

ACCIÓN y REFLEXIÓN: LA INVESTIGACIÓN COMO POTENCIADORA DE APRENDIZAJES

Compiladoras:

Dra. Claudia Cabrera

Mag. Daisy Imbert

Mag. Cristina Rebollo





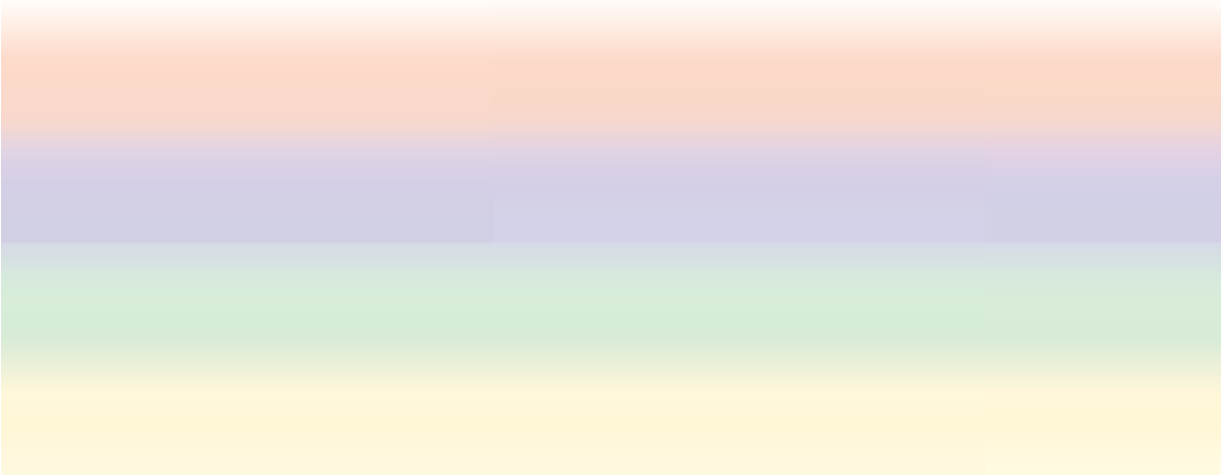
ACCIÓN y REFLEXIÓN: LA INVESTIGACIÓN COMO POTENCIADORA DE APRENDIZAJES

Compiladoras

Dra. Claudia Cabrera

Mag. Daisy Imbert

Mag. Cristina Rebollo





Acción y Reflexión: La investigación como potenciadora de aprendizajes

Compiladoras

Dra. Claudia Cabrera

Mag. Daisy Imbert

Mag. Cristina Rebollo

Mayo, 2017

CFE. PASEM

ISBN: 978 9974 8577-1-1

Impreso en Uruguay



GRÁFICA NATURAL S.A.

Julio Herrera y Obes 1272

Telefax: 2908 7628 - 2900 6930

graficanatural@gmail.com

Montevideo - Uruguay

Depósito Legal 370.438



Administración Nacional de Educación Pública
Consejo Directivo Central

Presidente del Consejo Directivo Central
Prof. Wilson Netto Marturet

Consejeros del Consejo Directivo Central
Mag. Margarita Luaces Marischal
Prof. Laura Motta Migliaro
Mtra. Elizabeth Ivaldi
Dr. Robert Silva García





Consejo de Formación en Educación

Directora

Mag. Ana Lopater

Consejeros

Mag. María Dibarboure

Mtro. Luis Garibaldi

Consejero docente

Mtro. Edison Torres

Consejero estudiantil

Marco Colo

Representante PASEM en Uruguay (2015)

Mag. Hilda Surraco

Compiladoras

Dra. Claudia Cabrera

Mag. Daisy Imbert

Mag. Cristina Rebollo





Autores

Experiencia PASEM Uruguay:

Claudia Cabrera
Daisy Imbert
Cristina Rebollo

Experiencia PASEM Brasil:

Coordenação Executiva:
Patrícia Díaz
Roberta Panico
Tereza Perez

Autores:

Fátima Fonseca
Lurdinha Martins
Samuel Gomes Duarte

Grupo ampliado Uruguay

Daniel Álvarez
Ana Cabrera
Silvia Carámbula
Virginia Frade
Susana Nieto
Adriana Pérez
Marcela Pérez
Elisa Rodríguez



Índice:

Agradecimientos	Pág. 11
Prólogo	Pág. 13
Introducción	Pág. 15
Primera parte: Líneas teóricas que actúan de marco	
1- Hacia una pedagogía socio-crítica	Pág. 23
2- Una postura epistemológica	Pág. 25
3- Aprendizaje por investigación	Pág. 28
4- Retroalimentación teoría y práctica en la docencia	Pág. 37
5- Trabajo colaborativo y aprendizaje	Pág. 40
6- Las tecnologías digitales como herramientas claves en la formación de los docentes y sostén del trabajo colaborativo para formar comunidades	Pág. 47
7- Referencias bibliográficas	Pág. 49
Segunda parte: Experiencias de intercambio	
Experiencia en Florida-Uruguay	Pág. 53
1- Aportes de la lectura y escritura en ciencias a los trabajos de los Proyectos de Introducción a la Investigación	Pág. 57
2- Actividades de investigación y extensión	Pág. 76
3- Actividades de docencia	Pág. 84
4- Ateneo	Pág. 93
5- Evaluación de los docentes de Brasil en relación a la Experiencia	Pág. 117
Experiencia en Paraguay	
1- Trabajo con docentes de ciencias en el CREC	Pág. 123
1.1. Modelos didácticos en Ciencias Naturales	Pág. 124
1.2. Modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación	Pág. 129
1.3. Presentación de los proyectos de orientación a la investigación trabajados en Educación Media	Pág. 142
1.4. Evaluación del intercambio con docentes paraguayos	Pág. 148
2- Presentación de la experiencia del CeRP del Centro en la Universidad de Concepción	Pág. 154
Experiencia en San Pablo, Brasil	
1- Inicio de la producción colaborativa del "Livro"	Pág. 171
2- Universidad de San Pablo	Pág. 172
3- Presentación de la Experiencia a los coordinadores del CEDAC	Pág. 174
4- Intercambios entre ambas comunidades educativas	Pág. 176
5- Visita a una institución de enseñanza media	Pág. 185
6- Aulas aprender	Pág. 186
Referencias Bibliográficas	Pág. 190
Epílogo	Pág. 197



Agradecimientos:

A las instituciones de los tres países involucrados.

A PASEM Uruguay y especialmente a su representante en 2015, Hilda Surraco, ya que sin su apoyo, confianza y aliento no se habría concretado esta publicación. A Gabriela Golovanevsky, por su gestión administrativa.

A las Coordinadoras de la delegación paraguaya, Griselda Rodríguez y Zunilda Cazuriaga, cuya calidez humana y profesional posibilitó el valioso intercambio con los docentes de Paraguay.

Al Doctor Luis Carlos Menezes, quien generosamente coordinó encuentros fructíferos con la USP y centros de Educación Media.

Al responsable del registro digital Alfonso Stevenson y su equipo, por proporcionar gran parte del acervo en imágenes de la publicación.

A la dirección, docentes y funcionarios del CeRP del Centro, así como también del liceo 3 y del IFD de Florida por facilitar la implementación de las diferentes actividades realizadas.

Al coordinador de Cineduca del CeRP del Centro, Sergio Blanché, por su incondicional apoyo en el manejo de tecnologías digitales.

Muy especialmente a los estudiantes de profesorado de Biología, Inglés, Literatura, Matemática y Química, del CeRP del Centro, quienes son los principales protagonistas.



Prólogo

Este libro se inscribe dentro del Programa PASEM, Programa de Apoyo al Sector Educativo del MERCOSUR, (SEM) ejecutado en la Región entre los años 2012 y 2015.

El PASEM es un convenio suscrito entre la Unión Europea y el MERCOSUR, integrado en el momento de su suscripción por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

Su objetivo primario apuntó a un incremento de la calidad de la formación docente en la Región, mediante el desarrollo de seis componentes: 1. Capacidades para diseñar y gestionar políticas de formación docente, 2. Una propuesta de marco para el reconocimiento mutuo y la acreditación de estudios y títulos de formación docente a nivel regional, 3. Planes de estudio para la enseñanza de nuevas tecnologías e integración regional y currícula, 4. Promoción y fortalecimiento de la formación docente para la enseñanza de lenguas extranjeras, en particular los idiomas oficiales del MERCOSUR 5. Vínculos interinstitucionales 6. Creación de una base de datos de Buenas Prácticas y difusión de resultados.

Entre las actividades llevadas a cabo, se destacan la realización de estudios comparativos sobre la calidad de la formación docente y los sistemas de la región, por medio del análisis de las normas que rigen en los países y los currículos que las ordenan, y sobre la importancia y criterios del desarrollo tecnológico en dicha región. También tuvo un fuerte impacto el sistema de pasantías, que se llevaron a cabo en los cuatro países y a los cuales concurren directores y representantes de los cuadros directivos a los efectos de tomar conocimiento del contexto en el cual se realiza la formación docente.

Para implementar el último resultado, “Creación y difusión de buenas prácticas”, se instrumentaron dos ediciones de un concurso de experiencias denominado “Paulo Freire”, que apuntó a la documentación online, de proyectos exitosos en diferentes áreas.

Los ejes de este Segundo Concurso fueron: Prácticas innovadoras en el Trayecto de la Práctica y/o en el ámbito de las prácticas profesionales, en la formación inicial (de los docentes) y Prácticas innovadoras en la Educación, en y para la Diversidad.

Doce proyectos resultaron seleccionados y para profundizar los intercambios se organizaron visitas entre los ganadores de las diferentes experiencias. De esta forma, tres de los institutos premiados se juntaron en Uruguay: el Instituto de Profesores Artigas, y el Centro Regional de Profesores de Florida, (CeRP) recibieron a docentes visitantes del Centro de Documentação para Ação Comunitaria (CEDAC). Los logros de estos intercambios son los que documenta el presente libro, según expresáramos al principio.

Esta ambientación somera, realizada a los efectos de ubicar el texto en un contexto témporo-espacial no permite, de ninguna manera, abarcar el profundo significado que el proyecto tuvo y tiene en la región. Es difícil ordenar lo que concebimos fueron sus impactos, que exceden notablemente los establecidos como logros buscados y que permiten quebrar estereotipos que no por repetidos se vuelven ciertos.

Sin pretender establecer priorización alguna, intentaremos señalar algunos de ellos: Uno de los más importantes es la posibilidad de una integración real, más allá de las fronteras de los países. A través de los contactos establecidos, puede percibirse un sentir común, la existencia de los mismos problemas y la posibilidad de compartir soluciones que sirvan como inspiración para los que realizan tareas docentes en la región. En este emprendimiento se superaron las barreras lingüísticas y se logró una comprensión, más allá de los idiomas de los participantes. Otro aspecto, no menor, tiene que ver con la generación de un terreno común de diálogo entre docentes que practican diversas disciplinas didácticas, logrando visualizar nudos críticos que se benefician de un abordaje desde perspectivas diferentes. Es de destacar también el sentimiento compartido de alegría y confianza que genera la convicción de que enseñar es posible y es una tarea que tiene frutos, a la vez que nos enriquece a nosotros mismos.

A través de estas concreciones es posible percibir que la calidad educativa es un logro posible y que puede ser obtenido con los recursos regionales. El significado de las acciones logradas y que se concretan en el presente libro, no puede ser más oportuno. Se genera a través de las mismas una integración social de los países, impulsada desde el sector educativo, que abre oportunidades de convivencia sentida que por las circunstancias políticas, parecerían estarse alejando.

Si realizamos un análisis crítico de la forma como evolucionó nuestro enfoque sobre el proyecto desde sus orígenes, tenemos que reconocer, que en un primer momento -cuando estuvimos presentes en las primeras etapas de su diseño- el motivo fundamental para lograr su concreción era el financiero, una importante suma de dinero se aplicaría a la enseñanza en la región.

Pero en el transcurso de estos años, hemos cambiado totalmente la concepción y entendemos que lo más trascendente lo constituye el fomento de los intercambios entre las personas, en los diferentes planos en los cuales se desarrolló y la habilitación de oportunidades para el crecimiento, pero sobretodo, para que se pusiera de manifiesto el extraordinario potencial de la educación en la región, derivada de la fuerza de sus protagonistas.

La realización de la Tercera Edición del Concurso Paulo Freire en el presente año nos demuestra que la sustentabilidad es viable.

Este libro constituye un ejemplo de que la integración y la calidad constituyen logros posibles y nos muestra uno de los caminos para ello.

Prof. Hilda Surraco

Introducción

El presente libro pretende compartir lo realizado por docentes latinoamericanos en el marco del “Programa de Apoyo al Sector Educativo del Mercosur” (PASEM). El foco está puesto en dos experiencias ganadoras de la segunda edición del “Premio Paulo Freire”. Dichas experiencias son el resultado de diferentes recorridos y aunque para sus protagonistas, en un inicio, parecían tener poco en común, a lo largo del intercambio se encontraron múltiples evidencias de similitudes en propósitos y desafíos. El Seminario de Socialización de las propuestas premiadas en Buenos Aires, en julio de 2015, se constituye en un primer jalón de dicho intercambio. El mismo tiene diferentes instancias de encuentro con características presenciales, y culmina con la escritura colaborativa de un libro que integra a docentes de Uruguay, Brasil y Paraguay. Los involucrados comparten intereses, se posicionan desde el mismo marco teórico a partir de un paradigma socio crítico, y asignan un lugar de privilegio a la reflexión y esperable transformación de las prácticas, en la formación de los docentes latinoamericanos.

1. Experiencias ganadoras de la segunda edición del “Premio Paulo Freire” - PASEM

A continuación se detallan las características más relevantes de cada experiencia en base a lo que fueron los diferentes ítems solicitados como requisito para la postulación al “Premio Paulo Freire”. En la web¹ se encuentran disponibles diferentes materiales en formato digital que complementan esta descripción y permiten al lector una mejor aproximación a lo realizado, desde un lenguaje audiovisual.

1.1. Proyectos de Introducción a la Investigación en Didáctica (PIID) como innovación en la formación docente uruguaya

La experiencia que se lleva a cabo en el Centro Regional de Profesores del Centro (Florida, Uruguay) busca el desarrollo de determinadas competencias que posibiliten a los futuros docentes la investigación sobre sus prácticas, así como la adopción de una postura epistemológica en la enseñanza de diferentes disciplinas. Ante las dificultades que existen actualmente para involucrar a todos los estudiantes de Enseñanza Media para que logren aprendizajes de calidad o, por lo menos, la promoción, muchos autores sostienen que es necesaria la innovación en las formas de enseñar. Se deben, pues, implementar estrategias que permitan atender la diversidad y enfocarse hacia el logro de un “aprendizaje en profundidad” (Fullan, 2013). La innovación apunta a preparar a los futuros profesores para esa realidad, proporcionándoles herramientas que los habiliten a convertirse en agentes transformadores, en los centros educativos donde llevarán adelante su labor docente.

Objetivos generales

Dentro de los objetivos generales se encuentra el de promover la reflexión de los futuros docentes sobre sus prácticas de aula a partir del trabajo con los PIID, profundizando en la importancia de la investigación-acción como un camino posible de cambio en las formas de enseñar, desarrollando las competencias necesarias para orientar pequeñas investigaciones con sus estudiantes.

Se pretende, entonces, iniciar un proceso de transformación en las formas de enseñar tan largamente arraigadas en prácticas tradicionales y lograr, así, el tránsito hacia otras que incorporen un cambio epistemológico. Para ello es necesario desarrollar en los futuros docentes competencias vinculadas al trabajo por investigación. Por lo tanto, deben recorrer el camino de la reflexión, del aprender a investigar, de la planificación desde el modelo didáctico de enseñanza por investigación, y de la implementación y orientación de proyectos de investigación con los estudiantes, durante el trayecto de los tres cursos de Didáctica que integran el proceso de su formación.

Objetivos específicos

Entre los objetivos específicos cabe destacar el desarrollo en los futuros docentes de competencias que posibiliten la implementación de investigaciones sobre temas de didáctica para que, luego de egresar, puedan aplicarlas en sus prácticas de aula.

Otro de los objetivos es la promoción de la reflexión sobre las prácticas de aula, de manera tal que el futuro docente analice críticamente su desempeño, posicionado desde un paradigma socio crítico y epistemológico que le permita, a través de la investigación, transformar sus formas de enseñar de acuerdo a los resultados académicos.

Asimismo, se pretende favorecer la implementación, en las aulas de Educación Media, de otras formas de enseñar y de aprender, basadas en las múltiples estrategias del modelo de enseñanza por investigación.

Por último, se pretende propiciar la comunicación de la experiencia y su expansión, no solamente a la interna del centro educativo, sino también proyectándose a otros centros de formación docente del país.

¿A quiénes involucra la innovación?

La experiencia comienza en el año 2011, con el involucramiento de los estudiantes y la docente de Didáctica I de Biología del CeRP del Centro. Un año más tarde, en el 2012, la experiencia se extiende a estudiantes y docente de Didáctica II de la mencionada asignatura, para luego continuar su expansión integrando estudiantes y docentes de Didáctica III de Biología y Química. En el año 2014 se involucra a los participantes del Proyecto "Noveles docentes", correspondientes a Biología. En el año 2015 la experiencia se consolida en el centro de origen, para luego dar inicio al proceso de extensión hacia otros centros de formación docente del país. En ese momento, se pretende generar grupos de trabajo colaborativo y cooperativo entre estudiantes, noveles docentes y profesores de los diferentes centros de formación docente. A través de este accionar, se pretende consolidar redes de

trabajo donde la producción y reflexión sobre las prácticas de aula generen sólidos puentes entre las comunidades de futuros docentes, noveles, docentes de Didáctica y de Educación Media propiciando la consolidación de comunidades de aprendizaje involucradas en innovar en nuevas formas de enseñar.

Duración de la experiencia

Como se mencionó anteriormente, la experiencia tuvo su comienzo en 2011 y continúa hasta el presente.

En el año 2014 se logra completar el ciclo de la primera generación en Didáctica de Biología, con la que se implementó este tipo de metodología. El trabajo logrado en cuanto a la orientación de proyectos de los estudiantes de Educación Media fue excelente, debido a la motivación de los practicantes al sentir que resultaba exitoso enfocar sus prácticas en este sentido y que la clase se transformaba al hacer uso de los mismos, ya que los estudiantes considerados más difíciles eran los que más se entusiasmaban. De igual forma, se pudo apreciar que algunos estudiantes que en otras asignaturas terminaron el año con calificaciones insuficientes, lograron superar sus dificultades al trabajar con proyectos de introducción a la investigación. Esto último determinó la satisfacción de los practicantes al encontrar formas de enseñar que involucrasen a todos, atendiendo a la diversidad presente en el aula.

Los resultados mencionados alentaron a invitar a docentes de otras asignaturas (Inglés, Matemática y Literatura), a efectos de expandir el trabajo y contribuir a su enriquecimiento, tendiendo redes, no sólo a nivel del CeRP del Centro, sino también hacia profesores y estudiantes de otros centros, lo cual permitiría conjugar acciones y analizar realidades diversas. Estos procesos insumieron tiempos de apropiación, implementación y análisis reflexivos de las acciones, que cada colectivo involucrado necesitaba procesar; por tal razón en los años 2015 y 2016 se llevó (y continúa llevándose adelante) la consolidación y expansión de la experiencia.

1.2. Formação de professores para atuarem com estudantes que apresentam dificuldades para ler o escrever ao final da primeira etapa do Ensino Fundamental.

A experiência de formação de professores dos grupos de apoio, ganhadora do prêmio Paulo Freire, foi realizada no município de São Pedro da Água Branca, estado do Maranhão, região nordeste do Brasil. Tinha como objetivo de garantir a aprendizagem da leitura e da escrita autônomas e competentes de todos os seus alunos, pois ao verificar os resultados da Prova Brasil no município maranhense foi possível observar que apenas 11% dos alunos apresentavam nível de proficiência adequada em Língua Portuguesa no 5º ano.

Esse resultado é preocupante e nem sempre os profissionais da educação estão devidamente preparados para trabalhar com as crianças que ainda não são leitoras e escritoras como se espera ao final do 5º ano do Ensino Fundamental.

É preciso reverter a visão simplista e restrita, relacionada às propostas didáticas de leitura e escrita institucionalizadas em muitas salas de aula, segundo a qual se alfabetiza focando

nas palavras; se aposta no trabalho isolado dos alunos nestas atividades e a intervenção do professor, junto aos alunos, nem sempre é a mais adequada e ajustada às necessidades da aprendizagem.

No caso dos grupos de apoio a situação não era diferente. Então, a formação dos professores foi um ponto essencial para o sucesso do trabalho – espaços de aprendizagem criados nas escolas, no contra turno, com o objetivo de apoiar a aprendizagem dos alunos que necessitam de um maior tempo e de intervenções diferenciadas- pois era preciso que os professores pensassem em intervenções específicas, significativas e contextualizadas que garantissem o protagonismo dos alunos e gerasse autonomia.

Apesar do foco dessa formação ser, prioritariamente, os professores dos grupos de apoio, havia um momento na formação para a participação de todos os professores de 4º a 5º anos na discussão dessa didática da leitura e da escrita numa perspectiva textual. Esse trabalho conjunto, além de favorecer o impacto do projeto, permite articular as intervenções dirigidas aos alunos que estão em situação de dificuldade; o que amplia as possibilidades que lhes são oferecidas de avançar como leitores e escritores.

Objetivo geral

Esse projeto tinha como objetivo que o professor pudesse transformar sua prática pedagógica em sala de aula, oferecendo propostas de leitura e escrita que garantissem condições didáticas adequadas para que todos os alunos pudessem ler o escrever com mais autonomia e atingissem, ao longo dessa etapa da escolaridade, o nível plenamente alfabetizado. Para desenvolvimento do trabalho era preciso garantir algumas diretrizes:

- saber o que os alunos sabem e não apenas o que não sabem;
- definir aprendizagens mínimas que se quer atingir de acordo com os conhecimentos que as crianças já possuem;
- definir as condições didáticas necessárias para garantir que as crianças avancem.

Objetivos específicos

O trabalho de formação para atuação nesses grupos teve como princípios comprometer os professores com as aprendizagens desses alunos e construir a proposta de trabalho em parceria.

Os professores precisavam se sentir desafiados a fazer com que os alunos aprendessem. Era necessário começar por acreditar que todo aluno é capaz de aprender. Portanto, era fundamental ajudar os alunos a superar os efeitos do fracasso vivenciado além de valorizá-los para que tomassem consciência do que sabem e de que podem aprender.

Assim, garantir a construção conjunta com os professores das propostas a serem trabalhadas com as crianças a partir do que já realizavam em suas práticas e dos materiais que utilizavam, analisando e discutindo possíveis adequações, foi uma diretriz da formação.

Quem foi envolvido na inovação?

A experiência desenvolvida contou com a participação de professores contratados para atuar nos grupos de apoio, dos alunos do 4º e 5º anos das salas regulares com dificuldade em leitura e escrita de duas escolas municipais, EMEF “Castro Alves” e “La Roque II”; de coordenadoras pedagógicas das referidas escolas e um técnico-pedagógico da secretaria; além da atuação de uma formadora externa e uma equipe de coordenação do projeto.

Apesar do foco desse relato ser a formação dos professores, é importante ressaltar que o envolvimento do restante da equipe na formação foi fundamental para a continuidade e sustentabilidade do trabalho.

Durante o primeiro ano do projeto, esse trabalho atendeu também os professores das salas regulares de 4º e 5º ano, com objetivo de que conhecessem melhor o trabalho realizado nos grupos de apoio e também que pudessem refletir sobre suas próprias práticas pedagógicas, além de promover uma maior integração entre esses dois profissionais- professor do apoio e professor da sala regular- que são responsáveis pela aprendizagem das mesmas crianças.

Duração da experiência

Inicialmente, a proposta estava prevista para um ano (2013), com quatro encontros bimestrais com a presença da formadora externa e as atividades intervalares que aconteciam entre um encontro e outro e contava com a contribuição, a distancia, da formadora externa para continuidade das reflexões e ações.

Esse era o tempo previsto no Plano de Ação desenhado, em parceria, com a equipe da Secretaria da Educação para a implantação dos Grupos de Apoio nas escolas.

Em 2014, avaliou-se a importância de consolidar e sistematizar o trabalho iniciado em 2013 e definiu-se por fazer três encontros, sendo que o último seria destinado à realização de um Encontro de Educadores que, entre outras apresentações – das demais formações que estavam ocorrendo-, contaria com uma comunicação sobre o trabalho realizado no Grupo de Apoio. A participação, no final de 2014, dos professores e equipe local nesse evento de encerramento foi um marco importante para consolidação e sustentabilidade desse trabalho no município.

No início de 2015, o técnico da secretaria, responsável por este trabalho, informou que as ações continuariam durante o ano.

1.3. Cómo está organizado el libro

Si bien se involucraron dos experiencias ganadoras del “Premio Paulo Freire”, el libro se focaliza en la experiencia uruguaya, que se lleva a cabo en el CeRP del Centro.

La publicación ofrece al lector una primera parte en la que se incluye el marco referencial, que explicita el posicionamiento teórico de la experiencia de los PIID.

En la segunda parte, se detalla lo realizado en tres instancias de intercambio. El Centro Regional de Profesores ubicado en la Ciudad de Florida, recibe en octubre de 2015, a visitantes de Brasil y Paraguay, para compartir lo realizado en relación a los PIID. La visita a Florida constituye el inicio a partir del cual se planifican, e implementan, los siguientes encuentros en Paraguay y Brasil, respectivamente.



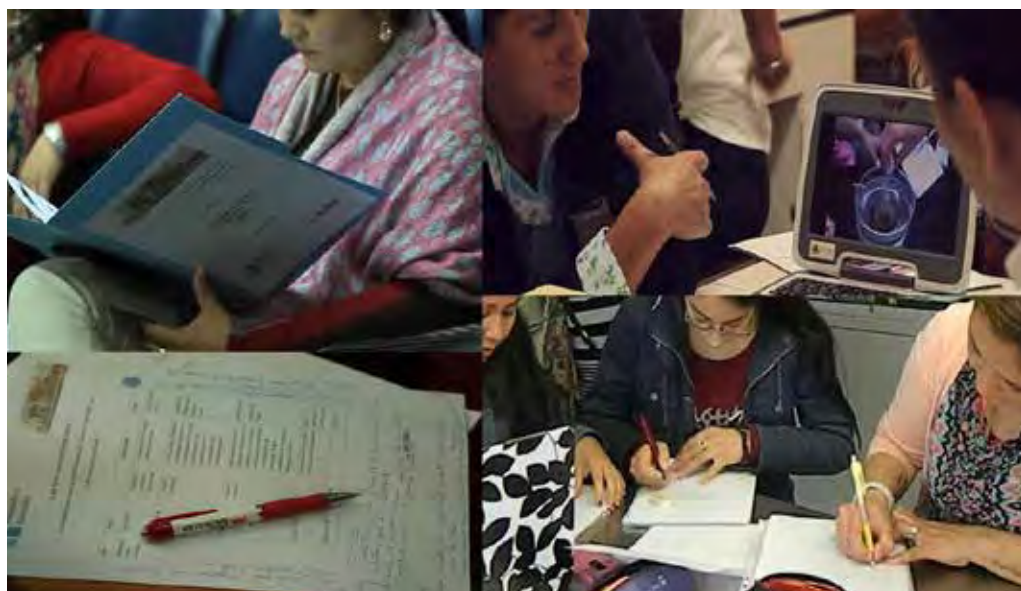
Experiencia Florida



Experiencia Paraguay

Primera Parte

Líneas teóricas que actúan de marco



El mejor trabajo es el que se hace en equipo.

Hernán Sabio



Primera Parte

Líneas teóricas que actúan de marco

En este apartado se esbozan las principales líneas teóricas en la que se enmarca la experiencia de los PIID. Se encuadra en el enfoque socio-crítico de la enseñanza, y se sitúa a la Didáctica como espacio en el que se promueve la reflexión y la construcción de conocimiento, desde de una nueva concepción de ciencia. Asimismo, la investigación aparece como estrategia metodológica clave para llevar adelante tales principios; por ello, se pretende hacer un análisis de la misma como enfoque didáctico, tanto para Educación Media, como para la formación inicial y permanente de los docentes. Del mismo modo, otro de los focos de análisis se encuentra en la relación teoría-práctica y en la contribución de la investigación a la articulación de ambos componentes.

Finalmente, se analiza el trabajo colaborativo y la gestión de comunidades de aprendizaje, como piedras angulares para llevar a cabo este tipo de innovación educativa. A modo de cierre de esta primera parte, se realizan reflexiones en relación al aporte de las tecnologías digitales en la formación de los docentes y su relevancia a la hora de viabilizar la consolidación de dichas comunidades.

1. Hacia una pedagogía socio-crítica

Desde la modernidad hasta este momento han surgido diversas teorías educacionales que responden de manera diferente a una misma pregunta: ¿cuál es el rol que desempeña la Educación en la Sociedad? En función de cada respuesta, Dermeval Saviani, en su libro "Escuela y Democracia" (1988), ha proporcionado una clasificación de las teorías de la educación en dos grandes grupos, que se diferencian entre sí por la manera de entender las relaciones entre educación y sociedad. En tanto las "teorías no críticas" pretenden, ingenuamente, resolver el problema de la marginalidad a través de la escuela sin conseguir éxito alguno, las "teorías crítico – reproductivistas" explican la razón del supuesto fracaso. Dicho fracaso aparente, según esta concepción, es en realidad el éxito de la escuela existente en la sociedad capitalista, que constituye un instrumento de reproducción de las relaciones de producción. Según esta clasificación, propuesta por Saviani, se ha pasado de un poder ilusorio a la impotencia.

Adviértase que ninguno de los grupos de teorías anteriormente descriptos, conciben la educación como herramienta de superación de las inequidades sociales. En el primer caso, por una ingenuidad armónica y negadora de las contradicciones de la realidad, y en el segundo por una limitación descriptiva paralizante y aprisionada en una estructura social que se reproduce. El problema permanece abierto: ¿qué rol se quiere dar a la educación en esta sociedad?

Paulo Freire, en su obra “Pedagogía del Oprimido” (1972), señala que en las sociedades que poseen estructuras que conducen a la dominación de las conciencias, la pedagogía que prevalece es la de las clases dominantes. Considerando que dicha clase no tiene interés en la transformación histórica de la escuela, se hace evidente que una teoría crítica (que no sea reproductivista) sólo podrá ser formulada desde el punto de vista de los intereses de los dominados. En tal sentido, la práctica de la libertad sólo será posible en una pedagogía en la cual el sujeto dominado pueda tomar conciencia de su situación y convertirse en sujeto de su propia superación, dueño de su destino.

Esta condición no se alcanza desde la pedagogía dominante. Sería ingenuo suponer que las propias estructuras de dominación permitan la superación, que los mismos métodos de opresión sirvan a la liberación del oprimido. El oprimido no es algo que se debe rescatar, sino un sujeto que debe auto-configurarse reflexivamente, y en el camino de su liberación se estará liberando, también, el opresor de su práctica deshumanizante.

Desde el discurso, nadie niega el derecho a la educación. Si se consideran las posibilidades de acceso o incluso de permanencia en la escuela, parecería ser que el problema está en vías de solución: existe derecho a la educación, se tiende a la universalidad de acceso y se toman medidas para la permanencia. Sin embargo, según indica el Lic. Pablo Gentili (2006), existe un sistema de “inclusión excluyente”: el derecho a la educación se niega incluso para los que están dentro del sistema escolar. Aunque, planteado de esta manera, parecería ser una contradicción, este aspecto paradójico puede ser mejor entendido una vez que se dé respuesta a estas preguntas: ¿a qué debería dar derecho el Derecho a la Educación? ¿Se trata simplemente de brindar la posibilidad de acceso y asegurar la permanencia dentro del sistema educativo, o debe habilitar otros derechos? En tal sentido, Gentili (2006) destaca el derecho a:

- Vivir en una sociedad donde el conocimiento es un bien común. Al ser éste un factor de poder, hoy se discrimina y no hay oportunidades efectivas. El monopolio del conocimiento es antagónico a la democracia.

- Convivir en una sociedad donde coexisten diferentes formas de saber y aprender. Tener derecho a una educación es tener derecho a una identidad; se deben, por tanto, valorar los saberes populares en la escuela.

- Vivir en una sociedad que se estructura sobre la base de una ética pública.

Dar respuesta a estos llamados de superación de las inequidades, implica cambiar la lente a través de la cual se mira la educación. Carr y Kemmis (1986), luego de hacer una crítica a las miradas positivista e interpretativa de la teoría educativa, proponen un enfoque conocido como “teoría crítica”, tomando como referencia la “escuela de Frankfurt” sobre la cual señalan:

La preocupación principal de la escuela de Frankfurt, por tanto, estriba en articular un enfoque de la teoría que se proponga como misión central la de emancipar a las personas de la “dominación del pensamiento” positivista mediante sus propios entendimientos y actos (p. 143).

Adviértase que este enfoque tiene la particularidad de fomentar una relación entre lo teórico y lo práctico que difiere notoriamente de las anteriores. Mientras el positivismo ha

extendido la ilusión de una realidad objetiva sobre la que el individuo no tiene capacidad de control, opacando así su posibilidad de reflexión y transformación a partir de sus propios actos; en este enfoque, la relación entre la teoría y la práctica es completamente diferente. La teoría crítica se destaca, pues, por orientarse a la transformación de las prácticas; aspecto éste que se desarrollará con posterioridad.

Del mismo modo, Imbernón (2002) subraya:

(...) cuando hablamos de mejor educación, de utilizar la investigación para el cambio, de la formación para la renovación de los saberes y de las prácticas, o de prácticas educativas e investigadoras alternativas, lo hacemos teniendo como objetivo la búsqueda de una sociedad más justa y más libre y un profesorado más autónomo que lo pueda provocar (p. 7).

Se entiende, entonces, que el concepto fundamental de este enfoque es el de transformación, el cual está basado en la consecución de objetivos más democráticos e igualitarios y en la emancipación de los individuos implicados: profesores, alumnos y familias.

Se acuerda, pues, con una pedagogía en la cual el sujeto se construye integralmente durante el proceso de formación. Este tipo de formación debe propiciar la reflexión, no sólo sobre los modos de construcción de conocimiento, sino también sobre las implicancias sociales de dicho conocimiento y sobre las prácticas humanizantes deseables en el ámbito social en general y en el campo de la educación en particular. Esto adquiere especial relevancia cuando el sujeto en formación es un futuro docente.

El educador en formación debe entonces adquirir, en su trayecto educativo, además de los conocimientos del área disciplinar en la que se está formando y del conocimiento didáctico y tecnológico de dichos contenidos, una conciencia crítica de su rol en la sociedad y de sus posibilidades de intervención y transformación. Si esta criticidad reflexiva se promueve en la formación de grado, seguramente sea más natural su puesta en juego en el ámbito profesional. Se apunta, pues, a que los futuros docentes puedan “aprender a emplear el análisis crítico y el pensamiento utópico (...) combinar el lenguaje de crítica con el lenguaje de la posibilidad” (McLaren, 2003, p.126), para convertirse así en “intelectual transformador, profesional reflexivo, agente de cambio, profesional competente, intelectual crítico y transformador, profesor educador” (Giroux, 1990, p. 74).

2. Una postura epistemológica

Díaz Barriga (2012) destaca el papel de la didáctica como una disciplina fundamental en el ámbito de la formación de los docentes desde una perspectiva que rechaza la visión meramente instrumental, de carácter normativo. Una postura instrumentalista - normativa sería reduccionista, en el sentido de que solamente aborda cuestiones como las pretendidas maneras más eficaces de enseñar y otras interrogantes de la práctica de aula. Estas se responden desde recomendaciones o recetas inspiradas en la experiencia o reflexiones de un autor, pero resultan difíciles de aplicar en una situación concreta.

En tal sentido, el reduccionismo del saber didáctico conduce, en muchos casos, a la repetición de ideas de autores como si fueran refranes o axiomas, sin la necesaria reflexión

sobre el debate que lleva al planteo de dichas ideas. Con esto no se desconoce ni se desmerece el rol de la práctica. Por el contrario, se enfatiza que “la técnica de enseñanza es importante, pero si está articulada a su necesario plano conceptual” (Díaz Barriga, 2012, p. 118). La dificultad, entonces, radica en encontrar el justo equilibrio, sin incurrir en un pragmatismo desconectado de la teoría o en una teorización carente de sentido práctico.

La discusión entre la didáctica concebida como una teoría práctica en sentido restrictivo o como una ciencia, puede ganar adeptos entre ambos polos. Respecto a ello, de Camillioni, A. et al (2007) mencionan que la respuesta a esta aparente dicotomía depende de la concepción de ciencia que se adopte y de las relaciones entre la teoría y la práctica que se admitan:

Cuando nos alejamos de las concepciones positivistas de la ciencia, cuando aceptamos que en una ciencia pueden coexistir diferentes teorías, cuando éstas cuentan con evidencia fáctica y desarrollan nuestra capacidad para interpretar e intervenir en los procesos relacionados con la enseñanza, cuando aceptamos que la ciencia no es necesariamente desinteresada, cuando entendemos que las cuestiones relacionadas con la práctica no son ajenas a la ciencia, este concepto de ciencia puede ser aplicable a la didáctica (p. 50).

