo con otra línea de política educativa del país hacia la protección de las trayectorias entre ciclos, pero con miradas hacia el tránsito a Educación Media y qué sucede con la enseñanza de las Ciencias Naturales en entornos de inclusión tecnológica. Así también sería muy interesante indagar de qué forma este análisis guía la elaboración de posibles progresiones, ya que son líneas estratégicas que el Uruguay viene impulsando, especialmente en los últimos tiempos.

En miradas que abarcan un mayor espacio geográfico en el país, también surgen nuevas inquietudes que tienen que ver con qué es lo que sucede con la enseñanza para el área, en otros Departamentos del país, donde también hay instituciones que forman desde la práctica a los futuros docentes. Cabría preguntarse si existen elementos que marcan una regionalización o persisten elementos comunes a los encontrados en escuelas de una capital departamental en miradas sobre las etapas de inclusión tecnológica en que los mismos se encuentran.

Transitando procesos de reflexión y discusión en la presente investigación, se reflexiona que si bien, se ha accedido a una pequeña fracción de la realidad en un ámbito específico en aulas de Educación Primaria donde se forman futuros/futuras docentes, esta nos permite reposicionar y reiniciar una discusión situada sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales. Estas discusiones son necesarias y nos incumben como educadores, en especial en un país

donde desde hace algún tiempo se ha optando por participar en procesos evaluativos nacionales e internacionales, la mayoría de ellos mediados por tecnología, sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. Es de destacar que las preocupaciones y aspiraciones hacia la mejora, se evidencia en las/los docentes participantes del estudio. También es necesario destacar, cerrando el presente trabajo, el interés y apertura hacia la participación que manifestaron todos las/los docentes y Maestras Directoras, de los centros donde se realizó el estudio, desde el inicio del trabajo.

## Referencias Bibliográficas

- Acevedo Díaz, José (2008). “El estado actual de la naturaleza de las ciencias en la didáctica de las ciencias”. Revista Eureka. Cádiz, Vol. 5, N°2 .pp. 133-169
- Adell, Jordi. (2008) “Competencia digital de los profesores”. Disponible en:  
<https://www.youtub.ceom/watch?v=sLLlwJcQ--Y>
- Adúriz-Bravo, Agustín; Dibarboure, María; Ithurralde, Silvia (2013). El quehacer del científico al aula. Montevideo: Uruguay .Fondo Editorial Quedada-FUM
- Aguerrondo, (2008) en Romero: Hacer de una escuela, una buena escuela. Evaluación y mejora de la gestión escolar. Aique
- Angulo, José, Barquín Javier, Pérez Gómez Ángel (1999). Desarrollo profesional del docente. Política, investigación y práctica. Madrid. Ediciones AKAL.
- Arteaga Yannett, Tapia, José. (2009) “Conocimiento y creencias de docentes de ciencias naturales”. Revista de investigación y experiencias didácticas. España. Núm. Extra, p. 3010-3013. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294595/383105>
- Azcona Maximiliano, Manzini, Fernando, Dorati, Javier (2013). Precisiones metodológicas sobre la unidad de análisis y la unidad de observación. Aplicación a la investigación en Psicología. Universidad Nacional de la Plata. En *IV Congreso internacional de la Facultad de Psicología de la Universidad de la Plata*. Buenos Aires.
- Ávalos, Beatrice (2002). *Profesores para Chile, Historia de un Proyecto*. Chile. Ministerio de Educación.
- Azinian, Herminia (2009). *La tecnología de la información y la comunicación en las prácticas pedagógica*. Buenos Aires: Novedades educativas.

- Barboza, Lidia (2012). *Plan Ceibal: Procesos de planificación y desarrollo de la política educativa de TIC en el sistema educativo uruguayo*. Tesis de doctorado presentada en Uruguay: Universidad de la Empresa. Facultad de Ciencias de la Educación. ISBN 978-9974-99-017-3.
- Blancas, José Luis; Rodríguez, Diana (2010). "La enseñanza de la Biología con tecnología a partir de las concepciones de los profesores: Tres Estudios de caso". México: Universidad Autónoma de Tlaxcala. Memorias, *II Congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología*, 2010, Junio 21 a 23, ISBN: 978-958-99491-1-
- Blanchard, Margaret, Harris, Judith, y Hofer, M. (2011). Tipos de actividades de aprendizaje de ciencias .Obtenido del Colegio de William y Mary, Escuela de Educación. Disponible en <http://ctiavitytypes.wm.edu/Science.htm> l-Consultado en agosto 2017.
- Burbules, Nicholas; Callister, Tomas. (2011) *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Barcelona: Granica
- Cabero, Almeida, Julio (2000), "La Videoconferencia, Aplicada a los ámbitos educativos y Empresariales", Editorial Mad.
- Carneiro, Roberto; Toscano, Juan Carlos; Díaz, Tamara .Coordinadores. (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo.OEI. Metas educativas 2021*. Fundación Santillana. Disponible en [http://www.oei.es/historio/publicaciones/detalle\\_publicacion.php?id=10](http://www.oei.es/historio/publicaciones/detalle_publicacion.php?id=10)
- Cebrián, Juan. Luis. (1998). *La red. Cómo cambiarán nuestras vidas los nuevos medios de comunicación*. Madrid: Santillana.
- Chevallard, Yves (1997).*La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique grupo Editor.
- Coll, César (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista *Sinéctica*,

Revista Electrónica de Educación N°5 .México. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99815899016>> ISSN 1665-109X.

