



Programa de Educación – CLAEH.

Postulación al grado de Maestría en Docencia de la Educación Media
COHORTE 2010.

ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA: LOS DOCENTES DE CIENCIAS Y SU ACCIÓN DIDÁCTICA

Prof. Julieta Revetria García.

Tutora. Julia Leymonié Sáenz.

Montevideo –Uruguay.

2015.

Contenido

Agradecimientos.....	4
CAPÍTULO I.....	5
Resumen.....	6
1.- Introducción.....	8
1.2- ¿Por qué alfabetizar en Ciencias se ha vuelto un problema?.....	9
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos.....	10
1.3- Antecedentes.....	11
La “alfabetización” pero ahora... en Ciencias... ¿Por qué es importante?.....	11
CAPÍTULO II.....	26
Una mirada epistemológica y didáctica de cómo enseñamos... ..	26
2.1- Formar a los estudiantes como “aprendices” de “enseñantes”.....	27
2.2- ¿Entonces... por qué enseñamos ciencias de otro modo?.....	28
2.3- La relevancia de enseñar Ciencias y aprender a pensar científicamente.....	29
2.4- Enseñar... romper los modelos aprendidos: la Enseñanza que tenemos por delante.	31
2.5- Necesidad de una pedagogía que estimule el pensamiento práctico de los docentes. .	31
2.6- Enseñar Ciencias. Breve análisis epistemológico y didáctico.	34
Desde una mirada ... Epistemológica.....	34
Otra dimensión... la Didáctica.....	38
CAPÍTULO III.....	43
Marco teórico.	43
La necesidad de un enseñante estratégico.	43
Indagando como los docentes en Ciencias tratan de adecuarse a estas necesidades.	43
3.1- ¿Cómo se caracterizan nuestras propias prácticas?.....	44
3.2- Los caminos hacia la enseñanza de la Ciencia.....	47
Muchas propuestas, ¿Son factibles?	47
3.3- Y qué sucede con el uso de...Modelos, Abstracción, Resolución de casos.	50
3.4- ¿La estrategia...?.....	52
3.5- Concepciones del profesorado sobre aprendizaje de estrategias.....	53
3.6- La enseñanza del aprendizaje estratégico.....	55

3.7- No olvidemos el uso de las Analogías.....	57
3.8- ¿Por qué debemos hablar del malestar docente?	57
CAPÍTULO IV.	60
Diseño de la Investigación y la metodología.....	60
4.1- Descripción de la metodología de trabajo.	61
4.2- Selección de la muestra.	62
4.3- Sobre los datos.	65
4.4- Instrumento para la recogida de datos.	66
4.5- Sistematización de los datos.	67
Capítulo V.	69
Transcripción de los datos.	69
Análisis e interpretación.	69
5.1 Descripción de los datos.....	70
5.2- Análisis de los datos.	77
CAPÍTULO VI	93
Conclusiones.	93
Referencias bibliográficas	103
Anexos.	111
Protocolo de la Entrevista	111
Cuestionario aplicado durante la entrevista.	112

Agradecimientos.

A mis hijos y a mi esposo, ellos son el motor que impulsa mi vida.

Para mi tutora, sin su compromiso y apoyo, hubiera desistido en este largo camino.

Agradezco a todos los compañeros que volcaron sus experiencias, expectativas y dedicaron su tiempo para la realización de este trabajo.

A Darwin y a Cecilia, por siempre estar allí, dispuestos a apoyarme.

A todos los colegas con quienes comparto mis ideas, me aceptan y aún creen que Enseñar es un arte que moviliza a los cambios sociales.

CAPÍTULO I.

¿Por qué es importante Alfabetizar en Ciencias?

Resumen.

Descripción del Problema.

Los objetivos de la Investigación.

Resumen.

El presente trabajo recoge información sobre las ideas que profesores en Ciencias Biológicas poseen sobre sus prácticas de enseñanza, sus reflexiones respecto a la incidencia, que ellos creen tener frente a los aprendizajes de sus estudiantes y las dificultades que encuentran, ante la necesidad de una cultura de conocimientos compartidos, indispensable para incidir positivamente en los niveles de alfabetización en ciencias.

Inicialmente motivaron esta investigación, los resultados del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (P.I.S.A) y los mismos se encuentran presentes como antecedentes, que permiten visualizar un problema a indagar.

A través de una metodología cualitativa, se realizó una investigación exploratoria con elementos descriptivos, aplicándose entrevistas en profundidad a docentes que se desempeñan dentro de la Educación Secundaria media y básica, tanto en instituciones públicas como privadas. Se utilizaron 8 entrevistas, para su análisis, luego de su transcripción a texto.

Las preguntas utilizadas fueron relativas, a su perfil, sus formas de enseñanza, sus reflexiones personales respecto a estas modalidades para enseñar, la óptica que tienen frente a los aprendizajes de sus estudiantes en respuesta a estos modelos y las interacciones con colegas, en pro de mejorar la calidad de la enseñanza.

Hallamos como obstáculos importantes, el lograr el consentimiento, no solo en conceder la entrevista, sino fundamentalmente, en ser grabados durante el desarrollo de la misma. Además de gran resistencia a exteriorizar reflexiones sobre sus propias prácticas.

Encontramos una realidad docente: con bajo nivel de profesionalización permanente, reacio al cambio y muy arraigado a sus viejas costumbres. Vemos por ello, el por qué se imparte un modelo de enseñanza homogeneizadora al estudiantado. Y en esto, una explicación a la baja capacidad de reflexión de sus desempeños dentro del aula. Intentan justificar su desempeño, atacando a la currícula la cual perciben como impuesta, demostrando desconocimiento respecto a su diseño: uno de los más participativos hasta el momento. Consideran a esta, como el principal motivo por el

cual los estudiantes no aprenden, no se motivan y no logran superar los niveles presumibles, medidos en pruebas estandarizadas aplicadas en PISA.

Summary.

This paper presents information on the ideas in Biology teachers have on their teaching practices, their reflections on the impact that they believe have against the learning of their students and the difficulties they face, given the need for a culture shared knowledge, essential for a positive impact on literacy levels in science. Initially motivated this research, the results of the Programme for International Student Assessment (PISA) and the same are present as background, for viewing a problem to investigate. Through a qualitative methodology, an exploratory investigation was conducted with descriptive elements, through in-depth interviews with teachers working within the media and basic secondary education, both public and private institutions. 8 interviews for analysis after transcription to text were made. The questions asked were relative to their profile, their teaching methods, his personal reflections on these modalities to teach, optics they have against their students' learning in response to these models and interactions with colleagues in pro improve the quality of teaching. We found as major obstacles, achieving the consent, not only to grant the interview, but basically, to be recorded during the course of it. In addition to high resistance to air their thoughts on their own practices. We found a really teachers: with low ongoing professionalization, resistant to change and very attached to their old ways. We see therefore why homogenizer model instruction is provided to students. And in this, an explanation for the low reflectivity of their performance in the classroom. Trying to justify attacking the curriculum imposed power and low participation in their design. Considering this as the main reason why students do not learn, not motivated and do not overcome the predicted levels, as measured on standardized tests used in PISA.

Palabras Clave.

Enseñanza. Conocimiento compartido. Alfabetización científica. Coenseñanza. Coaprendizaje. Cultura docente. Enseñante estratégico. Transposición didáctica.

Keywords

Teaching. Shared knowledge. Scientific literacy. Co-teaching. Co-learning. Teaching culture. Strategic teacher. Didactic transposition.

“Una teoría no es el conocimiento: permite el conocimiento. Una teoría no es una llegada; es la posibilidad de una partida. Una teoría no es una solución, es la posibilidad de tratar un problema. Dicho de otro modo, una teoría sólo cumple su papel cognitivo, sólo adquiere vida, con el pleno empleo de la actividad mental del sujeto. Y es esta intervención del sujeto, lo que le confiere al término de método su papel indispensable”.

E. Morin (1984,cit Porlan, A,1997)

1.- Introducción.

La elaboración de esta tesis de maestría constituye el resultado de meses de trabajo, lectura, reflexión, interrogantes y dudas, respuestas y aclaraciones, que requieren de gran esfuerzo y motivación. Y luego de elaborada, solo será un eslabón transitorio, de nuevas interrogantes a resolver. El centro de interés está colocado en la necesidad social de alfabetizar científicamente a los ciudadanos del Siglo XXI, y en la convicción personal de que la enseñanza de las ciencias en la Educación Media debería jugar un rol fundamental en dicho proceso.

En este trabajo pretendemos recoger las ideas y creencias que los docentes tienen sobre sus formas de enseñar y si estas están encaminadas a lograr en sus estudiantes aprendizajes que les permitan incorporar aspectos de alfabetización en el área de las Ciencias Naturales, particularmente en la Biología. Partimos de la base de que las creencias de los docentes, inciden en lo que las personas hacen y expresan, en cómo enseñan, aprenden e interpretan su manera de aprender o la de los otros. Autores como Ravanal y Quintanilla (2008, pag. 889) plantean a partir de sus investigaciones que el profesorado de Biología deja entre ver concepciones y creencias propias sobre la enseñanza de la Biología, en un marco de restricciones que se articulan como procesos para la acción pedagógica. Estos afirman: que la enseñanza de la Biología tiene una imagen tradicional, tecnicista, dogmática y positivista con un deficiente énfasis a las dimensiones sociales, valóricas, culturales y creativas de la ciencia. Desde esta perspectiva creemos que un obstáculo hacia una actividad científica escolar auténtica, es el valor asignado a las actividades experimentales y al trabajo de laboratorio; actividades con un rol motivador, verificador, cargado de procedimientos, aspecto importante y relevante para aprender según el profesorado.

Básicamente la premisa de la cual partimos, plantea que los supuestos epistemológicos que posee el docente influyen, no solo en cómo entiende la naturaleza del conocimiento y la forma de conocer, sino en cómo planifica y secuencia las actividades de enseñanza.

Es por ello que indagar sobre el perfil del docente y su análisis de la práctica es fundamental, por lo cual si bien se mencionan o esbozan algunos enfoques, que se encuentran entrelazados, el eje central del presente trabajo toma como objeto de estudio a los profesores de Biología.

La **unidad de análisis** es, por lo tanto el **profesor de Biología**: ¿cómo enseña y por qué promueve la alfabetización científica?

1.2- ¿Por qué alfabetizar en Ciencias se ha vuelto un problema?

La Alfabetización Científica se extiende más allá del vocabulario, de los esquemas conceptuales y de los contenidos procedimentales, viendo a estos últimos: como el conjunto de destrezas y estrategias que permiten dar solución a situaciones problemáticas. Un “Saber hacer” que de acuerdo a Pozo (2000) es esencial. Camacho y Quintanilla (2008, pag.198) plantean además que, las competencias científicas son complejas, dinámicas y difusas considerándolas dentro de las habilidades y destrezas que permiten a los estudiantes mediante procesos reflexivos la construcción y resignificación de los conocimientos científicos que aprenden. Llamaremos a estos contenidos de aquí en adelante: **Procedimientos**. Hay numerosas clasificaciones de procedimientos. Para Pozo y Gómez (1998,cit. Jimenez pag.28) van de menor a mayor complejidad , toman desde las técnicas de medición o manejo de instrumentos a las estrategias de investigación o comunicación; estos autores plantean “ *mientras que las técnicas pueden automatizarse con prácticas repetidas, las estrategias implican planificación y toma de decisiones sobre los pasos a seguir, por lo que su aprendizaje requiere tareas que sean verdaderos problemas* “ , estos aspectos son los valorados dentro de los niveles de desempeño a lograr en las evaluaciones internacionales y en especial PISA que es en la cual, hemos basado nuestro trabajo.

La evaluación PISA (Proyecto Internacional para la Evaluación de Estudiantes sigla en inglés, *Program for international Student Assessment*) brinda información y reflexiones al respecto, nos apoyamos en ellas para el desarrollo de la presente investigación: focalizando en los desafíos que debemos afrontar los docentes, al enseñar Ciencias en el mundo actual, además de indagar qué formas de enseñanza implementan los docentes, para desarrollar perspectivas de la Ciencia y la tecnología,

la historia de las ideas científicas, la naturaleza de las mismas y el papel de ambas en la vida personal y social.

Con esta finalidad se desarrolló una investigación de carácter exploratorio, que pretende responder algunas interrogantes dentro de esta temática:

¿Los docentes reflexionan sobre sus prácticas de aula?

¿Adaptan a las mismas de acuerdo a las necesidades de sus estudiantes?

¿Consideran que su rol es clave dentro de la alfabetización científica?

Objetivo general.

- Indagar las ideas que tienen los docentes de Ciencias Biológicas, acerca de sus prácticas de enseñanza.

Objetivos específicos.

- Identificar la percepción de los docentes sobre el concepto de alfabetización científica y su importancia.
- Relevar las ideas que tienen los docentes sobre sus prácticas de aula.
- Describir experiencias de enseñanza, explicitadas por los docentes, que pretenden promover el interés en sus estudiantes de temas relevantes a la Ciencia.

Pretendemos, a partir de este estudio, generar algunos datos que permitan interpretar qué motiva los resultados académicos descendidos en Ciencias. Y si estos se encuentran o no relacionados con las formas de enseñanza. El propósito es no quedarnos con una visión subjetiva del problema, sino encontrar nexos, entre la información proporcionada por PISA y el real desempeño dentro del aula por parte de los docentes. Se desea interpretar, si sus acciones didácticas son promotoras u obstaculizadoras para desarrollar conocimientos y destrezas relevantes para la ciencia.

“Ambos campos –el de enseñar y el de aprender– han experimentado diversas transformaciones en las últimas décadas, en lo que se refiere a los contenidos y a los métodos implementados o sugeridos: hay una enorme crisis en el sector que se ve reflejada en el magro desempeño de la región en las evaluaciones internacionales, en el abismo entre la educación en ciencias en el nivel secundario y el universitario, en la falta de vocaciones científicas en nuestros estudiantes hecho particularmente grave en regiones de economías emergentes que necesitan expertos en ciencia y tecnología en grados crecientes y, por último, en la deficiente alfabetización científica de la población, lo cual en el mundo contemporáneo (en el que se requiere cada vez más la toma de decisiones relacionadas con la ciencia y sus consecuencias) es sencillamente imperdonable.”

Golombek, D (2008, pag. 68).

1.3- Antecedentes.

La “alfabetización” pero ahora... en Ciencias... ¿Por qué es importante?

Históricamente la relevancia del acceso a una educación que permita el pleno desarrollo de las personas es y será meta de todos los estados, se puede marcar un amplio sentido de cambios en **su evolución**:

- Citado internacionalmente en el artículo 26 de la Declaración Universal de los derechos humanos (1948) y ratificado en Pacto Internacional de Derechos Sociales, Económicos y Culturales en su artículo 13 (1976).
- Durante la “Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI”, celebrada en Budapest y auspiciada por la UNESCO, se elaboró la “Declaración de Budapest sobre la Ciencia y el uso del saber científico” y también el “Proyecto de programa den pro de la ciencia: Marco general de acción. En el punto 34 del documento se afirma que:

“Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, (...) a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos”.

Por otro lado, y en concordancia con las recomendaciones anteriores, la UNESCO en el 2006, durante el *Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias, en el marco de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible, plantea:*

“el objetivo primordial de la educación científica es formar a los alumnos –futuros ciudadanos y ciudadanas– para que sepan desenvolverse en un mundo impregnado por los avances científicos y

tecnológicos, para que sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver los problemas cotidianos desde una postura de respeto por los demás, por el entorno y por las futuras generaciones que deberán vivir en el mismo”.

El acceso a este **derecho** es cada vez más amplio, es aquí que se introduce y cobra relevancia la **alfabetización científica**. Los preceptos de equidad e igualdad de acceso, para todos los ciudadanos hacen replantear el nuevo rol de las instituciones educativas y de todos sus actores. Ya no alcanza con solo acceder a la educación sino que la oferta educativa debe ser de calidad, contemplando las necesidades para un mundo acelerado en sus cambios científicos, la idea que se desea plasmar aquí, se desarrolla de forma clara y concisa en el informe SERCE (2009,pag.11), del cual se extraen estos comentarios:

“Dentro de esta desigualdad hay que ubicar el acceso al conocimiento científico y a una cultura científica, como base de una formación ciudadana habilitante para la toma de decisiones responsables y justificadas, y al compromiso con la construcción de un futuro sostenible. La educación de base debería asegurar la adquisición científica, ampliada y reforzada en la educación secundaria en el marco de una educación para todos, que contribuya a la formación de los alumnos –futuros ciudadanos y ciudadanas– para que sepan desenvolverse en un mundo marcado por los avances científicos y tecnológicos. Y para que sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas cotidianos.”

Considerando todo lo expuesto hasta el momento, surgen muchas interrogantes, dentro de las cuales señalamos la que consideramos eje central de este trabajo: Los docentes que dictan clases dentro de esta área, en la educación media y específicamente aquellos que desarrollan su actividad en el ciclo básico:

¿Su acción atiende a estas recomendaciones?

Por lo tanto encontramos importante y necesario: centrarse en estos **actores**, indagando si realmente existe reflexión, sobre la responsabilidad que debemos

afrontar, meditando frente a los desafíos de ser los engranajes que permitan a los alumnos (futuros ciudadanos), acceder a este nivel de equidad.

Un autor que promueve estos niveles de incertidumbre, relacionando la práctica docente y su relación con los aprendizajes adquiridos es Stenhouse (2004, pag.144), quien plantea que dentro del aula *las “experiencias cobran forma”*, son estimuladas o no, por lo cual los docentes juegan un papel de “manipulación”. Por lo tanto, si esto pudiera de alguna forma, evidenciarse dentro de las prácticas de aula, sería posible, establecer parámetros que resolvieran estos cuestionamientos. Datos de una realidad que solo se percibe pero no es analizada en lo cotidiano, mucho menos en contextos “cerrados” institucionalmente, como sucede habitualmente y caracterizan la idiosincrasia, de ciudades pequeñas y alejadas de la capital del país.

De acuerdo a Pozo (1998), quien toma palabras de Vygotsky, se afirma que las funciones psicológicas superiores se generan en la cultura y nuestro aprendizaje responde no sólo a un diseño genético, sino a un diseño cultural. Entonces viendo que cada cultura genera sus propias maneras de aprender, es necesario ver si los docentes son: conscientes de cómo se generan o reproducen sus formas de enseñar y si luego analizan el impacto en los aprendizajes de sus estudiantes.

Algunos prejuicios sobre experiencias personales e impresiones tomadas, durante la participación en conversaciones, que forman parte de rituales comunes y generadores de debates clásicos, suscitados en sala de profesores, nos impregnaron de una percepción generalizada: la de encontrarnos ante serias carencias frente a un abordaje reflexivo del rol docente y la responsabilidad que recae sobre esta profesión. En general expresamos, excusas sobre las condiciones laborales, la falta de tiempo para actualizarse, condiciones estructurales de los centros educativos: a su gestión, las condiciones edilicias, el contexto del cual provienen los estudiantes, los salarios, causales que pueden incidir o no, en las prácticas que promuevan una alfabetización adecuada, tanto en ciencias u otras áreas. Como forma de visualizar lo dicho hasta el momento, comentamos de forma anecdótica, ejemplo que puede mostrar la realidad en la cual nos desempeñamos. Durante muchos años, como Ayudante Preparador de Laboratorio hemos trabajado en un liceo donde no existe un aula de ciencias apropiada, por lo cual las actividades de clase, se remiten a la utilización de un modelo catedrático por parte del docente, incluso desde una postura sentada e inmóvil frente a sus estudiantes. Es cierto que es imposible realizar actividades prácticas muy

elaboradas, pero nos preguntamos: ¿son las condiciones o la postura docente que impide el rediseño de las actividades?; el valor de las experiencias prácticas son insustituibles y en la Biología, para algunos conceptos, es la forma ideal bajo la cual el estudiante puede realmente comprender y apropiarse del conocimiento. Esto lleva a intuir que tal vez, es menos costoso para el docente, quedarse en una postura pasiva, que intentar seleccionar estrategias que se adapten al contexto. Nos preguntamos ¿con lo “que tenemos” no se puede construir conocimiento de todos modos?, estas y otras interrogantes hacen necesario un acercamiento a estos docentes, tomar sus reflexiones, documentar sus experiencias y argumentos. Esperamos que, la experiencia reflejada, conteste estas incógnitas y en el caso de encontrar modelos exitosos de enseñanza, sean documentados y sirvan de modelo para otros. También esperamos, generar en los docentes objeto de nuestro estudio, una instancia de reflexión personal movilizadora.

Hablemos de la Alfabetización científica.

Los datos empíricos recabados desde la experiencia de aula y las diferentes pruebas estandarizadas de diagnóstico para medir los aprendizajes han mostrado hasta el momento, que los estudiantes uruguayos luego de transitar el primer tramo de la educación media alcanzan niveles muy “descendidos”(PISA 2009) en **Alfabetización científica práctica, cívica y cultural**.

Y en el 2012 muestran resultados aún más deficitarios, de acuerdo a palabras expresadas por el señor Guillermo Montt (experto en *Educación y analista en la División de Indicadores y Análisis de la Dirección de Educación en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE*).

“Lamentablemente no me sorprende el resultado de Uruguay en las pruebas PISA. Uruguay ha mostrado importantes mejoras en cobertura educacional en la década. Si el 74% de los alumnos de 15 años estaba escolarizado, en el 2012 ese porcentaje aumentó al 85%. Ahora que Uruguay comienza a asegurar altos índices de cobertura, el foco debe estar en asegurar altos niveles de calidad. Más de la mitad de los alumnos de 15 años de Uruguay no logra los niveles básicos de competencias en Ciencias. Lo que me sorprende es que mientras Brasil, Colombia, Chile, México y Perú han logrado mejorar la calidad de sus sistemas educativos, este no ha sido el caso en Uruguay. Creo que jactarse de una buena educación pública puede crear una actitud autocomplaciente que desincentiva la autocrítica y la reflexión para implementar mejoras en el sistema educativo.”(Diario El País. Entrevista publicada, 12 diciembre 2013)

Retomando una de las primeras definiciones (Shen, 1975) de **Alfabetización Científica en las cuales se** diferencian en ella tres niveles y los resultados de PISA demuestran serios déficit en la adquisición de una alfabetización:

-**Práctica**: posesión de un tipo de conocimiento científico y tecnológico que puede utilizarse inmediatamente para ayudar a resolver las necesidades básicas de salud y supervivencia.

-**Cívica**: incrementa la concienciación al relacionarla con los problemas Sociales

-**Cultural**: la ciencia como un producto cultural humano.

En la actualidad al haber obtenido los peores resultados desde el 2003, vemos reflejada una realidad que hasta la fecha parecía sesgada por el plano subjetivo, pero que se materializa en una realidad en la cual deberemos ahondar aún mucho más. Desde 1982 la NSTA (*Nacional Science Teachers Association*) define **persona alfabetizada científicamente** como aquella capaz de comprender que la sociedad controla la ciencia y la tecnología a través de la provisión de recursos, que usa conceptos científicos, destrezas procedimentales y valores en la toma de decisiones diaria, que reconoce las limitaciones así como las utilidades de la ciencia y la tecnología en la mejora del bienestar humano, que conoce los principales conceptos, hipótesis, y teorías de la ciencia y es capaz de usarlos, que diferencia entre evidencia científica y opinión personal, que tiene una rica visión del mundo como consecuencia de la educación científica, y que conoce las fuentes fiables de información científica y tecnológica y usa fuentes en el proceso de toma de decisiones.

No podemos dejar de mencionar también, que este concepto ha transitado por diversas adaptaciones:

Para Hodson (1992, pag.686) se consideran tres aspectos principales en la **Alfabetización Científica**:

- Aprender ciencia**, adquiriendo y desarrollando conocimiento teórico y conceptual.

- Aprender acerca de la ciencia**, desarrollando una comprensión de la naturaleza y métodos de la ciencia, y una conciencia de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad.

- Hacer ciencia**, implicándose y desarrollando una experiencia en la investigación científica y la resolución de problemas.

Años posteriores Kemp (2002, pag.1202) **incorpora** al concepto de **Alfabetización Científica**, tres dimensiones:

- Conceptual** (compresión y conocimientos necesarios). Sus elementos más citados son: conceptos de ciencia y relaciones entre ciencia y sociedad.

- Procedimental** (procedimientos, procesos, habilidades y capacidades). Los rasgos que mencionan con más frecuencia son: obtención y uso de la información

científica, aplicación de la ciencia en la vida cotidiana, utilización de la ciencia al público de manera comprensible.

-Afectiva (emociones, actitudes, valores y disposición ante la alfabetización científica). Los elementos más rápidos son: aprecio a la ciencia e interés por la ciencia.