Abundante bibliografía en el marco de la Nueva Filosofía de las Ciencias sostiene un enfoque de las ciencias similar al que se plantea en la cita anterior. Por ende, este apartado no pretende abundar en argumentos a favor de ello, sino que intenta promover una visión de la Didáctica enmarcada en dicha concepción de ciencia, con modos de producción de conocimiento acorde a ella. No obstante ello, conviene señalar que la formación recibida por la mayoría de los docentes en su trayectoria como estudiantes (y que seguramente el lector pueda reconocer) ha desembocado en diversas visiones distorsionadas sobre la ciencia: aproblemática, ahistórica, dogmática, rígida, elitista, individualista, descontextualizada y socialmente neutra (Gil, D. et al, 2002).

Se ha presentado un conocimiento que, adjetivado como científico, adquiere un carácter sacro, o por lo menos, especialmente meritorio y fiable. El propio Chalmers, A. (1999) comienza su obra, “¿Qué es esa cosa llamada ciencia?”, desde una pregunta que pocas veces es formulada: ¿qué hace tan especial al conocimiento que se adjetiva como científico?

Por su parte, Adúriz Bravo (2008) indica que aquello considerado como “científicamente comprobado” parece quedar por fuera del alcance de la crítica, en virtud de un estatus de superioridad casi incuestionable, de un “cientificismo entronizado”. En tal sentido, cuestionar la legitimidad de la ciencia ha sido considerado casi un sacrilegio (Fourez, 2008). Sin embargo, para Klimovsky (1997) “la ciencia es esencialmente una metodología cognoscitiva y una peculiar manera de pensar acerca de la realidad” (p. 15).

Se propone entonces una concepción del conocimiento científico en tanto construcción humana; y como tal, negociada por una comunidad (científica) que dictamina las pautas y las diversas metodologías (no un único método con pretendida infalibilidad) con las que considera se construye dicho conocimiento. Se piensa, además, que, en dichas pautas, la observación es un ingrediente esencial, pero no concebida desde la objetividad mal entendida como asepsia teórica, sino, por el contrario, impregnada de un marco teórico a partir del cual se observa y, fundamentalmente, se interpreta. Importa mencionar, también,

que desde este punto de vista, no se confunde el conocimiento con la verdad; sino que se pretende una aproximación a una interpretación de la realidad, de carácter inconcluyente, perfectible y provisorio.

Finalmente, en lo que respecta a la enseñanza, se considera fundamental la toma de conciencia por parte de los docentes sobre su concepción de ciencia, en la medida en que la misma puede ser transmitida como visiones distorsionadas en su práctica de aula. En síntesis, una concepción de ciencia como la expuesta en los párrafos precedentes habilita a pensar la Didáctica como una ciencia. Dentro del campo de las ciencias sociales, la didáctica se erige como una de ellas, ni autónoma ni desinteresada, resultado de esfuerzos de resolución de problemas que surgen en la práctica social de la educación, y que se sustenta sobre investigación empírica (Camillioni, A, 2007). De aquí surgen dos cuestiones al menos polémicas, sobre las cuales se tomará postura en apartados subsiguientes: ¿qué relación existe entre la teoría y la práctica; y ¿qué rol desempeñan los docentes en la producción del conocimiento didáctico?

2.1 Opciones didácticas

Una de las renovaciones pujantes que ha tenido lugar durante las últimas dos décadas en el área de la Enseñanza de las Ciencias, se relaciona con la incorporación de las meta-ciencias a la misma, es decir de una mirada de segundo orden, que constituye una reflexión sobre el producto (conocimiento científico) y sobre el proceso (actividad científica) (Adúriz Bravo, A., 2005, 2011). Este tipo de conocimiento abarca las conceptualizaciones que se realizan sobre los productos, métodos, cambios en el tiempo y relaciones de la ciencia con la sociedad. La forma en que se conceptualiza el conocimiento “sobre” la ciencia es a través de lo que se ha denominado Naturaleza de la Ciencia (de aquí en adelante, NdC). Conviene señalar, tal como lo hace Adúriz Bravo, A. (2005) al brindar una definición operativa, que “hablamos de naturaleza de la ciencia para referirnos a un conjunto de ideas meta-científicas con valor para la enseñanza de las ciencias” (p. 12). Es decir, se hace énfasis en la voluntad educativa de la definición, en el valor que tiene para la enseñanza y en ello es preciso ser absolutamente claros: remite a trasposiciones didácticas funcionales a la tarea cotidiana de los docentes, rescatando sólo aquellos aspectos que contribuyen positivamente a la enseñanza (no interesa instalar la epistemología académica por sí misma) (Adúriz Bravo, A. 2005; 2007).

Para Acevedo Díaz, J. A. (2008) un posible motivo para que la NdC haya recibido especial importancia últimamente, tiene relación con un aspecto que se mencionó en el apartado anterior: la inadecuada comprensión de la misma por parte de los estudiantes y ciudadanos en general, e incluso de los propios docentes.

Las metaciencias, asimismo son disciplinas cuyo objeto de estudio es la ciencia, al cual se aproximan desde diversas perspectivas teóricas. Este cuerpo de disciplinas está conformado principalmente por la sociología de la ciencia, la historia de la ciencia y la epistemología. Se encargan, entonces, del estudio sobre cómo se genera el conocimiento científico, cómo es dicho conocimiento y la actividad científica, cómo cambia a través de la historia, qué hechos y personajes han contribuido a esta historia, qué valores están en juego en la comunidad científica y cómo se relacionan las disciplinas científicas con otras disciplinas y formas de entender el mundo (Adúriz Bravo, A., 2005).

Un abordaje exhaustivo acerca de los consensos alcanzados sobre la NdC escapa a los propósitos de este libro. Sin embargo, es posible ensayar una respuesta frente a la cuestión de cuáles son las metodologías más pertinentes para llevarla al aula, ya que ello servirá de sustento a las propuestas que se realizarán en capítulos posteriores. Para ello se acuerda con Acevedo Díaz, J.A. (2009) en la necesidad de un abordaje “explícito y reflexivo” de la NdC. Es decir, que el enfoque sea explícito supone que la comprensión de NdC es una intención de logro de la enseñanza, por lo que su planificación debe ser deliberada. Por otra parte, de acuerdo a este autor, la noción de reflexivo implica que: “se debe proporcionar a los estudiantes suficientes oportunidades en el aula para analizar las actividades que realizan desde diversas perspectivas” y “conectar esas actividades con las que llevan a cabo otras personas” (p. 361). En cuanto a cuáles son las sugerencias metodológicas para llevar adelante este enfoque, Caamaño, A. (2012a) señala que:

Las actividades más apropiadas para la comprensión de la naturaleza de la ciencia son las actividades investigativas; el estudio de casos históricos y contemporáneos; las actividades de modelización, de argumentación y comunicación, y las actividades que impliquen la discusión de controversias científico – tecnológicas (p. 122).

Del mismo modo, Adúriz Bravo, A. (2012) propone como directrices didácticas el “uso extensivo de la historia de la ciencia como ambientación”, “uso del mecanismo cognitivo y discursivo de la analogía”, y finalmente “uso reflexivo de los procedimientos científicos de naturaleza cognitivo lingüística” (p. 7).

De las consideraciones anteriores, referidas a sugerencias metodológicas, se tomarán como guía de la experiencia documentada en este libro, a las actividades investigativas, sobre las cuales se profundizará a continuación.

3. Aprendizaje por investigación

El tipo de metodología basado en la investigación debe promover un aprendizaje articulado y contextualizado de los procedimientos científicos que muestre su diversidad y utilidad y, probablemente, la mejor manera de hacerlo sea con actividades de investigación escolar (Caamaño, 2012b, p. 127).

De acuerdo a lo que plantean autores como Gil (1994), uno de los más grandes problemas en la enseñanza de las ciencias es el abismo que hay entre las situaciones de enseñanza y la forma como se construye el conocimiento científico. Es por ello que es relevante partir de la metáfora del científico novel que puede lograr, en un tiempo corto, un estimable desarrollo de competencias en un dominio concreto. Cuando un científico novel se integra a un equipo de investigación, se inicia en el desarrollo de pequeñas investigaciones en las que replica ciertos trabajos y resuelve problemas en los que, los investigadores tutores, son expertos. En base a ello se destaca la importancia de plantear el aprendizaje de las ciencias como una investigación dirigida, partiendo de problemas que sean del interés de los estudiantes (Campanario y Moya, 1999).

Por otra parte, numerosos estudios han demostrado que la enseñanza transmite visiones de la ciencia que se alejan de la forma como se construyen y evolucionan los conocimientos científicos (Gil, 2005; Sanmartí, 2002). Si se pretende un aprendizaje que propenda a la

incorporación de contenidos “de” la ciencia, pero fundamentalmente “sobre” la ciencia, las metodologías que se apliquen en el aula deben ser coherentes con dicha intención. Conviene señalar, entonces, que la enseñanza de la NdC no debe reducirse a la exposición directa de los contenidos de una visión adecuada en el marco de la Nueva Filosofía de la Ciencia, a modo de preceptos. Ello no formaría parte del enfoque explícito y reflexivo al que se hacía referencia anteriormente; por el contrario, se requiere (entre otras opciones) la vivencia crítica de la actividad científica.

Sin ánimo de herir las susceptibilidades de los verdaderos investigadores en los diversos campos disciplinares, se sigue optando por hablar de investigaciones, haciendo las consideraciones pertinentes en relación al ámbito particular de la enseñanza, en tanto que, lo que se propone desarrollar son transposiciones didácticas que conlleven a la práctica de actividades investigativas o indagaciones escolares. Estas transposiciones dependerán, sin duda, de las particularidades de los diversos campos disciplinares, así como también del nivel al cual se destina su diseño. En este caso, se establece una división a partir del criterio del nivel, exponiendo generalidades que sean aplicables a cualquier área disciplinar. En tal sentido, se aludirá al aprendizaje por investigación en la Educación Media y en la Formación Docente (inicial y permanente).

Si bien es preciso aludir a los alcances y enfoques dependiendo del nivel educativo en el que se lleve a cabo la investigación, de lo que no cabe dudas es de su relevancia para promover aprendizajes de calidad. Según diversos autores (Freire, 1973b, 1973c, 1976 y 1989; Gimeno Sacristán, 1997; Giroux, 2001; Lave, 1991; Wenger, 2001; Perrenoud, 2004; Chaiklin y Lave, 2001; Jackson, 2002; Salgueiro, 1998; Mainer, 2001; Zabala, 1995; Porlán, Martín del P., Martín y Rivero, 2001) citados por Mora (2009) “la investigación es la máxima expresión de la comprensión” (p. 52) dentro de otros niveles de comprensión, como la reproducción de conocimientos, la resolución de problemas y la argumentación.

En estrecha relación con lo mencionado, otros autores como Fullan y Langworthy (2014) utilizan la idea de “aprendizajes en profundidad”, definidos como “la creación y utilización de nuevos conocimientos en el mundo” (p. 8). La metodología de la aproximación a la investigación resulta propicia para promover ese tipo de aprendizajes.

Los mismos autores mencionan los objetivos de dicho tipo de aprendizajes, los cuales reflejan total coherencia con el aprendizaje por investigación al que se aludía anteriormente:

Los objetivos del aprendizaje en profundidad son que los estudiantes adquieran competencias y disposiciones que los preparen para ser creativos, estar conectados y ser capaces de resolver problemas en forma colaborativa durante toda la vida, así como que sean seres humanos y holísticos que, en el mundo basado en los conocimientos, creativo e interdependiente de hoy en día, no solo contribuyan al bien común, sino que también lo creen. (Fullan y Langworthy, 2014, p. 2).

Otro concepto relevante que se articula con el de aprendizaje por investigación, es el de innovación educativa. Rimari Arias (2010), en referencia a la innovación educativa, menciona cómo crear espacios y mecanismos en las instituciones educativas para identificar, valorar, sistematizar, aplicar y difundir las experiencias novedosas que contribuyan a la so-

lución de problemas educativos y animar el desarrollo de propuestas educativas válidas que respondan a la realidad y las necesidades específicas. El autor mencionado agrega como objetivos: estimular la investigación, compartirla y transferirla a otros centros educativos. También indica que resulta necesario sistematizar y crear condiciones permanentes para que las experiencias innovadoras generen cultura organizacional (aspecto tenido en cuenta en la experiencia que se relata en el presente libro).

En consonancia con lo propuesto por Rimari Arias (2010), otros autores como Schiavo y Sierra (2013) consideran, en relación a los nuevos sistemas abiertos de innovación, que:

El cambio cultural significa organizar estos ecosistemas complejos de innovación, con millones de seres humanos aprendiendo a innovar en estructuras cooperativas, un cambio que implicaría transformaciones en profundidad en las estructuras de aprendizaje y trabajo y que puede ser similar al que supuso la alfabetización universal (p. 118).

Este último concepto agrega que la innovación no se constituye como tal si se trabaja en solitario, sino que, por el contrario, requiere que involucre a docentes y estudiantes trabajando de forma colaborativa. Este aspecto, que se profundizará como línea teórica más adelante, se evidencia en el relato de toda la experiencia.

3.1. Aprendizaje por investigación en la Enseñanza Media

Una primera mirada a la inclusión de investigaciones escolares podría llevar a la confusión de la misma, con las propuestas que dominaron en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza durante gran parte de la segunda mitad del siglo pasado. No obstante ello, tanto Cañal, P. (2007) como Caamaño, A. (2012b) toman distancia del aprendizaje por descubrimiento autónomo y por descubrimiento orientado. Esta diferenciación se realiza en relación a la aplicación escolar del pretendido aséptico, infalible y universal método científico, el cual aplicado como un algoritmo conllevaría, de manera inductiva, al descubrimiento de conocimientos científicos por parte de los alumnos.

(...) las nuevas concepciones filosóficas de la ciencia pusieron en crisis la visión inductivista, es decir, suponer que era posible obtener conocimiento científico simplemente por inducción a partir de la observación de fenómenos naturales y de los experimentos realizados en el laboratorio, suposición que estaba en la base del modelo de descubrimiento autónomo y, en alguna medida, también en el modelo de descubrimiento orientado (Caamaño, 2012; p. 128).

Del mismo modo, Cañal, P. (2007) advierte sobre la necesidad de superación de la imagen ingenua e inviable de la investigación escolar como instrumento para descubrir conocimientos científicos preexistentes, a partir del mismo método que utilizan los investigadores de los diversos campos disciplinares. Existen claramente diferencias en cuanto a la finalidad del proceso de investigación, el contexto en el que se desarrolla y la especialización que tienen quienes la llevan adelante. Parece ingenuo, por lo tanto, suponer que el funcionamiento de la investigación pueda darse de la misma manera, tanto en el contexto de producción del conocimiento científico, como en el contexto escolar.

Conviene aquí recordar una distinción que plantea Caamaño (2012b) en cuanto a la indagación como contenido (objeto de aprendizaje) y como método didáctico. El autor plantea que parte de la confusión que produce la toma de postura frente a la inclusión de la investigación en la enseñanza, tiene relación con el tratamiento indiferenciado de la misma. Es decir, se puede tomar a la investigación como un contenido, componente esencial de la NdC o como un método didáctico, como una manera de aproximarse al conocimiento en la clase.

Una opción es trabajar en torno a elementos que constituyen la investigación científica, sin la necesidad de utilizarla como un método didáctico. Por ejemplo, a través del análisis de informes o artículos científicos o, incluso de casos de la historia de la ciencia que estén relacionados y a partir de los cuales se identifique y reflexione sobre procesos como el planteo de un problema, la emisión de hipótesis, el diseño experimental, etc. Sobre esto existe amplio acuerdo, la investigación como contenido curricular es considerada imprescindible para la comprensión adecuada de la NdC.

No existe, no obstante, el mismo consenso al considerarla como un método didáctico o estrategia de enseñanza. En la siguiente cita es posible visualizar qué es lo que ello implica:

La investigación escolar es una estrategia de enseñanza en la que, partiendo de la tendencia y capacidad investigadora innata de todos los niños y niñas, el docente orienta la dinámica del aula hacia la exploración y reflexión conjunta en torno a las preguntas que los escolares se plantean sobre los componentes y los fenómenos característicos de los sistemas socrónicos de su entorno, seleccionando conjuntamente problemas sentidos como tales por el alumnado y diseñando entre todos planes de actuación que puedan proporcionar los datos necesarios para la construcción colaborativa de soluciones a los interrogantes abordados, de manera que se satisfaga el deseo de saber y de comprender de los escolares y, al mismo tiempo, se avance en el logro de los objetivos curriculares prioritarios (Cañal, 2007; p. 12).

Objeciones a la investigación como método didáctico:
Existen otros métodos igualmente válidos.
Es un método de enseñanza muy lento. No es viable abarcar todos los contenidos preceptivos del currículum.
El profesorado no dispone de tiempo suficiente para la elaboración de unidades didácticas que utilicen este enfoque.
Guiarse por los intereses de los estudiantes impide cumplir con los objetivos y contenidos del currículum.
Los estudiantes no están habituados a este tipo de enfoques, no lo dominan y les genera inseguridad.
El docente no siempre tiene respuesta a las interrogantes que plantean los estudiantes.
La calidad de los conocimientos que se logra no es buena.

Tabla 1. Posibles críticas a la investigación como método didáctico. Adaptado de Cañal (2007).

No se debe desconocer que en muchas de las objeciones que se pueden plantear, la solución no es sencilla. En la mayoría de los casos, sin embargo, son los propios docentes los que se resisten a abandonar las zonas de confort que generan las prácticas arraigadas, lo cual a su vez se vincula con la concepción de docente que tiene ese profesor y el rol que cree que debe desempeñar.

Es cierto que lleva mucho tiempo y trabajo generar unidades didácticas con este enfoque, que no es usual que los estudiantes hayan tenido experiencia previa en ello y que no es posible tener respuesta a todo lo que se pregunte. El rol del docente, sin embargo cambia respecto de lo tradicional. Los docentes no deberían ser simples ejecutores de extensas propuestas programáticas, ni tampoco los portadores de toda la información que circula en el aula; es preciso seleccionar y jerarquizar los contenidos a trabajar y convertirse en el andamiaje de un proceso indagatorio, ayudando a la delimitación de un problema, a la generación de una pregunta, a la formulación de hipótesis, si corresponde, a la creación de un diseño metodológico indagatorio, a la generación de criterios de búsqueda bibliográfica, a la escritura académica, etc.

Es decir, salir de la seguridad que genera poseer el conocimiento y aventurarse a convertirse en aprendices permanentes, que, con otro recorrido, acompañan el aprendizaje de otros.

Si bien muchas críticas u objeciones pueden surgir del planteo anterior (tales como las que se sistematizan en la tabla 1.), conviene atender a la relación productiva de este enfoque con la competencia científica. Cañas et al (2007) toman la noción de competencia científica presente en PISA y señalan que:

Se podría decir que una persona que ha adquirido la competencia científica es capaz de utilizar el conocimiento científico en contextos cotidianos, de aplicar los procesos que caracterizan a las ciencias y sus métodos de investigación, al mismo tiempo que es consciente del papel que ejercen la ciencia y la tecnología en la sociedad tanto en la solución de problemas como en la génesis de nuevos interrogantes. Por tanto, muestra interés por las cuestiones científicas y tecnológicas, reflexiona sobre su importancia desde una perspectiva personal y social y tiene disposición para comprometerse con ellas (p. 33).

En la definición precedente de sujeto competente (así como en los elementos que configuran la competencia científica y que se sistematizan en la Tabla 3.1. b), es indiscutible el papel que se le atribuye a la investigación en el contexto escolar. El desarrollo de las capacidades que implican la adquisición de la competencia científica, en el contexto particular en el que se desarrolla la actividad científica escolar, se relaciona por un lado con los contenidos de la ciencia (conocimiento científico) y sobre la propia ciencia (en el ámbito de la investigación científica, las explicaciones científicas y las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente); y por otro con el trabajo sobre actitudes hacia la ciencia.

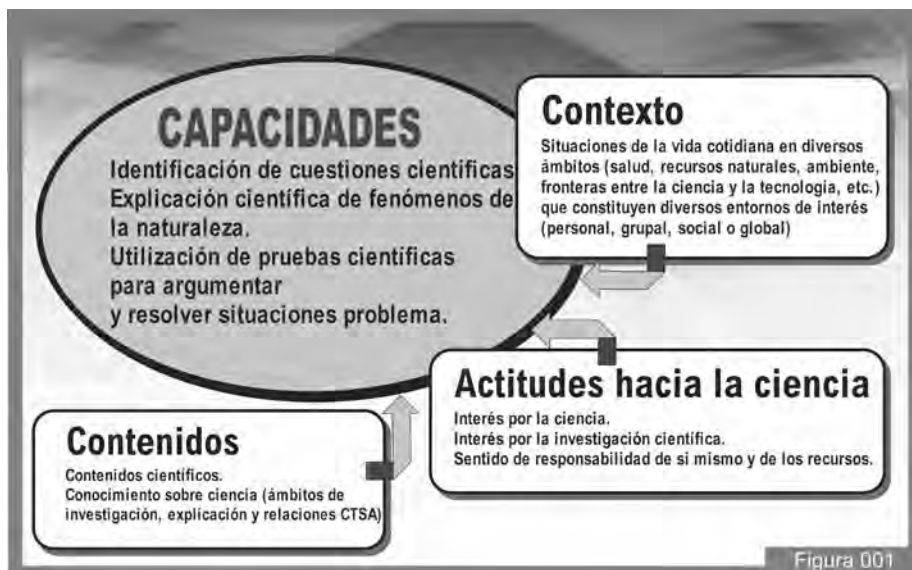


Figura 1. Elementos que configuran la competencia científica según PISA. Adaptado de Cañas et al (2007).

La opción por una metodología didáctica que promueva las actividades de investigación escolar, sin lugar a dudas, puede contribuir positivamente al desarrollo de las capacidades que debe desarrollar un sujeto científicamente competente. No sólo entendida la investigación como uno de los tantos contenidos que contribuyen a la adecuada comprensión de la NdC, sino también como un elemento esencial en el desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia, y fundamentalmente como escenario (contexto) en el cual se desarrolla el quehacer en el aula. La disposición de este escenario debe planificarse cuidadosamente en etapas o fases (planteamiento y percepción del problema, planificación, realización, evaluación y comunicación) que contribuyan a un aprendizaje holístico de los procedimientos que constituyen la investigación.

Es decir, si bien una concepción atomística o analítica puede ayudar en el aprendizaje de cada uno de los procesos (observación, clasificación, formulación de hipótesis, contrastación empírica, interpretación, etc.), una concepción holística o integrada parece ser más adecuada, en tanto que el estudiante puede realizar, desde el comienzo, indagaciones a partir de las cuales podrá incorporar los procedimientos básicos de la actividad científica (Caamaño, 2012).

En el proceso de la secuencia didáctica que se plantee, se trabajará sobre sub-capacidades o dimensiones de las capacidades que forman la competencia científica (Cañas et al 2007). Tal es el caso de, reconocer cuáles interrogantes son investigables desde la ciencia, aplicar estrategias de búsqueda, selección y comprensión de bibliografía de información científica o reconocer los rasgos clave de una investigación; dimensiones todas que constituyen la capacidad de identificación de cuestiones científicas.

Del mismo modo, en el transcurso de una investigación escolar, reconocer descripciones, interpretaciones, explicaciones y predicciones pertinentes sobre fenómenos, o

incluso realizarlas y aplicar los conocimientos científicos a una situación determinada, son dimensiones que configuran la capacidad de explicación científica de fenómenos, mencionada anteriormente.

Finalmente, la capacidad de utilizar pruebas científicas, se ve enriquecida en este enfoque en tanto que se contemplan sus diversas sub-capacidades: interpretar pruebas científicas, extraer conclusiones y comunicarlas, argumentar en relación a las conclusiones (identificando supuestos, pruebas y razonamientos que llevan a su obtención) e incluso reflexionar sobre las implicancias sociales del desarrollo del conocimiento científico.

En definitiva, la investigación científica no sólo debe ser concebida como un contenido a trabajar, sino que, haciendo una trasposición adecuada de los diversos procedimientos que la componen, también constituye una metodología didáctica (investigación escolar) que se erige como una excelente forma de aproximarse al conocimiento de la NdC y de desarrollar las diversas capacidades que componen la competencia científica.

3.2. Aprendizaje por investigación en la Formación Docente: inicial y permanente

Sin investigación no hay campo de conocimiento. Hay tradición, rutina, copia, reproducción, dependencia y estatismo. La educación y la enseñanza, como prácticas sociales imprescindibles para el progreso de la humanidad, requieren, por un lado, un proceso de investigación constante y por otro lado, que el conocimiento generado sea analizado y compartido mediante la formación de sus protagonistas activos (...) (Imbernón, 2002; p. 7).

En el apartado anterior se propone la investigación como contenido y como metodología didáctica en el ámbito de la Enseñanza Media. Ejemplos de este enfoque son cada vez más comunes en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza. En este apartado, en cambio, se hará especial hincapié en la misma propuesta, pero en el ámbito de la Formación Docente. Es preciso centrar la atención, sin embargo, sobre un asunto que se considera central: no se analizará la metodología indagatoria en la formación académica de las asignaturas específicas que componen el currículum de los diversos profesorados, sino en la Didáctica como un componente dentro del campo de las ciencias sociales. Es decir, que se intenta promover una estrategia de aproximación a la metodología de la investigación didáctica, como herramienta indispensable en la formación del profesorado, independientemente del área disciplinar a la que dicho profesorado pertenece.

Es conveniente, para comenzar es conveniente desligarse de los intereses de investigaciones sobre la educación que provengan de otros sectores académicos que no sean de la educación propiamente dicha. En tal sentido, Imbernón (2002) señala que la investigación no ha tenido la relevancia que se merece como contenido y proceso en los programas de formación de profesores, debido en parte a que los investigadores sobre el profesorado intentan responder a preguntas que los profesores no se formulan, a afanes de producción de conocimientos de carácter universal inexistente, e incluso a la falta de preocupación por conjugar lo investigado con la práctica educativa.

Cabe aquí rescatar una distinción que realiza Stenhouse (1987) y que posteriormente retoma Imbernón (2002) entre la investigación sobre educación y la investigación en educación. El propio Stenhouse (1987) señala:

Yo considero investigación en educación, la investigación realizada dentro del proyecto educativo y enriquecedora de la empresa educativa. Existe, desde luego, en la Historia, la Filosofía, la Psicología y la Sociología, una investigación sobre la educación efectuada desde el punto de vista de las disciplinas que, acaso incidentalmente, realiza una contribución a la empresa educativa (...) La investigación es educativa en el grado en que puede relacionarse con la práctica de la educación (p. 42).

La pluralidad investigadora o multiparadigmatismo, da lugar a diferentes visiones que presentan disputas y debates de carácter ontológico y epistemológico, teñidos de ideología, entre otras cuestiones, sobre la utilidad de la investigación educativa en el terreno de la mejora de la enseñanza y el cambio social (Imbernón, 2002). En tal sentido, se plantean desacuerdos sobre la función de la investigación, sobre qué tipos de problemas abordar, sobre la relación entre la teoría y la práctica educativa, sobre la metodología, y sobre el rol del profesorado en el proceso de investigación.

Sin ánimo de ser exhaustivos se tomará la síntesis que Imbernón (2002) plantea en relación a la finalidad de la educación; uno de los puntos más importantes de la controversia. Por un lado, se aprecia una visión clásica, aún hoy arraigada en el pensamiento de muchos docentes, que concibe la investigación en el sentido de procurar la elaboración de teorías que expliquen los fenómenos educativos. En esta postura, quien elabora la teoría no es quien la lleva a la práctica, el profesor es espectador pasivo de la investigación.

Este enfoque positivista, que según Díaz Barriga (2012) se vincula con una concepción instrumental de la Didáctica, busca la construcción de una propuesta universal, la reducción de los problemas del aula a variables precisas y el establecimiento de leyes. “La tarea de la investigación consiste en generalizar todo esto sin tomar en cuenta el contexto de trabajo docente” (p. 108).

Hay quienes defienden, por otra parte, que el objetivo de la investigación es el de interpretar la educación en cada contexto para mejorar la práctica educativa y resolver problemas de orden práctico. Esto no exime la posibilidad de ciertas transferencias, ya sea por similitud contextual o por reflexión crítica. Con respecto a este tipo de investigación, Stenhouse (1987) dice que:

“(...) es una indagación sistemática y mantenida, planificada y autocrítica, se halla sometida a la crítica pública y a las comprobaciones empíricas donde éstas resulten adecuadas” (p. 41-42). Asimismo, Díaz Barriga (2012), señala que este enfoque interpretativo busca “aportar elementos para una descripción de las interpretaciones que los sujetos realizan de aquello en lo que son actores: la interacción didáctica” (p. 108).

Finalmente, otros no se conforman con la interpretación, sino que promueven una investigación que contribuya al cambio social. Esta controversia remite a un tema neurálgico sobre el cual se profundiza en el siguiente apartado: la relación entre la teoría y la práctica. Por

ahora, simplemente se alerta que la elección de una postura u otra no se reduce a la mera preferencia metodológica, sino que implica tomar opción por una ideología, por una forma de concebir la realidad social y educativa (Imbernón, 2002).

Por lo antedicho, Imbernón (2002) concluye que si bien se puede ensayar una clasificación a grandes rasgos, la investigación en educación no posee un único enfoque sino que coexisten diversos, los cuales constituyen matices de dos posturas polarizadas: una de orientación positivista y otra crítica (cuando lo interpretable busca el cambio social).

Frente a determinadas posturas anquilosadas en un enfoque positivista, parece que los docentes deberían pedir permiso para profesionalizar la reflexión, para introducir una actitud investigativa con fines superadores de la práctica, por lo tanto, conviene recordar la siguiente cita:

(...) me parecen claros dos puntos: primero, los profesores deben hallarse íntimamente implicados en el proceso investigador y segundo, los investigadores deben justificarse ante los docentes y no los docentes ante los investigadores (Stenhouse, 1987; p. 42).

Evidentemente, para que los docentes se impliquen en procesos investigativos en sus trayectos profesionales, deben tener suficientes instancias de construcción y reflexión en torno a una modalidad indagatoria en su formación de base, un modelo didáctico alternativo y una formación para la investigación. Moreno (2002) define dicha formación para la investigación como un “que hacer académico consistente en promover y facilitar, preferentemente de manera sistematizada, el acceso a los conocimientos, el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes y la internalización de valores, que demanda la realización de la práctica denominada investigación” (p. 15).

Se plantea, pues, la imperiosa necesidad de visualizar la enseñanza de la investigación como un “oficio que se aprende con la práctica” (Sánchez, 1987). Se entiende entonces que “la investigación permea la actividad docente en cualquier proyecto curricular, considerándose como eje rector en la formación académica” (Rojas, 1992). En este sentido adquiere total relevancia el análisis de un modelo didáctico alternativo en formación inicial de profesorado cuya base sea la investigación. “Hacer investigación” implicaría desde esta perspectiva, tal y como lo detalla Beillerot (2006), “entregarse a aprender y hacer de tal manera que el docente apunte y profundice en esta manera de investigar, una manera de hacer, que se supone podría llevarla a la clase. Hacer investigación conduce también a aprender, a ver u observar” (p.120).

En el campo de la didáctica, este modelo alternativo promueve la investigación de problemas prácticos con el fin último de mejorar la reflexión sobre la práctica, y así favorecer el desarrollo de intervenciones escolares informadas. Se entiende, entonces, que la investigación abarca no una, sino varias dimensiones que van desde los aprendizajes de los diferentes sujetos involucrados (docentes y estudiantes), al conocimiento didáctico y el currículum.

Dentro de las concepciones aquí esbozadas surgen, entonces, como pilares fundamentales en la investigación: “la construcción del conocimiento por parte del que aprende y el carácter social e histórico del proceso; la concepción de la realidad como algo complejo que ha de ser abordado con estrategias adecuadas de planteamiento y resolución de proble-

mas; la organización del currículum (escolar o profesional) en torno a problemas relevantes; el tratamiento de esa realidad desde una perspectiva cuestionadora y crítica". (García Pérez, 2000) Son estos pilares los que, al decir del autor, permiten resignificar otros principios fundamentales como los de autonomía y comunicación.

Por lo tanto, resulta esencial en este marco, favorecer "la formación de estudiantes que se auto-asuman investigadores, que se reconozcan como sujetos pensantes capaces de construir conocimientos" (Rizo, 2006, p. 30). Sólo se puede lograr esto si se articula la teoría con la práctica, y se promueve la libertad, el pensamiento crítico-reflexivo y la creatividad a la hora de indagar. En la misma línea, Stenhouse plantea "un modelo de procesos", a través del mismo sugiere la investigación creativa y crítica que conduzca a los estudiantes a pensar por sí mismos, y a no repetir los pensamientos de sus docentes (Kemmis, 1988, p. 75).

En síntesis, a pesar de la complejidad multiparadigmática, se considera fundamental la inclusión de la investigación en el marco de la formación profesional de los futuros docentes, en particular en el ámbito de la Didáctica. Se reafirma, además, que dicho planteo se sostiene no sólo como contenido curricular (en este caso con la dificultad adicional de los múltiples enfoques investigativos y la toma de postura ideológica frente a ellos) sino también como método didáctico (aproximación a la metodología en la investigación didáctica como estrategia de enseñanza de otros contenidos curriculares independientemente del área disciplinar a la que pertenece el profesorado).

4. Retroalimentación teoría y práctica en la docencia

La dicotomía, aparentemente contradictoria, entre la teoría y la práctica, remite en el campo de las ciencias fácticas a la vieja discusión entre ciencias "fundamentales" y ciencias "aplicadas"; entre la criticada teoriedad etérea de los científicos "puros" y el cuestionado pragmatismo poco riguroso de los "prácticos". Sin embargo, no se debe perder de vista que esta distinción resulta conveniente para eludir ciertas responsabilidades éticas y políticas, ya que la investigación teórica se erige como desinteresada o neutra, en la cual el interés es aumentar el caudal de conocimiento de la humanidad y, en tal sentido, su producto sería beneficioso; mientras que las ciencias aplicadas exigen una reflexión sobre las consecuencias sociales. En definitiva, esta distinción sirve para justificar la no presencia de un debate ético en cierto tipo de investigación (Fourez, 2000).

Del mismo modo, es posible plantearlo en relación al objeto de discusión explicitado en apartados anteriores: ¿será conveniente pensar en una producción teórica de la didáctica desligada de su escenario de concreción: la práctica de enseñanza? ¿Es razonable que existan entonces investigadores que bajo la pretensión de asepsia y objetividad se dediquen a construir teoría a partir de la cual los docentes simplemente ejecuten sus consejos? Y, en todo caso, ¿de quién es la responsabilidad respecto de los resultados de la aplicación de la teoría a la práctica? ¿Del que elaboró la teoría? ¿O se le adjudicará una mala interpretación o aplicación al docente reducido a simple reproductor? ¿Cuál es entonces la concepción de profesionalidad docente?

El posicionamiento seleccionado por los autores de este libro se percibe nítidamente a través de la forma en la que se plantean las preguntas; sin embargo, para dar respuesta a estas interrogantes, se comenzará por tomar el concepto de currículum (en la cita: "C") que

desarrolla Stenhouse (2003): "... he definido a un C como una forma particular de pauta ordenadora de la práctica de la enseñanza y no como un conjunto de materiales o un compendio del ámbito a cubrir" (p. 195). El autor propone que el currículum implica una forma de traducir cualquier idea educativa en una hipótesis contrastable con la práctica, que invita a una actitud crítica. Stenhouse (2003) considera que "el estudio del currículum se interesa por la relación entre sus dos acepciones: como intención y como realidad", y agrega: "Creo que nuestras realidades educativas raramente se ajustan a nuestras intenciones educativas." (p. 27).

Frente a esto cabe preguntarse, entonces, cuál es el actor privilegiado capaz de estudiar la realidad a la que se enfrenta a la hora de concretar el currículum en la práctica. Sólo el docente en su terreno de acción es capaz de analizar críticamente la realidad y así poder tener elementos de transformación que le permitan ajustarse más a las intenciones educativas. Sólo el docente podrá resolver la falta de integración de teoría y práctica.

El problema central del estudio del currículo es el hiato existente entre nuestras ideas y aspiraciones y nuestras tentativas para hacerlas operativas. El desarrollo del currículo está basado en el estudio del mismo y su vertiente aplicada. Su objeto es mejorar las escuelas mediante el perfeccionamiento de la enseñanza y del aprendizaje (...) El movimiento de desarrollo del currículo es un ataque a la separación entre teoría y práctica (Stenhouse, 2003, p. 27).

Adicionalmente, Carr y Kemmis (1986) consideran que:

Esto no significa que la relación entre lo teórico y lo práctico sea tal que la teoría "implique" la práctica, ni que "se derive" de la práctica, ni siquiera que "refleje" la práctica. Se trata de que, al someter a una reconsideración racional las creencias y justificaciones de las tradiciones existentes y en uso, la teoría informe y transforme la práctica, al informar y transformar las maneras en que la práctica se experimenta y entiende (p. 128).

Para Carr y Kemmis (1986) cerrar el hiato entre la teoría y la práctica implica la mejora de "la eficacia práctica de las teorías que los enseñantes utilizan para conceptualizar sus propias actividades" (p. 128). Y en tal sentido, éste sería el objetivo principal de la teoría educativa, reducir la distancia entre la teoría y la práctica.

Esta perspectiva claramente, contradice un enfoque cientificista - positivista. En él, los principios metodológicos exigen la separación del proceso de producción de la teoría, respecto del campo de aplicación de la misma, como si fuera posible resolver los problemas educacionales sin influir en los trasfondos mentales a partir de los cuales dichos problemas se suscitan (Carr y Kemmis, 1986).