Coll, Cesar; Monereo, Carlos (2008). *Psicología de la Educación virtual: Aprender y enseñar con las tecnologías*. Madrid: Morata

Cullen, Carlos (1997). *Críticas de las razones de educar*. .Buenos Aires: Paidós

Díaz Barriga, Frida (2009). La innovación en la enseñanza soportada en TIC. Una mirada al futuro desde las condiciones actuales México: Universidad Nacional Autónoma .pp. 1-8. Disponible en <http://www.oei.es/tic/santillana/Barriga.pdf>

Dibarboure, María (2009)...*Y sin embargo se puede enseñar ciencias naturales*. Montevideo: Santillana

Doyle, Walter (1986). Classroom organization and management. En Wittrock (Ed.) *La investigación de la enseñanza III*. Paidós.

Ferreira, Grisel, Alejandro, Fabián, Rodríguez, Eduardo (2010) .Gestión del cambio y nuevas tecnologías en Uruguay. Análisis de las percepciones docentes sobre el Plan Ceibal en Salto. Uruguay: Foro Nacional de Ciencias de la Educación. Consejo de Formación en Educación.

Fullan, Michel, Watson Nancy y Anderson, Stephen (2013). Ceibal. Los próximos pasos. Informe Final Toronto. Canadá .pp.1-34-Disponible en:  
<file:///home/ceibal/Descargas/FULLAN-Version-final-traduccion-Informe-Ceibal.pdf>

García, José Miguel y Báez, Mónica, compiladores (2016). *Educación y tecnologías en perspectiva. 10 años de FLACSO URUGUAY*.

Jonassen, David (2002). Computadores como herramientas de la mente .pp1-14 .[Disponible en http://lets.cinvestav.mx/Portas/01/SiteDocs/MediatecaSS/lets\\_sur\\_mediateca\\_jonassen\\_co](http://lets.cinvestav.mx/Portas/01/SiteDocs/MediatecaSS/lets_sur_mediateca_jonassen_co)

[mputadoresherramientas.pdf](#)

Leymonié, Julia; Bernadou, Olga; Dibarboure, María; Santos, Edith, Toro, Ignacia (2009). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales*. SERCE-UNESCO

Litwin, Edith (2000). El impacto de las Tecnologías en las configuraciones didácticas en la enseñanza universitaria y en el marco de la nueva agenda de la Didáctica. Argentina: Universidad de Buenos Aires.pp1-2.Disponible [en http://redaberta.usc.es/aidu/index2.php?](http://redaberta.usc.es/aidu/index2.php?)

Litwin, Edith (2001). Prácticas de enseñanza y Nuevas Tecnologías en el debate pedagógico actual-Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. [Disponible en http://www.litwin.com.ar/site/Articulos5.asp](http://www.litwin.com.ar/site/Articulos5.asp)

Macedo, Beatriz, Katzkowicz, Raquel, Quintanilla, Mario (2006), “La educación de los derechos humanos desde una visión naturalizada de la ciencia y su enseñanza: aportes para la formación ciudadana”. En: *Construyendo ciudadanía a través de la educación científica*, Unesco. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001595/159537S.pdf>

Manso, Micaela; Pérez, Paula; Libedinsky, Marta; Light, Daniel; Garzón, Magdalena (2011). *“Las TIC en las aulas” Experiencias Latinoamericanas*. Buenos Aires: Paidós

Mellado, Vicente (2004).Podemos los profesores de ciencia, cambiar nuestras concepciones y prácticas docentes? Buenos Aires: *I Congreso internacional de enseñanza de la Biología*.pp1-17. Disponible en <http://www.eweb.unex.es/ewebc/dem/com04baires.pdf>

Pérez Guillermo (coord), Ravela, Pedro (2012). Impactos del Plan Ceibal en las prácticas de enseñanza en las aulas de primaria. Montevideo: Universidad Católica.pp 1-183.

Porlán, Rafael (1999).Hacia un modelo de enseñanza aprendizaje de las ciencias por investigación en Kaufman María, Fumagali Laura.*Enseñar ciencias naturales .Reflexiones y propuestas didácticas*. Buenos Aires: Paidós.