El **Ciclo Básico en Uruguay** se enmarca dentro de un nivel educativo obligatorio, al cual accede el porcentaje más alto de la población y por ello consideramos que es durante este Ciclo, donde el estudiante debería alcanzar niveles adecuados de alfabetización científica y herramientas básicas que los habiliten a realizar un tránsito adecuado en Bachillerato. En aquellos que su etapa final es el ciclo básico, estas deben ser aplicables al resto de la vida, formando individuos con habilidades sociales, que les permita como futuros ciudadanos, incidir positivamente, en su forma de vida y en la de los demás.

Pensamos que particularmente, el mayor problema se gesta en la enseñanza de la Biología durante el transcurso de los tres primeros años en la Educación Media Básica, es en esta etapa donde creemos que se debe insistir y mediar, para lograr la adquisición de habilidades en los estudiantes, que faciliten la apropiación de herramientas, favoreciendo a la comprensión de los conceptos fundamentales, lo cual luego impactará en el desempeño: escolar futuro, profesional y como ciudadanos. En definitiva, el ideal sería formar ciudadanos libres, frente a la toma de decisiones en temas relevantes a la ciencia, la tecnología y su relación con la salud y el ambiente.

Respecto a lo expuesto y tomando palabras de Fourez citado por Acevedo (2002, pag.7), consideramos que nuestra investigación se enmarca dentro de un *paradigma democrático*. Esta idea la retoma nuevamente Acevedo, Díaz (2004) quien considera a los docentes: actores directos promoviendo o no, dentro del aula, la adquisición por parte de los estudiantes, de un nivel científico básico, que permita mejorar su desempeño, en un futuro profesional, académico y ciudadano.

Si además analizamos los informes, que acompañan las evaluaciones internacionales, regionales o latinoamericanas aplicadas a alumnos y las conclusiones sobre las valoraciones que se realizaron, de acuerdo a los niveles de desempeño alcanzados, observamos correspondencia y reflejado en ellas, **las experiencias de aula como producto de algunos de estos resultados.**

Afirmamos que, debemos revalorizar nuestro rol, encontrar espacios frente a la necesidad de meditar y reconocer que la enseñanza y sus experiencias “*cobran forma y sólo el propio profesor puede cambiar al profesor*” (Stenhouse, 2004 pag.155) analizar las situaciones recreadas por el docente y ver su efectividad en cuanto a si, estimulan la apropiación del conocimiento por parte del estudiante.

Dentro del marco teórico para P.I.S.A (2006 al 2012), encontramos concepciones dentro de este enfoque y se plantea que los **modelos de enseñanza** utilizados por el docente, son los que **potencian el interés** por la ciencia en el ciudadano común. Similares expresiones aparecen, fundamentando el área de las Ciencias Naturales en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE, 2009), allí encontramos fundamentos relacionados con lo que deseamos reflejar en nuestro objeto de estudio:

“Las situaciones de enseñanza que desafían a los estudiantes, que provocan e interpelan su intelecto y que generan conflictos cognitivos son las que estimulan líneas de pensamiento que no se darían en estos mismos estudiantes fuera del ámbito instruccional de la escuela.” (SERCE, pag.44)

Considerando que estos estudios justifican la importancia y el interés, de indagar, sobre la acción docente en estos aspectos.

Hodson (1993, pag. 34) analiza y plantea, que cuando los estudiantes desarrollan mejor su comprensión conceptual y aprenden más, acerca de la naturaleza de la Ciencia, es cuando participan **en investigaciones** en esta área. Obviamente deben darse las condiciones de apoyo y sostén por parte del docente, quien ve realizado su papel de “director” (op.cit) de la investigación. Por ello nos preguntamos: ¿es reconocida la importancia del desarrollo de pequeñas investigaciones, elaboradas por los estudiantes: como formas de enseñanza enriquecedoras, que fomentan el aprender a aprender?, ¿cuántas actividades durante el año lectivo, se ven enmarcadas en este modelo?

La enseñanza de las Ciencias consiste en darle significado a la experiencia personal del individuo, en su contacto con el entorno pero además iniciarlo en los caminos del conocimiento, los que han sido elaborados y refrendados por la comunidad científica.

Estos caminos no pueden ser descubiertos por el alumno sin ayuda del docente. En consecuencia: “no es sorprendente que las clases de Ciencias no sean tan efectivas como se espera”. (Leymonié, 1995) ¿Cuánto dedicamos a repensar y meditar sobre nuestras clases?, ¿favorecemos a la comprensión y al desarrollo de habilidades?, ¿nos interesa la mera repetición de modelos teóricos?, ¿acompañamos de acuerdo al ritmo propio de cada estudiante?, ¿estandarizamos?, ¿homogeneizamos?

Muchas de las concepciones que atañen a este problema y que brevemente ya se habían mencionado, se encuentran reflejadas dentro en el artículo “*Repensando la enseñanza de las Ciencias en primaria. Aportes desde la didáctica de las Ciencias*” que forma parte del cuerpo teórico del reporte SERCE 2009 y del cual se extraen, algunas ideas principales, que permitieron encontrar significado a este centro de interés.

Según Osborne y Freyberg (2007) si el lenguaje del profesor incluye palabras con las que los alumnos están poco familiarizados, éstos no lograrán construir ideas a partir de la clase oral; incluso, es posible que “jueguen el juego”, de hablar en un lenguaje técnico, pero sin incorporarlo a sus marcos conceptuales. Estos autores dicen que “el uso que hace (el profesor) de un lenguaje poco conocido suele permitirle controlar la situación”, lo cual lleva implícito una serie de connotaciones referidas a la idea de que el conocimiento otorga poder, en una perspectiva de enseñanza relacionada con el paradigma de trasmisión de conocimientos. El sujeto que aprende dispone de herramientas para esa elaboración: sus ideas previas y sus esquemas de conocimiento. Estas estructuras son producto de su interacción con el mundo y de cómo logró procesar otros saberes. Esas ideas están muy contaminadas con saberes populares (no científicos) y cargadas de sentido común; pero le permiten al individuo una explicación del mundo funcional. Implícitas y no conscientes, suelen ser, en general, un obstáculo para acceder a saberes científicos. Pero, aunque parezca contradictorio, son una barrera necesaria porque no hay aprendizaje sin el cuestionamiento de esas ideas. El sujeto no solo cuenta con esas ideas previas, posee también el interés –o no– de aprender. **Para lograr aprendizajes, es necesario estar motivado, cognitiva y afectivamente movilizado.** Para que el conocimiento pueda ser aprendido, debe darse una acción en la que tenga sentido construir significados. Cuántas experiencias que hemos afrontado los docentes reflejan esto, anécdotas de cómo nos valoran los estudiantes, expresando “*que buen profesor es tal o cual...ya que*

enseña mucho...porque les es difícil aprender con él”, o si comprendo todo...el efecto contrario. Valoración arraigada en la cultura del estudiante.

Usando la expresión de Pozo (2000, pag.29), *en el aprendizaje, como en las novelas negras, hay que buscar siempre un móvil. Por ello aprender suele ser algo costoso, el aprendiz debe poner mucho de sí, por tanto, deben existir razones de peso para vencer el no aprender.*

En 2008 Lydia Galagovsky explica que:

“Para hacer ciencia en el aula escolar se requiere, en primer lugar, encontrar una buena pregunta sobre la cual los estudiantes puedan tener ideas, creencias, prejuicios, significaciones. Encontrar estas buenas preguntas es la cuestión más difícil del arte de enseñar”. (SERCE, pag.110)

Por lo tanto, surgen nuevos cuestionamientos: ¿ayudamos a pensar y a resolver problemas?, ¿los afrontamos a nuevas situaciones?, ¿aceptamos cuando los mecanismos de validación no siguen los pasos que enseñamos.

Dada la naturaleza del conocimiento científico, Dibarboure (SERCE.2009.pag.111) expresa que en el aula de Ciencias deberían prevalecer interrogantes que supongan procesos cognitivos como:

Describir	¿En qué consiste el hecho?
Comparar	¿En qué radica la diferencia?; ¿es posible encontrar semejanzas?
Hipotetizar	¿Qué pensamos que va a ocurrir y por qué?
Deducir	Si..., entonces... ¿qué pasaría?
Relacionar	¿Con qué se relaciona?; ¿tiene que ver con algo que ya hemos visto?
Explicar	¿Por qué crees que ocurre eso?; ¿cómo nos explicamos que sea así?

En la dinámica de la clase, el docente no siempre es consciente de las preguntas que suele formular y por lo tanto existe escasa una reflexión sobre ello, cuando debería aplicarse de forma constante, mejorando así nuestras prácticas.

“Se debe enseñar la ciencia como un saber histórico y provisional, intentando hacer participar al alumno de algún modo en el proceso de elaboración del conocimiento científico, con sus dudas e incertidumbres, lo cual requiere de ellos también una forma de abordar el aprendizaje como proceso constructivo, de búsqueda de significados e interpretación, en lugar de reducir el aprendizaje a un proceso repetitivo o reproductivo de conocimientos precocinados, listos para el consumo”. Pozo (1988, pag.25)

Desde esta óptica, nos podemos plantear aún más interrogantes:

¿Incluimos estos elementos cuando organizamos actividades de aula?, ¿Cuántos de los que se desempeñan como profesores en Ciencias toman a los “diez mandamientos del aprendizaje” como herramienta de mejoramiento en el diseño de sus planificaciones de clase?, ¿Se formulan preguntas “honestas”? ¿O solo nos remitimos a organizar aquellas que puedan contestarse sin comprenderse?.

Estas reflexiones y sus resultados también vienen siendo expuestos en los informes PISA desde el año 2000 al 2012. Por lo cual en este momento vemos importante, describir brevemente en qué consiste este sistema de evaluación internacional y como el Uruguay ha quedado situado desde la fecha:

PISA es el más extenso y riguroso programa internacional para el estudio comparativo de los sistemas educativos. Se ha desarrollado con la finalidad de aportar elementos, tanto para monitorear políticas en la educación obligatoria, como para establecer escenarios futuros en los que se relacionen las ciencias, la educación, la política, la cultura y la economía, con el propósito de favorecer el desarrollo con equidad. En el año 2009 Uruguay participó por tercera vez en PISA. En este ciclo lo hicieron 66 países del mundo. Para aplicar la prueba, en Uruguay se tomó una muestra representativa de 5900 estudiantes de 15 años que asistían a centros educativos de Educación Media.

Se basó para el análisis de los resultados en siete rangos comparativos, denominados **Niveles de desempeño**, descritos en el cuadro que se presenta a continuación:

Nivel (Puntos)	Descripción de niveles de desempeño en CIENCIAS	Uruguay	OCDE
6 (a partir de 707,8 Pts)	<i>Identifica, explica y aplica consistentemente conocimiento científico acerca de la ciencia, en variadas situaciones de la vida. Vincula diferentes fuentes de información y explicaciones y usa evidencia de esas fuentes para justificar decisiones. Demuestra pensamiento y razonamiento crítico avanzado y usa esa comprensión científica para sustentar soluciones en situaciones científicas y tecnológicas no familiares. Usa conocimiento científico y desarrolla argumentos para sustentar recomendaciones y decisiones en situaciones que se centren tanto en lo personal, social o global.</i>	0,05	1,2
5 (633,2 a menos de 707,8 Pts)	Identifica los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida. Aplica tanto conceptos científicos como conocimiento acerca de la ciencia a esas situaciones. Compara, selecciona y evalúa evidencia científica apropiada para responder situaciones de la vida. Usa habilidades de investigación bien desarrolladas, relaciona conocimientos apropiadamente y aporta una visión crítica a estas situaciones. Construye explicaciones basadas en evidencia y argumentos basados en sus propios análisis críticos.	1,0	7,2
4 (558,6 a menos de 633,2 Pts)	Trabaja situaciones que involucran fenómenos explícitos que requieren hacer inferencias acerca del rol de la ciencia o de la tecnología y conecta estas explicaciones con aspectos de la vida cotidiana. Reflexionan sobre sus acciones y comunican decisiones usando conocimiento y evidencia científica.	5,6	20,5
3 (484,0 a menos de 558,6 Pts)	Identifica cuestiones científicas claramente descritas en diversos contextos. Selecciona hechos y conocimientos para explicar fenómenos y aplicar modelos sencillos o estrategias de investigación. Interpreta y usa conceptos científicos de diferentes disciplinas para aplicarlos directamente. Desarrolla breves comunicaciones usando hechos y toma decisiones basadas en conocimiento científico.	17,1	28,8
2 (409,5 a menos de 484,0 Pts)	Los estudiantes cuyos puntajes los ubican en este nivel tienen el conocimiento científico adecuado para suministrar posibles explicaciones en contextos familiares o inferir conclusiones basadas en investigaciones simples. Son capaces de efectuar razonamientos directos y hacer interpretaciones literales de resultados de	29,3	24,5

	investigaciones científicas o de resolución de problemas tecnológicos.		
1 (334,9 a menos de 409,5 Pts)	En este nivel los estudiantes tienen un conocimiento científico tal limitado que solamente pueden aplicarlo a escasas situaciones que sean familiares. Pueden presentar explicaciones científicas que son obvias y deducibles concretamente de evidencia que ha sido brindada.	27,2	13,0
Bajo 1 (menos de 334,9 Pts)	<i>La prueba no propone actividades que los estudiantes que se ubican en este nivel puedan resolver.</i>	19,7	4,8

Origen: OCDE. Informe Ejecutivo Uruguay en PISA 2012. ANEP.

Esta evaluación en la Educación Media proporciona nueva evidencia sobre la persistencia y agravamiento de los problemas de calidad y desigualdad que diversos estudios anteriores habían resaltado: el diagnóstico de la CEPAL en 1991, la evaluación de aprendizajes al final del Ciclo Básico en 1999 y el reporte para el ciclo 2003 de PISA, así como también una importante cantidad de investigaciones.

Estos diagnósticos permiten concluir:

- 1) Uruguay tenía un nivel de calidad educativa alto en el contexto de la región;
- 2) Los conocimientos de los estudiantes muestran una distribución con importante concentración en los niveles insuficientes, tal que hacen pensar, en que comprometen tanto el curso de vida de estos futuros ciudadanos, como también ponen un freno a cualquier proyecto de desarrollo nacional, que tenga por base el valor agregado del conocimiento.

Durante este momento histórico veíamos que *“el Uruguay tiene un problema estructural de calidad en la Educación Media originado en el diseño del sistema educativo”* (Montt, 2009).

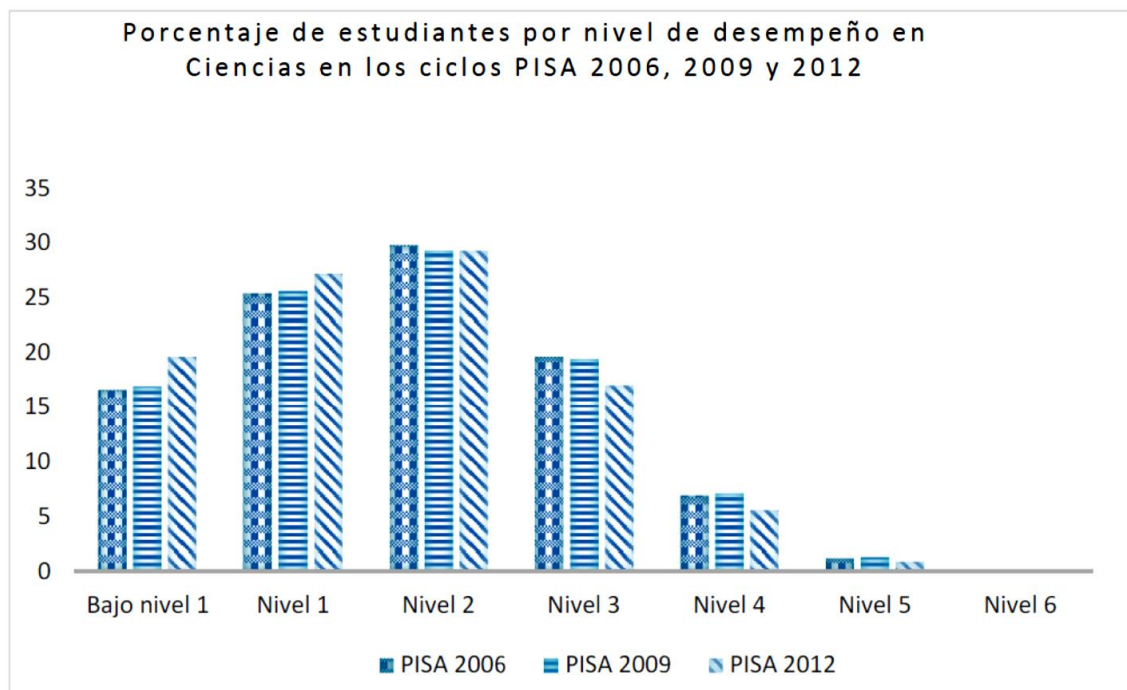
En **Ciencias**, el **42%** de los estudiantes se ubican, por sus desempeños, por debajo del nivel 2 (PISA 2009, p.14) la cuarta parte de los jóvenes en el nivel 1, y el 17% por debajo de este. Menos del 2% se ubicó en los niveles más altos de desempeño. Casi un tercio de la población evaluada se encuentra en el nivel 2.

Algunos artículos periodísticos en diciembre del 2010, nos marcaban dentro un ranquin, dónde los titulares de corte irónico comentaban: *“Los peores del mundo”* y *“los mejores de América Latina”* (Semanao La República 2010). Para ese entonces el Uruguay ocupaba junto con los demás países latinoamericanos la lista con los peores resultados, segundo por debajo de Chile y de acuerdo a los parámetros estándares de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (siglas O.C.D.E)

En el 2012, se aplicó por cuarta vez las pruebas en Uruguay, los resultados decaen aún más, al contrarrestar con respecto a la anterior medición.

Si tomamos los resultados expresados al 2009, **el 53%** los estudiantes en Uruguay, considerados dentro de PISA, poseen una **alfabetización escasa o nula**, representando más de la mitad de los casos tomados para su análisis y evaluación, antecedentes que marcan el perfil de esta investigación y su centro de interés y escasos resultados en los niveles superiores (5 y 6).

Volviendo a la actualidad :en esta oportunidad participan 65 países y para aplicar la prueba en Uruguay, se sorteó una muestra representativa de 5470 estudiantes nacidos entre el *1º de mayo 1996 y el 30 de abril 1997*, matriculados en 180 centros educativos de enseñanza media de todo el país, que informa sobre los desempeños de 39771 estudiantes. En ese año, el 85%de los jóvenes uruguayos de esta edad estaba inscripto en el sistema educativo. Este porcentaje aumentó en un 3% con respecto al año 2009 y ha crecido en un 10% desde la primera participación de Uruguay en PISA en el año 2003. En cada centro sorteado para participar en la evaluación, 40 estudiantes realizan una prueba de dos horas de duración respondiendo actividades relacionadas con Matemática, Ciencias y Lectura; luego de un recreo contestan un cuestionario de factores asociados sobre sus intereses, su composición familiar, su relacionamiento con el centro educativo, con los docentes y sus estrategias de aprendizaje. En base a las variables de contexto que se recogen a partir del cuestionario de estudiantes sobre el nivel educativo máximo alcanzado por los padres, su status ocupacional y un conjunto de bienes económicos del hogar, se genera el índice de entorno sociocultural de los centros educativos a los que los estudiantes asisten. Si tomamos los datos porcentuales publicados el 3 de diciembre de 2013, en el informe ejecutivo preliminar de la ANEP, la suma de los resultados obtenidos entre Nivel bajo 1, Nivel 1 y 2, rondan en un **74%**.



Fuente: Programa PISA Uruguay, DIEE-ANEP

Disminuyendo de forma imperceptible los resultados, que si bien eran mínimos para los niveles 5 y 6, en el 2009 aunque escasos si se evidenciaron.

Es observable que por diversas razones, los estudiantes no aprenden, ahora bien ¿por qué no aprenden?. Y ¿cuáles son las opiniones de los docentes al respecto?.

CAPÍTULO II.

Una mirada epistemológica y didáctica de cómo enseñamos...

“La función fundamental del aprendizaje humano es interiorizar o incorporar la cultura, para así formar parte de ella”
J.I.Pozo (2000 p.29)

2.1- Formar a los estudiantes como “aprendices” de “enseñantes”.

Desde Aristóteles aparece con claridad la idea de que enseñar algo, es aprenderlo dos veces, puesto que obliga a consolidar el conocimiento y a desarrollar las capacidades de expresión y comunicación con claridad y síntesis. Y también desarrollar procedimientos:

“Un procedimiento (llamado también a menudo regla, técnica, método, destreza o habilidad) es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas a la consecución de una meta” (Coll, 1987; pág. 89).

Según Mc Combs (2004), el aprendizaje se enriquece en contextos en los que los *aprendices*, establecen relaciones de apoyo, tienen una sensación de propiedad y control de los propios procesos de aprendizaje y pueden aprender de y con otros. Estos principios fomentan la coenseñanza y el coaprendizaje, los cuales son claves para el desarrollo de actitudes de colaboración, convivencia e iniciativa, contribuyendo a cultivar una cultura del aprendizaje compartido. Sabemos que la Ciencia no se produce por la idea espontánea, radicada en una sola persona. En el presente todo conocimiento es producto de un equipo, complementario en sus cualidades y aptitudes que hacen a un todo. Como seres sociales comprendemos esto. Dentro de la etapa de especialización, fue de vital importancia que dentro de Epistemología de las Ciencias, como docentes de aula, lográramos interactuar con investigadores y se nos familiarizó con el trabajo real, para la producción del conocimiento. Para muchos, el encontrarse dentro de un Instituto como el Centro de Investigaciones “Clemente Estable”, fomentó un episodio de reflexión, muy importante al momento de volver a concebir: el proceso de enseñanza, que efectivamente se utiliza dentro del aula. Encontramos que desde nuestro accionar, no internalizamos que la ciencia que enseñamos, recae en modelos que reproducen un saber, mostrándolo como acabado. Muchas veces no se deja desde la transposición didáctica, elementos movilizados, que interesen a los estudiantes de forma tal, donde al momento de seleccionar una carrera profesional,

opten por la investigación científica, de vital importancia para un país. Un elemento por demás desconcertante, fue encontrarnos que dicho conocimiento se produce en equipos multidisciplinarios, colaborativos y en complementarios en sus saberes. A veces contradictorio, con los mecanismos aplicados dentro desde el plano instruccional, en donde se trabaja en instituciones educativas de escasa interacción entre pares, con asignaturas *compartimentalizadas o fragmentadas* (Clavell, 2012, pp. 193-202) y sumando a ello la interdisciplinariedad precaria o nula.

2.2- ¿Entonces... por qué enseñamos ciencias de otro modo?

Perez, Gómez (2009, pag.46) expresa que así como los estudiantes tienen que reconstruir sus conocimientos y actitudes previas, también los docentes hemos de reconstruir nuestras ideas previas, actitudes y hábitos sobre qué y cómo enseñar. La flexibilidad y pluralidad didácticas necesarias para lograr comunidades de aprendices con estas características, necesitan de un cambio en la cultura docente.

Es importante destacar que la enseñanza es un “ritual cultural” (*ob.cit* 2009), que se ha acumulado por generaciones y que son reproducidos por los docentes. Encontramos que aunque cada vez menos funcional, en la sociedad actual, la cultura tradicional de la enseñanza en ciencias, como transmisión y del aprendizaje como reproducción tiende a perpetuarse, y se reproduce de generación en generación: *enseñamos como nos enseñaron*. Este modelo incluso hace a las ideas previas de los estudiantes y familias. Muchas veces en diálogo con los estudiantes, encontramos que ellos manifiestan y consideran, que aquel docente, que enseña como “antes”, brinda cátedra, escribe mucho en la pizarra, les dicta, entre otros atributos, es mejor valorado, frente aquel que apela al coaprendizaje o utiliza estrategias múltiples, con la intencionalidad de favorecer a la metacognición; lo que implica que se intente ir, más allá de la sola memorización de conceptos o terminología técnica, donde luego, por su no relevancia cotidiana, serán olvidados por parte del alumno. El hablar “en difícil”, brindar toneladas de información, incluir actividades con “preguntas deshonestas” (Fernández, A 2010 pag.114), son más aceptadas por los estudiantes, frente a si se problematiza o se solicita que expliquen y argumenten, sobre lo aprendido. Dar “digerido” (*op.cit.*2010), es lo que quita el deseo por conocer.

Del mismo modo que los estudiantes tienen que construir sus conocimientos y actitudes previas, también los docentes deben de reconstruir sus ideas previas, actitudes y hábitos sobre qué y cómo enseñar. Transformar una cultura de reproducción, arraigada en creencias y hábitos, requiere métodos y estrategias que incluyan con continuidad la investigación y acción práctica y una reflexión de los docentes sobre su propia práctica, para mejorar sus formas de enseñanza.

2.3- La relevancia de enseñar Ciencias y aprender a pensar científicamente.

“...Entendemos que el aprendizaje de saberes científicos genera desarrollos intelectuales específicos que los niños tienen el derecho a adquirir”.