Este error se construye sobre el "pecado de soberbia" de pretender que las soluciones teóricas pueden transformarse en recetas prácticas pasibles de ser aplicadas mecánicamente y en subestimar la capacidad crítica de los practicantes, quienes se encuentran en el contexto social e histórico en el que se presentan, desarrollan, y resuelven los problemas educacionales. Se comparte lo propuesto por Carr y Kemmis (1986) cuando plantean que la concepción cientificista de la investigación educativa, en realidad, no plantea ningún problema educacional, puesto que no piensa en colaborar con los enseñantes en cuanto a organizar adecuadamente sus experiencias. Por otra parte, los autores también rechazan un enfoque interpretativo, en la medida en que se limita a describir el auto entendimiento

de los practicantes, y no los somete a la crítica, eliminando así el carácter problemático. Plantean entonces que:

(...) la única misión legítima de una investigación educativa es desarrollar teorías de la práctica educativa que estén arraigadas en las experiencias y situaciones concretas de los practicantes de la educación, y que intenten plantearse y resolver los problemas a que tales experiencias y situaciones den lugar (Carr y Kemmis, 1986, p. 131).

Imbernón (2002), propone un título sugerente a uno de los capítulos en el que describe esta perspectiva: “la educación y los procesos de formación no sólo son interpretables sino que deben provocar el cambio social” (p. 41). En él señala que el proceso de investigación, en un enfoque crítico, no culmina con la apropiación del problema, sino que su comprensión se busca con el afán de transformación.

La investigación se legitima, en este enfoque, cuando desarrolla teorías y prácticas educativas y formativas arraigadas en la experiencia y la situación de los implicados en la educación y con la finalidad de plantearse y resolver los problemas que la experiencia y la situación plantean (Imbernón, 2002; p. 43).

Los planteos realizados anteriormente se condicen con la idea de que si se pretende cambiar lo que los profesores y estudiantes hacen en las clases de ciencias, es necesario modificar la epistemología de los profesores. (Fernández et al, 2005).

Se hace imprescindible que los docentes reflexionen sobre sus prácticas, y es sólo a partir de ello que podrán transformarlas. Esta reflexión y acción constituye la teoría y la práctica, que llevan al concepto de “praxis” desde la cual se las concibe en una interacción constante (Carr y Kemmis, 1988).

Estas ideas llevan una nueva mirada sobre la actividad educativa denominada planteamiento estratégico, desde el que se propone reflexionar sobre las actividades educativas como: históricamente localizadas, sociales, políticas y problemáticas. Supone que los docentes a través de la investigación – acción realicen un análisis sistemático de sus prácticas y que, además, las discutan con sus colegas, socializando sus experiencias. El principal objetivo de la investigación – acción es lograr una mejora importante de la práctica, más que la elaboración de conocimiento (Gimeno Sacristán y Pérez Gómez, 1999, p. 426). Este planteamiento exige a los profesores convertirse en críticos de la actividad investigadora (Carr y Kemmis, 1988).

En definitiva, el rasgo distintivo radica en la finalidad última de la investigación, que según el enfoque que se intenta promover, implica la intención de transformación de las prácticas educativas y sociales. Desde este planteo, es el propio profesorado, como investigador y participante, quien debe asumir la responsabilidad de construir consensos intersubjetivos tendientes a emprender las transformaciones educativas y sociales de su contexto concreto. En este proceso, el docente toma el control, reflexiona, argumenta, crece en autonomía y responsabilidad.

Esta ardua tarea, evidentemente, se transformará en idealismo ingenuo en la medida en que se intente llevar a cabo en solitario. Las dificultades serán variadas y responderán

a diversas dimensiones; desde una cuestión concreta como la imposibilidad de dedicarse simultáneamente, de manera eficaz, a la enseñanza y la investigación, hasta cuestiones más de fondo como la imposibilidad de construir intersubjetividades por ausencia de otros sujetos. En tal sentido, se considera que la empresa será tanto más realizable cuantas más voces se integren, cuando los colegas tengan la posibilidad de realizar un trabajo colaborativo, y construir verdaderas comunidades de aprendizaje. De acuerdo a lo expuesto, se acuerda con Grundy (1998), quien manifiesta la importancia de la acción cooperativa para comenzar el cambio social.

5. Trabajo colaborativo y aprendizaje

Dado el carácter social del aprender, resulta clave incorporar la modalidad de trabajo colaborativo en el aula para involucrar a todos los participantes de forma comprometida. Dicha modalidad implica un docente que gestiona, define estrategias, estimula, crea espacios de interacción pero, a su vez, se enriquece con los aportes que generan los aprendices al asumir un rol activo y protagónico de autoformación.

El trabajo colaborativo, pues, implica habilidades sociales que favorezcan una interacción de calidad donde todos los integrantes pueden dar sus opiniones, fundamentarlas y, a su vez, recibir como contrapartida una crítica constructiva que nutra los aprendizajes de todo el grupo. Será responsabilidad de los involucrados asumir el compromiso que conlleva ser parte de un grupo en el más amplio sentido del término. Una pertenencia que está marcada por la apertura a la expresión de las ideas fundamentadas, por supuesto, pero, sobre todo a la escucha de las opiniones diferentes, teniendo en cuenta que ninguno de los miembros puede alcanzar el éxito solo sino que éste depende de todos. En este sentido, Maldonado (2007) sostiene lo siguiente:

El trabajo colaborativo en un contexto educativo, constituye un modelo de aprendizaje interactivo, que invita a los estudiantes a construir juntos, para lo cual demanda conjugar esfuerzos, talentos y competencias mediante una serie de transacciones que les permitan lograr las metas establecidas consensuadamente (p. 268).

Es necesario motivar a los docentes y futuros profesionales de la educación para que generen estrategias innovadoras, transformen sus prácticas y así contribuyan al logro de aprendizajes significativos y duraderos y que, a su vez, den lugar a nuevas formas de pensar, en un proceso dialógico donde se vivencien valores. Se acuerda con Maldonado (2007) cuando afirma que "la actividad en grupos colaborativos, desarrolla el pensamiento reflexivo (también denominado multicausal), estimula la formulación de juicios, la identificación de valores, el desarrollo del respeto y la tolerancia por la opinión de los otros, como 'un legítimo otro'" (p. 275).

A partir del siguiente cuadro adaptado del elaborado por Maldonado, (2007) se podrán visualizar las características fundamentales que el trabajo colaborativo requiere y con las que se acuerda plenamente, por reflejar la práctica cotidiana de este equipo de trabajo:

Autores	Ideas Fundamentales
Panitz y Panitz (1998)	Proceso de interacción. Autoridad compartida. Responsabilidad de acción del grupo.
Guitier y Simerez (2000)	Proceso de construcción de conocimiento. Aprendizaje grupal más que individual. Reciprocidad.
Gross (2000)	Compromiso para aprender juntos. Toma de decisiones y división de tareas grupales. Comunicación y negociación.
Salinas (2000)	Interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante. Búsqueda de logros en ámbitos académicos y relacional.
Lucero (2004)	Desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal social).

Tabla 2. Características del trabajo colaborativo. Adaptado de Maldonado (2007, p. 269).

En este sentido, la horizontalidad de roles permite construir un liderazgo distribuido basado en la co- responsabilidad de los participantes a partir de la reciprocidad en la acción. Las perspectivas múltiples se alimentan y retroalimentan desde los aportes realizados por los integrantes en un proceso dialógico de intercambio. Al hacer habitual esta metodología de trabajo en las aulas de formación en educación, se está coadyuvando a su réplica en las prácticas profesionales de los futuros docentes quienes, ya acostumbrados a una cultura institucional colaborativa, sabrán propiciarla en sus ámbitos de trabajo. Se considera que vivenciar el trabajo colaborativo desde la formación inicial es fermental en el futuro desempeño de los enseñantes y la construcción de su identidad docente.

5.1. Paradigmas y roles

Un elemento clave en el trabajo colaborativo lo constituye la interacción entre los miembros de cada grupo. Si se tienen en cuenta los estudios realizados por Dillenbourg y cols. (1996) citado por Coll y Monereo (2008) sobre la evolución de los intercambios que se dan en el trabajo grupal se distinguen tres grandes paradigmas: “el paradigma del efecto”, “el paradigma de las condiciones”, y el “paradigma de la interacción”. El primero refiere a las consecuencias de la organización social que se da en el aula, al generar un mayor rendimiento en el nivel de desempeño de los estudiantes. El segundo pone el foco en las variables que favorecen los aprendizajes y que tienen que ver con aspectos como: composición del grupo, características de la tarea y rol del profesor. El tercero se centra en el efecto que la combinación de variables, debidamente prevista por el docente, tiene en los intercambios productivos y de calidad que favorecen un verdadero aprendizaje colaborativo. En este sentido, Onrubia y Engel (2008) sostienen lo siguiente:

Se trata, por ejemplo, de aumentar la frecuencia de los conflictos cognitivos; de fomentar las explicaciones elaboradas; de apoyar la creación, mantenimiento y progreso de la comprensión mutua, de promover la toma de decisiones conjuntas sobre las alternativas y puntos de vista; de impulsar la coordinación de roles y el control mutuo del trabajo; o de asegurar la motivación necesaria para que los alumnos se impliquen en actuaciones realmente compartidas. (p. 233 – 252)

Esta forma de situarse en el aula propicia el intercambio y relaciona a los participantes entre sí, de manera que ninguno alcanzará el éxito a menos que todos los integrantes del equipo también lo logren. Los miembros del grupo estructuran así la interdependencia, tanto para la resolución de problemas emergentes, como para asumir los roles que les sean asignados al considerar fortalezas y debilidades de los integrantes.

El intercambio propicia un proceso conversacional que permite la co-construcción y transformación del conocimiento, donde el profesor asumirá los roles de guía, co- aprendiz y generador de espacios de crecimiento intelectual y personal, para todos los participantes.

En este modelo de colaboración, los profesores “invitan” a sus estudiantes a definir los objetivos específicos dentro de la temática que se está enseñando, brindando opciones para actividades y tareas que logran atraer la atención de los alumnos, animando a los estudiantes a evaluar lo que han aprendido. Los profesores animan a los estudiantes al uso de su propio conocimiento, asegurando que los estudiantes compartan su conocimiento y sus estrategias de aprendizaje, tratando a los demás con mucho respeto y enfocándose en altos niveles de entendimiento. Ellos ayudan a los estudiantes a escuchar diversas opiniones, a soportar cualquier crítica de una temática con evidencia, a comprometer en pensamiento crítico y creativo y a participar en diálogos abiertos y significativos (Collazo, C., Guerrero, L., y Vergara, A, 2001, p. 1).

Estos autores entienden que, dentro de un proceso de trabajo colaborativo, el profesor deberá asumir diferentes roles que abarcan un amplio abanico de tareas, entre las que se destacan: establecer claramente los objetivos, definir pautas iniciales y estructuras sociales de trabajo, temas a abordar, determinar los niveles de logro a alcanzar, y monitorear el trabajo de aula, en un proceso recursivo que hace posible múltiples y variadas oportunidades de acceso al contenido a trabajar. Por otro lado, también implica un docente que aliente el desarrollo del pensamiento crítico y estimule la metacognición a la vez que favorezca el autoaprendizaje, la autonomía y el “aprender a aprender”.

Si se considera el contexto de la formación inicial de grado, entendida como un espacio de experimentación y vivencia de nuevas formas de relacionarse entre el educando y el educador, el rol del profesor se traslada al aprendiz, otorgándole mayor responsabilidad sobre su aprendizaje donde la formación se orienta al “saber hacer”, “aprender a aprender” y “aprender a desaprender”.

El rol del profesor, entonces, será un rol activo al generar espacios o momentos de reflexión, discusión y debate entre los miembros del grupo, al clarificar dudas y brindar opinión, a la vez de generar un ambiente de interacción que apunte a la construcción de conocimientos y logro de metas en conjunto. Se acuerda con Pérez de M, Bustamante y Maldonado (2007) citado por Maldonado, M (2007), cuando consideran que:

(...) la actividad colaborativa produce resultados de alta calidad, cuando los participantes comprenden que la forma de tratar y examinar esa actividad, surge de la interrelación y que por lo tanto, es un proceso conversacional centrado fundamentalmente en el diálogo, la negociación y en la calidez de la palabra. (Maldonado Pérez, M; 2007, p. 271).

Se considera como eje vertebrador la práctica del trabajo colaborativo, pues permite, de forma fluida, la construcción de aprendizajes compartidos, el fortalecimiento del capital social, el desarrollo del liderazgo distribuido en un clima que promueve el diálogo, la reflexión, el auto-aprendizaje, el aprender a aprender y a desaprender, a desarrollar la pasión por mejorar en un genuino encuentro de visiones que se complementan y trascienden la construcción personal del saber. La postura de Prieto (2004) refleja claramente la trascendencia de estas prácticas y dan cuenta de la esencia motivacional que le imprime el sello distintivo a este equipo al afirmar que: “cuando se crean espacios institucionales de trabajo colectivo, comienza a emerger paulatinamente la práctica del intercambio, se valora la cooperación entre pares y se genera un enriquecimiento de las prácticas formativas” (p. 44).

5.2. Comunidades de aprendizaje

El trabajo colaborativo se ve fortalecido cuando se desarrollan comunidades de aprendizaje tanto a nivel intra como inter institucional al conformar redes que trascienden la escuela para implicar a la comunidad toda. La colaboración promueve entre los participantes de dichas comunidades la reflexión y el diálogo al tomar decisiones en conjunto y seguir orientaciones comunes. Es en este sentido que se adhiere a la siguiente definición de Molina (2005):

El término “comunidades de aprendizaje” se usa para describir el fenómeno de los grupos (comunidades) de individuos que aprenden juntos. Los grupos con un propósito compartido se comprometen en interacciones de aprendizaje que no sólo benefician a los individuos, sino también a la comunidad global pues entre sus miembros se genera disposición a comprometerse en el grupo y reciprocidad que lleva a acciones espontáneas para el beneficio de los otros (p. 236).

Lo anteriormente mencionado se encuentra en estrecha relación con el planteamiento estratégico, el cual supone que, además de ser reflexiva, es una práctica que implica a la comunidad de docentes. Los docentes agrupados, con intereses comunes, pueden identificar contradicciones en su práctica, realizar un razonamiento dialéctico en grupo, participar democráticamente en la interpretación y toma de decisiones y generar una responsabilidad compartida en la mejora de la educación. En el marco de la teoría crítica, los docentes organizados pueden conformar comunidades de investigadores que procuren mejoras en el currículum (Kemmis, 1988).

La experiencia de trabajo que sostiene esta publicación se identifica plenamente con la definición anterior, a la vez que ve en las palabras de Escudero y García (2006) un reflejo de su accionar cuando expresan: “Iniciar actividades de observación entre iguales, amigos críticos o pequeños proyectos de investigación-acción, puede facilitar el que se vayan abriendo espacios de análisis y reflexión a los que vayan sumándose otros.

Estos modelos de trabajo no necesariamente vinculan a docentes entre sí sino que pueden integrar a estudiantes para hacerlos partícipes en la construcción de su propio conocimiento, conocimiento que se distribuye horizontalmente y beneficia tanto al entorno próximo como al global. La realización de Proyectos de Introducción a la Investigación en Didáctica, descritos en esta publicación, son un claro ejemplo en el cual docentes y estudiantes forman parte de una comunidad que aprende de y con otros.

Los integrantes de las comunidades de aprendizaje tienen en su acción motivaciones comunes que por iniciativa propia comparten al comprometerse con el aprendizaje y el trabajo conjunto. No obstante, se debe señalar que cada individuo, así como cada comunidad mantienen su autonomía e independencia al conservar su identidad propia, a la vez que se nutren de los aportes de otros. De esta manera se conforma lo que Molina (2005) define como la construcción de “capital social horizontal” que le permite a cada integrante incidir positivamente en su contexto.

Estas comunidades deben centrarse en la mejora de los aprendizajes de los integrantes, la cual será posible si se invierte en la formación permanente de las personas en ambientes enriquecedores y generadores de conocimiento compartido, al atender y respetar perspectivas múltiples fruto de una interacción intelectual y una sinergia de esfuerzos que hace posible las decisiones colegiadas. Para alcanzar estos logros es necesario que las comunidades de aprendizaje desarrollen y consoliden las siguientes características:



Figura 2. Cuadro Stoll (2005) citado por DOCUMENTO USAID.

A medida que se fortalecen las características arriba mencionadas, se conforma una comunidad horizontal que rescata los valores, identidades y aportes individuales poniéndolos al servicio de los logros colectivos respaldados por un microclima donde se fomentan las relaciones de confianza, respeto, tolerancia, igualdad y apoyo a las decisiones innovadoras que surjan. Según Molina (2005): “en las comunidades de aprendizaje se deben dar tres componentes: aprendizaje de colaboración, aprendizaje del maestro y aprendizaje del estudiante” (p. 235). Dichos aprendizajes van de la mano con la formación permanente de todos los integrantes de la comunidad favorecida por la reflexión crítica y constructiva de ideas al evaluar de forma sistemática el proceso y progreso de las metas propuestas. La autora antes citada señala que “los profesores no pueden ser miembros de las comunidades de aprendizaje sin tiempo para la investigación, la colaboración, la innovación y la reflexión regular” (2005, p. 240).

Para cristalizar una verdadera comunidad de aprendizaje se debe consolidar la participación y el compromiso sentido de todos los miembros, en el análisis de problemas contextuales que la afecten, y en la búsqueda de soluciones que la potencien. Escudero (2009) plantea que las características de las comunidades de aprendizaje se enmarcan en tres dimensiones:

1. Concentración y establecimiento de relaciones sociales e intelectuales de colaboración entre el profesorado;
2. Deliberación y construcción de una cultura pedagógica compartida respecto a valores, principios, concepciones y prácticas sobre el currículo, la enseñanza, la evaluación, la organización y el funcionamiento de los centros;
3. Articulación y realización de procesos de investigación sobre la práctica (análisis, reflexión, observación, evaluación, crítica pedagógica) con el propósito de generar conocimiento “de” la práctica y acceder y construir conocimiento externo “para” la práctica (Escudero, 2009, p. 19).

Si se considera a los centros educativos como espacios de reflexión sobre las prácticas contrastadas con la teoría, las comunidades de aprendizaje que surgen en ellos se convierten en puentes generadores de desarrollo profesional permanente al ampliar los horizontes de acción. En este aspecto, se acuerda con Molina (2005) cuando manifiesta que:

(...) una comunidad de aprendizaje puede ser un agente poderoso que ayuda a los profesores a reflexionar sobre sus creencias, pero además proporciona un espacio interactivo que permite conectar a los profesores y su conocimiento práctico del aula con el panorama más amplio del conocimiento profesional (p. 240).

En este sentido, Molina (2005) también plantea que las escuelas se consolidan como verdaderas comunidades de aprendizaje cuando cumplen con las siguientes condiciones: que posean estructuras motivadoras, que sus miembros conozcan el contexto y estado de desarrollo de la institución y compartan metas, propongan nuevas ideas y estén abiertas a la retroalimentación de fuentes externas, revisen y evalúen sus procesos de cambio y se sostengan en redes de apoyo. La conjugación de todas estas condiciones permitirá sostener en el tiempo a las comunidades de aprendizaje. Se acuerda con Huberman (1995) citado

por Day (2006) cuando expresa que: “No hay nada que pueda sustituir la ´interactividad sostenida´ tal como se encuentra en las culturas escolares y en las redes de aprendizaje de las escuelas” (p. 161). La construcción y permanencia de comunidades de aprendizaje basadas en el trabajo colaborativo demanda un esfuerzo prolongado en el tiempo, pero sus beneficios vigorizan actitudes que reducen el tradicional aislamiento del docente, forjan compromiso de todos los integrantes, fortalecen los vínculos, estrechan las diferencias generacionales con los estudiantes, animan a la innovación, tanto en el aula como en la escuela toda, mejoran la organización escolar y producen aprendizaje poderoso. En tal sentido se acuerda con McLaughlin y Talbert (2001) citados por Day (2006) cuando señalan que:

Los maestros se comprometen o vuelven a comprometerse a trabajar dentro de estas estructuras escolares para la solución colectiva de problemas... aprenden a participar como colaboradores en el fomento del éxito confiando en la comunidad como vehículo para el éxito docente y el desarrollo profesional (p. 156).

Cabe señalar, por otro lado, que no todos los contextos educativos son fértiles para el desarrollo y consolidación de las comunidades de aprendizaje, porque cada uno de ellos cuenta con factores propios no siempre transferibles de una institución a otra como claramente lo expresa Furman (2003) citado por Escudero (2009):

Una comunidad de aprendizaje, no debiera entenderse como un producto trasladable de unos contextos a otros o como una teoría ortodoxa a ser aplicada tal cual. Es más adecuado pensar en clave de proceso, de trayecto, como un camino a explorar, no como una serie de objetivos o características predeterminadas a satisfacer (p. 25).

Ante el reto que supone el desafío y la exigencia de una mayor dedicación al trabajo, la pasión colectiva por mejorar el desempeño en los aprendizajes, sostiene los esfuerzos personales y promueve el permanente desarrollo profesional conjunto. Se adhiere con Molina (2005) cuando considera a las comunidades de aprendizaje como el medio óptimo para la formación en ejercicio del profesorado, ya que favorece y forja el liderazgo pedagógico de los docentes. Foster (1997) citado por Marcelo (2002) destaca también que “el liderazgo debe infiltrarse en los profesores que se preparan para entrar en la profesión” (p. 7). Dicho liderazgo como lo manifiesta Day (2006) al citar a McLaughlin y Talbert (2001), se sostiene en la colaboración, la distribución y rotación equitativa de los distintos roles y el tránsito por diferentes niveles de compromiso, esto redundando, indefectiblemente, en el progreso compartido, el éxito colectivo y el crecimiento profesional de todos y cada uno de los integrantes de la comunidad de aprendizaje.

En la experiencia descrita en la presente publicación, en particular, se promueve la vivencia de la investigación- acción durante la formación inicial, donde se invita a los futuros docentes, a través del trabajo colaborativo, en un plano horizontal, a conformar comunidades de aprendizaje. Al partir de situaciones significativas para su práctica docente, éstas se convierten en el centro de la reflexión y el análisis, y generan colectivamente nuevo conocimiento al arraigarse en un contexto situacional e institucional. Se trabaja en la línea de lo que sostiene Vezub (2002) cuando afirma que: La formación inicial debe trabajar la construcción de estrategias de acción que luego deberán ser reformuladas, adaptadas, puestas a prueba o confrontadas por los alumnos / futuros maestros en contextos y situaciones específicas. Pero para que esto sea posible, dichas estrategias deben ser en parte anticipadas durante su formación (p. 18).

Los conocimientos que se adquieren durante la etapa de la formación inicial no escapan a la obsolescencia que define a la realidad actual, por lo tanto, se hace imprescindible dotar a los futuros profesionales de la flexibilidad, adaptabilidad y creatividad necesarios para poder enfrentar los retos de su profesión a lo largo de toda la vida. Ya lo señala Marcelo (2002) cuando expresa que:

(...) los conocimientos que adquirimos en nuestra etapa de formación inicial tienen una fecha de caducidad. No podemos seguir esperando que la formación profesional inicial nos dote de un bagaje de conocimientos del que podamos disponer a lo largo de toda nuestra vida profesional activa (p.168).

En el accionar, se busca, permanentemente, que los futuros docentes aprendan a reflexionar en forma crítica, a plantearse nuevas preguntas frente a las situaciones emergentes que se generan en su práctica, y a investigar con el propósito de mejorar la calidad de los aprendizajes de todos los integrantes de la comunidad. Al respecto, se acuerda con Saavedra (1997) citado por Prieto (2004) cuando señala que:

(...) la investigación constituye un camino y un apoyo para la construcción de su identidad profesional dado que se desarrolla a través de la creación de contextos críticos y reflexivos que permiten ubicar a los profesores en el epicentro de su propio desarrollo profesional (p. 40).

De esta manera, los futuros docentes construirán su identidad profesional, desde los inicios de su práctica, apropiándose de estrategias puente entre su formación inicial y su desarrollo como profesionales autónomos.

6. Las tecnologías digitales como herramientas claves en la formación de los docentes y sostén del trabajo colaborativo para conformar comunidades

Entre los retos que deberán enfrentar los futuros docentes, luego de finalizar la formación inicial de grado, se encuentra la actualización permanente en el dominio de las herramientas digitales como mediadoras en el logro de mejores aprendizajes, el desarrollo de la investigación y el trabajo colaborativo, para la consolidación de comunidades que aprenden. Por ende, una necesaria adaptación de la enseñanza a la era digital. Se acuerda con el informe de IIPE y UNESCO (2006) cuando se señala:

El desarrollo profesional docente incluye un compromiso tanto con la formación inicial como con una actualización sistemática en el conocimiento y las competencias TIC así como un desarrollo profesional continuo que abarque los cambios en el currículo y las nuevas prácticas de enseñanza, producto de la necesidad de integrar las TIC al proceso educativo general (IIPE y UNESCO, 2006, p. 36).

En la actualidad los educadores se desempeñan en un territorio cambiante y de incertidumbre, se mueven desde un escenario firme, criticado y fuera de vigencia, hacia una realidad líquida de prácticas innovadoras y llenas de esperanza (Pérez, 2012).

Es de orden plantear cómo educar en la era digital, donde el acceso a la información no es el problema, sino que la dificultad radica en su organización significativa y transferible a la resolución de situaciones de vida del ciudadano común. Se acuerda con Pérez (2012) cuando expresa la necesidad de que los ciudadanos puedan formarse como personas educadas, capaces de desarrollar un proyecto de vida propio en los ámbitos social, personal y profesional.

Si el motor del cambio radica en el avance tecnológico y su accesibilidad ciudadana, cabe preguntarse qué papel juegan las redes de información a partir de la realidad y, si se piensa desde el quehacer educativo ¿cuáles son sus posibilidades y sus límites? Será, pues, tarea insoslayable de los docentes y futuros educadores, la construcción de conocimiento significativo a través de planteamientos inspirados en múltiples temáticas que contemplen diversos centros de interés; así como también hacer posible tanto el desarrollo de aprendizajes de orden superior, que ayuden a manejar la incertidumbre presente en los escenarios actuales, a la vez que aprendan a cómo aprender, así como a regular los aprendizajes personales. Los profesores se deben convertir en agentes de cambio capaces de introducir las modificaciones necesarias para una integración efectiva de las TIC que redunde en la mejora de los aprendizajes. Se acuerda con Cobo (2016) cuando cita un informe de la OECD (2015) donde señala que:

Las tecnologías digitales deben ser entendidas como un apoyo a una forma más flexible que favorezca una educación centrada en el estudiante, que ayude a desarrollar la curiosidad, la creatividad, la colaboración y otras habilidades afines fundamentales para las sociedades del siglo XXI (p. 231).

Si bien los aprendices de este siglo se caracterizan por el dominio de los usos triviales de la tecnología, será tarea del docente direccionar esas habilidades poniéndolas al servicio del aprendizaje y el conocimiento, es decir, pasar de TIC a TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento). Como bien se señala en el informe de la IPEE y UNESCO (2006):

(...) la enseñanza de las competencias relativas a las TIC debe tener como objetivo que los alumnos, como futuros ciudadanos, no sean meros consumidores de estas tecnologías, sino que sus conocimientos les permitan usarlas para dar respuesta a sus necesidades y producir nuevos conocimientos. Se trata de hacer de los alumnos y alumnas, personas que controlen estas potentes herramientas en vez de ser controlados por ellas (p. 35).

Ya lo señala también Dolores Reig (2012), al manifestar que introducir las tecnologías en la escuela propende a la evolución tecno social y del conocimiento, de manera que, además de transformar las TIC en TAC, se logre que dichas herramientas potencien el empoderamiento en la participación, TEP (Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación).

Se adhiere, con respecto a lo señalado, a las palabras de Sancho (2008) cuando propone que las instituciones educativas deben transformar para dar respuesta a las necesidades, tanto de docentes como de estudiantes. Al decir de Pedró (2016):

Habría que empezar, pues, por contribuir a la transformación de los centros de formación inicial del profesorado en lugares donde los procesos de enseñanza y aprendizaje de los futuros docentes ejemplifican precisamente lo que se puede llegar a conseguir en materia de desarrollo de las competencias profesionales aprovechando el potencial de la tecnología (p. 250).

Este equipo de trabajo se propone poner al servicio de la enseñanza y del aprendizaje aquellas metodologías de uso de las herramientas tecnológicas que coadyuven al desarrollo profesional de los futuros docentes cuando las incorporan a sus prácticas. Se considera al modelo Technological Pedagogical Content Knowledge, conocido por la sigla TPACK y desarrollado por Mishra & Koehler (2006), como el más apropiado a tales efectos. La conjunción del conocimiento disciplinar, las habilidades para seleccionar y manejar tanto las estrategias didácticas como las herramientas tecnológicas y la Web 2.0 son imprescindibles en la formación de grado de los docentes.

Este equipo de trabajo piensa que la Formación Docente debe asumir el desafío de formar profesionales que puedan trabajar en tiempos de cambio, dándoles a las tecnologías digitales un sentido pedagógico. Se trata de asumir la necesidad de un cambio de concepción del aprendizaje y la educación sin pretender que la tecnología por sí sola sea artífice de dicho cambio. En este sentido, se acuerda con Gross (2008) cuando afirma que:

No es posible formar a una persona para el aprendizaje continuo desde el paradigma del contenedor. Hay que dotar a los sujetos de la capacidad para el dinamismo, la innovación y el cambio. Las transformaciones educativas y culturales de la mayoría de las instituciones lleva tiempo (p.150).

Se acuerda también con Aguerrondo (1999) cuando señala que las instituciones que logran identificar sus carencias y limitaciones y toman decisiones para superar sus dificultades adoptando una actitud proactiva, son las que logran transformarse e innovar.

7. Referencias

Acevedo Díaz, J. A. (2009). Enfoques explícitos versus implícitos en la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 6 (3), 355 – 386. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92013010004>

Acevedo Díaz, J. A. et al (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. (2), 133 -169. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92050202>

Adúriz Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de cultura económica.

Adúriz Bravo, A. (2008) ¿Existirá el método científico? En L. Galagovsky (coord.) *¿Qué tienen de naturales las ciencias naturales?* Buenos Aires: Biblos.

Adúriz Bravo, A. (2011). Desde la enseñanza de los “productos de la ciencia” hacia la enseñanza de los “procesos de la ciencia” en la Universidad. *Colección de Cuadernillos de actualización para pensar la Enseñanza Universitaria*. 6 (3). 5 – 15.

Adúriz Bravo, A. (2012) *Naturaleza de la ciencia y educación científica de calidad para todos y todas*. Buenos Aires: Grupo de Epistemología, Historia y Didáctica de las Ciencias Naturales (GEHyD), Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias

(CEFIEC), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), Universidad de Buenos Aires (UBA) Extraído el 22 de noviembre de 2015 de <https://didacticadelascienciasut.files.wordpress.com/2012/03/0021.pdf>

Adúriz-Bravo, A. (2007) *¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica*. UNESCO (en línea) Extraído de <http://www.educared.pe/modulo/upload/130077622.pdf> el 8 de enero de 2016.

Aguerrondo, I., Lugo, M. T. y Rossi, M. (1999). *La gestión de la escuela y el diseño de proyectos institucionales*. Universidad Nacional de Quilmes. Pcia. de Buenos Aires.

Caamaño, A. (2012a) La elaboración y evaluación de modelos científicos escolares es una forma excelente de aprender sobre la naturaleza de la ciencia. En E. Pedrinaci (coord.) *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Graó.

Caamaño, A. (2012b) La investigación escolar es la actividad que mejor integra el aprendizaje de los diferentes procedimientos científicos. En E. Pedrinaci (coord.) *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Graó.

Cañal, P. (2007). La investigación escolar, hoy. En *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 52, 9-19.

Cañas, A. et al (2007) *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica*. Madrid: Alianza Editorial.

Carr, W. y Kemmis, S. (1986). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Ediciones Martínez Rocca S.A.

Chalmers, A. (1999) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.

Cobo, C. (2016). Nuevas formas de evaluar: la innovación pendiente. En T. Lugo (coord.) *Entornos digitales y políticas educativas: dilemas y certezas*. Buenos Aires, Instituto de Planeamiento de la Educación IIPE.UNESCO.

Coll, C.; Monereo, C. (2008) *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Ed Morata

Collazos, C.; Guerrero, L.; Vergara, A. (2001) *Aprendizaje Colaborativo: Un cambio en el rol del profesor*. Colombia: Dpto de Sistemas. Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones. Universidad del Cauca.

Day, C. (2006) *Pasión por enseñar. La identidad personal y profesional del docente y sus valores*. Madrid: Ed Narcea.

De Camillioni, A., et al (2007). *El saber didáctico*. Buenos Aires: Paidós.

Díaz Barriga, A. (2012). *Pensar la didáctica*. Buenos Aires: Amorrortou editores.

Escudero, J. (2009) Comunidades docentes de aprendizaje, formación del profesorado y mejora de la educación. *Agora para la EF y el deporte*. No. 10, 2009 p. 7-31.

Fourez, G. (2000). *La construcción del conocimiento científico. Sociología y ética de la ciencia*. Madrid: Narcea editores.

Fourez, G. (2008). *¿Cómo se elabora el conocimiento? La epistemología desde un enfoque socioconstructivista*. Madrid: Narcea Ediciones.

Freire, P. (1972). *Pedagogía del oprimido*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Fullan, M., Langworthy, M. (2014) *Una rica veta. Cómo las Nuevas Pedagogías Logran el Aprendizaje en Profundidad*. London: Pearson

Gentili, P. (2006). Políticas educativas y exclusión social en América Latina. En Instituto Crandon, *III Congreso de Educación: Repensando Roles y Funciones*.

Gil Pérez, D. (1994). *Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas*. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 154-164.

Gil, D. et al (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*. 20 (3), 477 – 488.

Gil, D.; Macedo, B.; Martínez Torregrosa, J.; Sifredo Barrios, C.; Valdés, P. y Vilches Peña, A. (2005) *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Santiago de Chile: UNESCO.

Gross, B., (2008) *Aprendizajes, conexiones y artefactos. La producción colaborativa del conocimiento*. Madrid: Ed. Gedisa.

IIEP y UNESCO (2006). *La Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas educativos*. Buenos Aires. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001507/150785s.pdf>

Imbernón, F. (coord.) (2002). *La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado. Reflexión y experiencias de investigación educativa*. Barcelona: Graó.

Klimovsky, G. (1997). *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. Buenos Aires: A – Z editora S.A.

Koehler, M. y Mishra, P. (2009) What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *En Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 9(1), 60-70

Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el área universitaria. *Laurus*, 13 (23), 263-278.

Marcelo, C. (2002). La formación inicial y permanente de los educadores Extraído del libro: Consejo Escolar del Estado (2002). *Los educadores en la sociedad del siglo XXI*, Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, p. 161-194.

Molina, E. (2005). Creación y desarrollo de comunidades de aprendizaje: hacia la mejora educativa. *Revista de Educación*, 337, 235-250.

Morales, L. et al (2013) *Comunidades de aprendizaje y círculos de lectura*. Agencia de los EEUU para el Desarrollo Internacional (USAID). Recuperado de http://www.usaidlea.org/images/Fundamentos_de_Comunidades_de_Aprendizaje.pdf

Pedró, F. Hacia un uso pedagógico efectivo en el aula: ¿cómo mejorar las competencias docentes? En T. Lugo (coord.) *Entornos digitales y políticas educativas: dilemas y certezas*. Buenos Aires: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación IIPE-Unesco

Pérez Gómez, A., (2012) *Educarse en la era digital*. Madrid: Ediciones Morata.

Prieto, M. (2004). La construcción de la identidad profesional del docente: un desafío permanente. *Revista Enfoques educacionales*. 6 (1), 29-49.

Reig, D. (2012). *Entrevista sociedad aumentada y aprendizaje*. IBERTIC. Disponible en <https://youtu.be/ci3EeZRXXVDM>

Rimari Arias, W. (2010) La innovación educativa. Un instrumento de desarrollo. http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/innovacion_educativa_octubre.pdf

Sancho, J., (2008) *De TIC a TAC, el difícil tránsito de una vocal*. Universidad de Barcelona.

Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.

Saviani, D. (1988). *Escuela y democracia*. Montevideo: Monte Sexto.

Schiavo, E. y Serra, A (2014) laboratorios ciudadanos de innovación abierta en los sistemas CTS del siglo XXI. Una mirada Iberoamericana. *Revista CTS* N°23, vol 8

Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Morata.

Stenhouse, L. (2003). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata.

Vezub, L. (2007) La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 11 (1) <https://www.ugr.es/~recfpro/rev111ART2.pdf> . Accesado marzo 2016

Segunda Parte:

Experiencias de intercambio

Experiencia Florida – Uruguay



Figura 3. Imágenes de actividades realizadas en el intercambio en Florida.

“Nunca dudes que un pequeño grupo de personas comprometidas pueda cambiar el mundo. De hecho, es lo único que lo ha logrado.”

Margaret Meade



Figura 4. Instancia de Reflexión post actividad entre los docentes en Sala de Profesores del CeRP del Centro.

En este espacio se hace referencia a las diferentes actividades llevadas a cabo durante el intercambio que se realizó entre los docentes brasileños, paraguayos y uruguayos en el CeRP del Centro, Florida, en octubre de 2015 (ver Tabla 3). Dicho intercambio se agenda a partir del encuentro realizado en Buenos Aires, en julio del mismo año, evento en el que se socializaron las experiencias ganadoras de la segunda edición del Premio Paulo Freire, auspiciado por PASEM.

El encuentro con docentes extranjeros tuvo como propósito dar a conocer a los visitantes extranjeros la experiencia de los PIID llevada adelante en el CeRP del Centro. En dicha ocasión, los docentes participaron de clases de Didáctica y visitaron un centro de práctica, entre otras múltiples actividades. Durante esta instancia de intercambio, se destacan: el Ateneo como espacio clave dado que en el mismo los estudiantes presentan a la comunidad educativa sus hallazgos en los PIID, y las instancias de discusión, análisis e intercambio entre equipo anfitrión y los docentes visitantes que se generaron a partir de cada espacio de trabajo.