- Pozo, Juan Ignacio; Gómez Miguel Ángel (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico-Madrid: Morata*
- Pozo, Juan Ignacio, Schewer, Nora, Pérez, María, Martín, Elena, De La Cruz, Montserrat (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. España: Ediciones Grao
- Sanjurjo, Liliana (2002). *La formación práctica de los docentes. Reflexión y acción en el aula*. Rosario. Argentina: Homo Sapiens
- Sanjurjo, Liliana (2003). *Volver a pensar la clase. Las formas básicas de enseñar*. Rosario. Argentina: Homo Sapiens
- Sanmartí, Neus (2007) *Hablar, leer y escribir para aprender ciencia*. En Fernández, María, *La competencia en comunicación Lingüística en las áreas del currículo*. Ministerio de Educación y Ciencia. España
- Salomón, Pablo (2012). *Enseñando Biología con las Tic...* Buenos Aires: Cenage Learning Editores.
- Stenhouse, Lawrence (1984). *Investigación y desarrollo del currículo*. Madrid: Morata.
- Torres, Rosa María (1999). *Nuevo rol docente: ¿Qué modelo de formación, para que modelo? Educativo?* En *Aprender para el futuro- Nuevo marco de la área docente*. Madrid: Fundación Santillana.
- Vaca, Ana (2011). *Criterios para evaluar proyectos educativos de aula que incluyen al computador*. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. Volumen 4 N°2. Disponible en [http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art2\\_thm.html](http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art2_thm.html)
- Vaillant, Denise; Bernasconi, Gabriela (coord.); Antelo, Ana, Fripp, Ariel, Kereki, Ines, Mazzotti, Wellington, Olmedo, Ana, Rodríguez, Eduardo (2011-2012). *“El Plan Ceibal y las prácticas de los docentes de Matemática en primer año de liceo”* Uruguay:

Universidad                      ORT.pp                      1-                      185.Disponible                      en  
<http://digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/handle/12345678/1399>

Villalba, Carlos; Tamayo, Oscar (2012).” Concepciones y modelos acerca de la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes de la licenciatura en pedagogía infantil de la universidad tecnológica de Pereira. Colombia .Colombia: *Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, [S.l.], v. 5, n. 8, p. 95.116, .Disponible en <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/vew/1i610>

## Anexos-

### Pautas de Entrevistas

Entrevista N°	Fecha:
<p>¿Cuénteme como nació su vocación docente? Un breve relato de sus inicios.            ¿Cuánto hace que llegó a este centro docente? ¿Cómo se siente en él?</p>	
<p>¿Me gustaría saber cuáles son sus áreas de preferencia? ¿Qué formación ha podido realizar? Y ¿específicamente en C.Naturales?</p>	
<p>En relación a las C.Naturales. ¿Cuál es su enfoque, su forma de trabajo, su modelo? ¿Qué caracteriza su intervención? ¿Qué orientaciones sobre esta enseñanza realiza a sus practicantes?</p>	
<p>En esta perspectiva o enfoque, ¿qué lugar le otorga a la tecnología? ¿Puede dar algún ejemplo?            ¿Usted tiene acceso a espacios virtuales y o recursos tecnológicos?            ¿Cuáles? ¿Por qué?</p>	
<p>A la hora de trabajar C.Naturales ¿cuáles aspectos positivos encuentra y cuáles dificultades?</p>	

## Grupo Focal

Fecha:	GRUPO FOCAL-
Presentación de actividad. Objetivos. Agradecimientos. Lugar de realización Participantes	
<p>¿Cómo ven la enseñanza de las Ciencias Naturales, en momentos que están analizando el trabajo del año y los parciales de los estudiantes?</p> <p>¿Realizaron algunos otros acuerdos focalizados para la Química?</p> <p>¿Y en este año se realizaron focalizaciones?</p> <p>¿Qué observan que focalizan los maestros al realizar las orientaciones?</p> <p>¿Los maestros manifiestan cuáles son sus dificultades para la enseñanza de la Ciencia?</p> <p>¿Se buscan especialistas de apoyo?</p> <p>La tecnología ¿qué rol juega en la Enseñanza? ¿Aparece?, ¿de que forma se percibe?</p> <p>¿Para la enseñanza de las Ciencias cuales son las estrategias o herramientas más utilizadas?</p> <p>¿Estos videos han podido observar cual es el origen, de donde son extraídos?</p>	
Agradecimiento. Despedida	

**Pautas. Registros de Observaciones de clases**

Observación de Clase N°	Fecha:
<p>Momento inicial- Organización Área del conocimiento.</p> <p>Reflexiones -Interrogantes</p> <p>Estrategias docentes</p> <p>Registros- Materiales</p> <p>Problematización</p> <p>Lugar del error- Metacognición</p> <p>Evaluación.</p> <p>Uso de la tecnología</p> <p>Interactividad</p> <p>Conectividad</p>	

**Pautas-Análisis de Documentos-**

Análisis documental N	
Enseñanza de las Ciencias (selecciones, enfoques, estrategias)	.
Prácticas de enseñanza mediadas por TIC (interactividad, multimedia, conectividad)	