(Dibarboure.2009 pag.16)

Cuando hablamos de la idea sobre la relevancia de la “ciencia escolar” (Acevedo, Díaz, 2004), vemos que existen muchas miradas que hacen a la reflexión. Aquí se exponen algunas tomadas de Aikenhead (2003):

1. Ciencia para proseguir estudios científicos.

Se caracteriza por centrarse en los conocimientos más ortodoxos de la ciencia.

Es apoyada por muchos científicos académicos y una gran parte del profesorado de ciencias de todos los niveles. Y muchas veces tiene el apoyo de las políticas educativas.

2. Ciencia para tomar decisiones en los asuntos públicos tecno-científicos.

Presta atención al ejercicio de la ciudadanía en una sociedad democrática.

Prepara para enfrentarse en la vida real a muchas cuestiones de interés social relacionadas con la ciencia y la tecnología y tomar decisiones razonadas sobre ellas. Es sostenida por aquellos que defienden una educación científica para la acción social.

3. Ciencia funcional para trabajar en las empresas.

No se ignoran los contenidos científicos más ortodoxos, pero estos se subordinan a la adquisición de capacidades más generales. Es el punto de vista de empresarios, profesionales de la ciencia industrial y la tecnología.

4. Ciencia para seducir al alumnado.

Habitual en medios de comunicación de masas: documentales de televisión, revistas de divulgación científica, internet, etc. Se tiende a mostrar los contenidos más espectaculares y sensacionalistas, lo que contribuye a dar una imagen falsa y estereotipada de la ciencia y la tecnología. Esta perspectiva suelen tenerla periodistas y divulgadores de la ciencia.

5. Ciencia útil para la vida cotidiana.

Incluye muchos contenidos de los considerados transversales, tales como salud o higiene, consumo, nutrición, educación sexual, seguridad en el trabajo, educación vial, etc. La decisión de que contenidos deben tratarse suele ser el resultado de la interacción de los expertos y los ciudadanos en general.

6. Ciencia para satisfacer curiosidades personales.

Presta atención a los temas científicos que más pueden interesar a los estudiantes, por lo que son estos los que deciden cuales son relevantes. Por sus distintas culturas pueden aparecer importantes diferencias entre unos países y otros.

7. Ciencia como cultura.

Se promueven contenidos globales, más centrados en la cultura de la sociedad que en las propias disciplinas científicas. La cultura en la sociedad en la que viven los alumnos es la que permite decidir lo que es relevante para la enseñanza de la ciencia. Hay que advertir que se trata de una visión cultural que va más allá de la propia cultura popular.

Hay diversas maneras de entender la alfabetización científica dentro de la educación formal, tal vez por ello, los resultados académicos que muestran los estudiantes uruguayos, analizados desde esta perspectiva poseen grandes dificultades.

2.4- Enseñar... romper los modelos aprendidos: la Enseñanza que tenemos por delante.

La existencia de un modelo de referencia que permite interpretar la realidad, es lo que muchos docentes obvian durante el proceso de aprendizaje cuando elaboran y comunican sus mensajes; *“aprendimos una ciencia que no es la que tenemos que enseñar...nos enseñaron a enseñar desde otra perspectiva” (Dibarboure 2009.pag.14)*

Es común que los docentes enfoquemos esta problemática explicitando de la siguiente manera, “ los alumnos no razonan”, atribuimos la responsabilidad a ellos, a los docentes que tuvieron antes, que no les enseñaron a razonar desde el principio, a la institución, a la familia, al contexto socio-económico.

Ausubel (1982), analiza esta situación y explica que frente a esto nos encontramos realizando una “disociación” entre el contenido enseñado (objeto de conocimiento) y las posibilidades del alumnos (su estructura cognitiva).

2.5- Necesidad de una pedagogía que estimule el pensamiento práctico de los docentes.

Si como afirma Labaree, D (2008, cit. Santillan 2010): *“No se produce enseñanza que consideramos valiosa si los estudiantes no han aprendido lo que consideramos valioso”*, es decir, si no han desarrollado sus competencias o cualidades humanas básicas para su vida contemporánea, las finalidades de la formación de docentes han de expresarse en término de las competencias o cualidades profesionales fundamentales como sistemas de comprensión y actuación profesional. Estas cualidades o competencias fundamentales de los docentes como investigadores de su propia práctica, comprometidos con el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes, pueden concretarse en las siguientes:

- Construir un escenario abierto, democrático y flexible y un conjunto de actividades auténticas que pretendan provocar la implicación de cada estudiante, la experiencia educativa de cada aprendiz, respetando sus diferencias y enfatizando sus fortalezas.
- Tutorizar y orientar el aprendizaje de cada estudiante, estableciendo los andamiajes personalizados necesarios.

- Evaluar el proceso de aprendizaje de tal modo que ayude a los estudiantes a comprender sus fortalezas y debilidades, y a asumir su propia autorregulación para mejorar.
- Demostrar respeto y cariño con todos los estudiantes, comprendiendo sus diferentes situaciones personales y emocionales y confiando en su capacidad de aprender. Procurar una interacción y comunicación cercana y respetuosa, provocando el sentimiento en los estudiantes de que son respetados y escuchados.
- Desarrollar en nosotros mismos las mejores cualidades humanas que queremos provocar en los estudiantes: entusiasmo por el conocimiento, indagación y curiosidad intelectual, justicia, honestidad, respeto, colaboración, compromiso, solidaridad y compasión.
- Constituirse en miembros activos de la comunidad de aprendizaje, responsabilizándose del proyecto colectivo y de su propio y permanente desarrollo profesional.
- Asumir la responsabilidad del propio proceso de formación permanente y desarrollo profesional, cuestionando el valor de sus propios conocimientos, habilidades, valores, creencias y actitudes, los modos de pensar, de sentir y de actuar como personas y como docentes.

Estas cualidades o competencias se pueden agrupar en tres competencias profesionales básicas que sustenta la mayoría de los programas innovadores de formación de docentes:

- Competencia para planificar, desarrollar y evaluar la enseñanza que pretende fomentar el desarrollo de las cualidades humanas deseables en los estudiantes. Competencia para crear y mantener escenarios abiertos, flexibles, democráticos y ricos culturalmente, donde se estimule un clima positivo de aprendizaje.
- Competencia para promover el propio desarrollo profesional y la formación de comunidades de aprendizaje con los colegas y el resto de agentes implicados en la educación.

No podemos olvidar que al utilizar el término de cualidades, competencias o pensamiento práctico estamos aludiendo a sistemas de comprensión y actuación, y que

por tanto incluyen *saber pensar, saber decir, saber hacer y querer hacer*. **El compromiso y la implicación activa del docente es clave en el desarrollo profesional e incluye evidentemente aspectos racionales y emotivos, conocimiento explícito y conocimiento tácito, técnicas y habilidades concretas y estrategias y modelos teóricos.** Así pues, los programas que pretenden desarrollar el conocimiento práctico, las competencias profesionales de los docentes, han de establecer una rica interacción permanente de la práctica y la teoría, luego utilizar proyectos de investigación-acción cooperativa como la estrategia pedagógica privilegiada.

En definitiva, aprender a educar supone aprender a educarse de forma continua a lo largo de toda la vida profesional del docente. La preparación del profesorado ante estas exigencias requiere una transformación radical de los modos tradicionales de formación.

Se necesitan profesionales expertos en sus respectivos ámbitos del conocimiento, al mismo tiempo comprometidos y competentes así provocar el aprendizaje relevante de los estudiantes, pues la enseñanza que no consigue provocar aprendizaje pierde su legitimidad.

Al enseñar, uno se expone, se enseña; no sólo enseña un saber, sino la propia relación con el saber; no sólo está allí, entre estudiantes, sino que es ante todo *presencia*. Y esto es lo que primero perciben alumnos y alumnas: la presencia (o la ausencia), el modo de ser alguien que se muestra (o no) y entabla (o no) una relación, tanto con el propio alumnado, como con lo que pretende enseñar, o compartir, o estimular e impulsar en esa relación personal. Hacerse docente tiene por tanto mucho que ver con elaborar esa presencia: pensar los modos en que establecemos las relaciones; indagar en los resultados.

2.6- Enseñar Ciencias. Breve análisis epistemológico y didáctico.

“El que Ud. pueda observar una cosa depende de la teoría que Ud. usa. Es la teoría la que decide lo que puede observarse”

Palabras atribuidas a Albert Einstein (1926).

Desde una mirada ... Epistemológica.

En las últimas décadas de siglo XIX, se consideraba que el conocimiento científico había llegado a su máxima expresión y, en consecuencia, su correlato en la enseñanza está centrado en una rigurosa secuencia de contenidos conceptuales, de una profusa y rigurosa ilustración del funcionamiento de los aparatos de medida, todo ello organizado según la lógica de la disciplina. El docente se presentaba como “proveedor” del conocimiento, dueño del conocimiento y de una verdad tan indiscutible como su autoridad.

A mediados del siglo pasado, hubo un punto de inflexión en varios campos. En primer lugar, la enseñanza de las ciencias se concibió como un aprendizaje de las formas de trabajar de los científicos. Se tomó como base de su enseñanza el conocimiento y las prácticas de los científicos (Nieda, Macedo 1997); en segundo lugar aparece un interés inusitado en la enseñanza de las ciencias, como resultado de la “guerra fría”, y aparecen múltiples proyectos, como el Physical Science Study Committee en 1960 (cuyos sus textos se llegaron a utilizar en Uruguay y gran parte de Latinoamérica, en educación secundaria) y el Harvard Project Physics en 1965, ambos de Estados Unidos.

El proyecto Nuffield (1972) en Inglaterra, también llegó a nuestras tierras. Creados todos con la idea de aumentar la capacidad de producción científica y tecnológica; en tercer lugar, en el ámbito de la psicología, se observa un paulatino abandono de los presupuestos asociacionistas y una aceptación creciente de la existencia de los procesos mentales, con una estructura cognitiva mediadora entre el estímulo y la respuesta.

Todo esto incide en la enseñanza de las ciencias, siendo concebida ésta como una imagen especular del trabajo de los científicos. Para ello se pone énfasis en la enseñanza del método científico, por lo que el conocimiento científico se logra por

inducción de los resultados experimentales. En esta concepción epistemológica (empirista-inductivista), la observación es la base de toda investigación científica, seguida de la correspondiente experimentación. Y seguimiento de pasos, con método único, el científico.

En el campo de la enseñanza, luego esto se tradujo en el “aprendizaje por descubrimiento”, es decir, volver a sacar el velo, nuevamente, a lo ya descubierto. Chalmers (1982, pag.49), en referencia a esta concepción, sostiene que la misma se basa en que la imaginación especulativa no tiene cabida en la ciencia y que es necesario el uso de los sentidos pues en ellos se basa la observación, punto de partida del proceso inductivo; el conocimiento científico es fiable porque es un conocimiento objetivo y probado.

En este breve análisis sobre la construcción del conocimiento científico, se tomará a Karl Popper a partir de su crítica al inductivismo, su postura respecto a la carga teórica que tiene toda observación y al establecimiento de un criterio de demarcación científica que denomina falsabilidad ; a Thomas Kuhn a partir de sus ideas sobre paradigma, ciencia normal y revoluciones científicas (concepción discontinua del progreso en ciencia) y a Feyerabend con sus provocativas ideas acerca del Anarquismo Epistemológico, resumido en su famosa expresión “Todo vale” por oposición a la existencia de un método científico.

Según Popper (1983, cit Chalmers 1987 pag.169) las teorías científicas son conjeturas sobre el mundo y no instrumentos de análisis del mismo ni generalizaciones sobre la base de datos empíricos. La actividad del científico debe ser crítica, tratando de refutar las teorías vigentes en cada momento y contribuir al progreso científico, que tiene lugar por integración y mejora del conocimiento. Considera que las teorías científicas son el punto de partida para la reflexión filosófica, así como su contrastación negativa con la experiencia: la falsación

Las teorías científicas son conjeturas sobre el mundo y no instrumentos de análisis del mismo ni generalizaciones sobre la base de datos empíricos, tal como se dijo anteriormente. La razón científica se basa en la posibilidad de construir hipótesis para conocer el mundo, con el objeto de explicar los fenómenos y no sólo describirlos.

El avance científico se logra con la “puesta a prueba” de las teorías vigentes.

“Las ciencias empíricas son sistemas de teorías y la lógica del conocimiento científico, por tanto, puede describirse como una teoría de teorías”. “Las teorías son redes que lanzamos para apresar todo aquello que llamamos el mundo: para racionalizarlo, explicarlo y dominarlo. Y tratamos de que la malla sea cada vez más fina”.(Popper, cit.

Fiore, Leymonie, 2009, pag.44)

Este enfatiza que la metodología científica es esencialmente deductiva, por lo que se parte de una cierta teoría de la que se deducirán ciertas consecuencias, pero éstas deberán ser contrastables, refutables, y no una verificación de la teoría.

Por su lado Kuhn (cit. Fiore, Leymonie, 2009, pag 45), en su obra *“La estructura de las revoluciones científicas”*, presenta la noción de paradigma como un “modelo o patrón aceptado” por los científicos de determinada época por su imposición a otros paradigmas rivales. En ese sentido, cierta rama del saber tendrá estatuto de disciplina científica cuando surge y triunfa un paradigma. En cuanto al desarrollo científico, Kuhn consideraba que la ciencia no progresa de modo continuo y acumulativo, sino que es una evolución discontinua alternada entre crisis y revoluciones. Si es importante destacar que Kuhn no es un educador, ver la ciencia través de sus ojos implica revisar los análisis realizados sobre educación científica y las innumerables metodologías que han sido propuestas para enseñar y divulgar la ciencia (op.cit.2009).

El paradigma representa al cambio conceptual que hay que dar, para superar los problemas inherentes al anterior paradigma y que es puesto en evidencia en el período de crisis, de anomalías (hechos que no pueden ser explicados en el marco del paradigma), que precede a la revolución científica.

La etapa pre-científica y la constitución de un paradigma dan origen a lo que Kuhn llamó ciencia normal. Sin embargo en esta etapa se pueden presentar muchas anomalías, sin que por ello caiga el paradigma vigente. Para que ello ocurra debe aparecer un *paradigma rival*. Justamente, la ciencia debe ser capaz de generar nuevas ideas y nuevos paradigmas, pues de lo contrario se anquilosará. Cuando un paradigma se sustituye por otro, se produce, lo que Kuhn denominó, una revolución científica, un ejemplo lo podemos tener en el paradigma newtoniano sustituido por el paradigma Eisteniano.

Un físico y filósofo que desarrolló una fuerte crítica al llamado “método científico”, fue Feyerabend, que publicó en 1970 su ensayo “Contra el método”, obra con la que abrió

una gran polémica entre los filósofos de la ciencia de esa época. En esa crítica, contra el método, proponía su anarquismo epistemológico en contra del racionalismo metodológico. Feyerabend estaba en contra de un único método, hegemónico a todas (o a la mayoría) las disciplinas científicas, por lo que propuso el pluralismo metodológico como herramienta que permitiera el progreso científico. Un método único significaba una racionalidad invariable a lo largo de los tiempos, por lo que propuso un procedimiento contra-inductivo, basado en la contradicción sistemática de teorías y resultados experimentales bien establecidos.

Para Feyerabend, el científico debe ser heterodoxo y proponer ideas contrapuestas, ya que el conocimiento científico no avanza por acumulación, y “las teorías no sólo navegan en un océano de anomalías, sino que ello es bueno. Para ello habría que prescindir del contexto de descubrimiento y el contexto de justificación ya que la fase de descubrimiento puede ser irracional y dado que el descubrimiento científico no está atado a método fijo, podrá chocar con el contexto de justificación. Según Echeverría (1999, pag.230), para Feyerabend, la propia teoría de aprendizaje debe llevarnos a rechazar el problema de los términos teóricos. Las observaciones realizadas pueden ser rechazadas por razones teóricas. En síntesis, para éste autor y de acuerdo a los problemas que se afronten, serán los métodos a utilizar; no hay una única racionalidad científica, un único camino que sea orientador de la investigación científica a la que ésta deba someterse; los propios procesos de creación de teorías científicas van colaborando en la construcción de métodos (éstos no son pre-existentes) y, finalmente, se debe desmitificar la actividad científica: “Todo vale”.

Por otra parte, un aspecto epistemológico que puede ayudar a enmarcar las soluciones a los problemas en ciencias y la solución de problemas de ciencias en el aula, surge de la filosofía de la ciencia (Klimovsky, 1997, pag.29) nos describe dos momentos, dos aspectos diferentes de la práctica científica: uno corresponde a la creación (de un concepto, hipótesis, teorías) al denominado “contexto de descubrimiento” vinculado a las circunstancias sociales, personales, etc., en que se produjo, y el otro corresponde al “contexto de prueba” o “contexto de validación”.

Para Klimovsky (1997), los contextos parecen ser independientes, pero:

“en la actualidad son muchos los filósofos de la ciencia que afirman que la frontera entre los dos contextos no es nítida ni legítima, pues habría estrechas conexiones entre el problema de la justificación de una teoría y la manera en que se la ha construido en la oportunidad en que ella surgió.”

Se establece una autonomía propia de la ciencia, pero al costo de una limitación para la extensión de los dominios y los temas de la objetividad científica, y también la imposibilidad de concebir una epistemología “pura” –no contaminada- del conocimiento. No se puede descartar a Popper (cit. Santillan, 2010) el cual sostuvo que la necesidad de asegurar al menos la intersubjetividad, en la construcción del conocimiento científico. Como la creencia es subjetiva, el conocimiento debe ser intersubjetivo, se constituye en valor supremo y debe asegurar su validez mediante el criterio de falsabilidad a una “prueba de realidad”. En tanto, Khun (op.cit) considera que esa separación sería artificial y dará una visión distorsionada de la investigación científica. A estos dos contextos se agrega un tercero: el “contexto de aplicación” (Klimovsky, 1997), relacionado con los aspectos utilitarios del conocimiento a través de su aplicación, encerrando juicios de valor como beneficioso o perjudicial para la comunidad o especie humana, por lo que, a nuestro entender, tiene sus implicancias con los aspectos éticos de la producción, validación y aplicación del conocimiento. Es la actualidad, este contexto cobra una gran relevancia fundamentalmente por la validez de los contenidos científicos que se enseñan en la escuela, en tanto utilitarios, relacionados entonces con el poder (económico, político, etc.). En tanto, en las tareas científicas que se desarrollan en el aula, los saberes a ser enseñados y, por tanto, los problemas a ser resueltos, deben tener una legitimidad epistemológica propia de la disciplina científica en la que se origina, pero también de una legitimidad social plasmada en los currícula a desarrollar (Santos, 2005 cit. Santillan 2010). La formación científica en el aula deberá orientarse a que los alumnos puedan ubicarse frente a problemas de la vida cotidiana para analizarlos e interpretarlos dentro del marco conceptual y procedimental propio de la ciencia, pero de acuerdo a los distintos enfoques epistemológicos.

Otra dimensión... la Didáctica.

Cualquiera sea el cuerpo teórico a enseñar, existen normas que orientan la práctica del docente y la construcción del conocimiento en los alumnos .Es aquí donde aparece el conocimiento a ser enseñado.

Chevallard (1999, pag. 18) analizó como el concepto de distancia, que nace en el campo de la investigación matemática pura, reaparece modificado en el contexto de la enseñanza de la matemática.

Definió la Transposición Didáctica como un instrumento para analizar el proceso a través del cual el saber producido por los científicos (el saber sabio) se transforma en aquel que está contenido en los programas y libros de texto (el saber a enseñar) y, posteriormente, se convierte en aquel que aparece en el aula, en la práctica cotidiana de la enseñanza (el saber enseñado).

Este autor además, analiza las modificaciones que el saber producido por el sabio (el científico) experimenta, hasta que se convierte en un objeto de enseñanza. Es decir, el pasaje de un saber erudito a un saber enseñado.

Según esta teoría, cuando se enseña un concepto éste fue transpuesto de un contexto a otro, experimentando profundas transformaciones. Al ser enseñado, los conceptos mantienen semejanzas con las ideas originales presentes en el campo de la investigación científica, pero adquieren otros significados propios del contexto escolar en el cual será desarrollado. Ese proceso de transposición transforma el saber confiriéndole, en consecuencia, un nuevo estatus epistemológico (Astolfi, 2004).

En síntesis, Chevallard (1991, pag.16) sostiene que los conocimientos (saberes) presentes en la enseñanza no son meras simplificaciones de objetos provenientes del campo de la investigación científica, con el objetivo de permitir su aprehensión por parte de los alumnos.

Se trata de conceptos que serán “modificados” para ser enseñados, son conceptos que nacen en el contexto de producción de conocimientos científicos, no preparados para ser enseñados y cuando estos conceptos deban ser enseñados, será necesario que se “adapten” a un nuevo contexto: el escolar.

Allí aparece una distancia entre ese concepto producido en un contexto científico y ese concepto listo para ser enseñado. Por lo tanto, ese concepto debe ser capaz de responder a dos dominios epistemológicos diferentes: el contexto de la producción del conocimiento científico y el contexto de la producción de conocimiento escolar en ciencias.

Estos aspectos nos ubican en las diferencias que existen entre los problemas científicos, cotidianos y escolares, desde un punto de vista epistemológico.

Al momento de trabajar en el aula sobre la solución de problemas, sería conveniente trabajar sobre estos aspectos acercando a los niños, de acuerdo a su desarrollo, estas diferencias. También analizar la historia de las Ciencias, que muestre como se ha ido construyendo el concepto.

Un tema muy trabajado aun, en el aula de ciencias es la utilización del “Método Científico”, generalmente asociado a las ciencias naturales, utilizado como una secuencia de pasos para resolver un determinado problema.

Aparece como prescriptivo, rígido y algorítmico, Por cierto, es muy diferente a como los científicos resuelven los problemas. Al trabajar como un contenido el método científico, éste necesariamente se escolariza, pasa a una nueva condición, se produce necesariamente una transposición didáctica y dando lugar a cambios de corte epistemológico.

A partir de ello, las ideas, los conceptos, y las teorías son transpuestos a los currículos y materiales didácticos. El conocimiento académico debe, de alguna manera, ser “adaptado” a los formatos escolares, es decir, el Saber a ser enseñado y el Saber Enseñado son diferentes de aquellos producidos en los grupos de investigación. Por otra parte, la mayoría de los conceptos presentados en clase tienen, en general, poco significado para los alumnos, es decir, aquello que es enseñado no se corresponde con las vivencias que ocurren fuera del ámbito escolar.

Esto no significa que todo lo que deba enseñarse debe corresponderse con “la realidad”, con “los contextos cotidianos”, pero tampoco debe hacerse tanto énfasis en el análisis de “situaciones ideales”, sin pasar al análisis de “situaciones reales” o, por lo menos, explicitar que esa es una forma de aproximarse al estudio de esa realidad. Es necesario, resaltar que la ciencia hace uso de modelos como aproximaciones al estudio de los problemas. La construcción de modelos científicos permite transformar situaciones complejas en situaciones más simples, a los efectos de poder tratar una determinada situación a partir de las teorías disponibles.

Esto es imprescindible para la creación de conocimiento científico y también para su enseñanza.

Lo que debe quedar claro en la enseñanza de la ciencia debe resaltar la importancia del trabajo con modelos, así como es necesario explicitar todos los supuestos que están también siendo considerados en ese modelo.

De alguna manera, en la transposición de los conceptos científicos, se induce la idea de simplificación.

Ésta genera, a su vez, un nuevo saber, con un nuevo estatuto epistemológico: el Saber Escolar. Por otra parte, hay conocimientos enseñados que si bien tienen relación con el conocimiento científico, son “creaciones propias” del saber escolar.

Ellas existen como “creaciones didácticas”, no son objeto de investigación científica y tampoco lo fueron, pero son presentados “didácticamente” para crear la “ficción” necesaria para su aprendizaje.

Debemos recordar que “el saber enseñado supone un proceso de naturalización, que le confiere la evidencia incontestable de las cosas naturales; sobre esta naturaleza dada, la escuela espera ahora su jurisdicción, fundadora de valores que, en adelante, administran el orden didáctico” (Chevallard, 1991).

No obstante, es necesario precisar que tanto las motivaciones como los objetivos para enseñar y aprender ciencias, son muy diferentes de aquellos presentes en la investigación científica; hay un cambio en el “nicho” epistemológico, lo que implica una inevitable y necesaria transformación del conocimiento. Por ello, hay evidentes diferencias entre el Saber Sabio y el Saber Enseñado.

Lo que se pone en tensión es la fuente epistemológica que emana de las propias disciplinas científicas de la naturaleza y las fuentes epistemológicas que enmarcan diversos modelos de enseñanza y de aprendizaje.

Finalmente, la **Transposición Didáctica** es para el docente,

“una herramienta que permite recapacitar, tomar distancia, interrogar las evidencias, poner en cuestión las ideas simples, desprenderse de la familiaridad engañosa de su objeto de estudio. En una palabra, es lo que le permite ejercer su vigilancia epistemológica” (Chevallard, 1991).