Al relato de las diferentes actividades llevadas a cabo se suman algunos fundamentos teóricos que sustentan lo trabajado. Al cierre de esta sección se comparte la evaluación realizada por los docentes de Brasil, luego de finalizada la pasantía en Uruguay.



Figura 5. Instancia de Reflexión post actividad entre los docentes en el Salón Audiovisuales del CeRP del Centro.

Día	Hora	Docentes anfitrionas visitantes a cargo	Actividad
Miércoles 14 de octubre	8:45 a 9:10	Equipo de dirección Anfitrión	Presentación del centro y café de bienvenida
	9:15 a 10:00	Equipo Anfitrión	Visita a clase de Didáctica I de Biología a efectos de interiorizarse sobre la planificación de una clase para secundaria desde el modelo didáctico de aprendizaje por investigación.
	10:00 a 10:45	Equipo visitante docentes de Brasil	Lenguaje de ciencias
	10:45 a 11:45		
	12:00 a 13:00	Almuerzo	
	13:00 a 14:00	Equipo Anfitrión	Visita al espacio de tutorías en centro educativo de práctica docente de Educación Media: Tutoría de Biología a efectos de vivenciar la implementación de proyecto de introducción a la investigación como metodología de trabajo. Entrevista con la Tutora de Biología del equipo visitante y anfitrión a efectos de analizar la situación de aula observada.
	14:00 a 14:30		Entrevista con maestra de tránsito educativo a efectos de interiorizarse de dispositivos que facilitan el tránsito de estudiantes vulnerables de Educación Primaria a Educación Secundaria.
	14:45 a 15:45	Equipo Anfitrión	Visita a clase de Didáctica III de Biología y Química. La orientación de proyectos de Introducción a la Investigación en Enseñanza Media a efectos de interiorizarse de otro de los niveles de implementación del trabajo en Proyectos.
	17:00 a 19:00	UTU Turismo	Recorrido guiado por la ciudad de Florida y estudiantes de primer año de profesorado de Biología y Química.
19:30	Partida hacia Montevideo		

Día	Hora	Docentes an trionas visitantes a cargo	Actividad
Jueves 15 de octubre	8:45 Recibimiento	Equipo Anfitrión	Desayuno de trabajo y presentación de las actividades a realizar en la jornada.
	9:15 a 10:45	Equipo Anfitrión	Presentación de la actividad de extensión realizada con la escuela por parte de estudiantes de didáctica II de Biología.
	11:00 a 12:00		Reflexión sobre la clase visitada y proyecciones
	12:00 a 13:00	Almuerzo	
	13:00 a 16:00	Equipo Anfitrión	Participación en el Ateneo de Proyectos de Introduc- ción a la Investigación en Didáctica: Presentación de trabajos por parte de estudiantes de Didáctica I, II y III de Biología, Inglés, Matemática y Química. Aportes de los equipos presentes. Participan docentes y estudiantes de Didáctica del CeRP, profesores adscriptos, y docentes visitantes de Brasil y Paraguay.
	16:15 a 17:45	Reunión de trabajo para socializar y analizar la experiencia en PIID y sus proyecciones.	
	19:00 a 19:30	Equipo visitante: docentes de Brasil ganadores del Premio Paulo Freire	Participación en el espacio de coordinación del IFD a efectos de presentar su experiencia.
	19:30 a 20:30	UTU Turismo	Participación en una clase de cuarto año de la Profa. María Eugenia Parodi en formación de maestros para conocer cómo llevan adelante la experiencia de las prácticas.
21:00	Partida hacia Montevideo		

Tabla 3: Agenda de trabajo Florida. Elaboración propia.

1. Aportes de la lectura y escritura en ciencias a los trabajos de los Proyectos de Introducción a la Investigación

El intercambio en Florida estuvo caracterizado por la multiplicidad de actividades que se llevaron a cabo. Una de las instancias de trabajo fue la presentación del tema lectura en ciencias a los estudiantes de Didáctica II y III de Biología y Química por parte de los docentes brasileños. La elección de dicha temática tuvo su fundamento en la relevancia de la lectura comprensiva en el proceso de investigación. La decisión sobre quién y cómo se abordaría dicha presentación se toma entre ambos equipos de trabajo, dado que se trata de un aspecto en el que confluyen los intereses de ambas experiencias ganadoras del Premio Paulo Freire.

Además de una lectura comprensiva, el proceso de investigación siempre involucra la escritura epistémica. Es por ello que los aportes de los docentes brasileños se complementan con reflexiones del equipo de Uruguay, en relación a cómo se aborda la escritura en ciencias y la relevancia de brindar orientaciones para el desarrollo de esa destreza a nivel procedimental.

1.1 Ler para aprender em ciências naturais

A proposta deste artigo é discutir a situação didática de “ler para aprender em ciências”, a partir da apresentação feita para os alunos do CERP (Centro Regional de Profesores), como uma contribuição aos professores das áreas específicas em formação inicial. A partir dos aportes teóricos das professoras Delia Lerner e Ana Espinoza, o objetivo é colocar luz sobre uma discussão, deixada normalmente em segundo plano na formação dos professores, mas que nos parece fundamental: a leitura como ferramenta para aprender os conteúdos e, portanto, como objeto de ensino em todas as áreas.

Antes, porém, é preciso contextualizar a abordagem simplista da aprendizagem da leitura que de modo geral circula na escola, e que, só por isso, já justificaria essa discussão.

Há na escola uma postura genérica sobre a aprendizagem da leitura. Passado o processo de alfabetização inicial, escola e professores consideram que o aluno está apto a ler todos os textos. É possível perceber essa expectativa quando nos deparamos, por exemplo, com a extensão dos capítulos dos livros da área de Ciências Naturais – Química, Física, Biologia – no Ensino Médio, e com o tratamento dado à leitura desses textos, tão específicos e complexos, na escola. A leitura é proposta, normalmente, como atividade para casa, com total autonomia. O professor solicita que os alunos leiam o texto sobre o assunto tratado em aula e que respondam perguntas sobre ele, pois, afinal de contas, são alunos do Ensino Médio e já sabem ler, como se isso fosse suficiente.

A leitura de textos de Ciências não é vista como conteúdo a ser ensinado e aprendido, não é tomada em suas especificidades, sejam elas a estrutura textual de um texto de química, por exemplo; ou o novo, diferenciado e enorme vocabulário de citologia. Em que aula o aluno vai se deparar com palavras tão específicas como abiótico e biótico? Ou como aprender a ler os marcadores gráficos de um texto de Física, sejam eles esquemas, legendas, ilustrações? Não será na aula de Língua.

No caso de textos do gênero expositivo, sabe-se que a ênfase é o conteúdo abordado. Mas há algo a ser considerado: é preciso saber ler para estudar - e aprender com tais textos. Além de fundamental para a vida cotidiana, essa competência é essencial para que os alunos se tornem, de fato, leitores autônomos de textos científicos.

Diante desse quadro, não é difícil concluir que no ensino de Ciências, nos diferentes segmentos da escolaridade, não está garantindo as aprendizagens adequadas para cada nível e, se apresenta os conhecimentos das áreas relacionadas à Ciências de forma distanciada das práticas de uso social e, em certa medida, distanciada dos conhecimentos científicos.

Neste sentido, basta olhar para o Índice de Letramento Científico, que apresenta a habilidade das pessoas em aplicar conhecimentos científicos básicos nas atividades rotineiras, mostrando que quase dois terços dos brasileiros têm só conhecimentos básicos ou ausentes sobre as Ciências que envolve situações cotidianas, como: ler rótulos nutricionais, estimar o consumo de energia de eletrodomésticos ou interpretar os dados das bulas.

Esses dados ficam ainda mais graves se relacionados aos resultados do INAF – Índice Nacional de Alfabetismo Funcional, que, na última pesquisa realizada em 2015, apontou resultados preocupantes em relação ao alfabetismo de forma geral. Apesar do aumento da escolaridade da população, houve uma redução do nível “plenamente alfabetizados” nos segmentos mais altos de escolaridade. Como exemplo disso, há no Ensino Superior 32% de estudantes que se encontram no nível elementar de alfabetização, o que pode ser considerado bastante inadequado para essa faixa de escolaridade, quando a pessoa está prestes a se tornar um profissional de uma área específica.

Nas últimas décadas estudiosos da leitura têm se debruçado sobre a complexidade e a diversidade que envolvem o ato de ler e o quanto isso tem impactado na compreensão do que seja ensinar e aprender a ler. Sabe-se que se leem diferentes textos por diferentes motivos: lemos para nos divertir, para passar o tempo, para estudar, para buscar informação específica, para informar, para realizar uma ação, para decorar o texto, etc. De acordo com Solé, “Ler, portanto, não é uma única e idêntica coisa, nem se aprende uma só vez, em um ciclo determinado da escolaridade. Diante de uma concepção simplista da leitura e de sua aprendizagem, impõe-se uma visão diversa e processual; aprendemos a ler e continuamos com essa aprendizagem ao longo de toda a escolaridade – e ao longo de toda nossa vida” (Isabel Solé - Livro 30 anos da Vila p. 158).

Além desse tempo largo de aprendizagem da leitura, que precisa ser considerado, é preciso entender que, não sendo uma única e idêntica coisa, cada propósito que se tem ao ler exige uma modalidade de leitura diferente. Há textos em que é fundamental ler as notas de rodapé, por exemplo, antes da leitura ou mesmo durante, porque o assunto é muito difícil, e lê-las antes pode ajudar a realizar uma leitura mais compreensiva; em outros textos, dependendo do propósito de leitura, pode-se ler as notas apenas por curiosidade.

Assim, para trazer essa contribuição e discussão sobre a leitura como ferramenta para aprender os conteúdos e, portanto, como objeto de ensino em todas as áreas, vamos tomar, como já dissemos, o conceito didático de “ler para aprender” desenvolvido pela professora Delia Lerner e depois o “ler para aprender em Ciências” desenvolvido pela professora Ana Espinoza.

1.1.1. LER para APRENDER, segundo Delia Lerner

Considerar que cada propósito leitor exige uma modalidade de leitura diferente e que isso precisa ser ensinado, significa ter a leitura como um objeto de ensino que se define nas práticas sociais. No caso do ler para aprender, significa aprender os procedimentos próprios de um leitor experiente quando tem como propósito da leitura de um texto aprender sobre um assunto. Ao se apropriar dessa concepção no seu trabalho, o professor, de qualquer área, compreende a necessidade de mudanças em sua prática pedagógica.

Delia Lerner (1999), em suas reflexões sobre o ler para aprender, coloca em que a mudança de concepção de leitura implica para a vida escolar dos alunos:

Tornar objeto de ensino os usos da leitura e da escrita em diversas áreas do conhecimento significa, então, oferecer a todos os alunos maiores oportunidades para que se apropriem delas enquanto instrumentos de aprendizagem de vários conteúdos, significa habilitá-los a usar competente e eficazmente essas ferramentas, significa contribuir positivamente para seu êxito escolar no presente e no futuro (p. 11).

Então, é preciso ficar claro que a leitura, ao longo da escolaridade, e para além dela, é um instrumento de aprendizagem, de acesso ao conhecimento e à informação. Dominá-la significa ser competente nas suas diferentes modalidades e, para a discussão colocada neste artigo, significa ser competente para aprender com a leitura de textos expositivos. Sem essa competência leitora é impossível ter bom desempenho em qualquer área ou tema abordado pela escola. Portanto, como sinaliza Lerner, é preciso oferecer oportunidades para que os alunos se apropriem dessa modalidade de leitura, a qual se faz presente em cada disciplina, em cada área em que o conhecimento é abordado por meio da sua forma escrita.

A maioria dos textos envolvidos no ler para aprender - textos expositivos - são textos com os quais os alunos têm menos contato e intimidade, são textos de ambientes mais acadêmicos, principalmente os compêndios do Ensino Médio, que são marcadamente densos. Esses textos se caracterizam pela função de informar e têm estrutura textual que garante essa função. Para isso, eles se utilizam de um léxico próprio e único à área e ao assunto tratado, além de recursos linguísticos, discursivos e gráficos que os caracterizam. Assim os alunos encontrarão em sua composição, dependendo da área: vocabulário específico, gráficos, tabelas, box, palavras em negrito / em itálico, ilustrações, fotografias, mapas, entre outros recursos, em sua composição.

A modalidade de ler para aprender está sempre posta quando um professor, seja para iniciar, ampliar, aprofundar ou sistematizar algum conteúdo trabalhado com seus alunos, se utiliza de um texto escrito.

Para o bom desenvolvimento dessas situações escolares, será preciso acionar vários comportamentos leitores que têm que ser tomados como conteúdos pelo professor, pois garantem as condições didáticas para o aprendizado específico.

Ler para aprender exige então, do leitor, comportamentos, dotados de recursos e de procedimentos muito específicos que lhe permitam transitar por esses textos. Muda-se, por exemplo, o ritmo, a forma e a intenção de ler. É uma leitura mais lenta e aprofundada, com

um propósito que deve estar definido e explícito, a priori: buscar uma informação específica, esclarecer uma dúvida, entender um conceito, etc. Também é uma leitura de “avançar e retroceder”, pois às vezes se faz necessário voltar ao texto, reler e, inclusive, fazer consultas em outros textos. Nesse contexto, ler e escrever são ferramentas complementares, pois ao ler para aprender o estudante deve acionar uma série de procedimentos de leitura e escrita: destacar partes importantes, fazer anotações na margem do texto, resumir, apontar as dúvidas, elaborar esquema, etc.

Enfim, ler para aprender é uma modalidade que, como explica Lerner (1999), pressupõe uma série de atividades mentais “revisar os conhecimentos anteriores, reorganizá-los sob uma nova perspectiva, estabelecer relações que ainda não haviam sido estabelecidas, propor-se novas perguntas, buscar nos textos as novas respostas” (p. 11).

Todos esses comportamentos, próprios de quem lê para aprender, são conteúdos que devem ser incorporados à aula e ensinados, para melhor realização da leitura de textos, nas diferentes áreas de conhecimento, como “fazeres” que garantem, de fato, as aprendizagens. Então, tomar o ler para aprender como objeto de ensino significa incorporar ao planejamento todas esses comportamentos. Assim, a leitura passa de uma tarefa enganosamente encaminhada como autônoma a ser realizada em casa para ser uma tarefa desenvolvida em sala, planejada para ocupar um tempo da aula, o que permite ao professor assumir outros objetivos e promover outras e novas aprendizagens.

Dessa forma, serão apresentadas em aula ferramentas fundamentais para uma crescente autonomia dos alunos ao se depararem com um texto em que precisam estudar, como por exemplo:

- referenciar-se pelos recursos do texto -índice, títulos, subtítulos – para localizar informações;
- relacionar dados obtidos em diferentes partes do texto (epígrafes, gráficos);
- trabalhar com várias fontes para contrastar definições e outras informações, e perceber quando os dados não coincidem entre si;
- ter maior domínio da estrutura do texto acadêmico, percebendo uma organização hierárquica dos acontecimentos ou fenômenos, o que permite compreender melhor aquilo que se lê;
- fazer uso da escrita em momento de pesquisa e estudo de diferentes textos integrando informações.

Por fim, a professora Delia Lerner (1999), insiste que essas preocupações com o ler para aprender estejam presentes desde cedo na escola, pois assim as crianças têm tempo para se aproximar desse conteúdo e construir conhecimentos que lhes permitam realmente serem competentes em relação às exigências da leitura ao longo da escolaridade.

1.1.2. Ler para aprender em ciências, segundo Ana Espinoza

A professora argentina Ana Maria Espinoza (2010) se dedica, há alguns anos, à pesquisa científica, ao lado da sua compatriota Delia Lerner, sobre a articulação dos conhecimentos da didática da leitura com os conhecimentos da área das Ciências Naturais.

Para Espinoza (2010), aprender Ciências envolve uma série de situações, para além da leitura, como: observação, experimentação, resolução de problemas, produção de textos – estruturadas dentro de uma sequência didática, o que contribuirá para que a leitura tenha um propósito que não seja apenas encontrar as principais ideias em um texto ou responder a perguntas elaboradas pelo professor.

É possível melhorar a aprendizagem dos alunos em Ciências ao oferecer-lhes textos expositivos, contextualizando a leitura e garantindo a definição de propósitos que atribuam significado aos esforços do aluno para sua realização: “A leitura é um recurso fundamental para o ensino e a aprendizagem de Ciências, mas aprender com um texto requer grande esforço intelectual, postura crítica, autônoma e comprometida” (Espinoza, 2010).

Dessa forma, o que pretendemos é trazer algumas contribuições dos estudos de Espinoza para a reflexão sobre as questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem das Ciências Naturais, por compreendermos sua relevância, assim como a necessidade de aprofundá-los frente aos inúmeros desafios que ainda enfrentamos na garantia das aprendizagens nessa área.

Espinoza faz uma crítica ao ensino tradicional, o qual considera que, pelo fato de os alunos já saberem ler convencionalmente, isso seria suficiente para lerem todo e qualquer texto, inclusive os de Ciências, e ressalta que, geralmente, há duas propostas de ensino predominantes nessa área e que envolvem a leitura realizada tanto em sala de aula, como em casa. A primeira, é solicitar que os alunos apenas encontrem as principais ideias de um texto; a segunda, responder perguntas, elaboradas pelo professor, sobre o texto.

Dessa forma, quando os alunos fracassam nessas atividades, os professores atribuem as dificuldades ao fato de que os alunos não sabem ler, mesmo que estejam em anos avançados na escolaridade e, quase sempre, não consideram que há uma especificidade na leitura desses textos que necessita ser trabalhada no dia a dia da sala de aula. Assim, a forma como, ainda, vem sendo trabalhada a leitura nessa área por muitos profissionais, não favorece nem sua aprendizagem nem a dos conteúdos de Ciências.

Para a autora, ler levando em conta as contribuições psicolinguísticas a que tivemos acesso nas últimas décadas, é complexo, significa interpretar e entender. Sendo que, para isso, o leitor coloca em jogo vários saberes, desde seu conhecimento sobre o sistema de escrita, sobre o mundo e até o que sabe sobre os textos e sobre o assunto abordado. Dessa forma, em consonância com o que aponta Solé, “aprender a ler é um processo que vai sendo aperfeiçoado em cada situação de leitura e se aprofunda ao longo de toda a vida” (Solé p. 158), cabe à escola garantir que os alunos tenham oportunidade de participar de diferentes situações de leitura, nas diferentes áreas do conhecimento, em uma proposta que possibilite que coloquem em jogo o que sabem dentro de uma sequência de atividades que favoreça e potencialize idas e vindas, numa perspectiva de modificar e/ou ampliar seus conhecimentos.

Por estar focada na didática das Ciências Naturais e no ler para aprender em Ciências, Espinoza faz uma análise comparativa muito interessante sobre os textos de divulgação científica e os textos escolares de Ciências, comparação que muito contribui para o próprio ensino dessa área.

Por um lado, apresenta os textos de divulgação científica como uma exposição de ideias, em geral, coerentes com as concepções vigentes, os quais são resultados de uma construção realizada em interação com os elementos da realidade. Nesses textos, os problemas que originaram o trabalho são apresentados por meio de descrição dos elementos selecionados e de procedimentos realizados em interação com esses elementos, além dos registros dos dados e das medições efetuadas que constituem argumentos em favor das novas ideias. O discurso é fortemente estruturado com uma linguagem rigorosa, precisa e asséptica. Os textos científicos costumam ser densos, carregados de informação e de objetividade, desprovidos de sinais de especulação e de subjetividade, com uma linguagem que é compartilhada por uma comunidade e caracterizada por muita analogia.

Em contrapartida, os textos escolares da área de Ciências, geralmente, não se referem ao caráter provisório do conhecimento, fazem uma descrição fidedigna da realidade como fatos e não como teorias. Não dão conta do caminho que levou à produção de novas interpretações, de novos modelos, de teorias, ou seja, não falam da evolução do conhecimento. Normalmente, as imagens são banais, e as legendas, dessas imagens, apresentam mais relação com o texto do que com a própria ilustração.

Podemos dizer que os dois textos requerem competências leitoras muito diferentes. Por exemplo, a presença de analogias requer um nível alto de abstração dos alunos, o que exige procedimentos e níveis de leitura diferentes para trabalhar determinado conhecimento. Se isso não for considerado, pode-se ficar com a impressão de que se entendeu o texto, pelo fato de ter conseguido localizar certas partes ou de conseguir repeti-las ao responder determinadas perguntas, sem chegar a se envolver mais profundamente com aquilo que se pretende comunicar.

A partir de uma concepção em que a aprendizagem ocorre por meio de sucessivas abordagens, os propósitos de leitura de um texto da área de Ciências dependerão da análise das características e dos conteúdos específicos de ensino. As exigências para ler um texto dependem do nível de conhecimento dos alunos sobre o tema. Temas diferentes colocam exigências diferentes e, conseqüentemente, necessidade de ajudas também diferentes por parte do professor.

Essa relativização da leitura frente aos textos e aos conhecimentos dos alunos, para Espinoza, coloca ao professor a necessidade de intervenções a serem realizadas antes, durante e após a leitura a fim de: ajudar a construir interpretações e relações adequadas, tendo em mente o conhecimento que se quer construir; ajudar a reconhecer que as imagens, as ilustrações do texto, são incompletas e, assim, que um único texto não é suficiente para que o aluno elabore uma interpretação mais adequada. É importante discutir as diferentes interpretações que os textos proporcionam e ajudar a entender as analogias dedicando tempo em sala de aula para que os alunos possam apreender a mensagem.

Espinoza (2010) reforça, entretanto, que seria um equívoco pensar que, apenas melhorando os textos escolares, melhorariamos as interpretações dos alunos, embora seja

importante melhorar a qualidade dos livros, mas as questões apontadas aqui têm a ver, especificamente, com o que quer dizer “ensinar a ler” em Ciências.

Partindo do pressuposto de que quanto mais sabemos sobre um tema, mais condições teremos para ler e realizar uma interpretação adequada sobre ele, a proposta é que as atividades de leitura, envolvendo diferentes propósitos e modalidades, estejam dentro de uma sequência que oferecerá trabalhos e possibilidades de leitura diferentes, de textos mais simples aos mais complexos, contribuindo para elaboração de um conhecimento mais consistente pelo aluno.

A partir das reflexões aqui compartilhadas, a autora propõe alguns encaminhamentos e cuidados para ensinar a ler em Ciências, apresentados a seguir de forma bem sintética e que merecem aprofundamento:

- contextualizar a leitura para ajudar a construir interpretações;
- inserir os alunos num projeto pedagógico que lhes facilite a tarefa de encontrar sentido para a situação proposta: conhecer os objetivos da atividade, prever alguns aspectos de seu desenvolvimento posterior, ter algum poder sobre o tempo didático;
- ler com propósito definido para orientar a modalidade de leitura necessária;
- utilizar as perguntas dos alunos como estratégia para estimular a formação de um leitor crítico, o que permitiu um maior envolvimento deles com o texto e, em consequência, um melhor aprendizado em relação aos conteúdos;
- definir propósitos de leitura no contexto de uma sequência de ensino;
- promover a interação entre os alunos para discutir as possíveis interpretações do que se leu;
- incentivar postura crítica durante a leitura, expressão das próprias ideias, responsabilidade de decidir o que o texto lido comunica;
- garantir que a interpretação final seja uma responsabilidade compartilhada.

Por último, consideramos tomando as palavras da própria Ana Espinoza, que define didaticamente qual é o desafio, ao tomar a leitura como conteúdo de ensino na área de Ciências Naturais: “o desafio consiste, então, em propor a leitura de modo que os alunos possam vivenciá-la como uma situação que tem a ver com eles, que os atrai, e da qual não participam apenas para satisfazer a vontade do professor ou obedecê-lo”. (2010)

Compreender que o processo de aprender a ler em Ciências é muito mais complexo e que não se pode achar que está limitado a uma etapa da escolaridade, independente dos conhecimentos específicos envolvidos; tem relação com entender a complexidade dessas situações e não simplificá-las, como normalmente tem sido feito, de forma a prejudicar a aprendizagem dos alunos. Esse é o grande desafio!



Figura 6. Presentación sobre Lectura Comprensiva a los estudiantes de Didáctica III de Biología y Química de Florida por parte de los docentes de Brasil.



Figura 7. Presentación sobre Lectura Comprensiva a los estudiantes de Didáctica II de Biología de Florida por parte de los docentes de Brasil.

1.2. Importancia de la escritura epistémica de los PIID

“Una de las funciones de los que enseñamos es ayudar... a reconocer la importancia del lenguaje en cualquier aprendizaje y, muy especialmente, del placer que supone hacerse entender y entender lo que dicen los demás. Han de poder experimentar el gozo que se siente cuando se comprueba que un texto escrito ‘comunica bien’ las ideas, cuando un discurso oral está bien organizado y es convincente, o cuando al leer se comprende el contenido y se pueden establecer muchas relaciones con lo ya conocido”.

Sanmartí (2007, p. 19).

1.2.1. La escritura epistémica

La escritura en general, y la de proyectos de investigación en forma especial, demandan de los estudiantes una serie de ejercicios previos, que los coloquen en situación de poder enfrentar los desafíos que estos tipos de textos plantean. La selección de las diferentes formas de expresión y géneros discursivos a incluir en los trabajos deberá ser debidamente guiada y permanentemente supervisada. En el entendido que los estudiantes no tienen, en general, experiencias previas en este sentido, se hace necesario un acompañamiento muy fuerte de parte de los formadores. Orientarlos en cuanto a qué forma discursiva se corresponde de mejor manera con las diferentes partes del Proyecto y aportarles referentes teóricos sobre los mismos, promoverá un desempeño más certero y resultados más promisorios en las evaluaciones finales. Desarrollar desafíos que impliquen la incursión en mayores y mejores niveles de desempeño, tanto en la comprensión como en la producción de textos, trasciende el objetivo primario y se convierte en un insumo relevante en la formación integral de los practicantes. El producto final deberá ser el resultado de un proceso de reescritura constante que habilite a que cada producción, nutriéndose de los referentes consultados, se convierta en “única y propia”.

Proponer una escritura epistémica, no una mera escritura reproductiva, es un gran desafío para el proceso de escritura de los PIID, que guarda coherencia con la postura epistemológica y metodológica asumida. Empezar una escritura epistémica, por su parte, obliga a reflexionar sobre el contenido que está frente a nosotros y contribuye a que nos distanciamos y seamos capaces de ver y asumir diferentes posturas sobre el mismo. Bruner llama a este proceso de distanciamiento, reflexión y meta cognición, “proceso de objetivación en el lenguaje” y es indudable que la adopción de una escritura epistémica lo favorece ampliamente.

Este tipo de registro contribuye a la relación entre nuevos saberes y otros ya apropiados. Miras (2000) establece que esta función hace referencia al uso de la escritura como:

(...) instrumento de toma de conciencia y de autorregulación intelectual y, en último término, como instrumento para el desarrollo y la construcción del propio pensamiento. Se entiende de este modo que las producciones escritas, y en especial los procesos que el escritor utiliza al componer un texto, hacen posible o facilitan el aprendizaje, el desarrollo del conocimiento sobre nosotros mismos y sobre la realidad (p. 67).

En ese sentido, la escritura no sería una herramienta únicamente capaz de plasmar conocimiento, sino también de desarrollarlo.

“La manera en que uno habla llega a ser con el tiempo la manera en la que uno representa aquello de lo que habla” (Bruner, 2004: p. 136). A lo que se podría agregar: la forma en que uno habla está influenciada por la forma en que uno escribe, por lo tanto, la manera en que uno escribe es la manera en que uno representa aquello de lo que escribe, construye significados sobre la realidad que sería equivalente a construir realidad o “fabricar mundos” (Bruner, 2004, p. 159). En definitiva a crear conocimiento.

El objetivo es la búsqueda de una escritura reflexiva, no pasiva, que involucre y movilice activamente el pensamiento; lo que contribuirá, como se señalara con anterioridad, a la relación entre nuevos saberes y otros ya conocidos.

Los estudios de Scardamalia & Bereiter permiten concluir que la función epistémica de la escritura no es una característica intrínseca y natural, sino más bien una meta a alcanzar porque, por ejemplo, un alumno común y corriente perfectamente podría escribir un texto “adecuado” sin hacer uso del potencial epistémico. Lo que ocurre es que en este proceso de orientación y escritura de proyectos, donde el promover el pensamiento es uno de los motores fundamentales, se pretende, teniendo en cuenta el nivel donde se desarrolle la producción, propender a la escritura reflexiva y no sólo a una mera escritura reproductiva.

Los nuevos modelos cognitivos se centran en qué decir y cómo decirlo de la mejor manera posible para poder dar cumplimiento a los propósitos en una situación concreta, esto se destaca como “la capacidad de ver las cosas de una forma nueva y vinculada a la habilidad de solucionar problemas”. El paso de un “decir el conocimiento” a un “transformar el conocimiento” va a depender de los distintos tipos de procesos de aprendizaje de la escritura.

Sin embargo, estas técnicas sólo tendrán sentido en el ámbito de una educación enmarcada en un paradigma sociocrítico, donde el alumno juegue un papel activo en la creación de su propio conocimiento. Se considera misión especial y urgente para la educación el plantearse la función epistémica de la escritura como un objetivo a conseguir. La escritura reflexiva, y no mecánica, es la que permitirá un mayor y mejor conocimiento: “La escritura reflexiva es uno de los instrumentos más potentes que les podemos transmitir para ayudarles a aprender y para que sean capaces de seguir aprendiendo a lo largo de su vida” (Miras, 2000, p. 78).

La producción escrita es el resultado de la interacción social, en ámbitos discursivos específicos; es un espacio dialógico, donde convergen múltiples voces. Desarrollar una escritura epistémica es, entonces, desarrollar instrumentos adecuados para dialogar con otros, para dar cuenta de que el conocimiento es el producto de una interacción social, de una comunidad de práctica, puesto que un texto no es otra cosa que una instancia comunicativa.

A efectos de facilitar la construcción colectiva de la escritura de las distintas partes que componen el PIID se plantean las múltiples posibilidades que aportan las tecnologías de la comunicación; entre ellas se propone trabajar a través de Google Drive. El mismo permite la elaboración y reelaboración permanente, en línea, así como recibir orientaciones de los docentes y compañeros de equipo, con el fin de mejorar la producción, lo que implica procesos de constante reescritura.

La producción escrita requiere de un conjunto de competencias y operaciones mentales complejas que permiten que quien escribe experimente un doble papel, es decir, el de productor del texto y a la vez el de lector de su propia creación. Lo expuesto implica un dinamismo que fundamenta la recursividad en la escritura, en el sentido de volver sobre lo pensado tantas veces como sea necesario.

En realidad, orientar la producción de textos escritos es una tarea que se realiza en forma permanente desde el comienzo y durante todo el curso. Al planificar se buscan “los momentos” propicios, por ejemplo para trabajar la elaboración de preguntas y la escritura de las mismas, o para elaborar marcos teóricos, redactar una técnica experimental, comunicar resultados, interpretarlos, etc.

En rasgos generales, un trabajo de escritura es el resultado de una serie de operaciones complejas que se pueden simplificar si se trabaja en base a pautas, técnicas y procedimientos específicos. Serafini (1989) plantea las siguientes:

En la planificación:

- Distribución del tiempo disponible
- Determinación de las características de la redacción (finalidad, género textual, extensión, criterios de evaluación)
- Producción de ideas
- Recogida de información
- Organización de la información

En la textualización:

- Concreción de ideas
- Organización y estructura de los párrafos
- Conexiones
- Puntuación
- Introducción y Conclusiones

En la revisión:

- Contenido
- Forma
- Redacción final

1.2.2. El lenguaje como instrumento de comunicación

Existe en la sociedad un importante número de “campos discursivos”, algunos que ocupan un lugar de privilegio y otros que, aun siendo menos frecuentes, regulan la comunicación entre los seres humanos. La escritura de proyectos requiere de determinado campo discursivo que involucra, a su vez, diversas tipologías textuales. De hecho, existen amplias variaciones según el emisor del discurso y según la situación en que se inscribe el mismo.

Resulta de importancia fundamental guiar a los estudiantes de profesorado en el manejo de las distintas tipologías, definiendo adecuadamente cada una de ellas y estimulando su utilización a través de la práctica cotidiana. Sólo con la adquisición de una considerable

solvencia en el uso de las mismas, se viabilizará la construcción de discursos enriquecedores y que den cuenta de los procesos de construcción de conocimientos realizados por los citados estudiantes y, al mismo tiempo, por los alumnos de dichos estudiantes.

En el Proyecto de enseñanza por investigación se trabaja en base a una conceptualización previa vinculada a las tipologías antes citadas, profundizando en aquellas que se constituyen en herramientas primordiales para la elaboración de trabajos escritos pertinentes. Dentro de ellas se hace hincapié en la argumentación, la explicación, la descripción y la narrativa. Se caracterizan y, por sobre todo, se plantea y ejercita la utilización de las mismas y la adecuación de su inclusión en diferentes recorridos de las tareas escritas que impone el proyecto.

Es necesario que los estudiantes en ambos niveles reconozcan el valor de la opción discursiva que realizan en cuanto a los diferentes tramos de la escritura, así como también que adquieran un manejo solvente de la superestructura que corresponde a las diferentes opciones. Una de ellas, citada por tener un lugar de privilegio en los textos a los que nos referimos, es la argumentación, la que se constituye en una herramienta fundamental en la elaboración de dichos textos. Si bien en la cotidianeidad los estudiantes manejan esta forma de expresión, no siempre conocen los fundamentos sobre los que se sostiene.

Es relevante, entonces, dejar en claro a los estudiantes que la argumentación es un discurso que funciona fundamentalmente a partir del desarrollo de razonamientos creíbles o aceptables, y que tiene como finalidad convencer, persuadir o lograr un acuerdo. De la misma manera que centra su interés en la legitimación del hablante respecto de lo que dice, al mismo tiempo la finalidad del autor puede ser probar o demostrar una idea (o tesis) o refutar la contraria. Se entiende conveniente profundizar en la superestructura del texto argumentativo como herramienta de uso habitual y trabajar sus componentes: introducción, cuerpo argumentativo y conclusión.

La argumentación debe desarrollarse con orden, señalando con claridad la tesis que sustenta y las opiniones opuestas que se conocen. De ordinario, es muy útil la elaboración de una buena conclusión que funcione a manera de recapitulación del trabajo realizado. Es importante, además, la coherencia (elemento de naturaleza semántica) y la cohesión (elemento de naturaleza sintáctica) en los textos.

En cuanto a la argumentación, en su modalidad oral de justificación de opiniones y puntos de vista, suele trabajarse en todos los niveles, pero se hace necesario profundizar su estudio en los cursos superiores donde puede accederse a grados de reflexión mucho más profundos.

Por otra parte, y teniendo en cuenta lo planteado por Castelló, M. (2005):

Las más nuevas ideas en torno a las prácticas de literacidad dan cuenta de una posibilidad de encerrar este concepto, así como el de “escritura epistémica”, en una concepción de la escritura como objeto material, individualmente concebido y producido. Antes, la escritura es un producto de la interacción social en ámbitos discursivos específicos; es un espacio dialógico, donde convergen múltiples voces. En su proceso de producción esas voces aparecen también como tal, y es por ello que los procesos propios de lo oral son parte de la escritura

epistémica. Un proceso de aprendizaje de la escritura que incorpora la oralidad da cuenta de la realidad dialógica de todo texto disciplinar, con mayor claridad que los métodos que no la incluyen; desarrollar una escritura epistémica es, entonces, desarrollar instrumentos adecuados para dialogar con otros, para dar cuenta de que el conocimiento es el producto de una interacción social, de una comunidad de práctica, puesto que un texto no es otra cosa que una instancia comunicativa (p. 6).

Otra de las opciones discursivas que los practicantes deberán manejar con la adecuada solvencia es la exposición. En el discurso expositivo, los vínculos de coherencia se dan a nivel funcional, lo que significa que tienen la función de especificar, generalizar, establecer un contraste o ejemplificar. A través de esta opción los planteos realizados podrán ser debidamente fundamentados, sin perder uno de los rasgos distintivos de la misma, como es la objetividad. En base a ello se alcanzarán discursos que den cuenta, con solvencia, de lo que se desea expresar, de una forma que enriquecerá la producción escrita desde los contenidos y desde su puesta en página. Es en este sentido que se realizan diferentes ejercicios previos a la producción final en la que los estudiantes, al igual que con las otras formas discursivas, van perfilando el manejo de las mismas.

Por último (y no porque estas se consideren las únicas tipologías posibles) se trabaja en torno al manejo de la narrativa en determinados pasajes de los proyectos. Esta modalidad discursiva tiene la ventaja de ser inherente al discurso humano desde prácticamente el inicio del manejo del lenguaje. A través de los textos narrativos se hace posible asumir una perspectiva intra o extradiegética que promueve un acercamiento más accesible de los interlocutores. Como señala Barrera Linares:

(...) por encima de otros órdenes tales como la descripción, la exposición, la argumentación y la instrucción, estaría el texto narrativo como la forma expresiva más relevante de la especie. Lavov, lo define como un método para recapitular la experiencia pasada que correlaciona una secuencia verbal a la secuencia de eventos" (1995, p. 11).

El artículo académico de investigación ha de tener principio, medio y final, pero además deberá ser congruente con la materia y el propósito del artículo en cuestión.

En la génesis del conocimiento científico, como destaca Sanmartí, (2007) en su artículo titulado "Hablar, leer y escribir para aprender ciencia", resulta muy importante cómo se llega a elaborar explicaciones de los fenómenos observados y de las regularidades identificadas, así como también la evaluación de la calidad de cada explicación que se elabora. En el proceso de intentar comunicar coherentemente unas ideas, éstas se reformulan y se priorizan unos datos sobre otros, hasta lograr plasmarlas en un texto escrito.

En el programa de evaluación PISA (OCDE, 2006), citado por Sanmartí (2007, p. 4) la competencia científica se define como "la capacidad para utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones a partir de evidencias, con la finalidad de tomar decisiones sobre el mundo actual y los cambios que las actividad humana produce en él". La competencia científica, desde esta perspectiva, se relaciona con la toma de conciencia sobre cómo la ciencia y la tecnología forman parte de nuestra cultura y sobre la importancia de participar en los debates ciudadanos y de actuar de manera reflexiva, te-

niendo en cuenta los conocimientos científicos actuales y las evidencias que los sustentan. Competencia que conlleva las actividades intelectuales mencionadas de hablar, leer y escribir en ciencias, desde una perspectiva epistémica que permita generar una comunicación auténtica, que admita defender y/o rebatir argumentos o posturas con fundamentos.

En el contexto actual, en el que la información nos llega mucho a partir de Internet, Sanmartí (2007), considera un reto conseguir que los estudiantes lean comprendiendo el significado de un texto, que aprendan a disfrutar leyendo ciencia y que sean capaces de comunicar también en forma escrita lo que comprenden.

También expresa que la competencia lingüística se puede definir como la capacidad de interpretar y de emitir mensajes, e indica que:

(...) requiere saber conversar, escuchar, expresarse oralmente, por escrito y a través de lenguajes audiovisuales, utilizando el propio cuerpo y las TIC, y se relaciona con la gestión de diversas lenguas y con un uso adecuado de diferentes tipos de textos, en diferentes soportes y teniendo en cuenta sus distintas funciones” (Sanmartí, 2007, p. 4).

La competencia comunicativa lingüística constituye la base de todos los aprendizajes, por lo que, desarrollarla es una responsabilidad compartida por todas las disciplinas del currículo. No alcanza con incorporar un vocabulario nuevo y preciso, las palabras sólo tienen sentido si expresan una idea, que muchas veces tienen que ver con un determinado modelo explicativo; por lo que en la enseñanza de las ciencias no se puede separar un aprendizaje del otro y tampoco caer en el simplismo de suponer que nos apropiamos de las ideas tan sólo nombrándolas. Puede ocurrir que ciertas expresiones sean correctas desde el punto de vista ortográfico y sintáctico, pero las ideas expresadas corresponden a modelos interpretativos de las ciencias no actualizados. Por tal razón, Sanmartí (2007) destaca las relaciones entre competencias lingüística y científica y llega a hablar de que no basta con cada una por separado sino que es necesaria una “simbiosis” entre ambas. También resulta especialmente importante ser capaz de reconocer sus significados al utilizarlas con distintos sentidos de acuerdo al contexto. Para que los estudiantes aprendan a diferenciar contextos, es necesario promover la toma de conciencia de que se puede hablar de un mismo hecho de formas muy distintas.

Generalmente se pide a los estudiantes que escriban, por ejemplo: qué es, qué ha pasado o por qué ha pasado determinado fenómeno, y que comparen, razonen, argumenten, justifiquen, interpreten, resuman, definan, analicen, etc. Todo esto involucra la movilización de habilidades cognitivas, ya que han de poner en práctica sistemas de razonamiento, a la vez que implica la intervención de habilidades lingüísticas, ya que deberán poder escribir los distintos tipos de textos asociados. La expresión escrita, requiere así de un conjunto de competencias y operaciones mentales mucho más complejas que, según Vigotsky (2000), permiten que quien escribe experimente un doble papel, es decir, productor del texto y a la vez lector de su propia creación.

Aprender a describir, a exponer, a definir, a narrar, a argumentar y a justificar son habilidades cognitivas a desarrollar en el proceso de construcción de aprendizajes. Por ello, se debe guiar a los estudiantes para que puedan incorporarlas. Es así que cuando se solicita al estudiante de Educación Media (por ejemplo) que argumente, es necesario, que el docente

haya trabajado con ellos sobre qué es argumentar. Así como la argumentación, la descripción también debe abordarse de forma explícita con los estudiantes. En ese sentido, Sanmartí (2007), señala que en las clases de ciencias la descripción implica concretar la “forma de mirar” el fenómeno objeto de estudio, los aspectos en los que centrar la observación. Además indica que la misma está “condicionada por la finalidad de la observación y, por tanto depende del modelo teórico que se pretende ayudar a construir” (p. 10). Resulta esclarecedor el ejemplo citado por el mencionado autor, que al describir una flor en una clase de ciencias será importante hacer referencia al pistilo y a los estambres, y que en una florería generalmente no se describen estas partes de la flor, aunque puede ser importante hacer referencia al olor, color o textura de los pétalos. Analizar con los estudiantes las razones de estas diferencias favorece la construcción del concepto de flor; así como buscar las palabras para nombrar las partes, propiedades y acciones, y aprender a utilizarlas con precisión, promueve la conceptualización y facilita el proceso de escritura del concepto implicado. Asimismo, Sanmartí (2007) refiere a la importancia de una buena descripción como la base necesaria para poder elaborar otros tipos de textos, como definiciones, explicaciones o argumentaciones. Saber qué es importante observar y qué pruebas son las relevantes resulta fundamental para construir buenos textos que expliquen; para lo cual es imprescindible la mediación del docente para ayudarles a tomar conciencia de que muchas veces al describir las observaciones realizadas, de hecho, las están interpretando.

Por otro lado, un texto explicativo se caracteriza por ordenar unos determinados hechos según una relación que es casi siempre de causa y efecto. En este caso, es muy válida la situación propuesta por Sanmartí (2007), en la que plantea que se puede explicar una película o explicar qué ha sucedido en un estanque a lo largo de un determinado período de tiempo. Pero que las razones o argumentos, en el primer caso, no tienen por qué referirse a una teoría científica, ni tampoco la finalidad es la validación de una afirmación, cosa que, en cambio, se asocia generalmente con la elaboración de una explicación científica.

No resulta fácil para los estudiantes de nivel terciario, y menos aún para los alumnos de Educación Media, elaborar justificaciones. Por lo tanto es clave la orientación en la construcción de las justificaciones. Para ello es necesario guiar en la elaboración de situaciones y preguntas estratégicamente planificadas, a efectos de centrar las producciones de los estudiantes en los por qué. También resulta clave compartir dichas producciones para analizarlas y consensuar nuevas producciones al respecto. Promover la autoevaluación y la coevaluación de las producciones ayuda, de forma muy significativa, a aprender a justificar las observaciones realizadas en distintos experimentos. Se acuerda entonces con Sanmartí (2007) que la redacción de los criterios de evaluación “se pueden adaptar en función de la experiencia realizada y es importante discutirlos previamente para asegurar que su significado es compartido por el grupo-clase” (p. 13). En el caso de los proyectos de introducción a la investigación, los acuerdos generalmente se plasman en rúbricas elaboradas y consensuadas con los propios estudiantes.

Es especialmente importante para motivar la producción de textos tener en cuenta que los textos a escribir respondan a situaciones o problemas reales, de modo que los estudiantes puedan percibir que tiene sentido realizar el esfuerzo de escribir un buen texto. Las finalidades pueden ser muy diversas: intercambiar justificaciones entre escuelas, publicar en una revista, explicar algo a las familias, etc. Cabe recordar que la competencia científica se relaciona con la capacidad de aplicar el conocimiento para actuar de forma fundamentada en relación a problemas del entorno.

Es preciso mencionar aquí que los textos científicos se destacan por elementos paratextuales que son propiamente lingüísticos y son utilizados por el autor para apoyar su argumentación. Ellos son:

EL APARATO CRÍTICO: consiste en citas o referencias que se hacen sobre teorías a favor o en contra de lo argumentado.

LA BIBLIOGRAFÍA: consiste en los libros y artículos sobre los cuales se apoyaron las argumentaciones y explicaciones expuestas.

LOS RECURSOS GRÁFICOS: son las figuras, esquemas, mapas conceptuales, etc., que se utilizan para aclarar y ejemplificar lo expuesto.

Hay que destacar que estos elementos paratextuales son objeto de enseñanza en el proceso de implementación de los proyectos. Un ejemplo de ello son los cuadros de datos, gráficos, ecuaciones, etc., que constituyen representaciones semióticas, y que los docentes enseñan desde y mediante la utilización de dichos sistemas; los cuales se vuelven contenidos a enseñar y a ser aprendidos. El trabajo en clase implica también, más allá de su construcción y comprensión, la interconversión de unos en otros. En cuanto a la enseñanza de interconversiones entre representaciones, Tamayo (2006) expresa que:

Parece claro que en procesos de enseñanza dirigidos al logro de aprendizajes en profundidad por parte de los estudiantes, se requiere que los profesores orienten esfuerzos importantes para hacer evidentes todos aquellos procesos que posibilitan el paso de una representación a otra (p. 42).

Estos procesos promueven la producción, por parte de los estudiantes, de textos escritos que incluyen distintas representaciones semióticas; las cuales se constituyen en partes modulares al expresar los contenidos desarrollando habilidades cognitivas que se plasman favoreciendo el carácter epistémico de los mismos.

1.2.3. La escritura epistémica y la investigación

El estudio de la práctica de la escritura en estudiantes de nivel terciario y universitario se ha constituido en objeto de investigación. La mayoría de las investigaciones alude a la importancia de la atención sistemática a los problemas de escritura académica que presentan los estudiantes en el proceso de formación. Pero, sin embargo, no es tan frecuente la investigación en torno a la función epistémica de la escritura, esto es, desde su condición de herramienta para generar conocimiento y, de manera particular, en relación a los procesos de apropiación de los conceptos centrales de una asignatura de estudio. La mayoría de los estudios realizados, en tal sentido, coinciden en recomendar que deben hacerse al interior de las asignaturas y no como cursos aislados.

La función epistémica de la escritura se renueva cada día con los estudios y hallazgos hechos en el ámbito académico, y con el aporte de diferentes investigaciones. En ellos se enfatizan las dificultades que los estudiantes deben enfrentar para convertirse en usuarios competentes de la lengua escrita. Bono y de la Barrera (1998) advierten que la realidad en las aulas universitarias no difiere de la de otros niveles educativos, pues en éstas se en-

cuentran jóvenes con profundas deficiencias en el aspecto lingüístico, con un enorme desconocimiento de los requisitos básicos de la escritura y con fallas en la redacción de textos de cualquier género. Otra de las limitaciones que nos informan las investigaciones sobre el estudiante universitario, y quizás la más importante, es su dificultad para escribir tomando en cuenta al lector y también lo que desea lograr en él con sus textos. Un problema que emerge de la cultura académica universitaria, según Carlino (2004), es el uso de la escritura de manera instrumental, y no como recurso para reflexionar y producir conocimientos, subestimando, en cierto modo, el potencial epistémico de la escritura.

Estas investigaciones nos muestran que las dificultades se dan en los distintos niveles educativos, y llevan a reflexionar sobre la importancia de favorecer los procesos de escritura epistémica en los estudiantes de formación docente, así como promover y guiar a los futuros docentes para fomentar la escritura reflexiva en los estudiantes de Educación Media.

1.2.4. La orientación de la escritura epistémica

En lo que refiere a las preguntas en un proyecto de introducción a la investigación, se busca guiar a los estudiantes en la producción de “preguntas investigables” que conlleven un proceso de elaboración individual y colectivo de alto componente reflexivo, para llegar a escribir la que, por el momento, sea la mejor versión escrita de la pregunta. En ese recorrido, el cual es muy dinámico, se exige la permanente reescritura.

Durante el proceso de interacción social, como expresa Castelló (2005), en una primera instancia, en la oralidad, se solicita a los estudiantes argumentar por qué consideran que la pregunta elaborada es “investigable”. Se busca promover la metacognición y la capacidad de emplear las palabras adecuadas que hagan referencia a las condiciones que la misma debe reunir. Esto en pos de “convencer” a sus pares y al docente; pero fundamentalmente a sí mismo, de la condición de “investigable” de la pregunta.

Este proceso de traducir a la oralidad los argumentos y de rebatir los que se puedan oponer, favorece actividades reflexivas de orden superior y conduce, por tanto, a la escritura epistémica de la pregunta investigable; siendo este un momento clave para pensar y comenzar a elaborar el proyecto. Esto no significa que esta pregunta permanezca estática durante todo el proceso de escritura del proyecto. La mayoría de las veces es necesario reajustarla, reencauzarla, acotarla a medida que se avanza en la propia elaboración y/o implementación del mismo.

Es fundamental que el estudiante de formación docente, en el transcurso de su formación, vivencie este proceso de pensar la “pregunta investigable”, expresarla oralmente, argumentarla, y luego escribirla a efectos de reflexionar sobre la importancia del mismo y las dificultades que encierra. Solo así podrá luego orientar a los estudiantes de Educación Media en el desarrollo de su práctica docente.

Según los temas del programa del curso que corresponda, se busca trabajar también en la formulación de hipótesis que sean adecuadas, así como orientar la producción escrita de las mismas; discutiéndolas en la interna de los equipos y en el colectivo de la clase, de modo que se logre mejorar su escritura. A efectos de orientar sobre algunas líneas de acción en la elaboración de hipótesis, se parte de lo que se entiende por este término, cuyo

origen latino hypothesis, a su vez, deriva del griego hupóthesis, y significa “algo que se supone”, lo que implica se le otorgarle un cierto grado de posibilidad.

La hipótesis, como una posible solución del problema o respuesta a la pregunta investigable diseñada, involucra también el planteamiento de posibles soluciones al mismo. La misma puede establecer relaciones entre variables, o establecer vínculos entre los hechos, y en general se formula en términos de oración aseverativa; o puede estar basada simplemente en una sospecha, y/o en los resultados de otros estudios o cuerpo teórico. Su importancia radica en que da rumbo a la investigación y orienta los demás pasos de la misma. Permite elaborar el, o los objetivo(s), así como seleccionar el posible diseño.

Las hipótesis se constituyen en guías para el proceso de elaboración e implementación del proyecto de introducción a la investigación, y sirven también para indicar qué observaciones son pertinentes y cuáles no lo son con respecto al problema planteado. Resulta necesario guiar su elaboración de modo que sea formulada en términos claros, es decir, emplear palabras precisas que no den lugar a múltiples interpretaciones. La claridad con que se formule la hipótesis es fundamental, debido a que, como se expresó anteriormente, constituye una guía referencial para el proceso.

En lo que refiere a la orientación sobre cómo elaborar marcos teóricos, se comienza por proponer temas puntuales a efectos de orientar la elaboración de marcos específicos y breves en función de lo aportado por la teoría respecto del tema de estudio, argumentos y fundamentaciones.

Este proceso conlleva el desafío de provocar en el estudiante el interés por “querer saber” qué es lo que conoce en realidad, en torno a la temática de estudio. Para ello se aportan variados materiales bibliográficos básicos en diferentes formatos; ya sea en papel, como por ejemplo libros, revistas, diarios, etc., y/o en formatos electrónicos, entre los cuales se encuentran libros, páginas, blogs, etc. Estos insumos de lectura buscan interiorizar al estudiante sobre la existencia de los mismos a efecto de darle la posibilidad de ampliar la búsqueda; lo que enriquecerá y potenciará los procesos de aprendizajes desde la perspectiva individual y grupal.

También se promueve la comparación de informaciones de distintas fuentes; lo que exige un determinado nivel de comprensión. Tomar en cuenta antecedentes referidos al tema de estudio, también requiere de un proceso de lectura reflexiva que permita presentar lo sustancial y relevante al respecto para lograr expresarlo oralmente y por escrito. En consonancia con lo antes dicho Cassany (1999) expresa “Aprender ciencia significa aprender a hablar y escribir sobre ciencia: el lenguaje que sirve para interpretar y etiquetar los hechos científicos es el propio aprendizaje científico”. (p. 203).



Figura 8. Captura de pantalla del intercambio realizado a través de un grupo cerrado de Facebook en un segundo año de EM a cargo de una estudiante de Didáctica III de Biología.

En el proceso de elaboración de un texto escrito se orienta al estudiante en cómo realizar citas bibliográficas, y cómo parafrasear; lo que además permite ir construyendo la bibliografía citada. El diseño metodológico, por otro lado, debe guardar coherencia con el problema planteado y la(s) hipótesis formuladas. Este puede desarrollarse a través de observaciones, cuestionarios, entrevistas o encuestas y/o diseño de actividades experimentales. Cada una de las estrategias a implementar conllevan en sí mismas particularidades para su diseño, dónde el rol del docente es clave a la hora de orientar la construcción del mismo. Dada la complejidad que los procesos involucrados tienen, lo que puede ayudar es trabajar con informes científicos que permitan analizar distintos instrumentos de recolección de información y/o datos. Cabe mencionar que el análisis de dichos informes o artículos científicos puede ser utilizado para la elaboración de los distintos momentos del proyecto.

En esta etapa resulta especialmente importante la identificación de variables, para orientar a los estudiantes en lo que refiere a formas de medición, selección de instrumentos y materiales; así como también el diseño del procedimiento a seguir. El trabajo con diferentes registros semióticos y sus interconversiones se constituye en un objeto de enseñanza, el cual involucra distintas estrategias de enseñanza. Analizar los datos y/o informaciones recogidas requiere movilizar diferentes habilidades cognitivas que permitan construir posibles explicaciones, realizar interpretaciones y elaborar conclusiones. En todos estos complejos procesos cognitivos, la guía del docente es clave. Ya sea a través de preguntas orientadas, o de ejemplos que iluminen; o a través de la promoción de la escritura en borradores que se reconstruyan, permanentemente, de forma natural, con aportes de compañeros y/o docentes por medio de un trabajo colaborativo y creativo. Esto es fundamental, pues promueve la autonomía, la autorregulación y los procesos metacognitivos. Se acuerda con Monereo (1998) cuando manifiesta la necesidad de que los estudiantes aprendan estrategias; lo cual significa darles herramientas para su desempeño futuro ya que favorecen la autonomía, permiten la autorregulación y, por tanto, la metacognición. Todo ello es necesario para que los estudiantes puedan leer y escribir en ciencia.

2. Actividades de investigación y extensión

Si bien la docencia es lo que caracteriza a las instituciones de formación de docentes, la extensión, junto a la investigación, constituyen los otros dos pilares formativos. La extensión es entendida como “una metodología de aprendizaje integral y humanizadora”, en la que cada actor involucrado tiene algo para recibir y algo para dar a cambio.

A continuación se presenta el relato de dos instancias de trabajo relativo a actividades de extensión. En el primer caso se trata de la visita a un Liceo de Educación Media en el que se lleva a cabo la práctica docente. Cabe mencionar aquí que lo que caracteriza dicha práctica es que los profesores trabajan en el marco del modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación. Por otra parte, en el segundo caso se relata la experiencia que los estudiantes de Didáctica II de Biología presentaron a los visitantes en relación a la salida de campo realizada con niños de sexto año de una escuela de tiempo completo, lindera al predio del CeRP.

2.1. Actividad de extensión en la Escuela Número 3 de la ciudad de Florida

La formación de docentes en la asignatura Didáctica de la Biología del CeRP del Centro procura abarcar tres ejes claves que son: la docencia, la investigación y la extensión. La docencia constituye el pilar más obvio en tanto se los prepara para ser educadores de estudiantes de enseñanza media. La formación en investigación responde a un doble cometido: por un lado aportar a los estudiantes herramientas para enriquecer su proceso de reflexión permanente, y por otro, aproximarlos a la metodología científica a través de la cual se genera conocimiento al interior de las disciplinas, así como al tipo de pensamiento que involucra investigar.

La extensión le aporta al futuro docente la oportunidad de aprender de y con otros en un ámbito diferente al de la institución formadora y, también, diferente al Centro en el que se lleva a cabo su práctica docente. Realizar actividades de extensión en la escuela en el nivel de sexto año tiene por cometido, por un lado, acercar al estudiante de profesorado al niño que se encuentra en el nivel escolar y que, en un breve período de tiempo, se convertirá en un adolescente que transitará por la enseñanza media. Por otra parte interesa que el estudiante se contacte con los maestros que tienen a su cargo la formación de los niños en esa etapa educativa y los preparan para el ingreso a la siguiente etapa.

Las actividades de extensión se realizan desde hace no menos de 8 años en segundo y tercer año de profesorado de Biología en el marco de la asignatura Didáctica, pero es en el año 2015 que se realiza la primera experiencia donde los futuros profesores orientan a niños de sexto año en una propuesta basada en el aprendizaje por investigación. Uno de los principales autores considerados en la orientación de la planificación de la actividad es Arango (2002), quien en su libro *Ecología en el patio de la escuela*, orienta con claridad el proceso de indagación y aporta sugerencias didácticas útiles para saber cómo orientar dicho proceso.

De acuerdo a la propuesta de las docentes de didáctica y, previo consentimiento de la escuela seleccionada, se comienza a planificar la actividad de extensión que consiste en

llevar a cabo una salida de campo, la cual incluye la planificación, la implementación y el trabajo post salida. Una de las dificultades a enfrentar es que, por la falta de disponibilidad de tiempo, tanto de los estudiantes de profesorado como de los escolares, el número de encuentros debe ser acotado.

Por ello resulta imprescindible diseñar una estrategia de trabajo no presencial en la que se pueda compartir, tanto con la maestra como con los niños, materiales y orientaciones que faciliten avanzar en la propuesta. A partir de lo mencionado es que se decide crear un blog en el que se pueda incluir todo lo necesario y a su vez pueda oficiarse de hoja de ruta del proceso realizado.

Previo a los encuentros presenciales, se trabaja en clase de Didáctica sobre qué características tendría la propuesta que se ofrecería y qué se le pediría a los niños para poder viabilizar la actividad. La primera decisión a tomar es llevarles (ya formulada) la pregunta investigable en la cual se basaría el trabajo. La razón en la cual se basa esa decisión es que, si bien sería mucho más rico que los propios niños fueran quienes la formularan, eso llevaría más tiempo del que se disponía.

Una vez que se acuerda la pregunta, se dividen las tareas entre los estudiantes de profesorado para planificar el primer encuentro. Unos tienen a su cargo pensar en cómo orientar la formulación de hipótesis, otros deben planificar qué materiales ofrecer y qué orientaciones darle a la maestra y a los niños para guiarlos en la elaboración de un marco teórico que oficie de referente. También es objeto de división de tareas el definir cómo orientar en la selección de materiales, así como los cuidados a tener durante la realización de la salida. La creación del blog está a cargo de la docente de didáctica, aunque todos los futuros profesores son partícipes del mismo en calidad de coadministradores, lo cual les confiere la posibilidad de modificar lo que estimen necesario; logrando así la construcción colaborativa de dicho espacio.

El siguiente paso implica llevar a cabo el primer encuentro presencial con los niños y la maestra de sexto año de la escuela N°3 de la ciudad de Florida, que se encuentra muy próxima al Centro de Formación Docente. De ese primer encuentro, todos los involucrados salen muy entusiasmados, por lo que se acuerda una siguiente instancia en la cual realizar la salida.

Además, durante el tiempo que transcurre hasta la salida, los niños realizan una aproximación a los conceptos teóricos relacionados con el tema. A partir de ellos procurarán elaborar, con la ayuda de su maestra, un marco teórico (síntesis que incluya la perspectiva de más de una fuente). Para la realización de dicho marco teórico se recomiendan materiales cuyos links son incluidos en el Blog.

Dentro de las sugerencias, se agrega la biblioteca del Plan Ceibal; la cual es muy utilizada por los escolares. Se recomiendan los libros que se encuentran en la sección de enseñanza media (especialmente los libros sugeridos para primer año de liceo) con la intención de que los niños se vayan familiarizando con la búsqueda de fuentes confiables que les resulten útiles cuando ingresen al siguiente ciclo escolar.



Figura 9. Captura de pantalla del blog utilizado para la preparación de la salida.

Es en esta etapa del proceso que se recibe a los visitantes de Brasil y Paraguay. En ese momento, los futuros docentes tienen a su cargo la presentación de la experiencia aquí detallada; desde su planificación, la primera etapa de implementación y las proyecciones en cuanto a cómo seguirá el trabajo. La comunicación de lo realizado posibilita que los estudiantes de profesorado realicen procesos metacognitivos a partir de lo cual identifican las potencialidades y dificultades de lo planificado. Esto sumado a los comentarios de los visitantes, ayuda a redefinir algunos aspectos de lo planificado.



Figura 10. Presentación de la actividad realizada con la escuela por parte de los estudiantes de Didáctica II de Biología (año 2015).

Luego, se llevan a cabo las dos etapas presenciales siguientes que consisten en la realización de la salida de campo y el análisis de resultados. En lo que respecta a la realización de la salida, se forman tres grupos a los efectos de discutir con los niños el procedimiento a realizar para responder la pregunta, y de distribuir los roles a la interna de cada grupo (por ejemplo, unos niños se encargan de colocar las trampas, otro niño se encarga de realizar un registro fotográfico, mientras otro realiza un dibujo que representa lo realizado y, finalmente, otro registra los datos de humedad y temperatura con un sensor lab disk). Cada grupo de niños está acompañado por dos o tres estudiantes de profesorado quienes están a cargo de la orientación. Si bien la maestra y la docente de didáctica también asisten no tienen un rol activo, sino que solo se limitan a ofrecer apoyo cuando se les solicita.



Figura 11. Foto captada por un niño de sexto año en el transcurso de la salida de campo.

Para la última instancia se lleva a los niños al laboratorio de Biología del CeRP del Centro donde se procesan las muestras, se registran las observaciones y se procura retomar las hipótesis y la pregunta para dar respuesta al problema formulado. En dicha instancia, no es posible trabajar de la manera deseada sobre la elaboración del informe final y la comunicación de resultados, dado que esta tercera instancia se lleva a cabo durante los últimos días de clase de los escolares; incluso cuando los estudiantes de profesorado ya han finalizado los cursos.



Figura 12. Foto de los niños y estudiantes de profesorado en el trabajo post salida.

Resulta interesante ver cómo los niños logran plasmar lo realizado a través del dibujo; lo cual denota el entusiasmo generado por la experiencia de aprendizaje.



Figura 13. Dibujo de los niños de sexto año en relación a la salida de campo realizada.

2.2. Docencia compartida en tutoría en el Liceo Número 3 de la ciudad de Florida

En Uruguay existe, desde el año 2008, el Proyecto PIU (Programa de Impulso a la Universalización del Ciclo Básico) que luego pasó a denominarse Proyecto de Liceos con tutorías (en el link que se encuentra a pie de página puede encontrarse más información sobre dicho Proyecto)². Dicho espacio (que se implementa entre el turno matutino y vespertino en algunos liceos de Ciclo Básico -1o, 2o y 3o año de enseñanza media- con resultados descendidos) implica la intervención de un docente que es quien recibe a estudiantes que son derivados por profesores de una determinada asignatura por presentar un rendimiento no satisfactorio. El objetivo es atender sus dificultades y procurar que su actuación mejore.

Luego de años de implementación, se constata que dicho programa no solo no logra alcanzar las metas planteadas, sino que también es rechazado por los estudiantes por haberse convertido en un programa estigmatizado al que concurren “los menos dotados”. A partir de ello y, de un marco teórico que surge de experiencias llevadas adelante en Europa mencionadas entre otros autores por Barrios (2008), se impulsa desde la Inspección de Secundaria una nueva modalidad de tutoría que busca introducirse en los intersticios curriculares para realizar innovaciones dentro de las propuestas oficiales actuales de la mano de un cambio metodológico.

De esta manera, surge en el año 2015, en el Liceo No 3 de Florida, la modalidad de tutoría con docencia compartida, aunada a la inquietud de las docentes por obtener mejores logros. Posteriormente, se suman docentes de otros liceos que no tienen tutorías; los que integran el grupo de Noveles Docentes, programa que se desarrolla en el CeRP de Florida, y del que forman parte las autoras. Dentro de este programa se planifica, para el encuentro realizado

2: <https://pcentrales.anep.edu.uy/index.php/ces-liceos-con-tutorias>

en julio de 2015, la sensibilización de Noveles Docentes de Biología y Química en la atención a la diversidad y la posibilidad de su implementación a través de docencia compartida.

Con la finalidad de sensibilizar en la atención a la diversidad, se proyectan algunas escenas de la película *Temple Grandi* (2010), la cual se puede encontrar en You Tube . En dicho film, se relata la historia de una estudiante autista que logra, no solo la graduación en la Universidad, sino también estudios de postgrado como la maestría y el doctorado. A partir de una reflexión sobre lo observado, se analizan las posibilidades de implementar una innovación que permita el abordaje de la diversidad presente en el aula a través de la docencia compartida.

En el Liceo No 3, se dan ciertas condiciones imprescindibles para llevar adelante la mencionada innovación: docentes comprometidas con el Centro, con gran sentido de pertenencia y muy involucradas con el aprendizaje de los estudiantes, que, además, coinciden en el día que tienen la tutoría dentro de la misma franja horaria. A lo anterior, se suma un equipo de gestión que confía en sus docentes, apoya las decisiones pedagógicas que se toman e impulsa a los docentes de la institución a través de un clima de Centro y una cultura institucional que invita al compromiso y la mejora continua.

La experiencia interesa especialmente dado que las docentes han adoptado la metodología impulsada, la cual se basa en el aprendizaje por investigación.

Las dos razones explicadas anteriormente son las que motivaron la inclusión de una visita a dicha aula en el intercambio de PASEM. Se suma una tercera razón, que consiste en la organización de las visitas de intercambio de forma tal de poder mostrar la promoción del aprendizaje por investigación: 1. En la formación inicial, en los diferentes niveles de formación del profesorado; 2. En la extensión hacia primaria y 3. En la observación del presente modelo en los docentes en ejercicio.

De esta forma, las Prof. Natalia Soler de Biología, y la Profa. Alejandra Mieres de la asignatura Idioma Español, comparten el mismo grupo y orientan Proyectos de Introducción a la Investigación a través de una docencia compartida.

Las docentes se complementan desde sus distintas formaciones, y a la vez, se apoyan mutuamente en la innovación eligiendo recorrer un camino que se construye las decisiones que se toman en el día a día. La docencia compartida exige transitar desde una metodología donde el docente es el protagonista, hacia otra en la que el estudiante toma el protagonismo, siendo activo en su aprendizaje. Asimismo, se requieren otros formatos escolares en la gestión del espacio del aula, en los cuales los educandos formen parte de un grupo, no se encuentren aislados y ubicados en filas; la disposición de las mesas y sillas debe invitar a un aprendizaje que se construye socialmente entre pares, con la guía del docente. Esto permite, además, una atención personalizada a los estudiantes, donde cada docente intercambia directamente con cada educando a través de una evaluación formativa que informa cuánto ha aprendido el discente y cuánto le queda aún por aprender. Esta atención personalizada incide positivamente en la diversidad presente en el aula, y posibilita que cada estudiante avance de acuerdo a sus conocimientos y habilidades a partir de sus necesidades y bagaje.

Los roles de cada una de las docentes pueden ser los mismos o diferentes; todo depende de la situación de enseñanza y aprendizaje que esté ocurriendo en el aula. Pueden dar ex-

plicaciones para realizar la tarea de acuerdo a su formación, o pueden brindar orientaciones generales del trabajo. Esto lo pueden hacer, indistintamente, tanto una como la otra. Ambas realizan el apoyo a cada grupo y a cada estudiante; atendiendo la diversidad presente en el aula. Así, se da paso a una enseñanza inclusiva; la cual se define como una enseñanza donde todos los estudiantes comparten el mismo currículo, en el mismo espacio y tiempo, con la misma metodología, pero donde se atienden sus diferencias iniciales y se evalúa el avance que realizan en sus trayectos de aprendizajes individuales según lo expresado por Barrios (2008).

Las docentes también aprenden; lo que promueve su desarrollo profesional a partir de la interacción con la otra. Aunado a un proceso de reflexión sobre la práctica que va iluminando el proceso a través del análisis de las actividades que son potenciadoras de buenos resultados, y de otras que no lo son, se realiza la selección de las próximas actividades y propuestas de trabajo.

La docencia compartida requiere de tres etapas 1. Antes de la clase. 2. Durante la clase y 3. Posterior a la clase. Estas instancias son imprescindibles para poder pensar juntos, lograr acuerdos, discutir los desacuerdos y llegar a la clase con el mismo mensaje, en procura de evitar las contradicciones entre lo que se dice y lo que se hace, así como las discrepancias entre lo que orienta una docente y la otra. La docencia compartida requiere pensar y actuar como si fuera uno, pero además implica admitir y abrazar las diferencias entre ambos como fortalezas para complementarse mutuamente; lo que redundará en beneficio de la dupla.

Cada una de las etapas comprende tratar determinados aspectos de la clase:

1. El primer momento corresponde a la planificación. Allí, se deben realizar acuerdos en relación a las actividades, los recursos, y el apoyo que se brindará a los estudiantes en función, no solo de sus inteligencias, sino también en lo que refiere a otros aspectos de la diversidad presentes en el aula. También se deberá negociar en cuanto a las formas de evaluación, y los roles de cada una de las docentes en cada uno de los momentos de la clase (inicio, desarrollo y cierre).

2. Esta etapa corresponde a la implementación de la clase planificada; donde ambas docentes cumplen el mismo rol, o distinto, según el momento de la clase y los requerimientos que surgen en el transcurso de la misma.

3. Por último, la evaluación de la tarea realizada permite saber si se ha cumplido con lo planificado, si las docentes se han complementado desde sus roles, y si han logrado transmitir el mismo mensaje. Aquí se valoran las siguientes dimensiones: el aprovechamiento del trabajo en el aula, los aprendizajes realizados por cada uno de los estudiantes, y los aspectos que aún no satisfacen para una mejora en el rendimiento de todos los educandos. Esto exige una revisión para abordar la planificación desde una perspectiva más prometedora.

En las dos instancias de clase presenciadas, las docentes trabajan en Proyectos de Introducción a la Investigación. En la primera, la tutora de biología explica cómo se trabajará en la próxima clase, y le solicita a los estudiantes que traigan todos los materiales y la información que han recopilado sobre el tema seleccionado para el proyecto. Los estudiantes, a su vez, realizan algunas consultas sobre los materiales que han conseguido. Es preciso

mencionar que los estudiantes, por su parte, ya han decidido el tema a investigar y deciden formar los grupos de trabajo. Una vez instalados, los estudiantes completan una serie de fichas que las docentes les han entregado. Ambas docentes organizan el trabajo, motivando a los estudiantes a reflexionar sobre las decisiones que deben tomar, esto es: 1. Título de la investigación. 2. Realización de observación, encuestas o experimento. 2. Determinación de la población o muestra. 3. Difusión de la investigación. 4. Información complementaria.

Una de las docentes lee la consigna y ambas van preguntando a los estudiantes si ya eligieron el título, indican posibles ejemplos y explican que tiene que ser atractivo. Una de las docentes señala que la pregunta no se debe responder con el libro o texto. Se observa, entonces, que ambas docentes orientan para la elaboración de la misma. Al finalizar la clase recogen las fichas elaboradas por los estudiantes.

En la segunda instancia se visita el aula junto a las delegaciones de Brasil y Paraguay. En dicha instancia, ambas docentes orientan los Proyectos. Los educandos se encuentran elaborando los instrumentos para realizar encuestas y entrevistas, ya que los temas de los Proyectos se encuentran dentro del área social.



Figura 14. Clase de Tutoría en el liceo No. 3 en la que se trabaja en Proyectos de Introducción a la Investigación mientras los visitantes realizan la observación.

Es preciso mencionar que se aprecia entusiasmo y motivación por parte de los adolescentes en la tarea que han emprendido. Se observa que asisten unos veinte estudiantes; los cuales se organizan en 5 grupos. Se destaca la concentración de los estudiantes en su trabajo a pesar de tener la visita de unos quince docentes.

Durante la clase se realiza una orientación a cada Proyecto, trabajando de manera personalizada con cada grupo. Luego de finalizada la clase, se comparte una instancia de reflexión junto a las delegaciones de docentes visitantes.



Figura 15. Intercambio de reflexión entre docentes luego de la visita a tutorías en el liceo No. 3 de Florida.

3. Actividades de docencia

La docencia constituye la identidad del proceso formativo de los profesores. Es por ello que se considera imprescindible aproximar a los docentes visitantes a las actividades de aula.

En un caso, se los invita a presenciar una clase de Didáctica I en la que la docente aborda con sus estudiantes el tránsito desde modelos más tradicionales hasta llegar al modelo de Enseñanza y Aprendizaje por Investigación (EAPI). De la clase interesa, especialmente, el despliegue de estrategias que ponen al futuro docente en situación, no solo de analizar los diferentes modelos didácticos, sino también de proponer cambios en las acciones de enseñanza para que las prácticas se aproximen al modelo de EAPI.

Por otra parte, se hace referencia a la instancia en la que los estudiantes de Didáctica III de Biología y Química muestran a los visitantes cómo llevan adelante la orientación de sus estudiantes de Enseñanza Media para introducirlos en el modelo de investigación.

3.1. Estrategias de la Historia de las Ciencias en el marco del modelo de EAPI en Formación Docente

En el mes de octubre, se reciben las visitas de intercambio de colegas de Brasil y Paraguay (con los que se comparte el hecho de ser ganadores del Premio Paulo Freire dentro del programa PASEM), quienes participan de una clase con estudiantes de Didáctica I (segundo año de la carrera de Formación de Profesores) en la que se busca que afloren los conocimientos adquiridos durante el año en relación a la planificación de clases dentro del modelo didáctico de aprendizaje por investigación.



Figura 16. Clase de Didáctica I en la que se trabajan los modelos didácticos.