De allí que, tal como sostiene Chevallard, la entrada del saber en la problemática de la didáctica pasa de ser una situación potencial a transformarse en un hecho. Para que sea posible la enseñanza de un determinado saber, éste deberá experimentar ciertas modificaciones para convertirse en un conocimiento pasible de ser enseñado.

Los agentes reguladores, determinantes para la selección y, principalmente, para las modificaciones que el Saber Sabio experimentará, son los componentes de la “noosfera”.

En ésta encontraremos todos aquellos factores que, de una forma u otra, influyen en la enseñanza, transformando el Saber Sabio en otro que reúna las condiciones necesarias para llegar al aula.

Esa *noosfera* está compuesta, en términos generales, por los científicos, los educadores, los políticos, la industria, la producción, los textos escolares, entre otros. Todos y cada uno de ellos contribuyen con sus visiones, valores, expectativas, ideas, etc. en el delineamiento de los saberes que llegarán al aula.

Todos estos agentes/factores presentes en el proceso de transformación y adecuación de los saberes, son agrupados por Chevallard en la categoría de “noosfera”. Ésta actúa como mediadora entre las necesidades y expectativas de la sociedad y el funcionamiento del sistema escolar.

CAPÍTULO III.

Marco teórico.

La necesidad de un enseñante estratégico.

Indagando como los docentes en Ciencias tratan de adecuarse a estas necesidades.

“La modalidad de aprendizaje se constituye en reciprocidad con la modalidad de enseñanza de los enseñantes”

Fernandez, A (2007, pag.131)

3.1- ¿Cómo se caracterizan nuestras propias prácticas?

El pensamiento de los docentes sobre la enseñanza, sobre el aprendizaje, sus representaciones sobre sí mismos y sus intenciones educativas, son temas de estudio que son cada vez más investigados, porque se ha demostrado que sus realizaciones, su actuación didáctica está vinculada con sus percepciones como docentes. La forma de concebir su docencia, entre otros factores condiciona su práctica profesional (Fiore, Leymonié, 2009).

Feldman (2005) plantea sobre esta reflexión,

“He elegido la postura de que, en definitiva, la única persona que puede modificar la enseñanza es el profesor, y que el acto de mejorar la enseñanza depende en primer lugar y sobre todo de que se comprenda esto”.

Adoptando terminología de Bachelard (1991), donde las “rupturas”, “obstáculos”, hacen a la construcción del conocimiento científico, la remanencia de las viejas costumbres dentro del aula, son un obstáculo para evidenciar un real y eficaz cambio sobre nuestras prácticas de aula, que generen auténticos aprendizajes que apunten a aquellas metas tan atesoradas por los docentes de ciencias, donde se exterioriza la necesidad de una verdadera ruptura en sus actos, pero en muchas veces, las mismas no se materializan.

Fernandez, A (2010, pag.130), analizando las prácticas de enseñanza, plantea que la modalidad predominante se caracteriza sobre el uso de: *hipoasimilación*, *hipoacomodación* y una *sobreestimulación* de la imitación. Desde su mirada encontramos que existe una “pobreza” de contacto con el objeto de estudio, con la subjetividad del alumno (aprendiente), falta de iniciativa frente a la innovación o adecuación al contexto. Obediencia acrítica tanto a los procesos de enseñanza, así como a las propuestas curriculares.

La repetición de conceptos y la tendencia a brindar modelos de respuestas es y ha sido hábito en nuestras prácticas de enseñanza, no esperamos respuestas novedosas que desestructuren nuestra clase perfectamente planificada. La negación hacia al cambio

también es otra postura docente, que es observable, un ejemplo de ello, es la poca adecuación al uso de la TICs en el aula, donde o no existe un adecuado manejo, o por pobreza o por sobreexplotación de estos recursos, al punto de desvirtuar el rol necesario del docente. La falta de crítica a lo que debemos enseñar, también viene acuñado a las características de nuestro sistema jerárquico dentro del sistema educativo, no siempre se apela al sentido común, a la lógica del razonamiento del estudiante, al orden evolutivo que debe considerarse, sino que se obedece por miedo a la sanción, a pesar que se reconoce de forma general, donde por ejemplo, en el caso de las propuestas programáticas muchas veces, son construidas por personas lejanas a la docencia o que nunca lo han estado.

Estamos de acuerdo, con las reflexiones expresadas por Leymonié, J, (1995) que en general en la “enseñanza de las ciencias experimentales lo habitual es enseñar lo que se sabe: las respuestas”. Es necesario en la actualidad, introducir mucho más en las prácticas de enseñanza el ¿cómo se sabe?: las preguntas, los problemas. Trabajar desde técnicas a través de la comprensión que permitan adecuar los conocimientos a la vida cotidiana del estudiante, que generen estructuras mentales que den continuidad al aprendizaje posterior, así luego pueda resolver situaciones nuevas y desarrollar estrategias para adaptarse dentro de una actualidad, donde los conocimientos mutan a velocidades increíbles, en función de las nuevas tecnologías. Hasta el momento tal vez, no hemos sido, lo suficientemente explícitos sobre por qué se utiliza el concepto de alfabetización en ciencias y que significado le atribuimos dentro de esta investigación. Por lo cual aquí expresamos el sentido brindado a este concepto, que les permita comprender la importancia que hemos atribuido al mismo:

Consideramos que “alfabetizar en ciencias” incluye, el dominio por parte del que aprende, de estructuras mentales, que permitan comprender conceptos clásicos relevantes a la ciencia, poder discernir sobre ellos, aplicar los mismos a situaciones nuevas y lograr tomar, aquellas decisiones que sean adecuadas dentro de su contexto y afecten en su futuro. El ser alfabetizado también es un derecho y los docentes deben participar, al adecuar sus estrategias de enseñanza, de forma tal que se pretenda desarrollar en los estudiantes aptitudes que permitan utilizar herramientas, para el aprendizaje de conocimientos tecnocientíficos.

Desde la experiencia como docentes en Ciencias Biológicas, explicitamos que la información al alcance de los alumnos se encuentra disponible, pero al no lograr decodificarla, esta termina perdiendo su valor. En temas por ejemplo: Salud, medio ambiente, se observan dificultades, al momento de apropiarse del conocimiento. Cuando utilizamos el término apropiación, es considerado desde el punto de vista de, “*hacer suyo*” el conocimiento por parte del estudiante, y no solamente a su aplicación, además de ver a futuro, como afecta al mismo como individuo y a su comunidad. Por lo tanto, se apela a la necesidad de formas de enseñanza, generadoras de un *aprendizaje autorregulado* (Ivanchuk, Varela 2010 pag.13). Entendido como la manifestación comportamental de una persona en su modo de aprender, quien toma la iniciativa y se hace responsable de su aprendizaje.

Es allí que nuestro rol cobra un valor, frente a otros sujetos enseñantes, y ser estrategias es fundamental. Un **enseñante estratégico busca alfabetizar**. Para ello también debemos ser estratégicos en sus aprendizajes, para lograr ser conscientes de las relaciones que crea entre los conceptos que sabe y los procedimientos que mejor sirven para crear esas relaciones. Durante nuestra acción docente, debemos planificar y reflexionar sobre qué contenidos serán apropiados para incidir en la *zona de desarrollo próximo del alumno*.(Vigotsky,1988).

Y luego evaluar los resultados de nuestra intervención: reflexionando sobre lo que hemos conseguido y lo que se podemos mejorar, además de regular, la acción educativa: poniendo en práctica un plan a partir de la reflexión, sobre lo que hace, para luego, modificar la planificación en función de los micro -resultados que se van obteniendo.

*“Enseñar es crear “aprendices permanentes...
El buen docente se convierte en una voz en nuestra mente que
nos guía y orienta. Quien ha aprendido con un buen docente, nunca aprende
solo”*

James Wersch (1986, cit. Monereo 2012)

3.2- Los caminos hacia la enseñanza de la Ciencia.

Muchas propuestas, ¿Son factibles?

Tal vez las investigaciones sobre didáctica de la ciencia más contemporánea han cambiado un poco el foco del asunto, al interesarse más en qué pasa en la cabeza de los alumnos cuando aprenden: qué estrategias de razonamiento utilizan, cómo van variando sus procesos cognitivos (incluyendo los metacognitivos). Y en este caso se entremezclan los avances de las ciencias cognitivas con ciertas concepciones epistemológicas acerca de cómo se adquiere la idea misma del conocimiento científico: “la naturaleza de la ciencia” (Gellon, 2005)

Según Adúriz Bravo (2005, pag.7), el conjunto de disciplinas que aportan a este concepto es el de “naturaleza de las ciencias” (incluyendo la sociología, historia o filosofía de la ciencia) tienen una incidencia positiva en la enseñanza, ya que:

- 1.- Proporcionan una reflexión crítica sobre qué es el conocimiento científico y cómo se elabora, que permite comprender mejor los alcances y límites de la ciencia como producto y como proceso.
- 2.- Humanizan la ciencia y la acercan en forma motivadora y atrayente a quienes no serán científicos y científicas.
- 3.- Hacen ver que las ciencias son parte del acervo cultural humano y del patrimonio colectivo transmitido a las nuevas generaciones.
- 4.- Constituyen una producción intelectual valiosa, que debería ser parte de la formación integral de los ciudadanos y ciudadanas.
- 5.- Proveen herramientas de pensamiento y de discurso rigurosas, como la lógica y la argumentación.
- 6.- Ayudan a superar obstáculos en el aprendizaje de los contenidos, procedimientos, métodos, actitudes y valores científicos.

7.- Permiten a los profesores y profesoras de ciencias naturales una mirada más completa y robusta de las disciplinas que enseñan y de los vínculos de estas con otras áreas curriculares.

Por su parte, el buen profesor metacognitivo podría, entre otras cuestiones que tal vez se excedan en tecnicismos con poca posibilidad de anclaje real en el aula:

- a) Dar a conocer a los alumnos los objetivos del proceso de enseñanza/aprendizaje.
- b) Insistir en el componente problemático del conocimiento.
- c) Aplicar los conocimientos científicos a la realidad cotidiana.
- d) Utilizar permanentemente las metaciencias (historia, filosofía, sociología) en la enseñanza.
- e) Desarrollar enfoques multidisciplinarios.
- f) Usar la evaluación como instrumento metacognitivo.

Asimismo, como afirma Laura Fumagalli (1999), el focalizar la mirada en la construcción de estos conocimientos no significa relegar los aspectos afectivos presentes en la enseñanza. Siguiendo a esta autora, en este texto se resalta la fundamental importancia del *hacer* en el aprendizaje de las ciencias –hacer experimentos, hacer preguntas, construir modelos– “nadie puede negar que los alumnos hacen algo” (en la clase de ciencias), “pero este hacer no necesariamente significa en todos los casos una acción cognitiva”.

El verdadero cambio, la buscada construcción en este proceso, se da cuando las actividades apuntan a que el alumno se apropie del conocimiento científico, lo recree, lo invente y lo transforme. Desde el punto de vista didáctico, equivale al aprendizaje por el descubrimiento, en este caso, la “enseñanza por indagación”, en vez de darle la respuesta enseguida, cambiamos por el: vamos a buscar juntos la respuesta.

“Dar la respuesta de inmediato vuelve pasivos a los niños, dejarlos con la pregunta les da un papel central, donde quieren mostrar que buscan y saben mucho de eso, pensamiento del profesor y dan libre curso a su imaginación.” (Charpak, 2006)

Para Golombek, D (2008, pag.46) en este modelo el punto clave dentro de este enfoque es, seguramente, **la guía**:

“Los alumnos no tienden a descubrir por sí solos, en forma espontánea, las leyes fundamentales de la naturaleza, cual “newtoncitos al pie de manzanos”, estratégicamente colocados a lo largo del aula o el laboratorio”. (op.cit)

El aprendizaje por indagación implica un cambio conceptual en la manera en la cual nos plantamos frente al aula.

Aquí vemos importante volver a citar, la importancia del aprendizaje auto-regulado, Ivanchuk y Varela (2010, pag.39), proponen: que los estudiantes frecuentemente no llegan a discernir los objetivos que persigue el profesor y muchas veces las percepciones de los estudiantes acerca de dichos objetivos, no coinciden con los del docente. La ausencia de explicitación de estos permaneciendo en su calidad de “privados”, ocasiona varias consecuencias. Entre ellas: nivel bajo de implicancia intelectual, búsqueda del alumno en tratar de dar la respuesta correcta obedeciendo el resultado esperado, establecimiento de objetivos alternativos por parte de ellos que originan desajustes en su aprendizaje. La escasa autorregulación de planes de acción para resolver las tareas es otra de las debilidades detectadas frecuentemente por los docentes. Los estudiantes suelen muchas veces iniciar sus tareas sobre la base de hacer o decir lo primero que piensan. No prevén posibles caminos a seguir, etapas intermedias y resultados posibles. Esta falta de previsión puede dar lugar por ejemplo, a que los alumnos inicien varios caminos alternativos sin finalizar ninguno, que no puedan explicitar los procesos utilizados en la realización de sus trabajos o argumentar decisiones.

Nuevamente encontramos más argumentos, para afirmar e imperar, sobre la necesidad de que los docentes, mediten mucho y recapitulen sus formas de enseñanza. Antes, durante y después de aplicadas las actividades de aula.

El investigador de la Universidad de Valencia Daniel Gil Pérez resumió hace más de una década estos cambios y procesos en algunos simples pasos:

- a) Se plantean situaciones problemáticas que generen interés en los alumnos y proporcionen una concepción preliminar de la tarea.
- b) Los alumnos trabajan en grupo y estudian las situaciones planteadas.
- c) Los problemas se tratan siguiendo una orientación científica con emisión de hipótesis, elaboración de estrategias posibles de resolución y análisis, y comparación con los resultados obtenidos por otros grupos de alumnos.
- d) Los nuevos conocimientos se aplican a nuevas situaciones.

“Enseñar supone preparar para el futuro, traspasando los conocimientos útiles del pasado: Debemos resolver la tensión de enseñar contenidos del S. XIX, por parte de docentes del S. XX a alumnos del S. XXI”.

Carles Monereo (2003, pag.89).

3.3- Y qué sucede con el uso de....Modelos, Abstracción, Resolución de casos.

El proceso de abstracción está en la base del pensamiento científico: imaginar tanto lo que no se puede ver, el aula de ciencia debe fomentar la construcción permanente de modelos, mentales, imaginarios, concretos, de cartón y de alambre, como una correspondencia entre los datos y la realidad.

Y otro dilema que se ve íntimamente ligado al aprendizaje por indagación, ya que requiere un proceso de gran responsabilidad e independencia por parte del alumno (o de equipos de alumnos), que deben ser guiados de manera sutil por el docente para que no pierdan el sendero preestablecido de acuerdo con los objetivos del curso.

La resolución de casos es tal vez más compleja, ya que requiere por parte del docente un contexto, una historia y una escenografía adecuada para insertar el o los problemas científicos, además de usar por momentos modalidad de diálogo socrático, volver a lo viejo.

Se trata de delimitar claramente un problema (y es fundamental el planteamiento claro tanto del “juego” como de las premisas y hechos por considerar) y proponer un universo escenográfico en el que se recree un juicio “de película”, esto es, con fiscales y defensores, cada uno de los cuales presentará pruebas y testigos, interrogará y realizará alegatos; también se requiere la personificación de tales testigos y de un jurado que finalmente discutirá las evidencias presentadas. Desde el año 2000, la Organización de Estados Iberoamericanos, (OEI) propuso cursos para los docentes, mostrando el enfoque CTS (Ciencia Tecnología y Sociedad), y brindando herramientas para trabajar de este modo. Uno de los inconvenientes encontrados al momento de aplicar el modelo, era la falta de tiempo pedagógico, con el que se contaba y se cuenta actualmente. De forma anecdótica y que refleja esta realidad : en el mismo año mientras se aplicaba el modelo en los estudiantes a cargo, se nos realiza la visita de la inspección de asignatura, ésta no solo cuestionó severamente el tiempo fue dedicado al tema o dilema en cuestión, sino que luego en la devolución escrita posterior y a pesar de comprender e incluso registrar con sus palabras; dentro del informe “ que

motivados y felices estaban estos estudiantes”, frente a considerar atraso en la propuesta programática, se sanciona con una calificación inferior a la habitual, constando por escrito el motivo: “*no cumple el cronograma planificado*”. El tiempo es un gran dilema a resolver para dichas prácticas de aula y no deben inhibirse por el juicio de otros, donde no se ve como productivo “perder” tanto tiempo, es por ello necesario que desde el plano profesional, los docentes siempre deban afirmar, dentro de su planificación, el sustento teórico en el cual se basan, para trabajar desde una forma u otra. Por ejemplo, la estrategia del *juicio* (simulación de un juicio legal o jurados) promueve que los estudiantes se coloquen “en la mente del otro” a la hora de argumentar y contra-argumentar, desarrollando su capacidad de detectar huecos lógicos en argumentos propios y ajenos.

En este sentido, la simulación de un juicio en la clase ayuda a generar herramientas que también son útiles para los debates y la construcción conjunta, por parte de los alumnos, de ideas científicas o, más en general, de una capacidad crítica racional que les permita enfrentar las más diversas situaciones.

La elección del tema para la simulación de un juicio se puede hacer a partir de una noticia periodística, un caso tomado de la realidad y modificado para el trabajo en el aula o incluso una historia inventada.

En cualquier caso, la “historia” abordará un tema que, en la estimación del docente, pueda resultar provocativo para los alumnos. Nuevamente, el diseño de la actividad es altamente flexible, ya que permite que sea realizada en una única clase o bien en una secuencia didáctica a lo largo del tiempo que se juzgue necesario.

Ivanchuk y Varela (2010), publican sobre las ventajas de estas formas de aprender, haciendo familiar propuestas que desde el 2000, no se aplican por temer a ser “juzgados” por terceros, que en última instancia inciden laboralmente de forma negativa, idiosincrasia de un sistema educativo con jerarquías verticales, que inmutables en el tiempo, no favoreciendo a la libertad creativa de la cual, debiera gozar un docente como profesional de la enseñanza.

Considerando los modelos utilizados por estos en sus prácticas, es importante considerar que, a partir de la modalidad de aprendizaje, en cada persona se va construyendo una modalidad de enseñanza, una manera de mostrar lo que conoce y un modo de considerar al otro como aprendiente. Por lo cual debemos encontrar que esta reciprocidad, nos involucra aún más al momento repensar nuestras prácticas, Alicia Fernandez (2010, pag.132) afirma, que la modalidad de aprendizaje se construye

en reciprocidad a las modalidades de enseñanza de los enseñantes, con los que el sujeto va interactuando, pero no en relación causa-efecto, tampoco de complementariedad, sino de suplementariedad.

*“Los docentes somos de las personas más influyentes del mundo... Enseñar es “hacer pensar” no “dictar”; es ayudar a co(m)prender y no a “prender” la información.
Carles, Monereo (2012, Conferencia)*

3.4- ¿La estrategia...?

Para Gaskins y Elliot (1999), debe hacerse una clara distinción entre los términos: estrategia, habilidad, herramienta heurística, operación cognitiva, herramienta cognitiva y la habilidad cognitiva. Las estrategias y habilidades, pueden definirse como categorías de operaciones mentales. La herramienta heurística alude a un procedimiento mental consciente general. Los términos operación cognitiva, herramienta cognitiva, habilidad cognitiva están referidos a actividades de la mente, a menudo no muy claras, que podrían ser estrategias o habilidades. Por lo tanto, para evitar su confusión se prefiere referir a las estrategias, dividiéndolas en dos categorías: estrategias cognitivas y estrategias meta-cognitivas.

Para González y Karlöf, (1993) el concepto de estrategia ha sido objeto de múltiples interpretaciones, por lo tanto, merece distintos enfoques de análisis. No obstante, es posible identificar diferentes concepciones alternativas que si bien compiten, son complementarias:

- *Estrategia como plan.* Es un curso de acción conscientemente deseado y determinado de forma anticipada, con la finalidad de asegurar el logro de los objetivos de la empresa.
- *Estrategia como táctica.* Es entendida como una maniobra específica destinada a dejar de lado al oponente o competidor, tiene una connotación deportiva o militar.
- *Estrategia como pauta.* La estrategia es cualquier conjunto de acciones o comportamientos, sean deliberados o no. Específicamente, la estrategia debe ser coherente con la conducta o el comportamiento.

- *Estrategia como posición.* La estrategia es cualquier posición viable o forma de situar a la empresa en el entorno, sea directamente competitiva o no.
- *Estrategia como perspectiva.* La estrategia consiste en arraigar compromisos en las formas de actuar o responder; es un concepto abstracto que representa para la organización lo que la personalidad para el individuo.
- *Estrategia como planes para el futuro y patrones del pasado.* Los estrategias se encuentran situados en el pasado de las capacidades corporativas y el futuro de sus oportunidades de mercado. En consecuencia, al incorporar la importancia de las experiencias pasadas, su concepto de estrategia se aparta de la concepción clásica, para proyectarse. Las estrategias son tanto planes para el futuro como patrones del pasado.
- *Estrategia como acción colectiva.* La estrategia es una acción colectiva orientada a una dirección común para alcanzar metas previamente establecidas. También puede definirse que la estrategia abarca los más importantes problemas de desarrollo –en los últimos años– inclusive a largo plazo (Karlöf, 1993).

“No es lo mismo diez años de experiencia que un año de experiencia repetido diez veces”.

Charles Beirne (cit. Monereo 2012)

3.5- Concepciones del profesorado sobre aprendizaje de estrategias.

A la luz de recientes investigaciones (Jackson y Cunningham, 1984; Castello y Monereo, 2000, cit. Monereo, 2001), existen cinco maneras diferentes de entender qué son las estrategias de aprendizaje.

- 1) Las estrategias de aprendizaje consisten en conocer y aplicar técnicas y recetas de estudio. Desde esta perspectiva, para que haya un buen aprendizaje, depende que el alumno aplique algunos trucos y técnicas para aprender. Esto implica emplear reglas mnemotécnicas, sugerir cuándo y cómo es mejor estudiar, dominio de técnicas de tratamiento de la información (subrayados, resumen, esquemas, etc.).

- 2) Las estrategias de aprendizaje tienen un carácter individual e idiosincrásico. Esta concepción considera que las estrategias para aprender responden a formas de pensar y de gestionar la información personal. Esto implica que cada alumno tiene su estilo personal, utiliza sus propias estrategias para hacer frente a los problemas de aprendizaje que se presentan.
- 3) Para aprender a aprender hay que enseñar procedimientos. Desde esta concepción los procedimientos se basan en técnicas y se enseñan para lograr el aprendizaje de contenidos específicos del área. Consiste en dos tipos de actividad: ponerse a hacer un trabajo práctico (parte externa) y pensar una actividad (parte interna que implica procesos intelectuales). Los procedimientos se enseñan porque son más prácticos y motivadores para los alumnos (sirven para hacer cosas). Los procedimientos específicos están al servicio de la consecución de los objetivos del área, mientras que los generales sirven para conseguir ciertas habilidades generales.
- 4) Habilidades mentales generales. Desde esta concepción las estrategias consideran que se pueden equiparar a un conjunto de trucos o técnicas individuales que facilitan de forma especial el desarrollo de las habilidades cognitivas y que, por lo tanto, se vinculan al desarrollo de estas habilidades cognitivas. Estas técnicas constituyen ayudas a los procesos cognitivos y sirven para organizar el estudio y la mente; ayudan a entender los conceptos y obligan a pensar.
- 5) Estrategias como toma de decisiones. Desde esta concepción la estrategia es el conjunto de decisiones que se toman de manera ajustada a las condiciones del problema que se intenta resolver. Desde la perspectiva educativa disponer de una estrategia de aprendizaje supone tomar una decisión consciente en función de la demanda y de las decisiones personales, en especial el autoconocimiento. Debemos enseñar diferentes estrategias para que los alumnos puedan decidir cual les resulta más útil en función a los objetivos del aprendizaje.

Según Monereo (2001, pag13), aprender estratégicamente depende fundamentalmente de la intencionalidad del aprendiz de seleccionar los procedimientos de aprendizaje, es decir, es cuando el aprendiz decide utilizar unos procedimientos de aprendizaje para solucionar una tarea, no lo hace aleatoriamente, sino con un propósito y un objetivo

determinados. En algunas ocasiones, el objetivo puede ser adquirir una cultura sobre un tema; en otras, la intención estará en profundizar sus conocimientos de una materia; en otras, puede ser consensuar unos puntos de vista, etc., esta diversidad de objetivos determinará la decisión del aprendiz respecto a que procedimientos de aprendizaje utilizará y de qué forma. Si entendemos todo proceso de aprendizaje como una acción mediada, el aprendizaje de estrategias asume íntegramente esa condición: allí tienen lugar los recursos de enseñanza como plantear problemas, modelar y andamiar, evaluar el camino recorrido y sobre todo favorecer la toma de decisiones con la carga de responsabilidad y valoración personal y social que ello entraña.

“Enseñar es siempre una inversión a futuro. Un maestro tiende a la eternidad, nunca podemos saber cuándo se detendrá su influencia”.

Henry Adams (cit. Monereo ,pag 13).

3.6- La enseñanza del aprendizaje estratégico.

Para Monereo (2001, pag.14), aprender a utilizar estratégicamente los procedimientos de aprendizaje requiere de una formación específica. Esta formación en el uso estratégico de los procedimientos de aprendizaje se ha de efectuar siempre de manera contextualizada, teniendo en cuenta las necesidades, intereses y motivaciones de los aprendices a los que va dirigido el programa: la formación de profesores estratégicos, que aprendan los contenidos de su especialidad de forma intencional, empleando estrategias de aprendizaje, que planifiquen, regulen y evalúen reflexivamente su actuación docente, que enseñen estrategias de aprendizaje a sus alumnos a través de contenidos. Esta formación debe brindarse inicialmente y según este autor en las universidades.

“Esto se puede sintetizar en lo siguiente: si enseñamos a los estudiantes para docentes a ser aprendices estratégicos serán, obviamente, profesores estratégicos.” (op.cit)

De otra parte, otras investigaciones inciden en ubicar a las estrategias de enseñanza enfocadas en el aprendizaje estratégico, es decir utilizar todos los recursos que la psicología, y principalmente la pedagogía contemporánea han aportado hasta la actualidad, como el uso de métodos de lectura rápida, el uso de organizadores previos,

técnicas gráficas, ilustraciones, mapas conceptuales, redes semánticas, etc. (Díaz y Hernández, 2001).

Sin embargo, aparece otro enfoque que merece ser tomado en cuenta. ¿Es correcto pasar de la aplicación automática de los procedimientos al aprendizaje consciente y planificado? ¿Los profesores deberían explicitar, a través de enunciados verbales, dichas estrategias de aprendizaje? La propuesta de enseñanza de estrategias de aprendizaje para Marti (1999), es que la explicitación verbal (por parte del docente) de las estrategias que se pretende enseñar es suficiente para la utilización autónoma de dichas estrategias por parte del alumno. Lo cual no debe convertirse en una nueva obligación de aprendizaje, además de los contenidos (Pozo y Monereo, 1999). Las fases de la enseñanza estratégica para Monereo (2001, pag.22), son tres: la presentación de la estrategia, la práctica guiada y la práctica autónoma. El señala que en la última década han surgido un gran número de propuestas didácticas orientadas a establecer propuestas metodológicas para una enseñanza estratégica. Desde esta perspectiva, plantea además que, enseñar una estrategia implica ceder o transferir progresivamente el control de la estrategia, que en un primer momento ejerce de manera absoluta el profesor, para pasar a manos del alumno para que se apropie y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma, a ser un estratega autónomo. Por lo cual, considera y coincide con Ivanchuk, Varela (2010, pag.15) que:

“que aprender a aprender es la capacidad que tiene el estudiante de autorregular su propio proceso de estudio y aprendizaje en función de los objetivos que persigue y de las condiciones del contexto que determinan la consecución de ese objetivo”.

Lograr los procesos que favorecen el aprendizaje autónomo requiere que estos sean:

- **Intencionales**, se dirigen hacia el logro de capacidades concretas.
- **Conscientes**, son objeto de supervisión y regulación metacognitiva constante (no apartarse del objetivo).
- **Sensibles a las variables del contexto de enseñanza y aprendizaje**, dado que el alumno deberá responder del aprendizaje que haya realizado en un nivel de exigencia y bajo unas condiciones determinadas.

3.7- No olvidemos el uso de las Analogías.

No siempre podemos transponer el conocimiento, desde el concepto en su estado puro, allí aparecen las analogías. El llegar a todos, atendiendo las necesidades de comprensión, justifican que muchas veces, debemos partir desde el contexto del estudiantes y lograr con un ejemplo, que sea adecuado y en dónde se explicita el hecho que es un recurso más para comprender, pero que tal vez, el rigor científico no se aplique adecuadamente. Es crear puentes, para el acceso del conocimiento.

“Una analogía supone el establecimiento de relaciones entre dos sistemas, dos dominios de conocimientos diferentes que, a pesar de sus diferencias, presentan un conjunto variable de correspondencias entre los elementos que los componen, de tal forma que las relaciones entre los elementos del primer sistema sean comparables a las relaciones entre los elementos del segundo. La analogía establece así un puente conceptual entre los dominios.” (Dibarboure, 2010, pag.4 cit. Fiore, Leymonie)

Ahora bien, su uso como el de toda herramienta, debe ser razonable, coherente y explícito a los estudiantes. Debemos ser muy cuidadosos con su selección, vemos que muchas veces los estudiantes, solo retienen la analogía pero no demuestran, la comprensión del concepto plenamente o no logran adquirir el mínimo de vocabulario técnico necesario.

3.8- ¿Por qué debemos hablar del malestar docente?

Respecto al tema del malestar docente no hay disponible un modelo teórico específico que aglutine y ofrezca viabilidad a las diferentes orientaciones y a los respectivos resultados empíricos que de dichas orientaciones se derivan. Existen acercamientos psicoanalíticos, otros provenientes de la óptica humanista y los que actualmente se prometen más fructíferos, es decir, los de corte cognitivista.

Básicamente, cuando se habla de malestar docente se hace referencia a un fenómeno que afecta a una buena parte del profesorado y que se origina en respuesta a una serie de factores o acontecimientos negativos que aquejan a dicho profesorado en el marco

educativo. Tal respuesta vendría precedida de un estilo atributivo pesimista que sería el responsable del incremento de los índices de estrés laboral (“burnout”) y ansiedad que exhiben los docentes afectados, pudiéndose llegar a alcanzar la depresión como resultado último. Antes de pasar al siguiente punto, sería conveniente acotar el concepto de “burnout”. Se puede decir que el “burnout” es un proceso de respuesta múltiple a un estrés crónico que se caracteriza por extenuación, una gradual y progresiva despreocupación, así como ausencia de sentimientos emocionales hacia los beneficiarios del trabajo. Por consiguiente, los componentes de cansancio emocional, despersonalización y falta de realización personal son elementos centrales en el constructo Milsteins y Golaszewski (1985) relacionaron un conjunto de variables que consideraron como factores estresantes de la profesión docente.

Entre estos factores destacan los siguientes:

- Condiciones laborales: vías de promoción y honorarios
- Las horas dedicadas al trabajo fuera del centro: elaboración de tareas y preparación de trabajos en el domicilio
- La conducta o comportamiento de los alumnos
- Las relaciones laborales: administración, dirección, compañeros docentes
- Otros problemas, los propios de las personas independientemente de su profesión.

Otros autores añaden más factores como causa del estrés docente, como puede ser los cambios que se producen con cierta frecuencia en el quehacer docente. Cambios que incluyen desde la formación permanente y continua para afrontar los cambios sociales y tecnológicos, los cambios en las leyes educativas, los cambios o traslados de centro. Todos estos factores influyen en la insatisfacción del profesorado, que en algunos docentes les produce una tensión o presión excesiva dándoles la sensación de no poder adaptarse a las constantes variaciones y cambios que se producen en la enseñanza, y esta sensación sería la desencadenante de estrés en la docencia o en algunos profesores.

Consideramos conveniente aclarar sobre estas, conceptualizaciones básicas y tomar en cuenta este aspecto, debido a las características del año lectivo, en el cual fueron aplicadas, todas las entrevistas. Vimos posible cierta relación entre las respuestas dadas por los docentes, en algunos casos de tono pesimista, estas pudieron verse afectadas por el contexto de huelga en la educación y al estado en conflicto permanente, que se viene desarrollando desde el mes de marzo del 2013.

CAPÍTULO IV.

Diseño de la Investigación y la metodología.

4.1- Descripción de la metodología de trabajo.

Debemos mencionar nuevamente y considerar, que el problema de investigación se visualizó, a partir de los antecedentes. Estos presentan resultados significativos de los niveles de desempeños evaluados durante, la realización de pruebas estandarizadas, para el programa internacional de evaluación de alumnos (P.I.S.A). Es allí en donde posicionamos a los estudiantes uruguayos, quedando ubicados en rangos de nivel descendido, referente a los parámetros utilizados dentro de esta evaluación.

Mencionados parámetros los encontramos, compaginados de acuerdo a diversos niveles de comprensión y en donde desde este modelo de evaluación podríamos medir la adecuada existencia o no, de una correcta alfabetización en ciencias.

Para investigar en este tema y lograr encontrar la correspondencia entre las **formas de enseñanza** recibidas y los resultados, optamos por trabajar con un **diseño de investigación no experimental** (Hernandez y cols, 2010 pág. 142)

Para este autor una investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, dicho de otro modo en esta modalidad no se construye una “realidad” u experimento, para el estudio.

Consideramos que para el presente trabajo la **perspectiva cualitativa**, se enmarca dentro de un paradigma constructivista y es por ello ideal, al momento de realizar un análisis desde la mirada de la **Didáctica Crítica**. Por lo tanto, señalamos que la metodología seleccionada es cualitativa porque, entre otras cuestiones, y según Sautu (2005), se remite a un **estudio de casos**; método que es propio de dicha perspectiva.

Utilizando además, criterios que según Yuni (2006, p.p 14-19) se ajustan en función de la finalidad de la investigación, el *muestreo es intencional* y de acuerdo al tipo de investigación la misma es *de carácter descriptivo* . Tomamos como criterio una dimensión temporal pequeña por lo tanto nuestra investigación, se caracteriza por ser *de corte transversal*. Este además se ajusta conceptualmente también, a los parámetros utilizados por Hernandez, Sampieri (2010, pag.143), al desarrollar las características para un *diseño transeccional o transversal* de carácter descriptivo.

4.2- Selección de la muestra.

En esta etapa, y aunque parezca repetitivo comentarlo, el centro **es el docente**, considerándolo en perspectiva: frente a su rol e intentar evidenciar las conexiones directas que lo enfrentan, a su incidencia sobre los aprendizajes de sus estudiantes. Debido a ello seleccionamos, una muestra no probabilística de docentes que se desempeñan en el área de ciencias, y que poseen horas de docencia directa en la asignatura Biología. Considerando esto la realidad, permitió evidenciar que la mitad de los entrevistados, se desempeñan en más de una asignatura o poseen cargos de docencia indirecta de calidad genérica como es el rol del Ayudante Preparador de Laboratorio dentro de los Liceos de Ciclo básico, por lo tanto deben atender asignaturas como Ciencias Físicas, Química y Biología. Este perfil nos pareció que sería muy positivo, al momento de expresar reflexiones personales. Es importante resaltar que lograr que nos concedieran las entrevistas, fue un proceso muy complejo y nos demandó mucho tiempo, sobre todo porque partimos de la idea que necesitábamos llegar a un número razonable de ellas. Entre los diversos motivos, que se manifestaron entorpeciendo su aplicación, encontramos el factor tiempo del cual disponen los profesores debido al multi empleo y sumado a ello una gran remanencia, por desear no ser vistos o indagados por un par. No es exagerar el explicitar, que en ciudades pequeñas del interior, los “celos profesionales” existen, la competencia es ardua por los puestos laborales, que son escasos y los prejuicios frente a esto, generan poca disposición. Como reseña en la evolución del presente trabajo y que justifica los motivos de selección de la muestra, comentamos que como fase previa y exploratoria, se remitió en el 2011 una encuesta (prueba de sondeo), a todos los docentes del departamento, en formato digital, con la utilización de un grupo de google, (cienciasces@googlegroups.com) utilizado como iniciativa de interconexión, por parte de la inspectora de asignatura de la zona. En este caso, la devolución fue escasa o nula. Habilitándonos a decidir, que el mecanismo de recabado de los datos indefectiblemente, debía ser la entrevista. Además de comprender, que en el intercambio persona a persona, la información obtenida sería mucho más valiosa. Si bien el tema de investigación corresponde a las formas de enseñanza prevalentes en aulas de Ciencias Naturales, **la unidad de análisis** correlativa son los docentes,

¿cómo trabajan y desarrollan su labor?, aportes valiosos para describir, documentar y de los cuales consta, muy poca información propia del contexto y a nivel nacional. Documentamos fundamentalmente a docentes egresados de Institutos de Formación Docente (IFD), centros regionales de profesores (CERP) o del Instituto de Profesores Artigas (IPA), todos efectivos, con más de 5 años de antigüedad en el sistema. Por la cantidad información a relevar dentro del grupo se seleccionan 8 entrevistas completas, del total realizadas (14) para ser transcritas a texto desde su archivo de audio. Además recabamos información de algunas experiencias didácticas, que estos compartieron y autorizaron a publicar con su consentimiento. En aquellos casos que se accede, a un documento en formato papel, actividad, proyecto didáctico, planificación etc, los mismos son descriptos y analizados, incluyéndolos dentro de las conclusiones, en acuerdo con la tutora de tesis, no fue considerado necesario anexarlos. Tomamos como referencia aquellos profesores, que nos permitieran abarcar a una población de estudiantes amplia, respecto a sus contextos y zonas de la ciudad. Todos los seleccionados, se desempeñan actualmente en liceos públicos y privados, de una localidad del interior del país.

Referente a la localidad, la misma se encuentra ubicada a 92Km de la capital y de acuerdo al censo 2011, la misma cuenta con 108308 habitantes. En ella se ubican tres liceos públicos, dos privados habilitados por el Consejo Educación Secundaria y dos Escuelas Técnicas dependientes de la Educación Técnica y Profesional ex UTU. Del total, solo uno consta con todos los turnos y planes, incluyendo el plan 1994 “Martha Averbug” para extra edad, modalidad anual y semestral y además Plan 2013 para el Ciclo Básico.

Se cataloga a los profesores, dentro del parámetro de expertos (E), contrastando respecto a noveles (N): aquellos que se caracterizan por ser recién egresados, interinos, con menos de 5 años de experiencia docente propia (independientes a la práctica docente).

Nos interesó conocer no solo el desempeño académico, sino además la formación que los habilita a ello. Indagamos la forma de ingreso a esta vida profesional y sus motivos catalogando en función, si la misma ha sido por vocación inicial o debido a otros causales, mostrando así la historicidad dentro de la vida profesional.

La forma de acceso al sistema, fue otro elemento a considerarse, tomando en cuenta si la efectividad se logra por concurso después del egreso o luego de un tránsito por el sistema de muchos años que los habilitó a ello.

También tomamos en cuenta, en los niveles que se desempeñan, ciclo básico o medio y además si desarrollan otras actividades que se encuentran relacionadas con la docencia.

Para analizar el perfil de los profesores, de acuerdo a los años de formación académica, tomamos como parámetro el total de años cursados y aprobados. En el caso de la formación docente promediamos considerando 4 años como plan de estudios básico, y a ello son sumados los de formación universitaria completa o incompleta que cada uno posea.

Finalizando sobre este tema, debemos aclarar nuevamente, que la selección de la muestra nos resultó aleatoria, por lo cual el perfil de estos profesores no fue intencionado. Más allá de habernos fijado ciertos parámetros preliminares, resultó que quienes poseen mayor experiencia didáctica, por ejemplo aquellos docentes que se encuentran en este momento en grado 6 y 7, respecto al escalafón docente, fueron los más reacios a la hora de aceptar la aplicación de la entrevista y en 4 situaciones, nos la concedieron pero se negaron a ser grabados. Descartando a estas para la muestra final que decidimos analizar.

Consideramos pertinente brindar una explicación ante esta causalidad, las cuales radicaron en las serias dificultades que enfrentamos en lograr que colegas accedieran a las entrevistas, con el afán de ver efectivamente plasmado el desarrollo del trabajo de campo. Coincidiendo en que finalmente los datos obtenidos, fueron brindados por aquellos docentes, con los cuales poseemos nexos profesional: escaso o nulo.

Luego de este proceso, que al inicio lo vivenciamos con decepción, encontramos que la subjetividad que pudo desprenderse al momento de contestar, al tener nexos muy estrechos con los entrevistados, tal vez hubieran podido entorpecer nuestra investigación. Por lo que ahora a la distancia, vemos que los obstáculos finalmente, nos favorecieron al momento de obtener datos que poseen mayor cristalinidad y sinceridad en las respuestas brindadas.

4.3- Sobre los datos.

Cuando decidimos **utilizar la investigación cualitativa como modelo**, nos basamos en la necesidad de obtener datos descriptivos: *las propias palabras de los entrevistados*. Las mismas son registradas mediante grabación en audio y se transcriben para su análisis a texto de forma manual, lo cual debiera permitir el *desarrollo de un nuevo modelo de conocimiento*, de acuerdo a Hernandez (2010, pag 176). Este autor explica que las descripciones dentro de un contexto, al ser narradas por sus actores, permiten encontrar patrones, tendencias y explicaciones, al ligar hechos, generar hipótesis y /o probarlas y formular nuevas preguntas que permiten construir la teoría. En este sentido, las teorías son explicaciones de lo que hemos vivido, observado, analizado y evaluado en profundidad. Dentro del lenguaje, utilizado para un enfoque cualitativo, el conocimiento adquirido surge a partir de la modalidad llamada “teoría fundamentada” (Hernandez y cols pag.300). La teoría la obtenemos no de aplicar técnicas estadísticas, sino sobre la base de profundizar experiencias. Este modelo se preocupa por la construcción de conocimiento sobre la realidad que se desea estudiar, muestra una mirada desde el punto de vista de quienes la producen y la viven.

Metodológicamente tal postura implica asumir un carácter de diálogo, en las creencias, las mentalidades, los mitos, los prejuicios y los sentimientos, los cuales son aceptados como elementos de análisis para producir este conocimiento y en función de una realidad o contexto.

” La finalidad de la entrevista cualitativa es entender cómo ven [el mundo] los sujetos estudiados, comprender su terminología y su modo de juzgar, captar la complejidad de sus percepciones y experiencias individuales [...]. El objetivo prioritario de la entrevista cualitativa es proporcionar un marco dentro del cual los entrevistados puedan expresar su propio modo de sentir con sus propias palabras”. (Díaz, M, 2010, pag. 34)

4.4- Instrumento para la recogida de datos.

Como mecanismo de **colecta de datos**, empleamos **la entrevista en profundidad**, por ello confeccionamos un cuestionario con preguntas abiertas, no estructuradas, que se aplican en un solo momento. Las mismas nos sirven de guía. Pero no siempre y dependiendo del desenlace durante la charla, interrogamos de forma literal al listado, intentando lograr, mayor flexibilidad en el diálogo, generando un ambiente natural de expresión y lograr enriquecer aún más el intercambio de opiniones. Adaptándose de este modo al objetivo, que supone indagar la recurrencia sobre las prácticas de enseñanza, la percepción que los docentes poseen sobre estas y los resultados obtenidos en los aprendizajes, siempre parados desde la óptica, que observan los propios docentes.

Vemos mayores ventajas al usar una **Entrevista no estructurada**, como instrumento de recogida de los datos, conociendo que en las **entrevistas a todos los entrevistados se les hace las mismas preguntas con la misma formulación y en el mismo orden en general**. El estímulo es, por tanto, igual para todos los entrevistados. Éstos, sin embargo, tienen plena libertad para manifestar su respuesta. Por lo tanto, el entrevistador, tendrá mayor flexibilidad y podrá explotar áreas que surgen espontáneamente durante la entrevista.

En definitiva, es por ello que utilizamos **un cuestionario de preguntas abiertas**. Que se encuentra organizado, tomando en cuenta la siguiente estructura:

- **Preguntas primarias:**
 - a. Descriptivas.
 - b. Estructurales.
 - c. De contraste.
- **Preguntas exploratorias:** Aquí se intenta recoger la posición real del entrevistado sobre la temática.
- **Durante el relato libre.** Se pretendemos recopilar experiencias didácticas exitosas aplicadas por los entrevistados, y que ellos consideran que se vieron reflejados, en resultados positivos en los aprendizajes de sus estudiantes. Es importante que los juicios de valoración aquí son los expresados y considerados por estos docentes y que la posterior documentación también depende de cuánto se logre el docente despojar de sus propios prejuicios al momento de

compartir con otros su trabajo. La estructura simbólica del individuo aquí juega un rol esencial, ya que en sus repuestas inciden sus valores, modelos de enseñanza aprendidos, su configuración vivencial y cognitiva de cómo los demás aprenden.

4.5- Sistematización de los datos.

Para el **análisis** de los datos obtenidos y la transcripción de los relatos, realizamos una **reducción** de los mismos. De acuerdo a Yuni (2006, pag.105), la **reducción de los datos** es vital para su interpretación y más cuando la **transcripción** se realiza de forma **manual**, como se hizo en este caso.

“La reducción de datos implica seleccionar, focalizar y abstraer los datos en bruto, de forma que puedan ir estableciéndose hipótesis de trabajo” (Colás, 1994).

Por ello vimos necesaria la codificación, favoreciendo la identificación de cada **unidad de significado**, como bloques de construcción, que permiten el desarrollo de **esquemas de categorías**. Se debe recordar que en el análisis cualitativo, hay que reflejar lo que nos dicen las personas estudiadas **en sus propias palabras**. Esto generó, que las reglas de clasificación fueran complejas y surgieran a medida que se reducían los datos. Esto nos permitió encontrar patrones en común de los sujetos estudiados, que hacen a la teoría en construcción.

Utilizamos dos códigos para el análisis:

- **De carácter descriptivo:** Tomando las frases seleccionadas por su valor teórico, se enmarcan dentro de “patrones” de respuesta común y permiten ligar hechos.
- **De carácter interpretativo:** Los que surgen, luego de codificar la información total.

Los códigos identifican a **las categorías** para los docentes entrevistados: las siglas compuestas por un número y letras indican:

1 Orden de realización de la entrevista **A** sigla que identifica al entrevistado

Las preguntas que integran la guía de trabajo durante la entrevista permiten asignar las **unidades de análisis**, y al codificarlas visualizamos con mayor claridad a las **categorías de análisis**, en este caso tomamos líneas y párrafos de acuerdo a cada situación, considerando a estas importantes para su análisis posterior, justificando alguna de las conclusiones.

Para la organización gráfica de los datos construimos para cada ítems, una **matriz analítica o descriptiva**, que no sólo permitió una visualización clara de la información recabada sino, que además colabora para el análisis, simplificando la información. Dichos cuadros consideramos incluirlos dentro de este capítulo, pero finalmente decidimos que lo ideal es que fueran colocados en el cuerpo del capítulo V, permitiendo un hilo conductor del análisis realizado con respecto a las conclusiones que se plantean al final del presente trabajo.

Con las cuestiones 1 a la 4, pretendimos recabar información sobre el perfil de los docentes entrevistados. (Ver tabla I y gráfico anexo).

La pregunta 5, a la cual dedicamos especial atención, creemos fue la que permitió describir las ideas o conceptualizaciones que cada docente, posee sobre el concepto de alfabetización científica. Los párrafos completos se transcriben, marcando en ellos las recurrencias dentro de las opiniones registradas. Estos se incluyen en la redacción del informe final. Con el resto de las cuestiones son seleccionadas para su descripción un número menor a las realizadas, esto deriva de la reducción de datos, si bien es importante aclarar que no se descartó información si era relevante. Y las mismas surgen, en coherencia del marco teórico, que identifica y justifica la elección del tema a investigar.

Capítulo V.

Transcripción de los datos.

Análisis e interpretación.

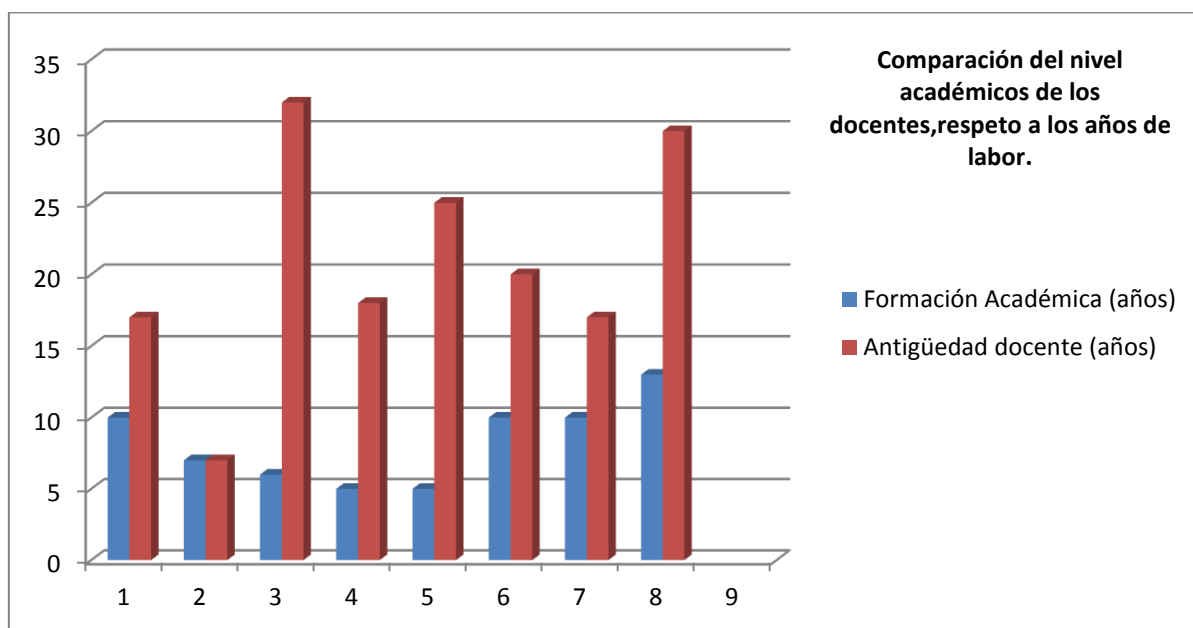
5.1 Descripción de los datos.