La clase se desarrolla en el laboratorio y las estudiantes se disponen en un semicírculo. A través de una presentación de Power Point, se relata a las estudiantes de Didáctica I lo que acontece en una clase ficticia que transcurre en enseñanza media en 4to año (curso en el que los estudiantes tienen una edad esperada de 15 años). Se indica que un docente trabaja con la estrategia de enseñanza de “Historia de las Ciencias” en el tema “origen de la vida”, y se les presenta lo que sucede en los diferentes momentos de la clase del docente en cuestión (Figura 17).

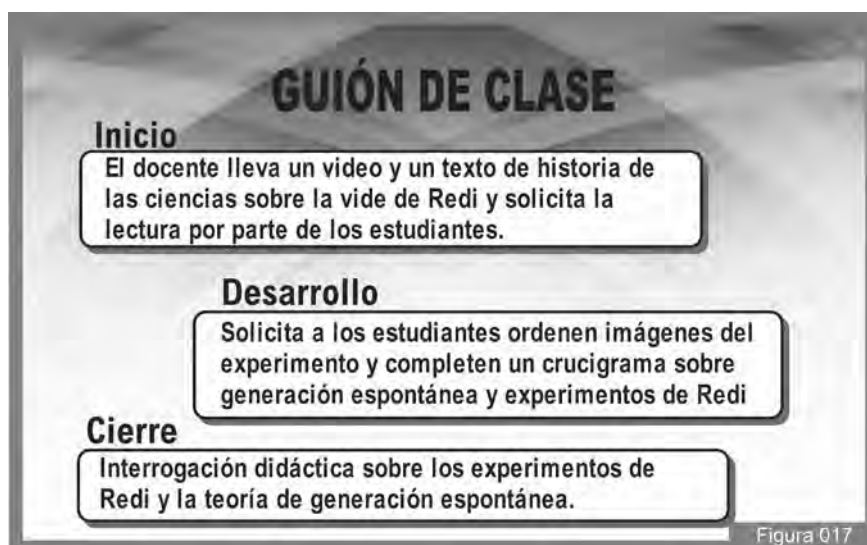


Figura 17. Captura de pantalla de la ppt en la que se presenta una propuesta de planificación de clase a los estudiantes de Didáctica I. Elaboración propia.

A continuación, se les entrega el texto a las estudiantes, y se proyecta el video utilizado por el docente ficticio. Dicho video se encuentra en la siguiente dirección de You Tube: <https://www.youtube.com/watch?v=UBFbjYZqPQo>

La consigna de trabajo para las estudiantes de profesorado se muestra en la Figura 18.

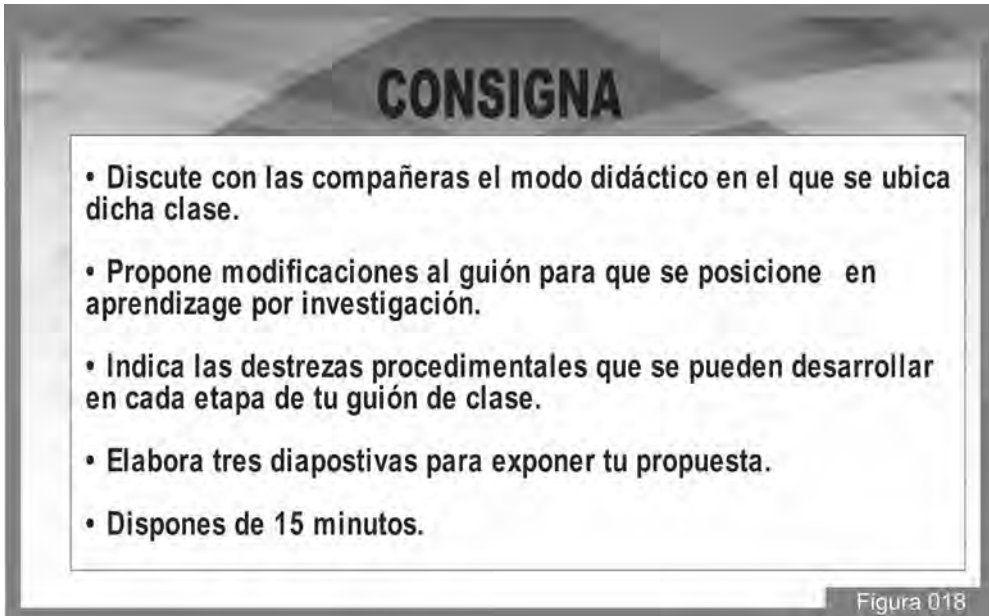


Figura 18. Captura de pantalla de la ppt en la que se presenta la consigna de trabajo a los estudiantes de Didáctica I. Elaboración propia.

Las estudiantes trabajan en tres subgrupos, discuten el modelo didáctico y realizan propuestas para transformar la clase utilizando la misma estrategia de historia de las ciencias, pero con los cambios necesarios para que corresponda al modelo de aprendizaje por investigación.

En la puesta en común surgen los siguientes aportes: los tres subgrupos acuerdan que la clase del docente que fue analizada se encuentra dentro del modelo por descubrimiento, justifican la identificación con dicho modelo en los siguientes aspectos: se aprecia un pseudoactivismo en los estudiantes, los cuales ordenan imágenes y completan un crucigrama. Estas actividades no promueven la reflexión ni los niveles de pensamiento de orden superior, ya que el docente sigue siendo el protagonista en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y los estudiantes no adquieren capacidades que promuevan el desarrollo de la competencia científica.

Si se toma en cuenta la actividad de observar un video de la experiencia realizada, la clase se ubica dentro del modelo tradicional ya que los discentes solamente observan la manipulación y experiencia efectuada por otra persona sin poner en juego ninguna destreza o habilidad que sí puede desarrollarse en un laboratorio; la actividad se asemeja a una clase experimental demostrativa, en la cual el rol del estudiante es pasivo.

En relación a las propuestas realizadas surgen las siguientes ideas:

1. Enfatizar el trabajo en equipo de los estudiantes de enseñanza media.
2. Orientar la elaboración de una pregunta investigable y la formulación de hipótesis a partir de la lectura sugerida.

3. Favorecer la lectura y escritura en Ciencias solicitando la elaboración de un marco teórico.
4. Promover la actividad experimental con el manejo de variables.
5. Solicitar la elaboración de conclusiones.
6. Propender a que los estudiantes de enseñanza media elaboren un informe o realicen la presentación de los resultados a través de un medio informático (Power Point o Prezi).

Destrezas procedimentales

En el tercer ítem de la consigna se solicita a las discentes identificar las destrezas procedimentales que se desarrollan en la actividad propuesta por ellas.

Respecto al tercer ítem de la consigna, las estudiantes de formación docente identifican la mayoría de las destrezas procedimentales mencionadas por Harlen (2007), en una de las muchas lecturas efectuadas durante el año. Respecto a la diapositiva, solamente dejan de mencionar la elaboración de una discusión. Las estudiantes toman en cuenta la elaboración de preguntas investigables, recomendadas por otros autores como Quintanilla (2015), Arango (2009), Sanmartí y Márquez Bargalló (2012). Este último autor explica que, de la misma manera que se asevera que una pregunta de investigación bien elaborada es más de media investigación, una pregunta bien elaborada, cuando la realiza el que aprende, es más de medio aprendizaje.



Figura 019

Figura 19. Esquema que sintetiza las destrezas procedimentales puestas en juego en el proceso de introducción a la investigación. Elaboración propia.

A través de las actividades planteadas es posible apreciar que se apunta al desarrollo de la competencia científica. La definición de competencia científica en el Programa PISA implica tres componentes: los conocimientos y conceptos científicos; los procesos científicos; y las situaciones o contextos en las cuales los anteriores se desarrollan.

Se analizará cómo los tres componentes se encuentran presentes en las actividades promovidas por las estudiantes de Profesorado:

1. Los conocimientos y conceptos científicos. Para la elección de los mismos se utilizan tres criterios:

- a. el contenido debe ser significativo en situaciones de la vida real;
- b. debe conservar esa relevancia para la vida real durante la próxima década;
- c. debe estar referido a algún proceso científico trascendente, o sea que, no debe tratarse meramente de recordar información.

Trabajar la generación espontánea les aportará conceptos y conocimientos para la vida cotidiana pudiendo erradicar ideas previas que aún persisten en el dominio popular; por lo tanto, se trata de contenido relevante y significativo, que les permitirá prevenir situaciones de la vida cotidiana en pro de una mejor calidad de vida.

2. Los procesos científicos que se pueden clasificar en tres tipos:

- a. describir, explicar y predecir fenómenos científicos;
- b. comprender la investigación científica, lo que implica la aptitud para identificar preguntas y problemas que pueden ser resueltos usando métodos científicos; y para reconocer qué prueba experimental se necesita para ello. Puede circunscribir, también, la comprensión de las variables que es preciso medir y controlar en un experimento. Además de, la competencia, para comunicar estas ideas.
- c. interpretar la evidencia científica y las conclusiones. Este proceso está relacionado con la utilización de los descubrimientos científicos como evidencia para un amplio rango de demandas y conclusiones.

A través de los medios de información, los estudiantes entran continuamente en relación con demandas realizadas por avisadores, personas u organizaciones que plantean cambios, así como también comentaristas que utilizan evidencia científica como defensa.

La propuesta planteada por las estudiantes de Profesorado, al transformar la inicial, favorece el planteo de un problema, la formulación de preguntas, el diseño de un experimento que sea realizable para responder la pregunta planteada, la identificación de las variables que se van a medir y las que se van a controlar. Además, solicitan que la comunicación de los resultados se realice mediante la utilización de la tecnología lo que resulta enriquecedor. Asimismo, se observa que existe un manejo de la evidencia científica, expresada a través de las experiencias de Redi (1684) y Pasteur (1864) que repasan cuando elaboran el marco teórico. Por último, las actividades propuestas por los estudiantes de profesorado incluyen:

3. Las situaciones o contextos en las cuales los anteriores componentes se desarrollan. Por ejemplo, problemas que afectan a las personas como individuos, tales como la alimentación y el uso de la energía; otros relacionados con el ser miembros de una comunidad local, como puede ser la ubicación de una estación de energía; y también problemas que los involucra como ciudadanos del mundo, por ejemplo, el calentamiento global.

La actividad planteada por las estudiantes vincula una actividad del aula con un problema que atañe a cualquier ciudadano, como lo es el cuidado que se debe tener con la higiene de los alimentos y saber cómo estos pueden ser afectados. La tarea planteada permite pasar de las ideas previas a un aprendizaje en profundidad sobre el tema, ya que se pueden abordar diversidad de situaciones en las que los alimentos pueden ser alterados por microorganismos.

De acuerdo a lo analizado, es posible identificar que la propuesta planteada se posiciona desde un enfoque sociocrítico, promueve el aprendizaje por investigación, y atiende al saber, saber hacer, saber ser y saber estar -los cuatro componentes de una competencia. Además, se enfatizan las diferentes dimensiones y capacidades que construyen la competencia científica.

Se posiciona desde un enfoque sociocrítico investigativo según lo define Mora (2009), porque se propende al desarrollo de habilidades y destrezas que habilitan la reflexión; lo que conduce a altos niveles de comprensión. Se relacionan experiencias prácticas concretas con el conocimiento científico a través de la realización de actividades experimentales con medición y control de variables, las cuales se dan en determinadas condiciones. Los discentes deben reflexionar, en equipo con los otros estudiantes, sobre el procedimiento de construcción de esos conocimientos y el conocimiento en sí. Esto implica una participación activa y un cambio trascendental en el rol del estudiante en el aula. Permite relacionar las ideas previas con las experiencias que puede vivir el estudiante a través del diseño y la implementación de actividades experimentales. La idea previa sobre la generación espontánea persiste, actualmente, en la mayoría de la gente que no posee una educación científica básica (por ejemplo, es común escuchar que los hongos en las paredes provienen de la humedad).

Este enfoque exige posturas críticas, y autocríticas; las que son necesarias en el abordaje de las concepciones previas. De ahí, la importancia de poder actuar sobre ellas cuando afloran en forma de hipótesis y confrontarlas a través de metodologías científicas. Este posicionamiento crítico y reflexivo es imprescindible en un proceso de investigación; pero no lo es en otros enfoques pedagógicos.

La propuesta observada no presenta un elemento esencial, quizá por el escaso tiempo asignado. No debe faltar la reflexión colectiva sobre la relevancia social de la ciencia desde el punto de vista individual y colectivo, su vinculación con los valores y normas de la sociedad en la que se identifican las prácticas científicas beneficiosas y se enfatiza en el beneficio de la mayoría de los ciudadanos.

La participación de los integrantes de la comunidad en esa reflexión colectiva, que surge del proceso de investigación, es fundamental porque constituye un hecho político (Mora, 2009). Cuando el estudiante aborda la experimentación en su casa, además del laboratorio escolar, esto impacta en la implicación de la familia y la comunidad más cercana, por lo cual todos aprenden.

Mora (2009) expresa que, para implicar a la comunidad, las preguntas investigables deben tener un alto contenido sociocognitivo, político y cultural, y se caracterizan por ser elementales y con posibilidades de cambios durante el proceso.

Esta postura epistemológica implica conocer, intervenir y transformar. Comprende, además, la investigación desde lo interdisciplinar, que debería agregarse al planteamiento realizado.

Análisis de la evaluación

Las estudiantes plantean como evaluación la presentación oral y la elaboración de un informe. Si bien este tipo de evaluaciones son necesarias ya que apuntan al desarrollo de macrohabilidades como la escritura y el lenguaje oral, fundamentales en la comunicación en ciencias, el cambio de metodología exige también avanzar en la evaluación. Se debe, pues, buscar evaluaciones alternativas, las que deberán enfatizar la evaluación formadora y propender a la autoevaluación. No se debe olvidar que toda persona aprende y enseña a la vez, lo que marca un cambio trascendental en el rol del docente y de los demás estudiantes. Así, cada uno de los integrantes del grupo enseña y aprende.

La presentación de tareas que tengan interés y acciones situadas promoverá la motivación de los educandos; lo cual está relacionado con las sensaciones y la curiosidad, que son indisolubles con la experimentación. Si existe motivación, se favorece la comprensión y el aprendizaje.

La neurodidáctica, de la que mucho se habla actualmente, surge de las neurociencias vinculadas con el aprendizaje y los aportes de la didáctica y la pedagogía sociocrítica. Uno de sus principios, citado por Mora (2009), y que se desea destacar aquí, dice que es necesario que los estudiantes que participan de la acción educativa puedan probar y experimentar, ya sea de forma independiente como cooperativamente. Dichos aspectos fueron contemplados por las estudiantes de Profesorado ya que, si bien, las tres propuestas tuvieron diferencias, las mismas compartieron la propuesta experimental y el trabajo en equipo, aunque también hubo diferencias entre un equipo y otro en la propuesta experimental.

Al final de la clase de Formación Docente se solicita a las estudiantes que completen una escala; lo que les permite llevar a cabo la autoevaluación. Cabe acotar que, en dicha escala, el nivel de desempeño 4 corresponde al nivel superior y el 1 atañe al nivel inferior.

	4	3	2	1
¿Puedo identificar el modelo didáctico en una clase?				
¿Comprendí como planificar para desarrollar destrezas procedimentales?				
¿El trabajo en equipo favorece mi desempeño?				

Figura 020

Figura 20. Captura de pantalla de la ppt en la que se presenta la escala de evaluación a los estudiantes de Didáctica I. Elaboración propia.

En la primera pregunta, una estudiante se ubica en el casillero 3, indicando que aún presentan algunas dudas sobre las diferencias entre los tres modelos trabajados: tradicional o de transmisión-recepción, por descubrimiento, y aprendizaje por investigación; en tanto las otras 7 estudiantes señalan el casillero 4. En la segunda pregunta, dos estudiantes se ubican en el casillero 3 y seis en el casillero 4. Por último, las 8 estudiantes señalan el casillero 4 en relación a la pregunta 3.

Esta autoevaluación permite al docente saber que aún debe profundizar el tema con dos de las estudiantes; pero tampoco debe olvidar que restan dos años más en la formación docente de todas ellas; lo que indica que todavía hay tiempo para aprender antes de egresar. El hecho de que ellas reconozcan que aún presentan dudas se enmarca dentro de su proceso de metacognición; lo que les permitirá continuar indagando sobre el tema, siempre que exista la motivación para hacerlo.

Desde Didáctica, se fomenta la evaluación formativa y formadora por considerarlas una pieza clave para complementar un cambio en la metodología dentro de un enfoque socio-crítico investigativo. La autoevaluación se promueve de forma permanente ya que aprender haciendo es una de las mejores oportunidades para el aprendizaje, que luego los estudiantes podrán aplicar en sus grupos de práctica.

3.2. Orientación de proyectos en la práctica en Educación Media

Luego de haber realizado proyectos de introducción a la investigación en Didáctica en segundo y tercer año, los estudiantes de cuarto año, con grupo a cargo en su práctica docente,

orientan a sus estudiantes en la elaboración de proyectos de introducción a la investigación. Enseñar a los educandos incluyendo la metodología de investigación les ofrece múltiples beneficios, entre los que se destaca la ayuda para desarrollar una forma de pensamiento científico que puedan luego aplicar a la resolución de problemas de su vida cotidiana. Formar a los futuros docentes para que orienten a sus estudiantes en el proceso de aprendizaje por investigación es clave para que estos, una vez que egresen, se sientan preparados para llevar adelante este tipo de experiencias e incluso orientar a otros colegas que no tuvieron este enfoque durante su formación de grado.



Figura 21. Presentación de la orientación de los PII en EM por parte de los practicantes de Didáctica III de Biología y Química a los visitantes.

Durante el año 2015, los estudiantes de cuarto año de Biología y Química realizaron acciones de orientación en su grupo de práctica. En lo que respecta a los estudiantes de Biología, algunos orientaron proyectos en el nivel de primer año de enseñanza media (estudiantes de aproximadamente 12 años de edad) y otros en el nivel de segundo año (13 años aproximadamente). El programa de Biología de primer año refiere a los seres vivos y sus características, en tanto que el de segundo se relaciona con el cuerpo humano.

En el caso de primer año, los practicantes orientan a sus estudiantes en la realización de proyectos relacionados con las lombrices de tierra. Se trata de un proyecto anual que permite que se vayan abordando los diferentes contenidos del programa mientras cada grupo de estudiantes desarrolla su proyecto, el cual refiere a un aspecto en particular y se delimita con una pregunta problema que se busca responder. En el caso de segundo año no se encontró un único tema para la elaboración de proyectos, por lo que en las diferentes unidades se realizaron aproximaciones a la metodología de la investigación y, en la unidad referida a alimentos, se buscó que los estudiantes integraran lo aprendido hasta el momento y diseñaran un proyecto que les permitiera indagar sobre algo que les interesara en relación al tema.

Las orientaciones consisten en proponer actividades de clase que propicien el desarrollo de la competencia científica a partir de la puesta en práctica de procedimientos científicos tales como: la formulación de preguntas investigables, la elaboración de hipótesis, la construcción de marcos teóricos, la propuesta de una metodología para realizar experiencias que permitan responder la pregunta, la realización de la misma, el registro de observaciones, el análisis de los resultados, la elaboración de la discusión y las conclusiones, la elaboración de informes y, finalmente, la comunicación de los resultados.

En la instancia de intercambio con visitantes de Brasil y Paraguay, los futuros docentes presentaron lo realizado hasta el momento en relación a cómo orientaron a sus estudiantes, qué dificultades enfrentaron, cómo hicieron para superar las mismas, y qué proyecciones tenían para el resto del curso. El hecho de comunicar su experiencia a sus pares de otras asignaturas, a otros docentes del centro y a los visitantes de otros países, les ayudó a jerarquizar lo relevante y a volver a pensar en lo realizado para poder mejorarlo.

En el caso de los estudiantes de Química, en la misma línea que lo planteado en Biología, las orientaciones consisten en proponer actividades de clase que propicien el desarrollo de la competencia científica en el marco del modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación. En esta ocasión la actividad se implementa en el curso de tercer año de educación media básica (estudiantes de aproximadamente 14 y 15 años). Este curso es el primero del currículo de educación básica donde aparece la asignatura Química, donde se estudian contenidos básicos tales como concepto de sistemas, tipos, sustancia, elemento, estructura atómica, enlace, entre otros.

En la instancia de intercambio, se presentan los avances de lo ya implementado, y las proyecciones. Se plantea un proyecto en torno a la problemática del agua, que implica la contaminación del Río Santa Lucía Chico y el abastecimiento de agua potable; y se presentan las conexiones de dicha temática con distintos contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales estructurantes del curso. También se seleccionan las temáticas de la propuesta programática del curso donde se enfatizará el trabajo con diferentes procedimientos científicos tales como; la elaboración de la pregunta investigable, la formulación de hipótesis, la elaboración del marco teórico, el diseño experimental, etc.

Cabe mencionar que, como evaluación del curso de didáctica, los estudiantes elaboran un documento en el que describen y analizan el proceso de orientación a sus estudiantes en el trabajo en proyectos de introducción a la investigación. En dichos trabajos interesa, especialmente, cómo los futuros docentes logran una articulación entre las propuestas teóricas que fundamentan esta metodología de trabajo con su accionar en la práctica; lo cual contribuye a que realicen una lectura crítica de su práctica docente y reflexionen acerca de cómo mejorarla. Otro aspecto de suma relevancia es el trabajo colaborativo que supone tanto en los estudiantes de enseñanza media que se involucran, como en los docentes practicantes quienes interactúan con sus pares para crear propuestas que resulten significativas para los adolescentes.

4. Ateneo

De acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española, la palabra “Ateneo” se refiere a una “Asociación cultural, generalmente de tipo científico o literario.” El origen de la palabra

proviene del término latino *athenaeum*, el cual significa: Templo de Minerva. Dicho templo fue construido para rendirle culto a Minerva, diosa griega del saber y del arte, conocida entre los romanos como Atenea. Es preciso mencionar que este templo también es conocido como "Ateneo". Es a partir de este momento que dicha palabra comienza a utilizarse para referirse a agrupaciones que se dedican a la investigación y divulgación del conocimiento, ya sea científico o cultural. En este sentido, el concepto de "ateneo" estaría ligado a la idea de entidades que agrupan sujetos con intereses en común en alguna rama de la cultura o del conocimiento, así como también al lugar físico o establecimiento en el que las personas se reúnen para llevar a cabo los intercambios o discusiones de corte académico.

En el ateneo puede converger tanto el conocimiento teórico como el práctico; y es en este sentido que, la puesta en práctica de los ateneos puede tener una función pedagógica, pues la reflexión y el intercambio de ideas es fundamental para el buen desarrollo del mismo. Por lo tanto, un ateneo puede funcionar como un elemento disparador de la reflexión y el debate. No caben dudas que el hecho de reunir a sujetos con intereses culturales o académicos en común genera un intercambio, no solamente intelectual, sino también social, el cual suele ser enriquecedor para los participantes del mismo. Es en este sentido que se podría afirmar que los ateneos contienen un sentido pedagógico en sí mismos.

De acuerdo a Marta Souto (2007, p. 10), el trabajo o la dinámica de un ateneo "se basa en una epistemología de la acción que plantea la teorización a partir del análisis de la práctica: se trabaja sobre competencias, saberes de la acción, detentados en la práctica y puede desde allí construir e incluir saberes teóricos." Para el caso de los PIID desarrollados en el presente libro, el ateneo cumple esta función pedagógica a la cual hace referencia Souto, pues se genera un espacio de reflexión, de acción, y de formación profesional que, en este caso, reunió a autoridades, docentes, noveles y estudiantes de grado de manera significativa.

En dicho encuentro se generó un intercambio, no sólo de conocimiento, sino también de prácticas profesionales de investigación realizadas por estudiantes, los cuales fueron guiados (a lo largo del proceso) por sus docentes.

En el ateneo pedagógico se genera, pues, un espacio donde se puede reflexionar, comprender y teorizar sobre la investigación en la práctica educativa, se crea un "nuevo vínculo con la teoría ya que no es más el contenido de la enseñanza, sino que entra en diálogo con la práctica" (Alarcón et al, 2012, p. 84).

En el proceso de desarrollo de los PIID, el Ateneo constituye el espacio final de reflexión que permite profundizar en el análisis de los proyectos de los equipos de investigación, e intercambiar perspectivas de todos los actores sobre distintas situaciones. Su clave es la construcción crítica, colectiva y horizontal de saberes a partir de la intervención y el aporte del otro.

Este espacio supone actividades vinculadas con: la presentación o ponencia (momento en que los integrantes de cada grupo informan sobre su trabajo), el análisis y reflexión de situaciones, (los participantes reciben y discuten las devoluciones del público presente), así como también el diseño de nuevas acciones. Esta última instancia es posterior al ateneo en sí e implica que cada grupo, al haberse nutrido de las sugerencias recibidas, busque alternativas para sus propios proyectos y tome decisiones al respecto.



Figura 22. Ateneo en el CeRP del Centro, octubre de 2015.

Este espacio crea cruces que habilitan nuevos senderos y constituyen una invitación para reanudar el pensamiento, sabiendo que, como dice Eduardo Galeano:

Son cosas chiquitas, no acaban con la pobreza, no nos sacan del subdesarrollo, no socializan los medios de producción y de cambio, no expropián las cuevas de Alí Babá. Pero quizá desencadenan la alegría de hacer y la traduzcan en actos. Y al fin y al cabo, actuar sobre la realidad y cambiarla, aunque sea un poquito, es la única manera de probar que la realidad es transformable (Galeano, 1986).

4.1. Hoja de ruta hacia el Ateneo

El espacio destinado al ateneo se crea con la intención de que todas las disciplinas o especialidades participantes del proyecto puedan mostrar y compartir los trabajos realizados en los PIID, es por ello que el equipo de trabajo toma la decisión de incorporar el ateneo pedagógico.

El trabajo en los PIID se realiza a lo largo de todo el año lectivo en los distintos cursos de didáctica y se nutre de los intercambios en sala de los docentes que conforman el equipo de trabajo. Previo al ateneo final se realiza un encuentro a mitad del año lectivo con características similares al mismo, donde cada grupo presenta sus avances y recibe devoluciones tanto de docentes como de sus pares.

Los actores participantes son los estudiantes que realizan sus prácticas, los Formadores, los profesores de las instituciones educativas donde realizan las prácticas y los docentes del Centro de Formación que se quieran sumar al análisis y reflexión de los distintos proyectos.

En cuanto a la metodología de trabajo en el ateneo final, esta consiste en la presentación que los estudiantes realizan de su trabajo, la cual implica una exposición que se organiza en bloques de dos o tres grupos, ya sea de Didáctica I, II como de Didáctica III. Posteriormente se abre el espacio de discusión, en el cual el público indica fortalezas y realiza sugerencias.

cias para mejorar (de acuerdo a su criterio) los distintos proyectos. También se realizan preguntas las cuales intentan ser contestadas tanto por los protagonistas (estudiantes y noveles) como por los docentes que trabajaron junto a ellos. Se elige esta modalidad con el objetivo de generar una instancia de análisis, reflexión, sistematización y transformación de las prácticas.

El sentido pedagógico del ateneo es claro, pues es en esta instancia que entran en consideración distintas respuestas a los cuestionamientos generados, no solamente durante el proceso, sino también durante la exposición de los participantes. Desde la perspectiva de los docentes que llevan adelante la experiencia de PIID, es claro el potencial formativo que tiene esta instancia en el proceso de investigación de los actores del proyecto.

4.2. La propuesta de los proyectos llega a los estudiantes

La enseñanza por investigación es el eje de los proyectos, y ésta auspicia el logro de mejores aprendizajes para todos los estudiantes, razón por la cual se considera el modelo didáctico indiscutido por el equipo de trabajo, el cual trabaja en la ampliación del mismo (actualmente consolidado), intentando que se convierta en un proyecto de Centro, que involucre la mayor cantidad de especialidades posibles, pues, se acuerda con Moreno (2005) cuando destaca que la formación para la investigación es una tarea que tendría que contemplarse “desde la educación básica y permanecer como propósito a lo largo de todos los niveles educativos” (p. 2).

Es en este contexto que, luego de varias instancias de coordinación entre los docentes, la propuesta de trabajo en los PIID, llega a los estudiantes.

4.3. El potencial del intercambio

Durante todo el año lectivo se llevan a cabo ateneos de intercambio entre docentes, en los cuales se planifican las actividades a realizarse, se intercambia bibliografía, se socializan y discuten orientaciones dadas a los estudiantes acerca de la metodología de trabajo, así como también se evalúa constantemente el proceso de trabajo.

Los ateneos de estudiantes se llevan a cabo en dos instancias: uno a mediados de año y otro al finalizar el mismo. El ateneo final en 2015 se caracterizó por incluir a todas las disciplinas involucradas, de los diferentes niveles de Didáctica, así como también a los visitantes de la experiencia de PASEM de Brasil y Paraguay.

Asistieron, además, autoridades de la educación, otros docentes del CeRP del Centro que aún no se habían sumado a la propuesta, y egresados que participan del proyecto de apoyo a docentes noveles.

Importa señalar que en este ateneo final, los productos presentados por los futuros docentes no poseen necesariamente el mismo grado de avance. Es decir, en virtud de las particularidades de los procesos realizados desde los cursos de Didáctica de las distintas especialidades, en algunos casos se presenta una investigación culminada y en otros un proyecto de investigación, cuyo trabajo de campo se podrá desarrollar en el siguiente año.

4.4 Intercambios en la mitad del recorrido

El primer encuentro se lleva a cabo en el mes de agosto, y tiene como finalidad que los estudiantes reciban retroalimentación de sus pares para poder mejorar sus proyectos durante el segundo semestre antes de la entrega final.

La realización de esta instancia surge a pedido de los propios estudiantes del profesorado de Biología, quienes en el ateneo final del año 2012 manifestaron la necesidad de que se realice una instancia previa de intercambio, que favorezca la mejora durante el transcurso de la implementación del proyecto. Durante el año 2015, cuando se lleva cabo la experiencia que se narra en este libro, se realizaron ateneos en el mes de agosto en los profesorados de Biología y Matemática.

En el caso de Biología, en el año 2015 se invita por primera vez a los estudiantes de primer año, que cursan Introducción a la Didáctica (correspondiente a primer año de profesorado), a compartir una primera experiencia de contacto con esta modalidad. Corresponde mencionar que en este nivel se comienzan a hacer aproximaciones acerca de qué es la enseñanza y el aprendizaje por investigación, pero no es sino hasta Didáctica I, en segundo año, que los estudiantes realizan PIID. La aclaración adquiere relevancia porque la presencia de estos estudiantes es resaltada como valiosa tanto por los mismos estudiantes, como por sus pares de niveles superiores.

Cada sub grupo de Didáctica I, II y III cuenta con aproximadamente 15 minutos para socializar con sus compañeros en una presentación oral mediada por tecnologías digitales. En dicha presentación se pretende que expresen: en qué consiste el tema que seleccionaron, cuál es la relevancia del mismo, qué bases teóricas lo sustentan, cuáles son sus objetivos, al mismo tiempo que esbozan la metodología que están pensando para implementar en el trabajo de campo durante el segundo semestre.

A lo ya mencionado, se suman las referencias bibliográficas que utilizaron durante el proceso. Luego de que el grupo expone, cada asistente debe completar una hoja escrita en la que expresan las fortalezas que identificaron, las sugerencias que le harían a sus compañeros y, finalmente, las preguntas que se formulan luego de escucharlos. El destino de esos registros es que cada grupo los tome a modo de retroalimentación de su trabajo. Al finalizar el encuentro se les pide a los asistentes que además evalúen la jornada de trabajo en modalidad similar a lo que habían realizado para cada grupo.

A continuación se presentan en líneas generales, los resultados de las evaluaciones realizadas por los estudiantes de profesorado de Biología en el mes de agosto.

En lo que respecta a la coevaluación (evaluación entre pares) las recomendaciones brindadas aluden a: los recursos tecnológicos que median la presentación (cantidad de letras e imágenes), las características de la comunicación oral (fluidez y claridad), la interacción entre los integrantes del grupo, lo relativo al proyecto de introducción a la investigación (en qué medida lo que presentan permite comprender los diferentes aspectos del proyecto). La Tabla 4 ofrece ejemplos para cada categoría y se agregan interpretaciones que se desprenden de la lectura de las mismas.

Categorías	Ejemplos	Análisis
Recursos tecnológicos que median la presentación	<p>Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los recursos tecnológicos utilizados para la presentación (Prezi) • Claridad del recurso utilizado (tamaño de la letra) • Lindo diseño de las diapositivas • Linda presentación • Buena organización de la información • Utilizó imágenes • Presenta textos, esquemas e imágenes <p>Sugerencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la cantidad de letra en el Prezi. • Incluir imágenes en la presentación. • No se ve claramente la letra por la imagen colocada de fondo. • No se logran ver algunas diapositivas. 	<p>En esta categoría se encuentra un número similar de fortaleza y sugerencias de mejora, a partir de lo cual es posible hipotetizar que se pueda deber a las diferencias que existen entre los diferentes grupos en cuanto al desarrollo de competencias tecnológicas. También queda claro el alto nivel de crítica que tienen en relación a las características que debe tener una presentación para una instancia de comunicación de resultados, aunque se trate de resultados parciales, porque los proyectos ya están en curso.</p>
Características de la comunicación oral	<p>Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluidez en la comunicación. • Claridad en la exposición. • Poca dependencia del texto. • Buena postura y organización. • Presentan con claridad el tema. • Buena postura. • Explicación clara del tema. • Usa un buen lenguaje, se muestra tranquilo y seguro, se nota que está en un nivel superior. • Explica todas las palabras que aparecen en las diapositivas sin dejar dudas. <p>Sugerencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevar el tono de voz. • Evitar la utilización de muletillas. 	<p>Las críticas realizadas en este aspecto son de suma relevancia porque dan cuenta de que los estudiantes logran identificar la importancia de una comunicación clara de las ideas más aún en su rol de educadores.</p>
Recursos tecnológicos que median la presentación	<p>Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los recursos tecnológicos utilizados para la presentación (Prezi) • Claridad del recurso utilizado (tamaño de la letra) • Lindo diseño de las diapositivas • Linda presentación • Buena organización de la información • Utilizó imágenes • Presenta textos, esquemas e imágenes <p>Sugerencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la cantidad de letra en el Prezi. • Incluir imágenes en la presentación. • No se ve claramente la letra por la imagen colocada de fondo. • No se logran ver algunas diapositivas. 	<p>En esta categoría se encuentra un número similar de fortaleza y sugerencias de mejora, a partir de lo cual es posible hipotetizar que se pueda deber a las diferencias que existen entre los diferentes grupos en cuanto al desarrollo de competencias tecnológicas. También queda claro el alto nivel de crítica que tienen en relación a las características que debe tener una presentación para una instancia de comunicación de resultados, aunque se trate de resultados parciales, porque los proyectos ya están en curso.</p>
Características de la comunicación oral	<p>Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluidez en la comunicación. • Claridad en la exposición. • Poca dependencia del texto. • Buena postura y organización. • Presentan con claridad el tema. • Buena postura. • Explicación clara del tema. • Usa un buen lenguaje, se muestra tranquilo y seguro, se nota que está en un nivel superior. • Explica todas las palabras que aparecen en las diapositivas sin dejar dudas. <p>Sugerencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevar el tono de voz. • Evitar la utilización de muletillas. 	<p>Las críticas realizadas en este aspecto son de suma relevancia porque dan cuenta de que los estudiantes logran identificar la importancia de una comunicación clara de las ideas más aún en su rol de educadores.</p>
Interacción en -	<p>Fortalezas:</p>	<p>Las alusiones a cómo se organiza el</p>

Tabla 4. Coevaluaciones de los estudiantes de Biología en el Ateneo del mes de agosto.

Las preguntas de los estudiantes merecen un espacio particular. Lo primero a mencionar es que formularon muy pocas preguntas, lo cual da cuenta de que, a pesar de que se intenta trabajar para promoverlas, no existió una cultura incorporada al respecto. Las preguntas que redactaron fueron las siguientes: “¿Cómo definen a los alumnos introvertidos?”, “La nota de exoneración ¿para qué?”, “¿Qué herramientas utilizarán para estudiar la mejora en el vocabulario?”, Como puede apreciarse, las preguntas aluden tanto a aspectos conceptuales del proyecto como a lo relacionado al diseño de la investigación.

Otro aspecto a destacar es que cuarto año es el que recibe más comentarios referidos a fortalezas en relación a aspectos a mejorar. Los estudiantes de los otros niveles se sorprenden de la preparación de sus compañeros en la orientación de los estudiantes de enseñanza media y lo relacionan con el proceso realizado a lo largo de los diferentes niveles de didáctica en el trabajo en PII. Lo mencionado se trasluce en los siguientes comentarios que surgen de la evaluación del encuentro en un caso, y de la evaluación de la presentación de un grupo en el otro: “nos permite ver el avance que hay desde que se inicia el trabajo con PIIID”, “se pueden conocer los intereses de los demás compañeros”, “usa un buen lenguaje, se muestra tranquilo y seguro, se nota que está en un nivel superior”.