Tabla I

Perfil de los docentes entrevistados.

Docente	Formación (años)	Antigüedad docente. (años)	Nivel de desempeño.	Característica del docente.	Ingreso al sistema.
1-A	10	17	CB-Media	E-E	Casual.
2- B	7	7	CB-Media	E-E	Casual.
3- C	6	32	Media	E-E	Casual
4- D	5	18	CB-Media	E-E	Vocacional.
5- E	5	25	CB	E-E	Vocacional.
6- F	10	20	CB-Media	E-E	Casual.
7-G	10	17	CB-Media-FD	E-E	Casual.
8.H	13	30	CB-Media-FD	E-E	Casual

CB=Ciclo básico FD= Formación docente. E-E= efectivo-egresado.



De acuerdo a la información aquí tabulada, observamos que la antigüedad dentro del desempeño como docente cataloga a todos los indagados, dentro del rango de

expertos, la formación académica acorde a la función consta e incluso se compensa con títulos universitarios o estudios incompletos pero avanzados dentro de este plano. Todos son egresados como Profesores en Educación Media, en Ciencias Biológicas y la mitad de ellos además se desempeñan como Ayudantes Preparadores de Laboratorio.

Excepto una docente, el resto posee nexo didáctico entre la educación media y básica, incluso dos se encuentran formando a futuros docentes.

El total de los entrevistados, se caracteriza por ser efectivos por concurso luego de su egreso como profesor en educación media. Respecto a los motivos, que llevaron a la elección de esta vida profesional, si bien fueron variadas las explicaciones, en su amplia mayoría vemos la coincidencia de un ingreso de forma casual. Solo una profesora, expresa claramente que desde temprana edad, conocía su deseo por ser profesora de Biología.

Tabla II

Formación docente permanente o de perfeccionamiento.

Docente	Cursos	Congresos	Posgrado o Maestría	Motivos.
1- A	No	No	No	Tiempo. Falta de interés.
2- B	No	No	No	Tiempo-económico
3- C	No	Si	No	Falta interés
4- D	No	No	Si	Interés.
5- E	No	No	No	Falta interés
6- F	No	No	No	Falta interés
7-G	Si	Si	Si	Interés
8.H	Si	No	Si	Interés

Dentro de la formación continua y el perfeccionamiento, encontramos docentes con basta antigüedad en el sistema, pero sin embargo luego de su egreso y al efectivizarse como profesores, no volvieron a perfeccionarse. Cuándo cuestionamos, los motivos

que llevan a no realizar cursos de actualización, prima la falta de tiempo, la no justificación de las inasistencias por parte de las direcciones liceales, el tener prioridades económicas o simplemente la falta de interés.

Tabla III

Formas en las que aprenden los docentes.

Docente	Lectura	Memorización	Selección información.	Análisis imagen memoria visual	Escuchar a otros
1-A	X	X	X		
2- B	X			X	
3- C	X	X			X
4- D	X	X	X		
5- E	X	X	X		X
6- F	X	X	X		
7-G	X	X	X		
8.H	X		X		

Considerando las estrategias que estos reconocen utilizar, para su propio aprendizaje, resaltamos la lectura repetitiva con selección de información, de tipo esquemática o en forma de apuntes. Solo una docente, donde coincide que además es la más joven, explica que tiene mayor facilidad de interpretación, frente a una imagen. Y encontramos de forma muy representativa el rol dentro de la memorización de conceptos, jugando un papel relevante.

Tabla IV

Estrategias de aprendizaje aplicadas con más frecuencia.

Docente	Describir	Comparar	Hipotetizar	Explicar	Otros
1-A	X	X		X	Recursiva
2- B	X	X		X	
3- C	X	X		X	
4- D	X	X		X	
5- E	X	X		X	Observar
6- F	X	X		X	Deducir
7-G	X	X		X	
8.H	X	X		X	Fundamentar, expresión oral-escrita.

Con respecto a las estrategias para el aprendizaje de sus estudiantes, en general concuerdan que el describir, comparar y explicar, son las que más son utilizadas dentro del aula. Solo un docente, plantea que el ser recursivo, le ha dado mucho resultado. Y otra profesora, expresa que considera, vital lograr, que los estudiantes, argumenten adecuadamente tanto oral como de forma escrita, los conceptos aprendidos. Esta además comenta, que dedica mucho tiempo en desarrollar esto, por lo cual prioriza los contenidos, de forma tal que pueda dedicarse más tiempo en desarrollar estas estrategias. Encontramos que no se realizan tareas de investigación, ni se plantean hipótesis, que motiven a ello, los modelos para las actividades prácticas, solo adoptan un formato repetitivo y preconcebido. Algunos docentes, plantean que consideran, la búsqueda de materiales bibliográficos y entienden por investigar: el buscar información. Por lo cual no consideramos oportuno tabular en el cuadro, dichas expresiones.

Tabla VEstrategias metodológicas aplicadas.

Docente	Presentación casos	Uso problemas	Juego de roles	Historia-relatos. Uso textos.	Audiovisuales Imágenes.
1-A	X			X	X
2- B				X	X
3- C				X	X
4- D	X				X
5- E	X	X	X	X	X
6- F	X			X	X
7-G		X		X	
8.H	X			X	X

Dentro de este ítem, encontramos que: el uso de problemas como formato es el ideal, es reconocido por parte de los entrevistados, que es allí en donde los estudiantes activan los conocimientos aprendidos, pero su aplicación es escasa. También identificamos que la información aportada a través de los audiovisuales pasó a sustituir otros recursos didácticos utilizados en el pasado, como ser el uso de carteles o de imágenes. Sobre el uso de juego de roles, u otras técnicas que permitan la apropiación de los aprendizajes, los docentes expresan no tener formación, para guiar a los estudiantes en su realización. Las historias o relatos, son usadas en menor incidencia, explicando que para planificar y organizar este tipo actividades necesitan de mucho tiempo intra-domiciliario, por lo cual son descartadas por la mayoría.

Tabla VICooperación inter docente para generar un conocimiento compartido.

Docente	Coordinación Asignatura.	Solo en diálogo	Intercambio materiales.	Uso actividades en común.	Documentan Motivos
1-A	Escaso	Escaso	Nulo	Nulo	Celos profesionales.
2- B	Escaso	Bueno	Escaso	Nulo	Tiempo
3- C	Nulo	Escaso	Escaso	Escaso	Tiempo
4- D	Bueno	Bueno	Escaso	Escaso	Tiempo, falta hábito
5- E	Nulo	Bueno	Nulo	Escaso	Hábitos, egoísmo
6- F	Escaso	Escaso	Escaso	Escaso	Tiempo
7-G	Bueno	Bueno	Bueno	Escaso	Sitio web, blogs para Formación Docente.
8.H	Nulo	Escaso	Escaso	Escaso	Tiempo

Escaso = a veces **Nulo** = nunca **Bueno** = habitual

Cuando indagamos frente a la construcción del conocimiento compartido, la mayoría expresa que en el ámbito de coordinación de asignatura, dependiendo del tipo de colegas con los que cuenta para realizarla, si ven que con ellos existe cierta confianza o compatibilidad, se comparten materiales o comentan las actividades de clases. En general expresan no planificar, actividades en equipo, ni tampoco diseñar actividades bajo este formato.

No se visualizan hábitos de registro de las actividades, con la intencionalidad que luego estas sirvan: como insumo para otros docentes, por ejemplo apoyando así a los docentes noveles. Al ser indagados al respecto, en general expresan que no se realiza, por diversos motivos: la falta de costumbre o hábitos, los tiempos que deben ser dedicados para la escritura, que no poseen un tiempo pago dentro de la institución que permita hacer esto. En forma general, expresan que esos son los principales motivos, incluso plantean que este comportamiento es justificado por el egoísmo, y expresan que este juega un papel importante al momento de compartir. Uno de los docentes lo expresa claramente y cuando intenta aclarar sus motivos respecto a esta situación él dice: *“planificar mis actividades, me insumen un tiempo valioso y no comparto porque considero que los demás deben pasar como yo por lo mismo”* (A, 2013). Otro docente explica sentir vergüenza, frente a la calidad de sus trabajos, expresa que estos no pueden ser considerados como ejemplo y manifiesta temor de ser juzgado por sus colegas de forma negativa. En la mayoría de los casos, consta un intercambio verbal y solo quedan en opiniones volcadas, dentro de las conversaciones que se realizan cuando participan en la coordinación de Centro. Por lo tanto, dichos intercambios quedan en la oralidad y nunca se plasman en un documento escrito.

Únicamente dos del total de los entrevistados, expresan que en situaciones esporádicas han realizado publicaciones de sus actividades, pero las mismas se encontraban enmarcadas, dentro de proyectos de investigación o extensión, referidos a su desempeño dentro de formación docente o como actividades que realizaron para cursos dentro de este subsistema y nunca dentro de la Educación Secundaria.

“Si uno de mis hijos quisiera ser maestro o profesor, le diría que a lo largo de su carrera tendrá dudas, conflictos, sinsabores y frustraciones, pero también que de cómo las resuelva dependerá que pueda ser feliz en su difícil trabajo. le animará a que nunca se pare, a que no mire las recetas que valían en el pasado, a que explore, a que experimente, a que luche y, por supuesto a que disfrute. le pediré que no haga caso a los aguafiestas, agoreros, y deprimidos pero sobre todo intentaré convencerle de que si quiere dedicarse a la educación, no pierda el tiempo buscando ninguna otra profesión más provechosa, más emocionante o más gratificante, porque no existe.”

Monereo, Carles. (2012)

5.2- Análisis de los datos.

Si la enseñanza es una actividad intencionada que tiene por finalidad posibilitar el aprendizaje de los alumnos creemos que existe entre ambos procesos, el de enseñar y aprender, no una relación casual, sino de “dependencia ontológica” (Fenstermacher, 1986)

Es importante señalar, que la investigación la fundamentamos en las formas de enseñanza y debemos subrayar el sentido interno del proceso, una dualidad interdependiente: enseñanza – aprendizaje, allí aparece el docente, cuyo objeto, que puede hacer posible el aprendizaje, proporcionando las oportunidades apropiadas para el desarrollo del mismo, provocando y desarrollando dinámicas que permitan aprender por parte de los estudiantes. Durante el transcurso del presente trabajo, recabamos información sobre estas formas, que son utilizadas por el profesor. Vemos además que es pertinente mencionar, que el mismo encuentra inmerso en un proceso cuya dualidad, según Contreras (1991) tiene gran complejidad, su manejo dentro del aula es el motor para que los resultados sean óptimos. Como toda forma de enseñanza lleva implícita una teoría del aprendizaje, por este motivo es que consideramos que se desprende del concepto de enseñar: **hacer posible el aprendizaje.**

Volviendo sobre el acceso a las entrevistas, debemos resaltar que del total de docentes a los cuales se les solicitó la entrevista, solo se concretaron 8 completas y en la mayoría de los casos fue el primer acercamiento profesional con el docente. Reflexionamos frente a la situación, que no coincide con la planificación inicial, viendo que no necesariamente, esto terminó siendo desventajoso. Consideramos, que al no poseer familiaridad o cercanía con estos docentes, el ambiente creado, se realizó, dentro de un contexto mucho más natural, pudiendo hacerse un nexo más rico e

imparcial al momento de brindar sus relatos o intercambiar ideas. Creemos que finalmente esto fue lo que contribuyó, en aumentar el nivel de sinceridad, al momento de contestar, la diversidad de preguntas realizadas durante el transcurso de la entrevista. Analizando desde esta óptica, tal vez en caso de haber accedido a compañeros, donde el vínculo de años de trabajo o amistad, las respuestas pudieran verse empañadas e influenciadas, intimidando frente a la sinceridad de sus respuestas. Evidentemente esto queda dentro de supuestos, e impresiones que corroboramos de forma intuitiva y subjetiva.

Estos comentarios aparecerán luego, como patrones en común que se describen y analizan en el informe final de este trabajo.

Pudimos ver que del total de los profesores entrevistados, un porcentaje mínimo consideró conocer o haber reflexionado alguna vez sobre el modelo de enseñanza que utiliza, en general se desprende que sus formas, se basan en función de la intuición o repitiendo aquellas que en la práctica le dan resultado. No se han detenido a pensar con mayor profundidad el ¿por qué?, de lo aplicado y manifiestan nunca haber sido indagados al respecto.

En general la mayoría no expresa, reconocer una correlación entre los resultados obtenidos para los niveles de alfabetización en ciencias y las formas de enseñanza utilizadas. Si bien comprenden, que una de las carencias dentro de las propuestas programáticas: es el tiempo, considerándolo como insuficiente, para el desarrollo en los estudiantes de estrategias de aprendizaje. Plantean que el aplicar más frecuentemente estas técnicas, es un objetivo a largo plazo y ven que su dominio lleva procesos de apropiación lentos. Encuentran que es allí, donde redunda el mayor problema para los docentes: poder usar el tiempo necesario para la transferencia, es decir, la generalización o aplicación de las estrategias enseñadas, que deberán ser aprendidas, permitiendo la resolución de situaciones nuevas por parte de los aprendientes. Expresan que si se detienen en esto, no avanzarán dentro de la propuesta programática y que luego esto provoque un descenso, de la calificación obtenida, durante una visita de inspección, planteando mucho temor si ven que se atrasan en el programa o se distancian demasiado de la planificación anual. Un docente expresa: *“Yo los apuro, tengo que llegar a Cordados...no puede ser que no pueda nunca llegar a los Mamíferos.”* (A, 2013)

Los formatos verticales de las propuestas programáticas, son en general considerados una gran traba y la inmensurable cantidad de conceptos para abarcar. Plantean la necesidad de que estos modelos de trabajo, cambien por formatos horizontales más flexibles, permitiendo hacer una mejor selección, priorización de conceptos y dedicar más tiempo a desarrollar en los estudiantes destrezas que les serán más útiles. Esto aparece de forma repetitiva en todos los argumentos, cuando se pretende justificar e identificar los motivos, o intentan argumentar sobre los resultados en los aprendizajes de sus estudiantes, dónde sinceramente reconocen no ser satisfactorios. Expresan, que es necesario promover no solo la reproducción de conocimientos; perciben y manifiestan incoherencia, expresada en los programas curriculares: donde los marcos teóricos que fundamentan a los mismos, sí apuntan a lograr una alfabetización científica, pero luego no coincide con la lista de contenidos interminables que deben enseñar. Por lo tanto ven que lo se pretende sea realizado, con respecto a lo que se hace, tiene una brecha que los separa.

Con respecto a la información que nos brinda PISA, en general se conoce poco o lo esencial, como para discernir sobre sus resultados, prepondera la preconcepción de que su utilidad es vaga, que puede aportar información para reformular planes o para reflexionar sobre el tema y es considerada que la comparación con otros países, no aporta elementos significativos. Una crítica que aparece repetitivamente, refiere a la selección de las instituciones en las cuales se aplicaron las evaluaciones. Los relatos coinciden y resaltan en su gran mayoría opiniones, radicadas en que fundamentalmente, ven fallas en la población estudiantil seleccionada para la muestra. Los docentes piensan que aquellos estudiantes que aún se encuentra en liceos de ciclo básico y dentro de una franja etaria de 15 años, se caracteriza por ser: repetidores, rezagados o con historial de deserción. Por lo cual, es evidente que los resultados, serán siempre malos. Todos los comentarios, concuerdan en que la realidad, no fue realmente evaluada y ven un trasfondo político que hace ver a los docentes culpables de esta realidad. También aparecieron expresiones sobre discrepancias, ideológicas, filosóficas y hasta de las políticas educativas que fomentan un rechazo hacia PISA y a sus mediciones, pero si bien son nombradas, no es relevante profundizar en ellas. Frente a los resultados dentro del área de Ciencias, el total expresa que no se conocen con certeza, pero se intuye que no han sido auspiciosos. Finalmente, la mayoría luego reflexiona y plantea que todos los insumos

que ayuden en nuestro quehacer y pretendan mejorar los aprendizajes de los estudiantes, pueden ser considerados bienvenidos.

Veamos a continuación una recopilación de las respuestas recabadas durante las entrevistas:

Sobre la siguiente pregunta:

Puedes, con tus palabras, brindar una definición de alfabetización científica y explicar que significa para ti este concepto

Pudimos recabar las siguientes: Concepciones sobre el concepto de ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA.

Docente A

*“...Alfabetización científica en general es un poco **cultura general**, referido a la cultura de los pueblos, es algo más o parte integrante de un todo, el pueblo que está hoy en este mundo **tecnológico** y globalizado, la tecnología tiene un fundamento teórico, que es la ciencia, un pueblo que alfabéticamente está acreditado, desde el punto de vista científico... es aquel que entiende el ¿por qué?... de las cosas... científicas y tecnológicas.”*

Docente B

*“...Hoy en día es más difícil lograr en el alumno que tengan una buena **terminología científica**, uno trata que utilicen términos científicos, en biología no pueden hablar en cualquier terminología, para mi es importante que tengan una terminología acorde a la asignatura.”*

Docente C

*“...Llegar a todos, no solo a nuestro alumnos explicando que es la ciencia y más que explicando, que ellos puedan comprobar que la ciencia está en todos lados y cómo la ciencia ha ido cambiando, que reconozcan los cambios que se han dado en el tiempo, que la ciencia no es una doctrina. O sea los avances también como **influye en la vida de cada persona**, es llevar el conocimiento científico a la mayor parte que podamos, generalmente es a nuestros alumnos pero también con la ilusión, que ellos lo transmitan en su casa. Creo que los docentes tenemos gran cuota en este trabajo de alfabetizar, pero me parece que es una cuestión que nos excede un poco a nosotros, se puede alfabetizar*

de otras maneras, mediante la tele los ministerios a través de las campañas que realizan, tendrían ponerse de acuerdo y centrarse más en la ciencia.”

Docente D

“... La Alfabetización científica es el conocimiento que se tiene de la ciencia, hoy día la ciencia y la Tecnología forman parte de nuestra vida cotidiana y que los jóvenes estén alfabetizados es muy importante y más que nada en la parte científica... lo implemento desde proyectos de investigación como clubes de ciencia, hago investigaciones pequeñas como puede ser desde una siembra en hidroponía, en cosas tan sencillas en el quehacer de una clase.”

Docente E

“... Que el alumno pueda interpretar la ciencia, darles **las herramientas** para que el, pueda interpretar la ciencia **de aquí en más**, como no está dicha la última palabra siempre se están descubriendo cosas nuevas, aparecen nuevas tecnologías , **más que enseñarles hay que mostrarles las herramientas .**”

Docente F

“...Debe ser que el alumno sepa que es una ciencia y todo lo vinculado **a los términos** que se utilizan en ciencias, por ejemplo en la clase usan otras palabras que no tienen que ver... que es la ciencia como se estudia y que se investiga y sobre todo en el Uruguay que los chiquilines no saben que existe una facultad de ciencias, está Clemente Estable, un instituto Pasteur que es una belleza, saber que en el Uruguay se investiga.”

Docente G

“... Alfabetizar en ciencias, es la capacidad de conocer los principales contenidos de la disciplina, contenidos estructurantes básicos, poder acceder información científica , poder dar la opinión personal, tener la capacidad de toma de decisiones con temas que estén relacionados con aspectos éticos a veces que están relacionados por ejemplo el aborto, la contaminación, involucrarse en estas cuestiones, con temas referentes a la salud, encuentro muy apropiadas las palabras de Fourez, sobre este tema...”

Docente H

“...Alfabetización científica... para mi es en realidad adquirir conceptos científicos, a través de procedimientos científicos, para mi sino existe una interacción entre el concepto y el procedimiento no hay alfabetización científica.”

Encontramos algunas coincidencias referentes a que alfabetizar en ciencias: tiene que ver con encontrar los nexos con el aprender a aprender, ven que los conocimientos deben estar ligados con el contexto y a lo cotidiano, algunos lo visionan incluso como una inversión a futuro, respondiendo a la formación de ciudadanos responsables. Aunque predomina y se manifiesta como tendencia general conceptualizar, **alfabetizar**: como sinónimo de incorporación de términos relacionados con la disciplina que imparten. O sea el uso de terminología científica. Encontramos cierta correspondencia entre la antigüedad docente y esta tendencia, los docentes más jóvenes expresan la necesidad de la adquisición de estrategias de aprendizaje, como prioridad frente a la adquisición de un vocabulario en términos científicos.

“...la incorporación de términos vacíos no tiene sentido...prefiero que con más palabras expliquen un concepto...a que memoricen una palabra que en definitiva no la comprenden...si logran hacer esto bienvenido sea...” (G ,2013).

Si bien se logra reflexionar sobre el tema, y existe consenso sobre su importancia, no dan un sentido de responsabilidad sobre los resultados obtenidos, predomina el pensamiento que si bien el rol del docente es muy importante, otros factores inciden de forma mucho más poderosa: el contexto, la familia, la televisión, los planes educativos, por lo cual el “control” sobre la adquisición de una alfabetización científica, no son un correlato que demuestre, una incidencia directa del docente y el formato con el cual que dicte sus clases. La presión es sentida, frente a la necesidad , de que se debe cumplir ,con el cronograma impuesto desde la currícula programática, es uno de los inconvenientes mencionados, y son señalados como determinantes, encuentran que no pueden dar el acompañamiento necesario a sus estudiantes y desarrollar en ellos mecanismos para lograr efectivamente: el ser mejores aprendices. No visualizan, que son los conceptos con los cuales trabajar la traba, para una buena alfabetización, sino que en realidad no se dedica el tiempo necesario, al desarrollo de estrategias para adquirirlos.

Por lo tanto, muchos explicitan que al desear avanzar, caen en la simple transmisión de conocimientos, optando por clases catedráticas de tipo transmisivas. Y siendo conscientes de ello, intentan no ser vistos o expresar a terceros que usan estos mecanismos, porque consideran que desde el punto de vista didáctico, no son lo ideal, pero en la práctica se pide avanzar rápido en una currícula con temas vastos y no

todos optan por priorizar de forma efectiva preponderando el temor a no poder cumplir con las metas impuestas.

“En cuanto a mi experiencia he encontrado problemas con los programas curriculares, cuando vamos al contenido por la cantidad de cosas, la generalidad, deberían ser más puntuales no dejar a libre pensar de cada docente, más puntuales, pero más pensados atacando los contenidos. E visto que los contenidos son muy amplios, muchos los generalizan, entonces no hay un acuerdo en los docentes de cuales deben los docentes priorizar al momento de trabajar.”(A, 2013)

“ veo que los demás avanzan en los temas y yo no puedo, los chiquilines también usan eso para catalogarnos de buen o mal profesor, una vez me increparon y dijeron que otra docente era mejor que yo porque les daba todos los temas...”(F, 2013)

Pregunta.

Sabes. ¿Cómo tu aprendes?, Haz meditado alguna vez, qué estructuras mentales pones en funcionamiento para aprender...

Este cuestionamiento tiene la intencionalidad de contestar esta pregunta: ¿Cómo se aprende a aprender?, para luego encontrar nexos en las formas de enseñar:

“lo primero es ser consciente de tu propio aprendizaje, de cómo retienes la información para utilizar bien tu mente. Si la escuela tiene alguna finalidad es ésta: ayudar a los alumnos a ser mejores aprendices... los profesores deberíamos enseñar menos cosas pero enseñarlas mejor...” (Monereo, Carles 2008).

Al indagar sobre esta mirada, encontramos que la modalidad de repetición y uso de la memoria preponderan, los mismos docentes expresan y reconocen que deben o debieron cambiar, sus formas de aprender y encuentran que la forma estructurada que

ellos aplican para aprender, es muy distinta a las que son utilizadas por sus alumnos. Por lo tanto consideran que generalmente enseñan, como les enseñaron a aprender.

“...Leo lo mismo muchas veces y veo si me queda...en general me pasa que no puedo comprender como mis estudiantes pueden aprender con sus formas tan desordenadas, yo necesito paz para concentrarme” (A)

“...Leyendo, leyendo otra vez...escuchando a mis colegas, escuchando... clases de mis colegas...” (C)

“...Yo leo, leo mucho... saco lo más importante y hago esquemas, esquemas, muchos esquemas...” (F)

“...Si generalmente me gustó aprender escuchando y mirando, tengo más facilidad o más memoria visual de cuando me siento a leer.” (B)

“Me pasa que cuando propongo las actividades, yo me formulo pasos, mis pasos de resolución, pero los estudiantes resuelven por otro lado...me sirve para darme cuenta...por acá también se puede, me sirve y aprendo de ellos...” (G)

Pregunta

¿Qué actividades o propuestas de aula te brindan mayores resultados?

G –

“...las actividades que son de formato bastante abierto, porque se toman en clase y se hacen más ricas, por ejemplo en segundo año con el ser humano y cómo hacen otros animales, en receptores por ejemplo la tarea era buscar un ser vivo que tenga desarrollado un receptor en particular...les aumenta el interés cuando hay diversidad de materiales, cuando la pregunta es cerrada y la respuesta es la misma, a veces ni se escuchan...diez levantan la mano y quieren decir lo mismo, pero quiere decirlo el, por lo tanto las propuestas que tienen resolución abierta dónde cada uno tiene que buscar por separado, eso da más resultado porque cada uno que encuentra una cosa diferente, no siente que está en lo mismo que dijo el otro, eso los termina aburriendo, se torna monótono ...”

A-

“...Me ha dado mucho resultado , la estrategia recursiva, el trabajo recursivo de los contenidos y estrategias, volver sobre para adelantar...para adelantar un paso en los contenidos, aprendizajes y estrategias, trato de volver un poco hacia atrás para saltar, una vez que vamos a dar un salto... un pie tiene que estar un poquito por detrás...”

E-

“... La lectura primero que nada, trato de aplicar algún ejercicio para ver si lo que se lee se entendió, que luego pueda realizar alguna acción que pueda comprender, por ejemplo en segundo se da mucho que pueda con el cuerpo, ver imágenes, interpretar dibujos esquemáticos, interpretar esos dibujos que acompañan en un libro lo que está escrito, que es tan importante como la propia escritura, descripción, la connotación.”

“También me da mucho resultado, proponer actividades diferentes que la resolución o la conclusión radique en la misma respuesta...por ejemplo, de los mismo pero preguntado de diversas maneras...tanto para enseñar como para evaluar”.

F-

“ Una vez resulto muy exitoso y motivador, darles un tema y que hicieran una obra de teatro, el guión se los di yo, pero sin final, la consigna era no solo representarla sino hicieran un final, en cada grupo el final fue distinto y eso fue genial...”

H-

“Este año me está dando mucho resultado, el usar un audiovisual...pero de otra cosa, por ejemplo estoy usando uno del historia del arte... es usado ...como recurso a partir del cual se genere el debate, la discusión y que encuentre la aplicación hacia la biología. Y no pasar directamente un video de biología en sí mismo...”

Quando decidimos enfrentarnos y recabar aquellos datos referentes a las estrategias utilizadas para enseñar desde su disciplina, los docentes concuerdan que si bien es

variable el éxito al momento de aplicar diferentes formatos de trabajo, el factor primordial se centra en el estudiante. Dónde ven que influencia, desde su estado anímico, a situaciones del recreo y todo debe ser considerado. La mayoría sobre este tema concuerda que al realizar actividades, dónde ellos sean los protagonistas es esencial y el ideal. El tiempo necesario para la aplicación de estas actividades, son un inconveniente, así como su planificación e instrumentación. Encontrándonos con la constante y repetitiva queja, sobre el hecho, de la gran cantidad de conceptos a trabajar, la necesidad de un diseño dónde la óptica pretenda, que los estudiantes desarrollen estrategias para aprender, y que no sólo terminen incorporando un vocabulario vacío de contenido. La tecnología y su acceso no siempre se expresa como agente facilitador. Debemos considerar que de la muestra seleccionada solo dos de las profesoras, explicitan el uso asiduo, el resto plantea que encuentra dificultades por carecer de las herramientas para el abordaje correcto y el uso, desde su asignatura. Cuando cuestionamos sobre este aspecto, lo plantean como “algo pendiente”, pero no se muestran motivados o encuentran razones relevantes, que proponga una actualización o esté este tema dentro de su centro de interés inmediato. Por fuera de la entrevista original, es cuestionado el tema y se preguntan los motivos. Nos interesó conocer si este desinterés se debe por la carencia de recursos económicos, pero todos manifestaron poseer una computadora personal en su domicilio, que usan solo como procesador de texto, el 100% ha recibido una notebook a través del plan Ceibal y dos de las docentes entrevistadas expresan que aún no la han sacado de su caja. Reconocen lo movilizador de conectarse con los estudiantes desde su mundo, pero ven la incorporación de las nuevas tecnologías como elementos lejanos, para su propio acceso. *“a mi dame una hoja de papel y un lápiz verás que clase maravillosa te doy, ahora no me pidas use la computadora”* (F, 2013)

Encontrando una coincidencia, con el desinterés manifestado por acceder a una capacitación continua.

Es en este aspecto donde se manifestaron los principales inconvenientes, estamos convencidos que el perfeccionamiento docente es un requisito esencial, dentro de nuestro desempeño como profesionales de la educación, este rol exige estar en constante renovación, no solo en la adquisición de nuevos conocimientos relevantes a la asignatura, sino en la diversidad de los modelos didácticos. En la actualidad, también se suma el uso de las TICs. Encontramos distancias abismales, con respecto a la

interacción que tienen los docentes y el mundo en el cual viven sus estudiantes, que es virtual y vertiginoso.

Del total de los entrevistados, solo dos docentes han leído sobre didáctica recientemente y hacen referencia a la obra. Sobre la actualización constante, coincide en los mismos docentes, quienes son los que expresan haber realizado cursos cortos pero no relevantes a la docencia, sino para su desempeño profesional como médicos veterinarios, otros dos sólo expresan concurrir al congreso de Biología realizado el año anterior y tres haber realizado un posgrado pero relacionado con la gestión educativa. Sobre los motivos que se relacionan con esto, la falta de tiempo por la cantidad de horas trabajadas y los costos son resaltados. Además de dejar traslucir en sus comentarios, una sensación de que una vez logrado el egreso y la efectividad en el cargo docente, la tarea se encuentra concluida. Se ven recurrentes, expresiones en diversos comentarios usados, como forma de excusarse, e incluso plantean sentirse incómodos con la pregunta gestualmente. Elementos solo podemos evidenciar a través de nuestros comentarios, debido a que solo fueron grabados en audio las entrevistas, quedando la parte gestual, de gran valor, sin un registro probatorio de nuestros dichos.

Cuando consideramos a los motivos, sobre la elección de esta profesión, preponderó el ingreso casual a la docencia, frente a una elección vocacional. En dónde, frente a la necesidad de permanencia en el plano laboral, decidieron estudiar y culminaron la carrera de profesorado. Del total un 80%, lo cursa de forma libre. Creemos que este dato, tiene incidencia con respecto a planteos anteriores, relevantes a sentir no tener algunas herramientas didácticas. Considerando que la didáctica a fin a la asignatura no se dictaba antiguamente dentro de los Institutos de Formación Docente en el interior y en realidad tuvieron una versión de didáctica general, que se encuentra dentro del Plan de estudios para la formación de los maestros. Según Fiore, Leymonié (2010) cada asignatura tiene su didáctica propia y esto hace la diferencia, en las formas de enseñarlas.

Pregunta.

¿Te preocupa este tema? Y reflexionas por qué, no se alcanza una alfabetización en ciencias acorde a lo esperado.

C –

“No me preocupa, creo que aquel estudiante que salga del bachillerato va a salir con un vocabulario acorde. Tampoco me preocupa mejorar yo las cosas de las cuales carecen, ya que si llegaron hasta aquí es porque cursaron un ciclo básico, por lo que tendrán que ponerse a estudiar si desean terminar”.

D –

“Si me preocupa y no si el 100% de los docentes, se preocupan, pero creo que cierto control tenemos y considero que si existe un control sobre la alfabetización científica, los resultados los vemos una vez que terminan los cursos y si trabajamos en una misma institución y si los estudiantes pasaron por más de una vez en más de una instancia y cuando los retomamos en segundo ciclo vemos que han ido creciendo han tenido una evolución. Por ejemplo en mi institución ellos participan en un proyectos donde desde los ECA se los prepara para la alfabetización científica y luego ellos llegaban a quinto y sexto se veía que mejoraron, cuando llegan a segundo ciclo los volvemos a tener ellos elaboran excelentes proyectos para los clubes de ciencia”.

H –

“Si me preocupa...Creo que se aprende cuando el estudiante es participativo, cuando realmente se compromete y construir el conocimiento, si se involucra en la tarea, y cuando tiene relación con su vida, con el contexto, los contenidos son motivadores, entonces los estudiantes tienen interés. Si el profesor comprende que si el modelo no pasa por la participación y la contextualización, es muy difícil que aprendan.”

Encontramos una estrecha relación entre quienes poseen experiencia dentro de los Clubes de Ciencias o al menos una vez en el año lectivo proponen una pequeña investigación, con respecto a expresar sentir, cierta responsabilidad en los resultados académicos de sus estudiantes. Y más en la alfabetización básica en ciencias, que deben adquirir en el transcurso de su carrera escolar. Este dato, además lo visualizamos mucho más claro, en aquellos que se mantienen trabajando dentro del

ciclo básico. Quienes que se mantienen exclusivamente en bachillerato desde hace mucho tiempo, manifiestan que han perdido cierta visión al respecto. Por lo tanto, expresan y atribuyen al concepto de alfabetizar, como sinónimo de adquisición de vocabulario científico de acuerdo a su asignatura. Encontramos en general, expresiones que plantean, no tener el interés para profundizar en la temática. Comentan, que no sienten que en ellos se centre esta responsabilidad. Ven que no depender del docente estimular para ello, es más se expresa explícitamente, que los estudiantes que logren pasar por el filtro del bachillerato, lograrán salir con ciertos parámetros, que le den herramientas para la vida en esta área. Uno de los datos que notoriamente nos ha llamado la atención, ha sido el encontrarnos con el uso del concepto de alfabetizar en ciencias, como sinónimo de contextualizar al momento de enseñar o seleccionar temas para ello.

Pregunta.

Tus colegas ¿comparten sus experiencias contigo?

A-

“En la coordinación se comparte algo... es un campo muy interesante para trabajar y profundizar.”

D –

“Creo que si, al menos con aquellos que tenemos el mismo perfil, pero no somos muy buenos escribiendo quizás esa sea una debilidad, hablamos mucho, nos contamos mucho ,compartimos muchas cosas, intercambiamos muchas cosas, pero no sé si escribimos todo lo que hacemos ...que tal vez sería importante para los demás.”

E-

“Siempre las comparto, con todos los que han trabajado acá. Ellos conmigo no.”

Pregunta.

¿Estas se documentan con la finalidad de ser aprovechadas por otros?

A –

“Si, se podría documentar, pero he aprendido a ser un tanto celoso de lo mío por eso no lo documento. Por ahora mi producción no sé si merece o es un tanto el egoísmo.”

D –

“Si, si porque ayudaría si alguien tiene el interés, no con el sentido de que se copie sino de que mejore”.

E –

“Desde mi rol como ayudante preparador trato...pero cuesta que dejen hasta las propuestas de examen...se niegan a que sus actividades sean vistas...”

F-

“yo comparto, si encuentro algún material, pero no lo hacen a la inversa, en general veo que los compañeros son celosos de sus producciones o tal vez inseguros...”

Pregunta.

¿Crees que es importante que las mismas se documenten?

A –

“Podría ser...no sé si tengo algo...como para que tú lo documentes...mi experiencia es incipiente, me veo hoy como recién empezando, por lo cual lo que yo he hecho no tiene ningún misterio. No me interesa generar cosas.”

D –

“Sí, pero no somos buenos escribiendo...”

Pregunta.

¿ Qué elementos frenan las posibilidades de lograr una mayor cooperación inter docente”

A –

“El egoísmo....los celos profesionales...tener vergüenza que te vean otros...”

D –

“El tiempo, el que no siempre nos encontremos, y bueno no todos están decididos a intercambiar.”

E–

“Los celos, les cuesta hasta que veas sus clases...muchos profesores se sienten incómodos que esté presente mientras usan el laboratorio”.

F -

“No todo se puede compartir, siempre hay que tener un haz bajo la manga en caso que te vengán a inspeccionar la clase, de eso depende el puntaje y luego el trabajo del año siguiente, el propio sistema promociona que sea todo así...celosos y escondedores, hasta no contamos cuando salen cursos para estar mejores al momento de competir, es horrible lo que cuento pero sabemos todos que es así”.

A partir de las afirmaciones realizadas, al contestar las anteriores preguntas: evidenciamos y confirmamos, ciertas dudas, que teníamos inicialmente al respecto. Encontramos carencias en el plano cooperación y documentación de experiencias didácticas, que enriquezcan a la comunidad educativa y al resto de los colegas. La planificación colaborativa o creación compartida es un desafío que los docentes entrevistados no manifiestan. De acuerdo a Caamaño (2011, pag.50) *la ignorancia didáctica, suele ser promovida intencionalmente, a través de modelos sociales y políticas desarrollistas que demandan la reorientación de las prácticas educativas, desconociendo los niveles epistemológicos, sociales y políticos implicados en las mismas.* Vemos coincidencias en los relatos, no existe una *apropiación participativa* (Caamaño, 2011, pag.54) y por ello, que en nuestros liceos en general no se han transformado en comunidades de aprendizaje, donde los docentes participen con autonomía de gestión. Volviendo a Vigotski, quien para esta autora fue quien colaboró

en la comprensión sobre el concepto de apropiación participativa, vemos que la comunidad de aprendizaje que deben tener los docentes para sí y que esta se vea reflejada en sus formas de enseñanza, no ha logrado madurar a un nivel acorde a lo adecuado. Pensamos que los nexos principales se deben a estos motivos, que siendo optimistas deseábamos no hallarlos: consideramos que si la atención que recae sobre el vínculo docente-alumno, debe estar impregnada de confianza, optimismo y creencia en que el otro tiene mucho para dar, el “*quid*” de la cuestión es que primero los docentes deberán, actuar primero y de acuerdo a lo que solicitado a sus estudiantes.

En líneas generales se admite: que compartir sería lo ideal y su importancia es de relevancia, pero en realidad no se hace. El tiempo es uno de los motivos, que vuelve a mencionarse una y otra vez. Los prejuicios sobre el “ser vistos y juzgados por otros”, prevalece, un docente en sus argumentos expresa que su experiencia para compartir es “incipiente”, a pesar que posee 17 años desempeñando su labor. También se pudieron registrar, algunos argumentos, redundantes en contradicciones, sobre lo que es y lo que debería ser. La cultura del conocimiento compartido, es una deuda a subsanar en el futuro. Es más la profesionalización pasa por ello, el trabajo en solitario no nos enriquece. A modo de reflexión recogemos palabras de José Contreras (2010, pag 61), el habla al respecto y plantea:

“No descubro nada nuevo si digo que el oficio docente se hace con uno mismo, con lo que uno es y lleva incorporado. Al enseñar, uno se expone, se enseña; no sólo enseña un saber, sino la propia relación con el saber; no sólo está allí, entre estudiantes, sino que es ante todo presencia. Y esto es lo que primero perciben alumnos y alumnas: la presencia (o la ausencia), el modo de ser alguien que se muestra (o no) y entabla (o no) una relación, tanto con el propio alumnado, como con lo que pretende enseñar, o compartir, o estimular e impulsar en esa relación personal. Hacerse docente tiene por tanto mucho que ver con elaborar esa presencia...”

Mostrarse frente a los otros, de acuerdo a este autor, va más allá del quehacer dentro del aula, si es tan complejo hacerlo ante los estudiantes, cuán difícil será entonces hacerlo ante los colegas.

CAPÍTULO VI

Conclusiones.

“Nadie es docente, ni aprende a serlo, en abstracto. Ser docente es siempre una historia personal, no es sólo porque es reflejo de un recorrido singular, sino porque se hace siempre en relaciones concretas, con estudiantes singulares, en situaciones concretas; con lo que uno ha entendido o no de lo que pasaba, o de los alumnos que tenía haciéndolo mejor o peor. Y siempre, en un movimiento, en una dirección u otra a partir de lo que ha ido viviendo.

Contreras, Domingo (2010, pag.81).

Todos los datos que fueron recabados a partir de las opiniones de los docentes, nos permitieron crear un perfil de los mismos. Respecto a ello, observamos como característica descriptiva, un deseo por hacer, el cual no se materializa de forma efectiva. No encontramos que ningún docente manifestara de forma explícita, que la tarea a realizar la sostuviera por obligación o la causalidad lo llevo a este destino obligado. Por lo cual el desmedro en la calidad, no encuentra relación directa entre la imagen que el docente tiene de su tarea y la que efectivamente realiza. En que nos basamos para afirmar esto, uno de los datos que nos permitió reflexionar se encuentra manifiesto al observar que , aquellos que al ingresar a la docencia de forma casual, posteriormente deciden realizar la carrera de profesorado, egresando de la misma y adquiriendo la capacitación necesaria para abordar su trabajo. Tomando en cuenta además, que el total de los entrevistados manifiestan que esta decisión es basada en que, ven en su tarea muchas ventajas y sienten comodidad en el rol que deben cumplir, el contacto humano les motiva y visualizan en su trabajo un motor que los reconforta. Esto debemos aclarar que nos tomó por sorpresa, los relatos realizados no conciben, si contrastamos la realidad observable de forma subjetiva, los docentes poseen un pensamiento ambiguo y contradictorio. Su tarea los reconforta y sin importar lo gratificante que les resulta, de todos modos se ven inmersos en un malestar docente que perciben diariamente. La impotencia impregnada de resultados académicos insatisfactorios, empañan el deseo de innovar, ven que invertir más tiempo en su formación no incrementa en un mejoramiento de los aprendizajes y este ciclo se retroalimenta una y otra vez. En dónde las formas se mantienen a lo largo del tiempo, no resultan, pero perciben que involucrarse en modelos de enseñanza nuevos tampoco cambiará la situación actual. Entonces, ¿qué sucede?: entre lo que se reflexiona y lo que debería ser. Uno de los principales motivos implicados y por lo tanto el mencionado como determinante para la mayoría de los docentes entrevistados, los cuales no creen lograr sus cometidos adecuadamente, tiene que ver con la estructura curricular. Es oportuno aclarar que los elementos curriculares, no fueron tenidos en

cuenta al momento de diseñar la investigación, ya que efectivamente la idea rectora de nuestra investigación, se focalizaba en las formas de enseñanza utilizadas. En general encontramos un claro manifiesto sobre una estructura lineal, poco flexible acotada en el tiempo, que termina transformando el acto de enseñanza, en una carrera en la cual solo se piensa llegar a la meta. La meta general para todos los docentes, en esta carrera contra reloj es culminar con la tabla de contenidos conceptuales, esto impide contemplar la heterogeneidad de los aprendizajes, trabajar por competencias y dedicar tiempo a desarrollar destrezas que den aprendizajes significativos para el estudiantado.

Otro elemento esencial hallado, tiene que ver a la falta de un perfil profesional nítido dentro de la tarea, que responda a la necesidad de producir conocimientos propios, que luego sean el insumo para el resto de su comunidad educativa. Hay ausencia de una didáctica compartida y contextualizada. A nivel macro, se toman modelos foráneos, o si vemos que estos son avalados desde autores inmersos dentro del sistema educativo del Consejo de Educación Secundaria. No encontramos salvo excepciones una constante actualización dentro de la profesionalización docente, dentro del plano formal y tampoco de forma autodidacta. Afirmando nuestros supuestos, al observar que de forma repetitiva, en todos los casos el único texto al cual se han acercado los docentes recientemente, donde se promocionen aspectos relativos al plano didáctico, provienen de la autora Martha Varela. Explicando que la promoción del texto desde el Consejo de Educación Secundaria, permitió un acercamiento al mismo. Otro elemento interesante para resaltar, que deja en evidencia el bajo estímulo que tienen los docentes para actualizarse, es que desde el plano gubernamental no se consta de políticas efectivas que viabilicen adecuadamente el acceso a instancias de constantes de perfeccionamiento.

Debemos aclarar, que no se cuestiona el uso del texto ya que el mismo es una obra de excelencia. En realidad nos sorprendió el móvil que promocionó su lectura: un motivo radica en su difusión, otro hace referencia al rol asumido por parte de la autora dentro de la inspección docente. La interpretación a partir de los relatos, realizados en las entrevistas, permiten plasmar a nivel interpretativo por parte de los profesores: “*que si es dicho por una inspectora, entonces merece leerlo*” (A, 2013). Los docentes no conciben en ser ellos, promotores del conocimiento, la lectura tiene que venir de un motor motivacional diferente, debemos tener la curiosidad por conocer primero, para

luego transmitirla a nuestros estudiantes. Como docentes no podemos concebir una enseñanza desde un enfoque pasivo, los desafíos comienzan desde nosotros, por lo cual la actitud es el principal freno para modificar las formas en las cuales estamos estancados.

Encontramos una realidad en donde se realizan escasas actividades adecuadas al contexto, y en aquellos casos puntuales donde aparecen experiencias exitosas, se pierden por la pereza en difundirlas, la baja autoestima, miedo a ser criticado o prejuicios, pensando en que no pueden ser apreciadas por otros. Por lo tanto los docentes subestiman la producción intelectual y dejan en el olvido elementos que serían de gran utilidad para el mejoramiento, de nuestro sistema educativo, al cual reconocen como vetusto, inamovible e inmutable. Podemos aseverar que los docentes con mayor antigüedad, sienten y tienen la certeza, que el sistema se va a mantener inmutable, sin importar que ellos intenten cambiarlo. Por eso las clases no se re-planifican, y los cursos se dictan como desde el inicio de la carrera del profesor. Frente a la resistencia al cambio, recaen en dejarse absorberse por la desidia. También pudimos evidenciar, que el apoyo a los profesores noveles no forma parte de la estructura mental de estos docentes, en general ven en ellos elementos que no motivan al cambio, sino ven reflejada la necesidad de una resistencia a los modelos que estos traen dentro de su impronta o a la capacitación mucho más actualizada que estos poseen.

Otro gran problema (esbozado anteriormente) que tiene incidencia directa e incluimos como otro elemento para anexar en las carencias, durante la alfabetización en ciencias de los estudiantes, hace referencia a la falta de una actualización constante en el plano profesional. Nos encontramos con una realidad estancada en una óptica positivista, donde se toma el modelo ancestral reproductor del conocimiento, mirado como en un espejo de lo que debe ser el profesor, aferrándose a un ideal del pasado, no acompañando las formas de aprendizaje de los estudiantes. El rechazo frente al uso de las TICs, es un signo que nos permitió afirmar esto y encontrar que existe la necesidad de mantener lo instituido como un valor a preservar por parte de la comunidad educativa. En ninguno de los entrevistados, el uso de las herramientas informáticas, fueron contempladas como relevantes, elementos vitales que dentro de un mundo globalizado y al cual pertenecen los estudiantes nos permiten acercarnos a su realidad. Si bien no es novedoso, es importante resaltar que aún el profesorado no

ve a sus alumnos como “nativos digitales” (Prensky, 2001), por lo cual se encuentran incomprendidos por el docente que siente quedar atrás (“brecha digital”), respecto a las formas que estos aprenden. Honestamente debemos aclarar, que antes de comenzar nuestra investigación, partimos de la premisa que estas brechas ya estarían subsanadas, considerando el tiempo que viene implementándose el Plan Ceibal para nuestro país y la inmensurable oferta que existe de capacitación *On line* que este plan ofrece.

Considerando la reducción de los datos, no podemos dejar de mencionar un detalle que nos llamó la atención y vimos de importancia, al momento de reflexionar y de plasmar las conclusiones: encontramos que más de un 50% de los entrevistados, aún se encuentra usando la currícula programática 1973 y sus formatos de evaluación. Esta información nos preocupa y refleja aquella inmutabilidad en el tiempo, a la cual hemos hecho referencia en varias oportunidades. Por ello nos permitimos, mostrar y resaltar que esta coincidencia muestra un patrón, entre las conductas y los motivos de ingreso a la docencia, demostrando que la mayor resistencia al cambio lo manifestaron los docentes que toman la carrera docente como segunda opción luego de fracasar en sus estudios universitarios. Creemos de forma subjetiva, que este motivo en donde la docencia se inició, como una salida laboral transitoria, sin importar que luego por opción personal se volviera definitiva, perfiló aspectos muy particulares a las concepciones que estos docentes tienen sobre sus formas de enseñanza. Es en estos en donde las opiniones tecnicistas abundan, y tienen una imagen más conservadora sobre lo que se debe enseñar y por qué.

Volviendo a la insuficiencia de una profesionalización constante, dato recurrente en las entrevistas, quedamos insatisfechos al constatar que las afirmaciones que justifican al respecto, redunden a la falta de reconocimiento social de nuestra tarea.