En la Tabla 5 se sintetizan los aportes realizados por los estudiantes del profesorado de Biología en relación al ateneo de agosto:

Didáctica	Fortalezas	Sugerencias
<p>Introducción a la Didáctica</p>	<p>“El encuentro me pareció útil para entender los temas abordados por cada uno.”</p> <p>“Me pareció muy productivo para saber qué tipos de proyectos se realizan en años posteriores. Además sirve para reconocer a todos los estudiantes de Biología.”</p> <p>“Es de gran ayuda que te expliquen ciertas cosas que, por ejemplo, no sabemos, y más nosotros que estamos empezando, por lo tanto nos da una visión de cómo es la práctica y de cómo enfrentamos diferentes ámbitos.”</p> <p>“Muy buena experiencia para tener una idea al momento que nos toque trabajar con un proyecto, cuando tengamos un grupo a cargo”.</p> <p>“Nos ayuda a tener mayor variabilidad al momento que tengamos que afrontar una clase que tengamos a cargo y, además, distintos métodos de que los estudiantes se preocupen e interese lo que se estudia durante el curso.”</p> <p>“Es una experiencia enriquecedora ya que nos muestra diferentes trabajos de los cuales podemos sacar ideas novedosas que no conocíamos.”</p>	<p>“Estaría bueno que usaran más imágenes y videos, por ejemplo cuando hablaban de la experiencia de las lombrices, para ver cómo trabajan esos chicos.”</p> <p>“Podrían haber utilizado más imágenes de cómo fue el trabajo día a día con los proyectos.”</p> <p>“Podrían haber usado más videos y representaciones gráficas con los resultados de la investigación.”</p> <p>“Quizás habría que marcar un día y un horario donde todos, o la mayoría, pudiéramos estar desde el principio hasta el final”.</p>

Didáctica	Fortalezas	Sugerencias
<p>Didáctica I</p>	<p>“Permite el intercambio de experiencias.</p> <p>Permite mejorar, autoevaluar y co-evaluar las experiencias propias y las de los compañeros.”</p> <p>“Experiencia enriquecedora, aporta a nuestros proyectos.”</p> <p>“Esta instancia me sirvió mucho para que recibiéramos las críticas de los receptores de nuestra exposición, que las tomaré para mejorar a futuro.</p> <p>Además de lo anterior, observar lo expuesto por los demás compañeros de mi mismo nivel, y de otros, ayuda aún más para la realización de otros proyectos y la implementación de los mismos en mis prácticas a futuro como docente. Espero que sigan haciendo otras jornadas que me permitan fortalecer el crecimiento de nuestros conocimientos.”</p>	<p>“Más tiempo para realizar preguntas a los grupos.”</p> <p>“Debería existir un apoyo o guía mayor antes de dicho encuentro, en pro de un producto de mayor calidad al presentar.”</p>
<p>Didáctica I</p>	<p>“Fue una instancia muy linda que me sirvió para aprender, como experiencia para mejorar mi aprendizaje en cuanto a la realización de un proyecto.</p> <p>Compartieron experiencias vividas en las aulas que nos sirven. Instancia en la que se aprendió y vio un trabajo, no solo de nuestro nivel, sino de niveles más altos, lo que nos enriquece para nuestro aprendizaje.”</p> <p>“Nos permite ver el avance que hay desde que se inicia el trabajo con PIID. Se pueden conocer los intereses de los demás compañeros.”</p> <p>“Este encuentro me sirve para fortalecer nuestro proyecto, y para nuestra próxima presentación ya tenemos una idea de cómo realizarlo. Es una instancia en la que nos relacionamos, y escuchamos a otros grupos y a otros niveles.”</p> <p>“Muy interesante la propuesta, tanto para docentes como para alumnos. Continúen así y compartan resultados”.</p>	

Didáctica	Fortalezas	Sugerencias
Didáctica II	<p>“Es interesante este encuentro ya que observar otros proyectos nos ayuda a adquirir experiencia y nos motiva a seguir trabajando.”</p> <p>“Me pareció bien que incluyeran a primero porque se van quitando el temor a exponer y conocen lo que se hace.”</p> <p>“Compartir las experiencias de distintos niveles.”</p>	<p>“Sería bueno que en las presentaciones pudiéramos incluir a otras áreas.”</p> <p>“Que haya instancias de consulta sobre cómo fue el proceso del proyecto.”</p> <p>“En cuanto a tiempos se dificulta, no todos los compañeros pueden estar todo el tiempo.”</p>
Didáctica III	<p>“Unión entre niveles.”</p> <p>“Enriquecernos con experiencias de otros.”</p> <p>“Se observan distintos puntos de vista.”</p>	<p>“Falta de tiempo que hace difícil la coordinación.”</p> <p>“Falta de tiempo.”</p>

Tabla 5. Evaluación de los estudiantes de Biología en relación al Ateneo del mes de agosto.

Las evaluaciones del ateneo realizado en el profesorado de biología en la mitad del recorrido reafirman las ideas ya mencionadas en relación a que los estudiantes identifican, con claridad, los aportes que les significan estas instancias. En las sugerencias, el tema tiempo como limitante es una variable que aparece con gran recurrencia y que es difícil de modificar ya que los estudiantes cuentan con muy poco tiempo y muchas demandas de las diferentes asignaturas del profesorado, sobre todo en los dos últimos años.

4.5. El intercambio al finalizar el año lectivo

En el mes de octubre se realiza el intercambio que convoca a estudiantes de todas las disciplinas involucradas en la experiencia. Una primera denominación podría decirse que corresponde a la comunicación de resultados como fin del proceso, pero en realidad para quienes están en Didáctica I y Didáctica II, se trata de un recorrido que continuará en los siguientes cursos de didáctica. Cada instancia de intercambio posibilita la adquisición de aprendizajes que pueden ser capitalizados para mejorar las producciones en el siguiente año.

La metodología de trabajo es siempre la misma: la exposición organizada en bloques por cada equipo de trabajo de los proyectos de los distintos niveles de Didáctica. Posteriormente, se abre el espacio de discusión, en el cual el público indica fortalezas y realiza sugerencias para mejorar (de acuerdo a su criterio) los distintos proyectos. También se formulan preguntas, las cuales intentan ser contestadas tanto por los protagonistas (estudiantes y noveles) como por los docentes que trabajaron junto a ellos.

Es claro el sentido pedagógico de los ateneos, pues es en esta instancia que entran en consideración distintas respuestas a los cuestionamientos generados, no solamente durante el proceso, sino también durante la exposición de los participantes. Desde la perspectiva de los docentes orientadores es claro el potencial formativo que tienen estas instancias en el proceso de investigación de los actores del proyecto.

4.6. La exposición

Otro aspecto importante a considerar en la formación docente, es la comunicación de ideas de forma oral, ya que es parte fundamental de la actividad cotidiana del docente. Este equipo está convencido de que es indispensable saber expresar las ideas para que el público las pueda recepcionar. Para ello, es necesario trabajar en la oratoria, acordando con los estudiantes cuestiones como que, para exponer se debe dominar el tema del cual se habla, estar convencido de lo que se está queriendo compartir, así como diseñar un buen soporte audiovisual que apoye el discurso.

En la Figura 6 se presenta el programa que sintetiza las diferentes exposiciones presentadas, para luego realizar una breve descripción de las mismas por disciplina.

ATENEO DE PROYECTOS DE INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA MODERADORES: Daniel Álvarez y Silvia Carámbula

Didáctica	Asignatura	Título de los proyectos	Horario
III	Biología	El trabajo de aproximación a la investigación y su implementación en el aula de biología de segundo año de Ciclo Básico Tecnológico. Martín Varela.	13:15 a 13:35
	Inglés	El abordaje del error desde la lingüística y la didáctica en el aula de Inglés. Tatiana Lallanes Alejandra Martínez Paola Recalde	
	Intercambios		13:35 a 13:45
II	Química	Los prácticos de laboratorio y la NdC. Evaluación educativa.	13:45 a 14:15
	Matemática	Imagen conceptual acerca de la definición de límite. Arocha, Romina Cambio, Gimena Dotta Gimena.	
	Intercambios		14:15 a 14:30

Didáctica	Asignatura	Título de los proyectos	Horario
I	Biología	La influencia de la enseñanza por investigación en el aprendizaje de estudiantes de inteligencia intrapersonal.	
		La incidencia del aprendizaje por investigación en la motivación de los estudiantes	
	Matemática	Planificaciones en las distintas disciplinas Díaz, Alex Lestarpe, Erik Olivera, Romina.	15:00 a 15:30
		Constructivismo vs Conductismo Ivarez Claudia Correa, Nicolás Montiel, Macarena.	
		Planificaciones: ¿Mito o realidad? Garracini, Amalia	
Intercambios		15:30 a 15:50	
Cierre			15:50 a 16:00

Tabla 6. Programa del Ateneo, CeRP Centro, octubre de 2015.

4.7. Una mirada desde cada disciplina

El grupo de formadores que llevan adelante el trabajo de introducción a la investigación en Didáctica está muy afianzado, se trabaja de manera colaborativa y se distribuyen las tareas según los recorridos y biografías de cada uno, realizando aportes en todos los aspectos. Esto posibilita, además, la heterogeneidad de proyectos según las distintas asignaturas en las que se realizan, aunque siempre con un objetivo compartido, ya que, cada uno desde su disciplina, le impregna aspectos específicos.

4.7.1. Biología

En didáctica de Biología se realizan dos tipos de trabajos de investigación de acuerdo al nivel. En Didáctica I y II se diseñan Proyectos de Introducción a la investigación en Didáctica mientras que en Didáctica III se orientan Proyectos de Introducción a la Investigación en Enseñanza media.

Los temas que se abordan en Didáctica I y II dependen de las temáticas incluidas en los programas curriculares.

A continuación se realiza una descripción en detalle de cómo se ha trabajado en Didáctica I de Biología dado que se trata del curso que cuenta con un mayor recorrido, cabe recordar que es en ese curso y la docente del mismo quien inicia la experiencia. Conocer el recorrido posibilita al lector comprender mejor cómo se llega a las presentaciones del día del ateneo final de 2015.

En Didáctica I de Biología el programa consta de cuatro unidades, las que corresponden a los siguientes temas: observación, diagnóstico de grupo, comunicación en el aula y planificación. Cuando se plantean los posibles temas a investigar en el año 2011, los estudiantes se muestran interesados por algunas estrategias de enseñanza incluidas en la unidad de planificación, de las cuales seleccionan: el trabajo con el error, la interrogación didáctica en el aprendizaje significativo, y las ideas previas.

En el año 2012 optan por la unidad de planificación y la de comunicación en el aula, eligiendo: estrategias de enseñanza y aprendizajes, planificación de la comunicación en el aula, la planificación y los recursos didácticos.

En tanto, en 2013 deciden investigar sobre: estrategias de enseñanza y motivación, comunicación en el aula y estrategias, y recursos tecnológicos.

En el año 2014 se toma la decisión, por parte de la docente, de modificar la lista de temas posibles a seleccionar, ya que se percibía una repetición en la elección de los mismos. Además, se observa que los estudiantes demuestran preocupación por aprender a realizar actividades prácticas. De allí surge el planteo de temas vinculados con las actividades prácticas o experimentales. Los temas seleccionados en esa ocasión son: el trabajo práctico y las competencias, y el trabajo práctico y la motivación.

En 2015 se elige como tema central para investigar la implementación de los Proyectos de Introducción a la Investigación en enseñanza media debido al impulso que se les dio a los mismos desde la Inspección de Biología, y se brinda a los educandos la posibilidad de elegir el tema con el cual lo quieren vincular. Algunas practicantes, preocupadas por estudiantes introvertidos eligen los PII y el aprendizaje en estudiantes con inteligencia intrapersonal. Otras estudiantes de profesorado observaron, en sus primeros días en el grupo de práctica, que existían problemas vinculares entre los estudiantes y en el lenguaje que utilizaban en el aula, por esa razón optan por indagar sobre los PII y la comunicación en el aula. El tercer subgrupo se plantea la relación entre los PII y la motivación.

Las estudiantes, además de exponer en el ateneo sobre la implementación de su proyecto, plantean los resultados obtenidos. A modo de ejemplo, a continuación se brindan detalles que permiten una aproximación al trabajo realizado por uno de los grupos de Didáctica I que presentó su trabajo en el ateneo realizado en octubre de 2015.

Los PII y el aprendizaje en estudiantes con inteligencia intrapersonal

Las estudiantes, en su investigación de corte cuanti-cuali, utilizan tres técnicas en el trabajo de campo: observación, análisis de documentos y encuesta sobre el perfil de inteligencias y sociograma.

Los resultados que se obtienen al aplicar esas técnicas son:

1. La observación: Los alumnos más tímidos, no participan activamente de la clase cuando se trabaja en plenario, pero trabajan muy bien en grupo y participan de la puesta en común, cumplen con tareas y contestan correctamente cuando se les interroga sobre algún asunto. Por lo que se ha podido observar estos alumnos corresponden a los números de lista: 5, 7, 8 y 10.

2. La encuesta: Se aplica esta técnica para determinar el perfil de inteligencias de los alumnos, considerando que el criterio para determinar este tipo de alumnos (los tímidos) es que presenten una alta inteligencia intrapersonal, pero también surge de la observación en aula de dicha característica, o de dicha triangulación, que los alumnos introvertidos detectados en esta clase son los que se identifican con los números de lista: 5, 7, 8 y 10.

3. El sociograma: De la votación en la clase surge que tres alumnos (los números de lista 8, 17 y 20) no obtienen votos en ninguno de los casos. La no elección de estos alumnos, por parte de sus compañeros, puede reflejar que no están muy integrados al grupo, quizá debido a su introversión, ya que no se los muestra como integrantes muy relacionados con el resto del grupo. Los alumnos prefieren claramente trabajar en grupos y hasta los más introvertidos se sienten más cómodos en esta forma de trabajo.

Del análisis de los documentos obtenidos surge que, si bien la mayoría del grupo prefiere trabajar en equipo, un porcentaje bastante alto (33%) prefiere hacerlo de forma individual, lo que se corresponde con un elevado número de alumnos introvertidos.

En cuanto a los trabajos domiciliarios, los alumnos introvertidos logran obtener calificaciones destacadas, por encima del mínimo indispensable. Esto ayuda a su confianza y autoestima, y les permite mayor desempeño en futuras actividades. En ambos grupos se pudieron detectar los alumnos introvertidos y cómo el modelo de enseñanza por investigación les permitió un mayor acercamiento a la asignatura y a sus compañeros, permitiendo así un mayor aprendizaje, basado, fundamentalmente, en la cooperación entre pares y el apoyo del docente, cuando es necesario. Este tipo de enseñanza fomenta la autoestima e independencia de los alumnos valorizando el trabajo de forma autónoma.

Cuando se realiza un análisis de documentos se detecta que los estudiantes identificados como introvertidos han obtenido, a lo largo de los años de escolarización, calificaciones que apenas superan el mínimo aceptable, cuando no insuficientes; y mediante la enseñanza por investigación han logrado, en todos los casos, calificaciones que superan la calificación de 8.

Didáctica III: orientación de proyectos en Educación Media

El otro nivel de Didáctica de Biología que participó en el ateneo final fue el correspondiente a cuarto año de profesorado. En Didáctica II también se realizaron proyectos (tal como se manifiesta cuando se detalla el ateneo de julio), pero los estudiantes de este nivel no fueron

incluidos en la última instancia, ya que habían participado en otras como por ejemplo en las jornadas de intercambio con los docentes de Brasil y Paraguay. Por lo tanto, se intentó que todas las disciplinas involucradas estuvieran representadas y contaran con espacio para hacerlo. Si bien los estudiantes de Didáctica III de Biología también tuvieron participación en otras instancias se estimó pertinente que asistieran al ateneo a través de una modalidad de trabajo algo diferente a lo realizado por sus compañeros de otros niveles. El proyecto socializado corresponde al trabajo de aproximación a la investigación y su implementación en el aula de Biología de segundo año de Ciclo Básico Tecnológico.

Los estudiantes de cuarto año cuentan con la responsabilidad de tener un grupo a cargo en enseñanza media, en este caso en particular en la enseñanza media tecnológica (UTU). El proyecto presentado da cuenta del proceso de orientación realizado por el docente practicante en su grupo, lo compartido corresponde a una síntesis de las decisiones que se tomaron durante el año lectivo, las dificultades a las que se hizo frente y los resultados que se obtuvo por parte de los adolescentes que participaron en el proceso de introducción a la investigación en ese caso en particular. Además del relato de la experiencia, la presentación contó con evidencias fotográficas que dan cuenta tanto de instancias de clase en las que se realizó el abordaje desde la enseñanza por investigación, como también de las producciones escritas de los estudiantes durante el proceso. En este último caso, es de destacar, cómo los adolescentes fueron progresando en sus trabajos a partir de una aproximación sucesiva a la metodología de investigación. Algunas de las dimensiones de la competencia científica en las que se enfatizó corresponden a la formulación de la pregunta investigable, a la propuesta de hipótesis, a la elaboración del marco teórico y al diseño experimental.

4.7.2. Inglés

En el año 2015 la especialidad de inglés ingresa en el proyecto de investigación descrito en el presente libro, dicha participación se realiza a través de dos asignaturas de 4to año: Didáctica III y Lingüística II. Los estudiantes/ practicantes de 4to año debieron diseñar e implementar un proyecto de introducción a la investigación (PIID) y luego exponer los resultados obtenidos en el ateneo realizado con los pasantes de PASEM.

El proyecto de investigación surge a partir de uno de los temas presentes en el programa de Lingüística II conocido como Error Analysis (Análisis del error) desarrollado por Pit Corder (1974), que plantea el análisis de los errores en la producción escrita u oral de los alumnos de inglés como lengua extranjera como forma de acceder a la “interlengua” de los mismos. El término “interlengua”, acuñado por Selinker (1972), se refiere al conocimiento sistemático de una L2 (segunda lengua) que es independiente de, ya sea, la lengua materna o L1 del hablante, o de la L2 o lengua objeto de estudio.

El análisis del error en alumnos de una lengua extranjera, provee al profesor de aula con información sobre lo aprendido, o no, por el alumno. Asimismo, el análisis del error surge al docente/investigador con evidencia real de cómo la lengua es aprendida e internalizada. Por otra parte, también sirve como mecanismo para visualizar las estrategias (especialmente a nivel inconsciente) que utiliza el estudiante para descubrir las reglas de la lengua objeto de estudio y el proceso de adquisición de las mismas. En este sentido, la visión que se tiene del error deja de ser negativa, y pasa a ser positiva, ya que es parte del proceso de aprendizaje. Por estas razones, es que se decidió llevar adelante la investigación en el grupo de práctica

de cada estudiante de Didáctica (para ello, también debían estar cursando Lingüística), ya que el objetivo era que, a partir de los resultados obtenidos, los practicantes pudieran tomar decisiones de tipo didáctico-metodológicas para trabajar sobre los diferentes tipos de errores hallados en las producciones de sus alumnos. Consecuentemente, las docentes de Didáctica III y de Lingüística II, en coordinación, decidieron proponer a los alumnos de 4to año del profesorado una investigación donde ellos pudieran ver la aplicabilidad de lo aprendido en una asignatura específica (como es Lingüística) en su práctica de aula. Para ello era indispensable unir los conocimientos teóricos, adquiridos tanto en Didáctica como en Lingüística, y llevarlos a la práctica.

La investigación comenzó en el mes de junio, y fue dividida en cinco etapas (las mismas que propone Corder (1974) en su modelo de investigación: 1. Recolección de la muestra, 2. Identificación del error, 3. Descripción del error, 4. Explicación del error, y 5. Evaluación del error.

En la primera etapa, los estudiantes debieron recolectar los datos que, más tarde, conformarían el corpus de la investigación. Para ello, primero hubo que determinar cómo se haría la recolección del corpus y si el estudio sería longitudinal o si, por el contrario, se haría un corte transversal. Por cuestiones prácticas se decidió hacer un corte transversal. Por lo tanto, los alumnos decidieron plantear una propuesta escrita en el aula, y estudiar los errores que surgieran de las producciones de los alumnos.

Luego, en una segunda etapa, debieron identificar los errores, para ello, partieron de la idea de que un error es una desviación de la norma en la lengua objeto de estudio. Asimismo, debieron tener en cuenta un concepto fundamental que plantea Corder, que es la distinción entre error y mistake (ambas palabras están en inglés y significan "error"). En español resulta difícil ver la diferencia entre estos dos términos en inglés, por lo tanto resulta pertinente aclarar qué se entiende por cada uno. Error en inglés (y específicamente en el área de enseñanza de segundas lenguas), se refiere a la desviación de la norma por desconocimiento de la misma, es decir, por falta de competencia lingüística en la lengua objeto. Por otra parte, mistake se refiere a aquellos episodios en donde el estudiante comete un error de actuación (performance), similar a lo que en español llamamos "furcio" o falta. Por lo tanto, los practicantes debieron, primero, seleccionar los errores de competencia, y dejar de lado los de actuación. Solamente los primeros conformaron el corpus de la investigación.

También, en esta etapa, debieron determinar los tipos de errores, ya fuese "abierto" (overt) o "encubierto" (covert). En el primer tipo, "abierto", el error constituye una clara desviación de la forma; mientras que en el segundo tipo, "encubierto", el error ocurre en oraciones que, aparentemente, desde el punto de vista superficial, están bien formadas, aunque en realidad significan algo diferente a lo que el hablante realmente deseaba comunicar.

En una tercera etapa, los practicantes debieron describir y clasificar los errores, para ello tuvieron que decidir qué taxonomía iban a utilizar. La docente de Lingüística les presentó diferentes taxonomías, de acuerdo a diferentes autores, y los practicantes decidieron cuál era la más apropiada para el análisis de sus corpus.

En la cuarta etapa debieron explicar el origen del error, ya fuese psicolingüístico (es decir, propios de la naturaleza del sistema de conocimiento, y las dificultades para usar ese conocimiento en la producción escrita); sociolingüístico (la habilidad que el hablante tiene

para ajustar el lenguaje de acuerdo a la situación o contexto social); epistémico (falta de conocimiento del mundo); y discursivo (problemas en la organización de la información en un texto coherente).

Por último, los practicantes debieron evaluar el error para poder luego encontrar la manera más eficaz para trabajar y erradicar el error a futuro, lo cual implica tomar decisiones de tipo metodológico para encontrar posibles tratamientos del error.

Al final de la investigación las practicantes pudieron comparar los resultados obtenidos, y pudieron observar que los tipos de errores cometidos por sus estudiantes eran del mismo tipo: de omisión, de adición, de desinformación y de mal ordenamiento (ya sea de letras o de palabras). Luego de analizar todos los errores y cuantificarlos, las practicantes graficaron los resultados, para luego presentarlos en el ateneo final. Lo mismo hicieron con la explicación que encontraron para los errores hallados, que fueron: unos debido a la interferencia de la lengua materna, otros de desarrollo (es decir, propios del proceso de aprendizaje), similares a los que cometería un hablante materno de la lengua objeto en el proceso de adquisición, y por último errores que son considerados únicos, pues no siguen un patrón (como sí sucede en los dos casos anteriores). Finalmente, las practicantes presentaron las posibles estrategias didácticas a seguir para el tratamiento de los errores detectados, así como también cuándo y cómo ponerlas en práctica. De esta manera, las practicantes pudieron experimentar todo el proceso que implica una investigación, desde delimitar el objeto a investigar, qué marco teórico utilizar, cómo ponerlo en práctica, y finalmente qué acción tomar a partir de los resultados obtenidos.

4.7.3. Matemática

El 2015 es el primer año en el que el área de Matemática participa de este proyecto, siendo propuesto en Didáctica I y II.

En Didáctica I la propuesta es realizar el proyecto de investigación con respecto al tema planificación. Fundamentan la misma:

1. La situación de los estudiantes que cursan su primer año de práctica docente, lo cual implica todo un desafío, ya que es necesario un compromiso por parte de ellos, quienes llegan al aula como docentes por primera vez. Esto deriva en que se desdibuje el rol de alumno, para practicar el rol docente. Como esto implica un esfuerzo temporal importante, se acuerda con los estudiantes disponer de tiempos más largos para el abordaje de tareas relacionadas con el proyecto de investigación. Esto implica identificar un problema, elaborar la/s pregunta/s investigable/s sobre el mismo, plantearse objetivos, realizar una investigación bibliográfica para seleccionar materiales de referencia para el marco teórico, diseñar instrumentos de recolección de datos, e indagar sobre distintas metodologías.

2. El hecho concreto de que es un tema del programa curricular de Didáctica I, por lo cual, aprenden a planificar investigando. En este sentido, se acuerda con Imbernón (2012) en que “la investigación en la educación, debería asumir varias funciones en el profesorado: formadora, motivadora, democrática, cooperativa, sistematizadora y productiva, en el sentido de crear un conocimiento alternativo que posibilite una nueva acción educativa y una mejora del contexto” (p. 22).

El grupo comienza a realizar las primeras lecturas sobre planificación, a tomar contacto con los distintos modelos y con sus fundamentos; mientras tanto, se acuerdan los tópicos a abordar en el proyecto de investigación y se llega a los siguientes temas: Planificación para distintas disciplinas, Planificación: ¿mito o desafío?, Conductismo vs constructivismo.

Didáctica II

La propuesta de aproximación a la Investigación en Didáctica para Didáctica II del profesorado de Matemática se basa en un trabajo en equipo colaborativo, donde el área de Biología realiza la invitación a participar, esto conlleva un desafío que se decidió recorrer desde un aprendizaje continuo.

Tomando en cuenta las lecturas realizadas en el curso de Didáctica II de Matemática, se ha visto la importancia de la Investigación educativa en, y sobre la didáctica y en particular sobre la didáctica de la Matemática.

Para profundizar el estudio y formación es que se toman como base el Rol de las Definiciones en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Vinner, 1991), Paradigmas de Investigación Educativa: De las leyes subyacentes a la Modernidad Reflexiva (Santamaría, 2013). Se hace evidente la relación directa entre lo que proponen las investigaciones y las decisiones didácticas que se toman a partir de ellas.

El equipo de estudiantes de Didáctica II de Matemática, plantea la definición del tema en función de las necesidades que surgen en sus prácticas con un tema disciplinar importante como es el de límite. Se proponen analizar la imagen conceptual que tienen los alumnos sobre límite de una función, de 6to año de Orientación Social Económico, y de 6º Científico Matemático del Liceo IMO de Florida; para ello las alumnas siguen el proceso de elaboración del Proyecto de Introducción a la Investigación en todas sus fases.

En base a la lectura de varias investigaciones del tema es que les surge la necesidad y curiosidad de realizar una intervención en los grupos de práctica elegidos, lo cual las lleva a realizar un cuestionario, corregir, procesar y analizar la información obtenida para posteriormente encontrar estrategias didácticas que las ayude a tomar decisiones en sus grupos de práctica.

4.7.4. Química

Si bien en la Especialidad Química, la docente de Didáctica III ya era parte del equipo, quien trabaja en Didáctica I y II recién se incorporó en el año 2015. Por ser ese su primer año como partícipe de estas instancias de aprendizaje compartidas entre colegas y con estudiantes, prefirió no arriesgar en demasía. En tal sentido, se sumó a la experiencia con el grupo de Didáctica II, siendo el desafío a plantearse, la posibilidad de llegar a generar un proyecto de investigación a lo largo del curso, cuyo trabajo de campo se desarrollaría en el nivel siguiente (Didáctica III durante el año 2016)

Como primera instancia, se procedió a realizar un abordaje en coordinación con la docente de Metodología de la Investigación Educativa, en el que se plantearon discusiones de fondo sobre la distinción entre “investigación en educación” e “investigación sobre educa-

ción” (Imbernón, 2002), además de contrastar opciones paradigmáticas: explicativas, interpretativas y sociocríticas.

Este primer proceso llevó aproximadamente un mes y medio, y luego de él se comenzó a delinear el problema a investigar. El profesor de Didáctica II optó por plantear una variedad de temas tal que pudiera contemplar los intereses de los estudiantes del profesorado así como también los contenidos incluidos en dicha asignatura. De este modo, la metodología de la investigación no sólo constituyó un contenido a trabajar, sino también una opción didáctica a partir de la cual desarrollar otros contenidos del programa. Es por ello que en la primera de las fichas discutidas con el grupo, el docente lo expresa como:

El curso de Didáctica II para Química abarca una serie de ejes temáticos que garantizan la continuidad desde los cursos anteriores de Introducción a la Didáctica y Didáctica I. El abordaje de dichos ejes, en acuerdo con la Sala de Didáctica del CERP del Centro y con Investigación Educativa, se realizará teniendo presente una modalidad que propenderá al desarrollo de competencias necesarias, no solo para el desempeño de la docencia directa y la reflexión sobre la práctica, sino también para la investigación en el área de la educación.

Por lo tanto, considerando los contenidos correspondientes al curso de Didáctica II y el enfoque que se le pretendió dar al mismo desde la Metodología de la Investigación, podrían delimitarse problemas investigables a partir de la siguiente lista tentativa de temas, la cual pretendió ser una guía que pudo ser ampliada a partir de la propuesta de los futuros docentes:

- Los obstáculos e ideas previas de los alumnos sobre los contenidos de Química en Bachillerato.
- La enseñanza y el aprendizaje de las competencias.
- La competencia científica.
- El Aprendizaje Basado en Problemas.
- El Aprendizaje Basado en Proyectos.
- El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo.
- La motivación.
- La evaluación educativa.
- La ética docente y la trasmisión de valores.

Adviértase que la vaguedad de cada uno de dichos temas permite la elección dentro de una amplia gama de subtemas que debían definir los estudiantes. Es así que, de los dos grupos de estudiantes conformados para el proyecto, uno de ellos eligió “La evaluación educativa” y el otro optó por “La Naturaleza de la Ciencia”, que si bien no está explícito en la lista original, se relaciona con varios de los temas que hay en ella. A continuación se realiza una breve descripción y caracterización de ambos proyectos.

Proyecto: “Evaluación Educativa”

La selección del tema fue motivada por una discusión interna en una de las clases de Didáctica II, en la cual los futuros docentes se cuestionaban la forma en que los profesores generaban los promedios (calificaciones) de sus estudiantes. El intercambio versó sobre los posibles insumos de los que se valen los profesores para ello, al punto de llegar intuitivamente a plantear: ¿Qué pasa en el primer período de evaluación? ¿Los docentes realmente conocen a sus estudiantes? ¿Tienen las herramientas necesarias para calificarlos de manera justa? ¿En qué se basan para hacerlo? Luego de un acalorado intercambio, llegaron a la siguiente hipótesis: en dicho período de evaluación los profesores toman fundamentalmente las calificaciones de las evaluaciones escritas, ya que aún no conocen suficientemente a sus estudiantes, ni han tenido el tiempo suficiente para generar el número suficiente instrumentos complementarios.

Luego de contemplar diversas variables, y de acotar el problema desde el punto de vista espacial y temporal, llegaron a formular la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué relación existe entre la calificación de las evaluaciones escritas y la calificación promedial correspondiente al primer periodo de evaluación de los estudiantes de Química que cursan 1º de Bachillerato (Plan Ref. 2006) en el liceo N°1 de la ciudad de Florida?

Considérese aquí la importancia de explicitar su hipótesis de partida, aunque sea, por ahora, a modo de prejuicio. Ser conscientes de ello les permitirá, a lo largo de toda la investigación, tomar las medidas necesarias para no sesgar el diseño, ni el análisis de los resultados que obtengan.

Una vez clara la pregunta de investigación y los objetivos de la misma, se procedió a realizar el diseño metodológico correspondiente. Evidentemente, lo que aquí señalaremos en unas pocas líneas, fue un proceso de elaboración que llevó bastante tiempo.

Para sintetizar la presentación del diseño, basta decir que es de alcance descriptivo y de tipo mixto (CUAL cuan):

- Primer instrumento (cuantitativo): Análisis de documentos de los docentes en los que se registran las calificaciones. Esta herramienta es construida para comparar las calificaciones de las evaluaciones escritas y de los promedios. Sirve para la generación de categorías y selección de casos tipo.
- Segundo instrumento (cualitativo): entrevista semiestructurada a los casos tipo. Con esta herramienta se pretenderá describir los insumos que toman en cuenta aquellos docentes que se apartan de la correlación esperada entre las calificaciones analizadas.

Proyecto: “Concepción de la Naturaleza de las Ciencias (NdC) en las prácticas de laboratorio”

Se analiza y discute en clase de Didáctica, el papel de la actividad experimental en la construcción del conocimiento científico, en relación al rol que tienen las prácticas de laboratorio en el ámbito de la Enseñanza de las Ciencias. Los estudiantes manifiestan mucho interés, no sólo desde el punto de vista de los aportes desde la teoría sobre dicho tema sino que, también, ponen en juego vivencias sobre sus experiencias como estudiantes de Educación Media y de profesorado de una especialidad del área de las Ciencias de la Naturaleza. Éste fue el punto de partida, la motivación inicial del grupo para elegir este tema: la NdC, en particular la concepción de la NdC que se trasluce en el ámbito de la enseñanza a través de las prácticas de laboratorio.

Luego del proceso correspondiente para ello, las estudiantes llegaron a plantearse la siguiente pregunta investigable:

¿Cuál es la concepción de la NdC que subyace al trabajo de actividades experimentales propuestas por los docentes de las asignaturas específicas de 3er año de profesorado del área de las Ciencias de la Naturaleza del Cerp del Centro?

Más allá de las posibles críticas que se pudieran recibir en cuanto a la realización de una investigación centrada en profesores, algunos de los que ellos mismas tuvieron como docentes, esta investigación plantea una riqueza enorme desde el punto de vista ético. El debate estuvo sobre la mesa durante todo el transcurso del diseño. Se llegó a la conclusión de la necesidad de un diseño que tienda a destacar casos tipo concordantes con la visión actual de la NdC y su enseñanza.

El diseño metodológico, por lo antedicho es de alcance descriptivo y de tipo mixto:

- Primer instrumento (cuantitativo): Encuesta censal a estudiantes y docentes, estructurada sobre afirmaciones que refieren a distintas etapas de una actividad experimental en clase (antes, durante y después de llevarla a cabo) y con una escala tipo Likert. Esta herramienta sirve para la construcción de categorías y selección de casos tipo.

- Segundo instrumento (cualitativo): Dependiendo de los resultados obtenidos a partir de la aplicación del primer instrumento, quedó pendiente la definición del segundo, el cual puede ser una observación de clase mediada por una guía o incluso una entrevista semi estructurada a alguno de los casos tipo. Con esta herramienta se pretenderá describir las acciones de aquellos docentes que antes, durante y después de desarrollar una actividad experimental, transmiten una concepción de NdC acorde a la actual.

4.8. Evaluación y retroalimentación del Ateneo de octubre 2015

La riqueza de la instancia final del ateneo es inconmensurable. Dicha instancia es posible porque tiene cimientos fuertes que la sostienen, pero para los estudiantes, este momento

tiene un sabor diferente, gratificante, del placer de la producción propia, de haberlo gestado. Es el momento en el cual socializan los resultados, los dan a conocer y cada uno pretende hacerlo de la mejor manera posible.

En relación a los comentarios realizados luego de cada exposición resultó sumamente enriquecedor el intercambio que se llevó a cabo entre los asistentes. Uno de los aspectos más valiosos fue constatar que el lugar de aprender y enseñar no estaba asignado de la forma clásica, ya que docentes de formación docente, docentes noveles, y estudiantes de profesorado estaban en igualdad de condiciones al momento de destacar potencialidades de una presentación y de realizar críticas constructivas. Otro aspecto sustancial es que los expositores tenían la oportunidad de realizar aclaraciones y de fundamentar sus planteos.

Salvo los alumnos de 4° año, que egresan, el resto seguirá en la institución, y podrá re-tomar, reformular, rediseñar sus investigaciones, en las que los insumos recabados en el ateneo, serán fundamentales por su carácter fermental.

A partir de dicho ateneo se produce, entonces, el análisis desde distintas miradas, lo cual permite socializar el conocimiento y cuestionar los casos planteados en busca de distintas alternativas de solución, así como desarrollar un aprendizaje desde un contexto grupal, con el fin último de mejorar las prácticas y fomentar la investigación en didáctica en la Formación Docente.

Se destaca la importancia de la retroalimentación recabada a través de las planillas de opinión a partir de ellas se presentan los comentarios para los diferentes Proyectos en la Tabla 7.

Didáctica	Fortalezas	Sugerencias
<p>Didáctica III</p> <p>Biología-El trabajo de aproximación a la investigación y su implementación en el aula de Biología de segundo año de Ciclo Básico tecnológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Planteo de la retroalimentación constante. •Presentación resumida de las ideas y buen desarrollo oral del presentador. •Buen trabajo para que los alumnos aprendan a pensar y a hacer como investigadores. •Muy bueno, motiva a los alumnos a trabajar. •Presentación interesante, clara y precisa. •Claridad conceptual. •Enfoque de alumno y conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> •Tener presente el nivel cognitivo de los alumnos para la elaboración de cada parte del proyecto. •Las imágenes más claras •Pensar en una forma más estratégica para que los alumnos aprendan a realizar el marco teórico. •Que sea más claro. •Objetivos. •Hablar más lento. (se repite en las devoluciones.) •Nivel de exigencia a alumnos de 2do del Ciclo Básico.
<p>Inglés El abordaje del error desde la lingüística y la didáctica en el área de inglés.</p>		<ul style="list-style-type: none"> •Tener presente el nivel cognitivo de los alumnos para la elaboración de cada parte del proyecto. • Las imágenes más claras • Pensar en una forma más estratégica para que los alumnos aprendan a realizar el marco teórico. • Que sea más claro. • Objetivos. • Hablar más lento. (se repite en las devoluciones.) • Nivel de exigencia a alumnos de 2do del Ciclo Básico.