Considerando que nuestro trabajo de tesis, por motivos personales se explayó en el tiempo, vemos como posible motivo, al encontrar en el desarrollo de las entrevistas tantos comentarios, poco alentadores, que los mismos pudieron verse afectados, por el contexto de huelga que venía sucediéndose, al momento de aplicar el trabajo de campo. También otra explicación factible se relaciona al propio sistema educativo, quien congela las calificaciones anuales de los docentes a la hora de competir por el trabajo, sin importar los aportes a nivel académico que hacen a su perfil profesional y a su currículum. En general, el reconocimiento dentro del centro educativo, proviene y se

reduce a la importancia que se brinda a la asiduidad, los estudiantes deben estar contenidos dentro de la institución.

Muchas veces nos sucedió, que luego de cancelado el audio, los docentes encontraron el espacio, como una instancia de descarga emocional, también durante el desarrollo de la entrevista observamos la necesidad de evadir a las diversas preguntas, sobre todo al no contestar necesariamente lo preguntado. En dos ocasiones, pidieron que se apagara el audio, si deseaba que el relato, fuera honesto, demostrando resistencia a exteriorizar sus ideas sobre el tema. Miedo al perjuicio, esto también fue hallado en más de una oportunidad.

Por lo cual vimos necesario aclarar, cual ha sido el momento histórico en el cual fue desarrollada esta investigación, y aclarar que este pudo influir en los modelos de respuesta. Manifestándose en una resistencia a exteriorizar sus ideas, reflexionar sobre sus propias prácticas, verse negativos al cambio y los relatos fueran pobres en contenido.

También creemos honesto que si bien el anterior motivo pudo influir, es importante dejar en claro, que también detectamos tendencias perezosas. Nuestra opinión personal no ve como impedimento justificativo, considerar la distancia a la capital del país, como elemento excluyente. Es real, que es allí donde se centran la mayoría de las capacitaciones de pos-grado o maestrías, pero la distancia desde nuestra localidad no justifica un elemento marginal en absoluto. Además debemos considerar que actualmente, se consta de una gran oferta de cursos *on line*, semipresenciales y muchos son además gratuitos. En la actualidad, constamos para la formación continua; durante todo el año lectivo, de los diversos recursos formativos a través de plataformas educativas como por ejemplo: CREA del Plan Ceibal, MOODLE y TU CLASE Uruguay dependientes del Centro de Perfeccionamiento docente de la ANEP (actual IPES).

Respecto a la Alfabetización científica, reconocemos muy claramente, que no se apunta a desarrollar conocimientos significativos en los estudiantes, no son dedicados los tiempos necesarios para que estos adquieran herramientas, que en su futuro les permita ser estudiantes estratégicos y que apelen a una metacognición. Frente a ello, vemos falta de iniciativa por parte de los docentes, que los motive o interese en la adquisición de nuevas herramientas, para utilizar en el aula con sus estudiantes. Y

también a la baja incidencia en el uso de problemas, o de pequeñas investigaciones que sean usadas como disparadores de un aprendizaje mucho más rico.

Observamos que, cuando se utilizan actividades motivadoras, novedosas y que apelen a las estrategias, no tanto a los contenidos, son realizadas esporádicamente, dentro de proyectos puntuales o dentro de contextos de evaluación, aplicados en el aula, que se desarrollan por el docente, pero con la finalidad de aprobar un curso de posgrado.

Si retomamos, los datos que aportaban Fiore, Leymoní (SERCE, 2009,pag.39), utilizados como antecedentes del presente trabajo, vemos claramente que los profesores en general, aún mantienen la tendencia de usar como sinónimo de alfabetizar, el uso del tecnicismo en el lenguaje, pero como hemos argumentado, sabemos que los estudiantes pueden apropiarse de los mismos sin comprenderlos. Es indudable y coincidimos con Leymoní (1999 cit. SERCE p.41) que la adquisición de vocabulario científico, es muy importante, pero no es *“la única finalidad de enseñar Ciencias”*.

En general todos los docentes tienen presente, que no están atendiendo a la diversidad y que si logran compensar, solo ocurre cuando el docente, además de tener docencia directa, posee otro cargo complementario que permite apoyar a contra turno, como es el rol del Ayudante Preparador. Dentro de esta realidad, se encuentra una minoría y esto hace que los estudiantes no tengan un apoyo o guía extra, fuera del horario de aula puntual, en desmedro de la calidad en los aprendizajes.

Ahora bien, no podemos ocultar y es importante reconocer que el desmejoramiento de las condiciones laborales, el número desmedido de estudiantes dentro del aula, el bajo incentivo salarial y los problemas de infraestructura, son elementos que desmotivan. Pensamos que a pesar de ello, no deben ser elementos que justifiquen de forma excluyente la actitud de los docentes, frente a su desempeño. Estamos convencidos y apelamos a que *“con lo que hay...debemos y es posible construir, esa es nuestra realidad y labor”* (Dibarboure, 2010 reflexiones de aula).

Conocemos que la falta de tiempo para crear o invertir no solo en capacitación, sino en planificar, el buscar nuevos recursos, vuelven menos eficaz la labor docente. Pero encontramos, que cuando se invierte, tiempo en ello, no se desea compartir, por celos,

propios de la naturaleza humana. No apelamos ni a una comunidad del aprendizaje, ni tampoco a la apropiación participativa.

“La enseñanza es un oficio muy delicado, no sólo porque tratamos con otras personas, sino también porque tratamos con nosotros mismos. Lo que siempre está en juego, en cuanto que docentes, en cualquier situación educativa, es qué significa para nosotros, cómo nos relacionamos con eso que nos pasa, qué nos surge hacer, ... y qué es lo que realmente hacemos. Y sin embargo, es demasiado habitual encontrarse con una tendencia a dirigir la mirada hacia fuera, hacia el plan de enseñanza, hacia los alumnos, hacia lo que le pasa a este, o al otro. Como hay toda una Didáctica construida con esa mirada hacia fuera.”

(Contreras, 2010, pag 67).

Estas reflexiones reflejan lo documentado durante los relatos: donde predominó una mirada hacia afuera y la falta de construcción de una identidad propia, que distinga al quehacer educativo. Encontramos que esto es lo que predomina aún dentro de la profesión docente, viendo como un debe la necesidad de romper las barreras entre lo que sabemos y lo que somos, entre la experiencia y el saber, entre la teoría y la práctica. La noción de experiencia es entendida como lo que nos pasa y nos mueve a pensar el sentido de lo educativo. La idea de saber es entendida como el fruto de la experiencia, que tiene siempre un fuerte componente personal. Para nuestra sorpresa vemos que aún falta mucho, hasta que logren adecuarse y plasmarse dentro de nuestra realidad educativa. Suele hablarse de la necesidad de una coherencia en la formación, entre aquello de lo que hablamos y lo que hacemos. Pero más allá de ello, la convicción es lo que fundamenta **el ser docente**, nuestra responsabilidad es acompañar y apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, dentro de un contexto real y no ideal. Nuestro rol se destaca por ser determinante en el futuro ciudadano y como tal, debemos pensar al momento de reflexionar en cómo llevar a cabo nuestra tarea.

Esperamos que las nuevas generaciones de docentes, que se encuentran formándose lo realicen dentro de un plano diferente y se pueda a futuro abrir una brecha. Reconocemos que debemos ser optimistas a pesar de los resultados. Una de las cosas destacables, es que por un instante al ser entrevistados, dicho momento de

reflexión se pudo instalar, creemos que sembramos una semilla, al cuestionar, al hacer pensar al menos una vez, sabemos que dando pequeños pasos se comienza y tenemos la firme esperanza que pronto se logren visionar cambios.

Por ello reflexionamos luego de este proceso: como docentes hemos participado y adecuado las formas de enseñar, a varias “movidas” o corrientes didácticas de moda, pasamos por el constructivismo, a la corriente CTS, luego a la enseñanza para la comprensión. Vimos necesario alejarnos momentáneamente de Piaget, repensarnos en función de las nuevas posturas en el desarrollo cognitivo planteados por Kieran Egan. Retomamos lo tradicional, mezclando esto con lo “novedoso”, corroborando con certeza: que el nexa afectivo, promueve más que todas las estrategias didácticas adoptadas. Y como un ciclo, de los tantos modelos biológicos a enseñar, volvimos al inicio: cuando en el momento de llegar al aula no sentimos el desafío y las ganas por superar las barreras que vienen implicadas en el acto de enseñar, los docentes no podrán construir aprendizajes significativos. El hacer camino al andar... es vital en esta tarea y se espera que el presente trabajo termine aportando insumos para mejorar desde esta óptica. Una vez se escuchó, que ser docente, es mucho más allá de una profesión, el serlo implica vivirlo. Y la filosofía de este tipo de vida, es darse por entero a ello.

Resumiendo:

Encontramos una cultura docente con ciertos rituales costumbristas, donde el control del aula se encuentra representado, por la adquisición de un vocabulario científico. Evidenciamos una cierta desvalorización del rol docente, que se depende del propio individuo.

Pudimos confirmar que en general, existe una desmotivación afectiva, dentro del grupo de pares como para con sus estudiantes.

El perfil de los docentes entrevistados, tiene un ingreso casual dentro de la docencia que influye notoriamente, respecto a quienes se encuentran dentro de un plano vocacional.

Confirmamos, la notoria falta de profesionalización docente y de una constante actualización.

Vemos ausencia, de aquellos procedimientos relevantes a la Ciencia y a los mecanismos que deben tenerse en cuenta al momento de Alfabetizar en Ciencias.

Los docentes, no enseñan a través del uso de verdaderos problemas, ni enseñan a explicar lo comprendido en su amplia mayoría.

Y finalmente, en contra de nuestros ideales, culminamos reconociendo que las carencias para alcanzar una Alfabetización Científica, que nos encuadre dentro de los parámetros de PISA, podrán mejorar cuando afrontemos los desafíos que tienen que ver con los problemas de calidad dentro del aula.

Para dar cierre consideramos pertinente en este momento, contestar aquellas **preguntas de las cuales partimos :**

¿Los docentes reflexionan sobre sus prácticas de aula?

¿Adaptan a las mismas de acuerdo a las necesidades de sus estudiantes?

¿Consideran que su rol es clave dentro de la alfabetización científica?

Los docentes logran reflexionar y reconocer en sus prácticas las carencias didácticas, y visualizan en ellas algunas las dificultades que enfrentan.

Explicitan no poder adaptar adecuadamente sus prácticas de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y que en general tienden a un sistema homogeneizador.

No reflejan sentir responsabilidad frente a los resultados en los aprendizajes de sus estudiantes. Tampoco exteriorizan, el encontrar una correlación directa entre las formas de enseñanza y los niveles de alfabetización científica alcanzados en PISA.

En general, no consideran que puedan incidir significativamente o que puedan potenciarse a través de su acción. Hay consenso respecto del valor asignado al concepto en sí y las utilidades que verían los estudiantes en su desempeño escolar futuro y su rol de ciudadano.

Reconocen que para lograr niveles de calidad, como los pretendidos por los estándares internacionales, se necesitan muchos cambios estructurales. Y por el momento encuentran imposible lograr cambios que atiendan a la diversidad y al problema de calidad presentes en la educación secundaria básica y media, impartida dentro de los Centros educativos públicos de nuestro país.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, Díaz, J. (2004). *Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía*. España: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol 1, Nº 1, pp 3-16.
- Acevedo, J. (2001). *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS*, en línea en Sala de lectura CTS+I de la OEI, España: Disponible en www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm consultado en febrero 2010.
- Adúriz, Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales.* , Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Alonso, Tapia, J. (1995) *Motivación y aprendizaje en el aula*. Madrid, España: Santillana.
- Alonso, Tapia, J. (2000). *Motivación y aprendizaje en la enseñanza secundaria*, cap 4. Madrid, España: Santillana.
- Astolfi, J. (2004), *El error, un medio para enseñar*, México, Diada editores.
- Bachelard, G. (2000), *La formación del Espíritu Científico*, México, Siglo XXI editores.
- Baquero, R. (1997). *Vigotski y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires, Argentina: Aiqué
- Blanco, Nieves. (2005). *Las intenciones educativas*. Madrid, España: REICE.
- Blythe, T. (1999) *La enseñanza para la comprensión, Guía para el docente*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Bruner, J. (1988) *Realidad mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*. Barcelona, España: Gedisa.
- Bruner, J. (1999). *Acción, pensamiento y Lenguaje*. Madrid, España: Alianza.

- Camacho González, J, Quintanilla Gatica, M,(2008) *Resolución de problemas científicos desde la historia de la ciencia: retos y desafíos para promover competencias cognitivo lingüísticas en la química escolar*, España, Ciencia y Educación, vol.14, n° 2, p.p. 197-212.
- Caamaño, C (2011). *Reflexión crítica, experiencias e investigación en docencia*. Montevideo, Uruguay, Grupo Magro editores.
- Carretero, M. (1996). *Construir y enseñar las Ciencias Experimentales*. Buenos Aires, Argentina.: Aiqué.
- Chalmers, A. (1987). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* 5ta. Edición en español. Madrid, España: Siglo XXI Editores.
- Charpak, L., Léna, P. y Quéré, Y.(2006). *Los niños y la ciencia*. Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI Editores.
- Chevallard, Yves. (1991). *La transposición didáctica*. Buenos Aires: Aiqué.
- Contreras, D.(2010). *Ser y saber ser en la formación didáctica del profesorado: una visión personal*. España: *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*.
- Echeverría, J. (1999). *Introducción a la metodología de la ciencia. La Filosofía de la ciencia en el siglo XX*. Madrid, España: Cátedra.
- Egan, K. (2000). *Mentes educadas. Cultura, instrumentos cognitivos y formas de comprensión*. España: Paidós.
- Díaz, M. (2010). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana.
- Dibarboure, M. (2008) ... *Y sin embargo se puede enseñar Ciencias Naturales*. Montevideo, Uruguay: Santillana.
- Dibarboure, M. (2009). *Las situaciones de enseñanza como objeto de análisis*. Chile: SERCE.

- Driver,R. (1986). *Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos*. Madrid, España: Morata.
- Feldman,D.(2005) *Ayudar a enseñar. Relaciones entre la didáctica y Enseñanza*, Buenos Aires, Aiqué.
- Fenstermacher,G, Soltis,J. (1998). *Enfoques de la enseñanza*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu Editores.
- Fernandez, A. (2007).*Poner en juego el saber, Psicopedagogía: propiciando autorías de pensamiento*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Nueva Visión.
- Fernandez, Alicia. (2000).*La inteligencia atrapada*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Nueva Visión.
- Fiore,E, Leymonié, J, otros.(2007).*Didáctica Práctica para la Enseñanza media y superior*, Montevideo, Uruguay: Magró.
- Fiore,E, Leymonié, J. (2011). *Didáctica de la Biología*. Montevideo, Uruguay: Santillana.
- Fourez, G. (2002). *Les sciences dans l'enseignement secondaire*.
- Fumagalli,L,(1993).*El desafío de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires, Argentina: Troquel.
- Galagovsky, L. (2008). *Qué tienen de naturales las Ciencias Naturales*. Buenos Aires, Argentina: Biblos.
- Gellon, H., et al. (2005). *La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Giordan, A. (2002).*Enseñar Ciencias por la mirada del mundo que ellas permiten*. Buenos Aires, Argentina: Revista novedades educativas año 14, n°144.
- Gil, D. (1994). *Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/ aprendizaje como investigación*.

Enseñanza de las Ciencias. Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. España: Investigación en la Escuela.

- Gil, D, Carrascosa,J, Furió,C.(1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria.* Madrid, España: Editorial Horsori.
- Gil, D.(2005). *¿Cómo promover el interés por la Cultura Científica?. Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de los jóvenes de 15 a 18 años.* Chile: OREALC –UNESCO.
- Gil, D, Vilches, A.(2001). *Una alfabetización científica para el siglo XXI.* Obstáculos y propuestas de actuación. Investigación en la escuela. España: OEI. Consultada diciembre 2012 en: <http://www.rieoei.org/rie42a02.htm>
- Gómez, Moline,M, Sanmartí,Neus. (1996).*La didáctica de las ciencias: una necesidad.* Barcelona, España: Revista Profesores al Día, Universidad autónoma de Barcelona.
- Golombek, D. (2008).*Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa, Santillana.* Argentina: Siglo XXI.
- Hernandez Sampieri. (2011). *Fundamentos de metodología de la investigación.* México: McGrawHill.
- Hodson, D.(1993). *In search of a Rational e for Multicultural Science Education, Science Education,* vol. 77, n.6, pp. 685-711.
- Huerta Rosales, M. *Aprendizaje estratégico, una necesidad del siglo XXI,* Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) nº 42/1 – 25 de febrero de 2007 EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Informe ejecutivo, Uruguay en PISA 2009, publicado 7 de diciembre 2010, disponible en www.anep.edu.uy . Consultado febrero 2010.
- Informe ejecutivo, Uruguay en PISA 2012, publicado 3 de diciembre 2013, disponible en www.anep.edu.uy._Consultado Setiembre 2014.

- Informe Español, PISA 2009. (2010).Madrid. Programa para la Evaluación internacional de los alumnos: OCDE.
- Informe SERCE. (2009).*Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Chile: UNESCO – LLECE.
- Jimenez, Aleixandre (coord.), Caamaño, A, Onorbe,E,(2002). *Enseñar Ciencias*, editorial Grao.
- Klimovsky, G. (1997) *Las desventuras del conocimiento científico*. Buenos Aires, Argentina: AZ Editora.
- Macedo,B, Nieda,J.(1997). *Importancia de la enseñanza de las ciencias en la sociedad actual*. Cap I, Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. España: Disponible en Biblioteca virtual de la OEI.
<http://www.oei.es/oeivirt/curricie/curri0.pdf>. Consultado en diciembre 2012.
- MacIntyre, A., en Borradori, G.(1996), *Conversaciones filosóficas. El nuevo pensamiento americano*, Editorial Norma, Santafé de Bogotá, Colombia, p. 203
- Martínez,J, Acevedo,Díaz,J.(2005). *La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy*. Algunas propuestas de futuro: Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias, vol 2, N°2, pp 241-250.
- Mercer, N (1997). *La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. Barcelona, España: Paidós.
- Milsteins, Golaszewski (2006). Contexto laboral y malestar docente, Revista Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, vol.22, n°1,pp.45-77.
- Monereo, C, Castello, M.(2001). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona, España: Grao.
- Monereo, C, Badía, A (2001).*Ser estratégico y autónomo aprendiendo*. Barcelona, España: Grao.
- Monereo, C. (2012). Conferencia Inaugural del año académico de pregrado 2012 Facultad de Ciencias de la Educación "*Principios del buen profesor*". Universidad Central de Chile. Publicado el 14/03/2012. Consultado en:
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=x6FSDX1hbtQ.

- Niedo, J, Macedo. (1997) *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. Madrid: OEI. UNESCO.
- Lacasa, P. (1994). *Aprender en la escuela, aprender en la calle*. Madrid, España: Visos, Madrid.
- Leymonié, J. (1995). *La enseñanza de la física en la formación de los maestros. Un modelo de intervención basado en la investigación acción*. Tesis de Maestría en Educación. Montevideo, Uruguay: Publicaciones de la Universidad Católica del Uruguay.
- Osborne, Freyberg. (2007) *El aprendizaje de las Ciencias. Implicaciones de las ciencias de los alumnos*, Madrid, Narcea.
- Perez, Gómez, A. (2009). *Orientar el desarrollo de competencias y enseñar como aprender. La tarea Docente*. Madrid, España: Akal.
- Perez, Gómez.(2010).*Aprender a Educar. Nuevos desafíos para la formación de docentes*, Revista Inter Universitaria de Formación del Profesorado, n°68. Zaragoza España. Consultado en: <http://es.scribd.com/doc/128490825/revista-de-formacion-ANGEL-PEREZ-GOMEZ>
- Perkins,D. (1999). *La enseñanza para la comprensión, ¿Qué es la comprensión?* Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Perkins, D. (2000). *La escuela inteligente*, Fondo editorial Gedisa.
- Prensky,M.(2001),*Nativos e inmigrantes digitales*, Mc Graw Hill, México.
- Pozo,J I, Gómez, Crespo, M(1998) *Aprender y enseñar ciencias*. Madrid, España: Quinta edición, Morata.
- Porlan, R y cols.(1997). Revista Investigación Didáctica, *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teorías, métodos e instrumentos, Enseñanza de las Ciencias*, 15(2): Sevilla, España.
- Pozo,I, Aprendices y Maestros.(2000). *La nueva cultura del aprendizaje*. cap I a V. Madrid, España: Alianza Editorial.

- Pozo, J, Monereo, C (1999). *El aprendizaje estratégico*. Madrid, España: Aula XXI- Santillana.
- Klimovski, G. (1997). *Las desventajas del conocimiento científico*, Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI.
- Kuhn, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica, México.
- Ravanal, Quintanilla (2012). *Concepciones epistemológicas del Profesorado de Biología en ejercicio sobre la Enseñanza de la Biología*, España.
- Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) nº 42, 25 de febrero de 2007 EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)
- Santillan, A. (2010). *Enseñar Ciencias. Los lugares epistemológicos y didácticos*. Revista Quehacer educativo, Nº101, Montevideo, Uruguay.
- Sautu, R, otros (2005). Manual de metodología, Argentina, Buenos Aires, disponible en <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar>.
- Stenhouse, L. (2005). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid, España: quinta edición, Morata.
- Semanario La República. (2010). Artículo “*Uruguay entre los peores del mundo y los mejores de América*”.
- Stone, M. (2001). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Trillo, Alonso, F. (2005). *Competencias docentes y evaluación auténtica: ¿Falla el protagonismo?*, Cuadernillos de actualización para pensar en la Enseñanza, año 1, nº3, Universidad de Río Cuarto, Argentina.
- Vigotski, J. (1991). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Grupo editorial Grijalbo.
- Varela, M, Ivanchuk, S (2010). *Enseñar y aprender estratégicamente en las clases de ciencias*, Montevideo, Uruguay, Grupo Magro Editores.

- Yuni, A, Urbano,C.(2006). *Técnicas para investigar*, vol. 1,2 y 3. Buenos Aires, Argentina: Editorial Brujas.

Anexos.

Protocolo de la Entrevista

Cuestionario aplicado durante la entrevista.

1. ¿Cuál es tu formación académica?
2. ¿En qué niveles te encuentras desempeñando este año?
3. Siempre has trabajado como docente, ¿en qué asignaturas?.
4. ¿Por qué seleccionaste esta carrera?
5. Haz realizado recientemente cursos de formación, actualización o especialización ¿Cuáles y por qué?
6. Nombra ventajas y desventajas que tiene este trabajo. Y cómo inciden en tus formas de enseñar.
7. Puedes con tus palabras, brindar un concepto de alfabetización científica y explicar que significa para ti este concepto.
8. Crees que el docente tiene control sobre este concepto. Te preocupa este tema.
9. ¿Cómo tú aprendes?
10. Sabes en qué consisten las pruebas PISA.
11. Conoces los resultados al 2009, de los estudiantes uruguayos en el área de Ciencias.
12. ¿Qué opinas de PISA y su forma de evaluarnos?
13. ¿Cuántas tareas de investigación propones en el año a tus estudiantes?
14. ¿Cuántos caminos hacia la adquisición del conocimientos utilizas, para trabajar un tema?
15. ¿Qué modelo didáctica crees facilita la adquisición de conceptos relevantes a la ciencia?
16. ¿Acompañas de acuerdo al ritmo propio de cada estudiante?, ¿Cuáles son los inconvenientes que se presentan a la hora de intentar esto?

17. Describe técnicas o formas de enseñar que aplicas, que permitan acompañar los ritmos propios de cada estudiante dentro de un grupo.

18. Te preocupa este tema.

19. Sobre el lenguaje relevante al acto de enseñar: cómo lo contextualizas, explicas o eres explícito cuando utilizas analogías por ejemplo.

20. ¿Formulas preguntas “honestas” en tus actividades?

21. Comunicas a tus estudiantes cuáles son tus “intenciones” al momento de enseñar.

22. Expresas valor por los conocimientos adquiridos y su importancia futura, crees que esto incide en la actitud frente al conocimiento que tiene el estudiante.

23. ¿Qué porcentaje de las siguientes acciones incluyes para cada Unidad didáctica:

- Describir.
- Comparar.
- Hipotetizar.
- Deducir.
- Relacionar.
- Explicar.
- Incluyes otras, ¿Cuáles?

24. ¿Consideras que en el ciclo básico es posible que los estudiantes aprendan conceptos con un adecuado nivel de abstracción? : En caso contestar justifica.

SI, ¿Por qué? NO ¿Por qué?

25. Has leído recientemente algún libro que se relacione con la didáctica de las Ciencias? ¿Cuál?

26. Fomentas el co-aprendizaje.

27. Utilizas estrategias metodológicas de enseñanza comprensiva no lineal en tus clases, puedes indicar con qué frecuencia:

- Presentación de casos.
- Problemas.
- Historias.
- Relatos.
- Simulaciones.
- Juegos de roles.
- Proyecciones de audiovisuales.
- Otros que no estén considerados en la lista.

28.- ¿Qué incidencia tiene la incorporación de las nuevas tecnologías en tus clases?