Didáctica	Fortalezas	Sugerencias
<p>Didáctica II</p> <p>Química: Los prácticos de laboratorio y la NdC</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Claridad de la población de estudio. •Relación discurso práctica como tema. •Muy bueno. •Ideas claras que se van a implementar en el futuro, por lo tanto se les va a facilitar el proceso. •Riqueza metodológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • No entendí mucho. • Ritmo de exposición. •No se logra entender el tema de exposición. • No se entiende objetivo.
<p>Química Evaluación educativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Escrito, calificación promedial. •Tienen en cuenta la libreta del docente. •Explican el tema a tratar, hay análisis de marco teórico. •Objetivos claros. •Buena organización grupal. •Tema muy claro. •Relación discurso práctica docente como punto a tratar. Explicación clara. •Buen manejo del tema.(se reitera) •Metas claras. 	<ul style="list-style-type: none"> •Incluir técnicas que permitan evaluar otras variables. • No se plantean las hipótesis, se resalta la metodología y los objetivos. (la investigación consta de muchos más aspectos) •Es redundante. •¿No hay muestra? • Discutir incidencia de modalidades de escrito y de la existencia de otras modalidades de evaluación.
<p>Matemática Imagen conceptual acerca de la definición de límite</p>	<ul style="list-style-type: none"> •El tema seleccionado. •Relacionar la matemática con elementos físicos naturales y con elementos de economía. •Buena investigación. •Variedad de las herramientas para obtener información. •se conoce el tema a trabajar. •Se complementan al hablar. •Buena distribución de matemática. •Me gustó el tema. •Concluyeron la mayoría de las hipótesis. •Manejo del tema. •Interesante el uso de la imagen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir más estrategias aplicadas al aula para análisis de resultados. •variar en los ejercicios seleccionados para trabajar la temática. • Considerar a cero y noción de infinito como punto de partida para investigar sobre la noción de límite. aparentemente son más simples pero por el contrario, son bastantes complejas. Con esas nociones bien establecidas se produce un aprendizaje más eficaz acerca de la noción de límite, las definiciones • No leer las definiciones; sería mejor explicarlas. No es necesario leer los objetivos. • a muestra es muy grande. Tratar de no leer la presentación, no explican porqué se eligió la muestra. (Se repite) • Mucha letra en presentación.(se repite) • No especifican términos que son de matemática. •No es entendible su proyecto de investigación.

Didáctica	Fortalezas	Sugerencias
<p>Didáctica I</p> <p>Biología-La Influencia de la enseñanza por investigación en el aprendizaje de estudiantes de inteligencia intra-personal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buena información y clara. • Interesante el tema. Se reitera • Manejo de ejemplos. • Incluyen antecedentes. • Me gustó que centraran su atención en personas tímidas. Se reitera • Buena explicación. Definen lo que es inteligencias múltiples. Delimitan el problema y aclaran por que. Instrumentos interesantes. Nace del interés de las prácticas docentes. El objetivo es claro 	<ul style="list-style-type: none"> • Subir el volumen. • ¿Evalúan opinión? • ¿Test de inteligencia? • No se entendió en que consintió la enseñanza por investigación. • No se escucha. Se reitera. ¿A qué se debe que los alumnos saquen todos altos? Presentar características del Test de aprendizaje. Marco teórico.
<p>Matemática</p> <p>Imagen conceptual acerca de la definición de límite</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El tema seleccionado. • Relacionar la matemática con elementos físicos naturales y con elementos de economía. • Buena investigación. • Variedad de las herramientas para obtener información. • se conoce el tema a trabajar. • Se complementan al hablar. • Buena distribución de matemática. • Me gustó el tema. • Concluyeron la mayoría de las hipótesis. • Manejo del tema. • Interesante el uso de la imagen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir más estrategias aplicadas al aula para análisis de resultados. • variar en los ejercicios seleccionados para trabajar la temática. • Considerar a cero y noción de infinito como punto de partida para investigar sobre la noción de límite. aparentemente son más simples pero por el contrario, son bastantes complejas. Con esas nociones bien establecidas se produce un aprendizaje más eficaz acerca de la noción de límite, las definiciones • No leer las definiciones; sería mejor explicarlas. No es necesario leer los objetivos. <ul style="list-style-type: none"> • a muestra es muy grande. Tratar de no leer la presentación, no explican porqué se eligió la muestra. (Se repite) <ul style="list-style-type: none"> • Mucha letra en presentación.(se repite) • No especifican términos que son de matemática. • No es entendible su proyecto de investigación.
<p>Biología</p> <p>La incidencia del aprendizaje por investigación en la motivación de los estudiantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Muy interesante dado que no todos se preguntan si le interesa al estudiante "estudiar por investigación" • Tema muy importante para evaluar sobre esta metodología de trabajo. • Muy bien que se centren en la motivación de los alumnos ya que es un factor fundamental para que haya aprendizaje. Buen manejo del tema. Se dividen bien el tema. Trabajo interesante porque el centro es el alumnos. Presentación clara y pertinente. Tema muy interesante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orden al exponer. • Menos lectura. ¿Cómo se cuantifica la motivación, gestos positivos, gestos negativos? ¿Cómo hacían para contar a los alumnos en las clases? Se reitera ¿El porcentaje como está dividido? No leer definición. ¿Mejorarían los desempeños con esta modalidad? Falta Marco teórico. No se entienden los instrumentos utilizados.

Didáctica	Fortalezas	Sugerencias
<p>Biología</p> <p>El efecto del aprendizaje por investigación en la adquisición del lenguaje en ciencias biológicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interdisciplinario. • Ejemplos claros. • Incluyen antecedentes. • Objetivos y técnicas claras. <p>Clara y concisa presentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No usar textos tan largos en el prezi. Se reitera. • Mejorar la presentación. <p>¿Evalúan opinión?</p> <p>No se entiende que quieren investigar. Es muy apresurado sacar conclusión . No conviene leer</p> <p>No se entiende el tema con los objetivos.</p>
<p>Matemática</p> <p>Planificaciones en las distintas disciplinas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Claro, conciso y sincero. • Buen trabajo. • Manejo del tema. • Objetivos claros. • Claridad desde aspectos de investigación. • El tema es muy interesante. Se reitera 3 <p>Bien explicado.</p> <p>Se verifica que se trata de un proyecto de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pueden tomar en cuenta otros modelos (aprendizajes por descubrimiento). • Replantearse que pasaría si no planificamos. • Tendrían que haber expuesto que se encontraron en lo teórico. • Debería de explicarse mejor. <p>No se comprende el fin.</p> <p>No quedan claro los instrumentos.</p> <p>Se debería entender más claro el marco teórico.</p>
<p>Matemática</p> <p>Constructivismo vs Conductismo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interesante cuestionamiento desde el punto de vista del nivel de los alumnos expositores. • Tema muy interesante. <p>Es un tema muy interesante pero no puede ser tomado como un enfrentamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Afianzarse más con las ideas para no cometer errores. • Ritmo de presentación. • Problema planteado resulta muy amplio si se analiza la pregunta formulada. <p>No se comprende el fin de la investigación.</p>
<p>Matemática</p> <p>Planificaciones: ¿Mito o realidad?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ideas muy claras y buenas explicaciones. • Diapositivas creativas y el tema muy interesante. • Interesante título y planteo del problema. • Tema interesante. se reitera. <p>Bien explicado</p> <p>Título que atrapa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar menos muletillas. • Considerar que los modelos de planificación utilizados deben ser herramientas, por tanto útiles. • No plantea la muestra. <p>No se observa manejo del tema.</p> <p>No se comprende si se refiere a la planificación diaria o a todas.</p> <p>Sería mejor no leer la del diapositiva. Es explicativo.</p> <p>No se entiende cuál es la investigación</p>

Tabla 7. Evaluación de Proyectos, Ateneo, CeRP Centro, octubre 2016.

De la lectura del cuadro es posible concluir que, en lo que respecta a fortalezas, lo valorado se corresponde con múltiples aspectos que van desde la relevancia en la selección del tema, las decisiones en cuanto al diseño de investigación, hasta las habilidades comunicativas de los expositores para hacer llegar al auditorio lo más relevante del trabajo realizado y del proceso de aprendizaje vivenciado durante el mismo.

En lo que respecta a los aportes y sugerencias predominan las críticas en relación a la comunicación real, ya sea a la expresión oral como a los recursos tecnológicos utilizados como soporte para la presentación. Otro aspecto sustancial de la crítica radica en que los asistentes expresaron en qué medida lograron comprender lo expuesto por cada grupo y en algunos casos se ofrecieron pistas en relación a por qué no resultó claro lo que se pretendió expresar.

5. Evaluación de los docentes de Brasil en relación a la Experiencia

En este último apartado, se incluye la valoración realizada por los docentes de Brasil publicado en su sitio web en relación a lo vivido en su estadía en Uruguay.

Equipe CE CEDAC participa de intercâmbio com educadores no Uruguai
Atividade reuniu educadores do Brasil, Paraguai e Uruguai para discutir a melhoria da qualidade da educação por meio do fortalecimento da formação profissional docente.

A Equipe da Comunidade Educativa CEDAC participou de viagem de intercâmbio, entre os dias 12 e 16 de outubro, para Montevidéu e Florida, no Uruguai, como atividade do Concurso de Experiências Inovadoras – Prêmio Paulo Freire, do Programa de Apoio ao Setor Educacional do MERCOSUL (PASEM). A CE CEDAC recebeu, em julho, o Prêmio pela experiência com a “Formação de professores para atuarem com estudantes que apresentam dificuldades para ler e escrever ao final da primeira etapa do Ensino Fundamental”, desenvolvida no Maranhão, em parceria com a Fundação Vale.

O intercâmbio reuniu profissionais da educação do Brasil, Uruguai e Paraguai e teve como objetivo a troca entre diferentes experiências, com vivência in loco no Uruguai.

Foi uma semana intensa de atividades, que contou com apresentações de alguns trabalhos que realizamos:

- Grupo de Apoio aos alunos com dificuldades de escrita e leitura – São Pedro da Água Branca (MA), experiência que recebeu o Prêmio Paulo Freire;
- Ler para Aprender em Ciências, conteúdo trabalhado em alguns de nossos projetos de formação em Língua Portuguesa;
- Ciências Aplicadas: Componentes Curriculares para o Ensino Médio, desenvolvido em parceria com o SESI Nacional e a UNESCO.

Além desses trabalhos, também fizemos apresentações referentes à nossa atuação enquanto uma OSCIP voltada à formação de profissionais da rede pública de educação e à situação atual da formação dos professores no Brasil. As apresentações foram seguidas de diálogos muito produtivos com as equipes de formadores de professores com as quais nos encontramos no IPA (Instituto de Professorado Artigas), em Montevidéu, e no CERP (Centro Regional de Professores), em Florida, cidade a 100 km da capital. Apesar de termos estruturas e funcionamentos de formação dos professores bastante diferentes, alguns dos dilemas e desafios que vivemos nessa área são comuns.

Além das reuniões com as equipes de formadores do IPA e do CERP, os participantes do intercâmbio puderam vivenciar várias atividades realizadas nesses dois centros de formação:

- aula de didática de ciências para alunos que estão se formando docentes;
- aula de tutoria para os alunos do Ensino Fundamental II;

- apresentação dos trabalhos realizados na prática em sala de aula pelos futuros docentes;
- simpósio dos professores em formação sobre o processo de Introdução à Investigação Didática nas áreas de: Biologia, Matemática, Química e Inglês;
- apresentação pelos alunos do curso de formação de professores sobre um projeto de extensão em uma escola primária;
- aula de “Análise Pedagógica da Prática Docente” do curso de formação de professores de nível primário, em que as alunas do 4o ano produzem ensaios sobre questões de interesse, tendo como foco a relação entre prática (nas salas que acompanham) e teoria.

Outra atividade que fez parte do intercâmbio foi uma conversa da equipe da CE CEDAC com a coordenadora do Departamento Nacional de Língua Espanhola do Uruguai, que apresentou a estrutura da formação de professores nos 34 institutos de formação do país, em todos os níveis, no tocante à área de Língua. Ela abordou, também, as referências teóricas de cada eixo da área e brindou nossa equipe com algumas das publicações produzidas por eles.

Depoimentos da equipe CE CEDAC sobre o intercâmbio:

“Trouxemos para a Comunidade Educativa CEDAC uma série de reflexões para continuarmos aprimorando nosso trabalho de formação – além do desafio de produzir um documento de sistematização dessa experiência de intercâmbio em parceria com as equipes do Uruguai, bem como, pensar em formas de continuar realizando intercâmbios com essas equipes que contribuam para o avanço dos nossos trabalhos na área da educação.” – Fátima Fonseca, Coordenadora pedagógica da CE CEDAC.

“O que mais me impressionou foi o que vi em Florida: a qualidade da discussão e o espaço que a didática ocupa; sendo tão importante quanto o conteúdo da área específica na formação do professor especialista. Outro aspecto que me chamou a atenção foi ter um instituto focado na formação do professor; talvez isso permita esse lugar dado à didática como conteúdo intrínseco à formação de professores. Gostaria de destacar a programação elaborada pela equipe de Florida, que permitiu um conhecimento da proposta de formação para os professores do secundário, nos colocando em contato com suas propostas dentro da sala de aula – seja na aula de didática, seja no projeto dos professores iniciantes, seja na visita ao Liceu e nas apresentações finais do ATENEU. Também destaco a energia das educadoras de Florida e o acolhimento que nos foi dado sem perder o contexto profissional.” – Lurdinha Martins, formadora da CE CEDAC.

“Todas essas experiências nos fizeram apreciar a profundidade e seriedade com que os professores em formação desenvolvem seus trabalhos; como a formação inicial associa, desde o seu princípio, teoria e prática; como os alunos são desenvoltos para falar em público e debater sobre seus trabalhos; e como as inovações tecnológicas estão incorporadas como ferramentas nos processos formativos.” – Patrícia Diaz, Diretora de Desenvolvimento Educacional da CE CEDAC.

“O que me chamou atenção foi o protagonismo dos alunos de Florida em praticamente todas as instâncias e a valorização deste protagonismo por parte dos professores do CERP. Os alunos participam ativamente das aulas, atuam diretamente com alunos da escola secundária por meio de tutoria e de seus projetos, fazem e compartilham seus trabalhos de investigação com colegas de outros anos e áreas e têm voz ativa na organização do curso. Todos constroem o conhecimento juntos e debatem todas as ideias de maneira imparcial. Foi bem interessante poder vivenciar um pouco esse processo.” – Samuel Duarte, coordenador pedagógico da CE CEDAC.



Experiencia en PARAGUAY



Figura 23. Acto artístico en Concepción del Paraguay con integrantes de la delegación de Uruguay y anfitriones.

“Los mapas del alma no tienen fronteras”.

Eduardo Galeano

Luego de finalizada la experiencia de intercambio en Florida, en el mes de octubre, las docentes de Paraguay participantes de la visita, solicitan al equipo que las instancias compartidas fueran replicadas en Concepción de Paraguay.

El trabajo en el vecino país se subdividió en dos grandes partes (ver Tabla 8), por un lado la implementación de tres jornadas en el Centro de Formación Docente CREC (Centro Regional de Educación de Concepción) y, por otro, en una conferencia de presentación de la experiencia en la Universidad de Concepción.

Días	Hora	Temática	Modalidad de trabajo
Martes 03-11	8:30	Actividades de bienvenida. Acompañamiento a las actividades planificadas	
Miércoles 04-11	8:30 A 9:00	Estrategias de Presentación: "Comenzando a conocernos"	
	09:00 a 10:30	Modelos didácticos en Ciencias Naturales: análisis de los enfoques que subyacen a diferentes propuestas prácticas en relación a un tema (célula vegetal)	Trabajo en taller y socialización de las producciones.
	10:30 a 11:30		Síntesis teórica
	11:30 a 13:00	Corte	
	13:00 a 14:30	El modelo de "Enseñanza por investigación" (EPI) ¿Cuáles son sus etapas? ¿Qué estrategias didácticas pone en juego? Comenzar "Lectura y escritura en Ciencias"	Presentación teórica de los principales aspectos del modelo
	14:45 a 16:00	Análisis y discusión didáctica de lo trabajado en el día.	
Jueves 05-11	07:30 a 09:00	Selección de un tema para representar (dramatizar) una clase desde los diferentes modelos didácticos.	Talleres de trabajo en grupo y socialización de las producciones.
	09:15 a 10:30	Ejemplos de trabajo desde el modelo de EPI, que ponen en evidencia el enfoque sociocrítico: El agua y los lumbricarios	Presentación de dos experiencias realizadas por estudiantes de profesorado en Educación Media
	10:30 a 11:30	Análisis y discusión didáctica de lo trabajado en la mañana	
	11:30 a 13:00	Almuerzo	
	13:00 a 14:00	Presentación de producciones de los participantes	
	14:15 a 16:00	¿Qué, cómo y para qué evaluar?	Breve presentación introductoria del tema. Actividades de cierre y evaluación.
	19:00 a 21:00	Presentación de la experiencia ganadora del premio Paulo Freire: "Proyectos de introducción a la Investigación en Didáctica en la Universidad de Concepción del Paraguay"	

Tabla 8. Agenda de actividades en Paraguay.

1. Trabajo con docentes de ciencias en el Centro de Formación Docente CREC



Figura 24. Acto de apertura del intercambio realizado en el CREC.

Se consideró que al no conocer el proceso transitado por los compañeros/as, paraguayos/as se hacía necesario abordar algunos temas tratados con anterioridad a lo presentado en la semana del intercambio. Atento a ello se planificó trabajar:

1. Modelos didácticos en Ciencias Naturales: análisis de los enfoques que subyacen a diferentes propuestas prácticas en relación a un tema (célula vegetal).
2. Modelo de aprendizaje por investigación (API)
3. Ejemplos de trabajo desde el modelo de API que evidencian el enfoque sociocrítico: El agua y los lumbricarios.



Figura 25. Docentes Paraguayos y Uruguayos involucrados en el intercambio.

1.1 Modelos didácticos en Ciencias Naturales

Antes de profundizar en el enfoque de enseñanza y aprendizaje por investigación, se estimó conveniente realizar un paneo general de las características del mismo, diferenciándolo de los modelos de transmisión, recepción y de enseñanza por descubrimiento.

El trabajo con los modelos didácticos mencionados se desarrolló en cuatro etapas: introducción, trabajo en taller, síntesis conceptual del tema y dramatización de situaciones de aula enmarcadas en cada modelo.

En la Introducción se orientó a los docentes a través de diversas situaciones, a iniciar una reflexión sobre los diferentes abordajes didácticos que se pueden llevar adelante acerca de un mismo tema. En la Figura 26 se pueden apreciar tres formas diferentes del trabajo con el tema fotosíntesis.

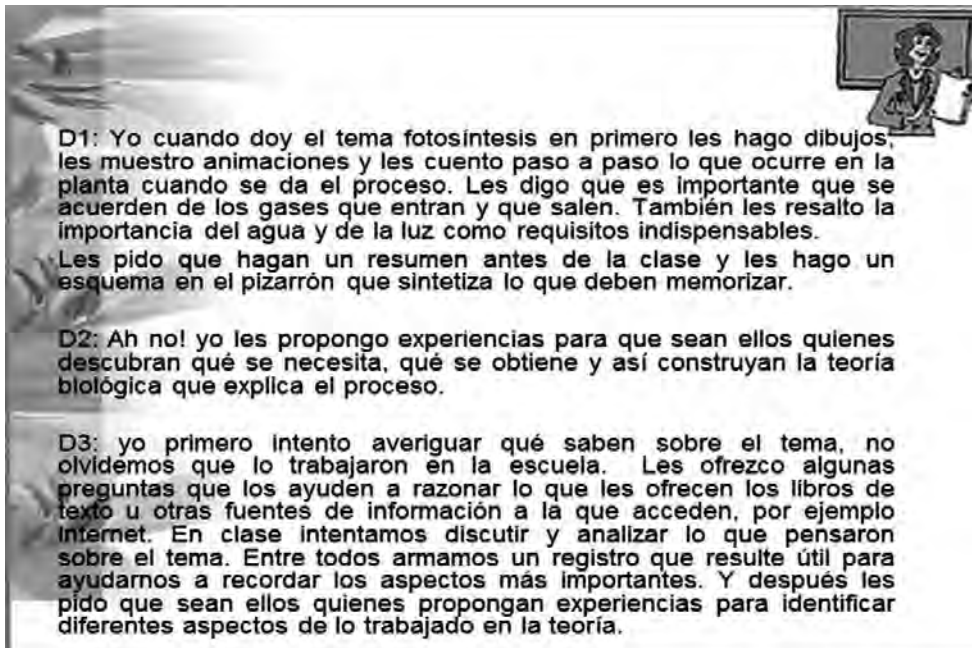


Figura 26 Diálogo entre tres docentes sobre sus clases de fotosíntesis.

En segunda instancia se trabajó en un taller en el que se entregaron dos protocolos de práctico y una web quest, acompañados por un cuadro que debía ser completado en relación a diferentes aspectos como por ejemplo: rol del estudiante, rol del docente, entre otros (Tabla 9).

Cada grupo recibía todos los materiales pero debía completar el cuadro focalizándose en uno, por ejemplo: uno en el protocolo 1, otro en el protocolo 2 y otro en la web quest. Todas las propuestas se vinculaban con el tema: "estructura de la célula vegetal", aunque diferían sustancialmente en el enfoque metodológico.

	Protocolo 1 y Video	Protocolo 2	Web quest
Modelo didáctico (transmisión-recepción, descubrimiento, investigación en el aula)			
Rol del estudiante (pasivo, pseudoactivo, activo)			
Rol del docente			
Problematización.			
Trabajo con ideas previas.			
Historia de las Ciencias.			
Recurrencia, ejemplificación.			
Evaluación			
Niveles de pensamiento que se promueven			
En qué medida favorecen las siguientes competencias: - Autonomía - Metacognición - Creatividad - Pensamiento crítico			
¿Qué relación entre la teoría y la práctica propone?			
¿Qué concepción de ciencia subyace?, ¿Cómo o en qué se evidencia?			

Tabla 9. Cuadro comparativo entre los diferentes protocolos.

El Protocolo 1 fue extraído de internet y se identifica claramente con el modelo de enseñanza tradicional, el Protocolo 2 se diseñó de forma tal que correspondiera a la enseñanza por descubrimiento y, finalmente, la web quest se elaboró de manera tal que fuera coherente con la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Es válido aclarar que los docentes desconocían esa clasificación que subyace a las propuestas y se les solicitó que ellos atribuyeran uno de los modelos a la propuesta que debían analizar.



Figura 27. Docentes paraguayos trabajando en taller sobre modelos didácticos.

Una vez finalizado el trabajo en grupos se llevó a cabo la puesta en común que consistió en la exposición oral, por parte de cada grupo. En dicha instancia se explicitaron las discusiones, acuerdos y discrepancias que se enfrentaron y, por otra parte, se completó un cuadro general en el pizarrón. Dicho cuadro se tomó como punto de partida para que las docentes a cargo del trabajo, realizaran una síntesis teórica en relación al tema.

En la exposición de los diferentes grupos es necesario destacar la discusión sobre si los estudiantes realmente adquieren un rol activo, a partir de lo cual las docentes incentivan a la reflexión sobre cuáles son las actividades que genuinamente logran involucrar a los estudiantes no solo en el “hacer” sino sobre todo los involucra en el pensar sobre lo que se hace, cómo se hace y para qué hacerlo.

Otro de los aspectos que surgió como emergente, son las dificultades que debe afrontar un docente que se enfrenta a grupos superpoblados, para lograr aproximarse a una metodología de trabajo que se corra del modelo tradicional y se aproxime a la enseñanza y el aprendizaje por investigación.



Figura 28. Docentes completando el cuadro durante la puesta en común de los talleres.

La síntesis conceptual realizada buscó tomar los aportes que emergieron de la puesta en común, enfatizando en los diferentes grados de pensamiento y de autonomía que se promueven en los estudiantes, según el modelo que predomine en la enseñanza. También se buscó analizar con los docentes, por un lado, la relevancia de adecuar las propuestas al contexto y, por otro, la necesidad de realizar sucesivos acercamientos al modelo de enseñanza y aprendizaje por aproximación a la investigación, para que resulte más fácil de viabilizar el cambio.

Durante la etapa de puntualización de los principales aspectos didácticos puestos en juego en cada modelo, se intercalaron intervenciones espontáneas de los profesores explicando las dificultades que afrontan y las experiencias que han realizado con la intención de correrse del paradigma tradicional. Surgió, como inquietud generalizada, la importancia

de promover el trabajo práctico en ciencias, pero, al mismo tiempo, no puede dejarse de considerar que realizar actividades de laboratorio, no garantiza que se hayan dado cambios de paradigma.



Figura 29. Instancia de sistematización de los aspectos didácticos abordados en los talleres.

En lo que respecta al lugar que ocupan el docente y los estudiantes, se impulsó el reconocimiento de la necesidad de otorgar protagonismo a estos últimos, pero también el de que dicho protagonismo implica, a su vez, la presencia de un docente comprometido con la tarea y capaz de diseñar propuestas de enseñanza en las que los estudiantes desarrollen la competencia científica entre otras competencias (como la comunicativa y la tecnológica, entre otras).

	Transmisión-recepción.	Descubrimiento.	Enseñanza y Aprendizaje por investigación
Docente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Transmisor del conocimiento. ✓ Fuente de autoridad. ✓ Conoce disciplina y no aspectos pedagógicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente es un coordinador de actividades experimentales. ✓ Posee formación psicológica y pedagógica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente es un guía. ✓ Media y dirige trabajos individuales y grupales. ✓ Debe intentar reconstruir los conocimientos de los alumnos partiendo de las ideas previas y ampliándolas o combinándolas según el caso. ✓ Es flexible. ✓ Para algunas corrientes introduce la ciencia.
Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Página en blanco, lista para ser impresa de contenidos. ✓ Asimila conocimientos científicos tal cual se los dan, ya que son idénticas al mundo natural que representan. ✓ Responden cuando se le solicita. ✓ Actitud pasiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Activa participación. ✓ Domina procesos del método científico. ✓ Construye su propio conocimiento en base a descubrimientos. ✓ Descubre conceptos y leyes por generalización a partir de observación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No son páginas en blanco. ✓ Construye significados, atribuye sentido a lo que aprende y nadie puede sustituirlo en ese cometido. ✓ Reconstruye modelos y procesos.

Figura 30. Captura de pantalla de la ppt presentada en relación al rol del docente y del estudiante en cada modelo.

El diseño de la enseñanza desde un modelo que se aproxime a la investigación impactará tanto en la selección y jerarquización de los contenidos a trabajar así como, también, en la evaluación que se realizará de los aprendizajes de los estudiantes.

Enfatizar en la jerarquización es clave, ya que muchos docentes manifiestan sentirse presionados por cumplir el programa del curso, cuando en realidad lo que se busca es que pasen de ser ejecutores de planes, a ser programadores de la enseñanza.

En un enfoque transformador cobra relevancia el desarrollo de competencias metacognitivas, que le confieran al estudiante la posibilidad de poder regular su propio aprendizaje. La evaluación formativa es clave para que el docente ofrezca la retroalimentación necesaria para mejorar las producciones y a su vez reciba de sus estudiantes la información necesaria que le permita mejorar sus propuestas. Este modelo de evaluación apunta a que se prepare a los estudiantes para que puedan evaluar sus procesos y los de sus pares.

	Transmisión-recepción.	Descubrimiento.	Enseñanza y Aprendizaje por investigación
Selección de contenidos	<ul style="list-style-type: none"> ✓Listado de contenidos conceptuales, incluso con las denominaciones académicas. ✓El material curricular es el libro de texto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Los contenidos conceptuales pierden importancia a favor de los procesos y destrezas del método científico. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Apunta al desarrollo de diferentes competencias. ✓Incluye: exploración de ideas, reestructuración de contenidos, introducción de ideas nuevas y aplicación de las ideas a nuevos contextos.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ✓Miden en qué medida se logra evocar hechos, conceptos y principios, no destrezas experimentales ni actitudes. ✓Apela a la memorización y a la repetición. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Indaga sobre en qué medida los estudiantes logran deducir la teoría a partir de la experimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Evalúa tanto conceptos como destrezas y actitudes. ✓Diseñar pruebas para medir la adquisición de destrezas (clasificar, emitir hipótesis, identificar variables, etc.). ✓Capacidad de aplicar lo aprendido a la resolución de problemas nuevos (situaciones problema) ✓Evaluación formativa y formadora

Figura 31. Captura de pantalla de la ppt presentada en relación a presentación de contenidos y evaluación en cada modelo.

Otros dos aspectos que cobran relevancia en el análisis de los diferentes modelos didácticos son, por un lado la relación teórica que se da en cada uno de los modelos y cómo se articulan en las propuestas de aula.

Por otra parte, interesa hacer visible la concepción de ciencia que subyace a cada paradigma. La visión de “ciencia tradicional” se identifica con un enfoque positivista en el que se promueve la objetividad, las verdades absolutas y el conocimiento acabado. La concepción “ciencia nueva”, en tanto, concibe la construcción de conocimiento como una actividad humana influida por el contexto histórico y cultural, que se caracteriza, además, por una producción colectiva y cooperativa, aunque no es ajena a diversos tipos de intereses.

	Transmisión – recepción	Por descubrimiento	Enseñanza y Aprendizaje por investigación
Relación teoría /práctica	<p>La teoría prima sobre la práctica. La práctica se remite a demostrar lo propuesto por la teoría.</p> <p>La teoría es la propuesta por la disciplina.</p>	<p>La teoría se deduce de la práctica. Es posible reconstruir el proceso histórico de elaboración de conocimiento disciplinar a partir de una adecuada secuenciación de prácticas.</p>	<p>Cuando se habla de teorías se hace referencia por un lado a las teorías disciplinares y por otro a las teorías que tiene cada sujeto entre las que predominan las teorías implícitas.</p> <p>Se asiste a la práctica con teoría que a su vez se reestructura en interacción con la práctica y con aportes de nuevas teorías.</p>
Concepción de ciencia	Tradicional		Nueva

Figura 32. Captura de pantalla de la ppt presentada en relación a la relación teoría práctica y concepción de ciencia para cada modelo.

A modo de cierre de este trabajo, se les solicitó a los diferentes grupos que realizaran la dramatización de un fragmento de clase, correspondiente a uno de los modelos. Luego de presentadas las diferentes representaciones, se buscó que los demás equipos identificaran evidencias de cada modelo en lo observado. Cada equipo tuvo la posibilidad de explicitar, luego, qué quiso representar, y por qué decidió hacerlo de esa forma.

La principal dificultad constatada fue que se lograra diferenciar entre la enseñanza por descubrimiento y la enseñanza por investigación, lo cual parece predecible puesto que este último modelo, les resultaba escasamente conocido.

La principal potencialidad identificada fue observar que los ejemplos que trabajaron evidenciaban una gran contextualización, ya que hicieron referencia a la contaminación de ríos locales.

1.2. El modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación

En este apartado se ofrece una síntesis del marco de referencia utilizado, al momento de trabajar con los docentes paraguayos y constituye las bases teóricas que sustentan el modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación.

Muchos adhieren al discurso del cambio que debe ocurrir en las formas de enseñar y de aprender, pero lo más complejo no es que los docentes se apropien de la teoría, lo cual no es nada sencillo, el problema real se encuentra en poder transformar las prácticas que se enfocan únicamente en los contenidos conceptuales. La dificultad la enuncia Gil Pérez (2005, p. 26) cuando dice que: “la comprensión significativa de los conceptos exige superar

el reduccionismo conceptual y plantear el aprendizaje de las ciencias como una actividad, próxima a la investigación científica, que integre los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales”.

Es difícil transitar de la enseñanza de los contenidos curriculares asignaturistas, secuenciados de acuerdo al programa del curso, al paradigma de enseñar en relación a los intereses de los estudiantes, resolviendo problemas de la vida real y aplicando allí los contenidos curriculares. Este cambio exige una postura epistemológica del docente en cuanto a aproximar la enseñanza a la investigación científica y utilizar, al mismo tiempo, la investigación escolar como modelo didáctico para el abordaje de los contenidos del curso.

Ya lo decía hace dos siglos atrás Martí (1886, p. 85-86)

Lo que falta no es ansia de aprender en los discípulos: lo que falta es un cuerpo de maestros capaces de enseñar los elementos siquiera de las ciencias indispensables en este mundo nuevo. (...) La enseñanza primaria tiene que ser científica. El mundo nuevo requiere la escuela nueva.

El trabajo con la metodología de “Enseñanza y Aprendizaje por Investigación” (EAI) propuesta a través de los “Proyectos de Introducción a la Investigación Didáctica” (PIID) apunta a la formación integral del futuro educador. Este trabajo requiere apelar a altos niveles de inteligencia, involucrando sólidos contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, y la promoción del desarrollo de competencias, entre otras, de la científica y las comunicacionales.

Este modelo se caracteriza por:

- Generar las condiciones para reconstruir la teoría, a partir de diversas aproximaciones y utilizando múltiples estrategias
- Hacer primar, en general, la lógica psicológica sobre la disciplinar
- Apoyarse en una concepción de ciencia entendida como actividad humana en construcción y reconstrucción permanente
- Ser flexible, contextualizable, e integrador
- Promover que el docente actúe como guía y orientador de los procesos de enseñanza y de aprendizaje y medie y dirija los trabajos individuales y grupales. Que intente, además, reconstruir los conocimientos de los estudiantes partiendo de las ideas previas y trabaje el error como oportunidad de aprendizaje.
- Empoderar a los estudiantes, de manera tal que adquieran un rol protagónico en la co y re-construcción de los aprendizajes

La metodología se centra en el estudiante y, por tanto, pone foco en el proceso de aprendizaje para lo cual busca promover una profunda y auténtica reflexión sobre el proceso de enseñanza. Favorece la atención a la diversidad en el aula, a través del uso de múltiples vías de acceso al conocimiento, teniendo presentes las inteligencias múltiples, según plantea Gardner (Gardner, 2001). Es de destacar que el estudiante es considerado protagonista responsable de la construcción de los aprendizajes que media y orienta el docente como adulto responsable de la enseñanza. Es el estudiante, entonces, quien a través de las citadas mediaciones, construye significados y da sentido a lo que aprende.

La contextualización es fundamental, pues se parte de los intereses de los estudiantes pero teniendo en cuenta los contenidos programáticos, especialmente aquellos que resultan estructurantes en el proceso de desarrollo de la competencia científica.

Otro aspecto trascendente que este modelo didáctico favorece, es el trabajo en equipo, colaborativo y cooperativo. Esta modalidad permite aprender con otros y de otros, sumar fortalezas y en base a ellas transformar “debilidades” en potenciales oportunidades, lo que genera y favorece el desarrollo de “nuevas asociaciones para el aprendizajes” según expresan Fullan, M. y Langworthy (Fullan, M. y Langworthy, 2014). La división de tareas, los compromisos asumidos, generan un complejo entramado de relaciones sociales en torno a una actividad, que permiten poner en práctica acuerdos y consensos que favorecen el desarrollo de la capacidad de escucha, de argumentación, el respeto de la opinión ajena y la resolución de situaciones que contribuyan a la socialización y se constituyen en base de la participación ciudadana responsable.

Planificar en el marco de este modelo, hace necesario que el docente cuente con un variado repertorio de estrategias y ponga en juego múltiples recursos, incluidos los tecnológicos y que asuma un rol proactivo en el proceso de orientar y retroalimentar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En lo que refiere a la selección de los contenidos, se trabajan los diferentes matices de los mismos, conceptuales, procedimentales y actitudinales. Entre la variedad de estrategias a implementar tiene en cuenta: exploración de ideas, reestructuración de contenidos, introducción de ideas nuevas y aplicación de las ideas a nuevos contextos, promoviendo la capacidad de aplicar lo aprendido a la resolución de problemas nuevos (situaciones problema).

Si bien algunas de esas estrategias también pueden utilizarse dentro de otros modelos, la combinación de las mismas y la implementación que se realice indicará dentro de qué modelo se encuentra la clase planificada.

Algunas de dichas estrategias se encuentran en la Figura 33.

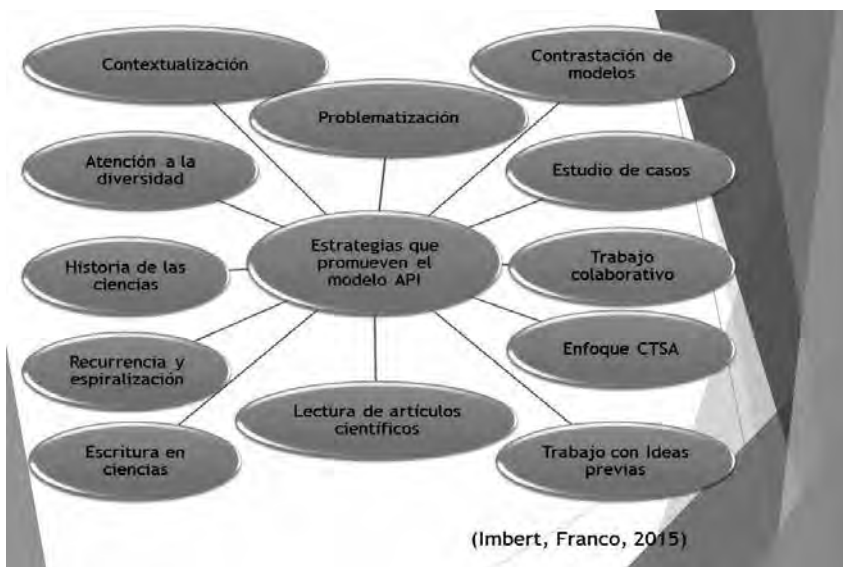


Figura 33. Estrategias del Modelo didáctico de Aprendizaje por investigación.

(Imbert, Franco, 2015)

Por ejemplo, la estrategia de del trabajo con historia de las ciencias, se puede abordar desde tres modelos didácticos: transmisión-recepción, aprendizaje por descubrimiento o aprendizaje por investigación. Dentro del primer modelo el docente puede relatar la experiencia de Francisco Redi, si se posiciona dentro de aprendizaje por descubrimiento trae a los estudiantes un protocolo para realizar la experiencia de Redi, y si se ubica en el modelo de aprendizaje por investigación plantea interrogantes para que los estudiantes formulen sus propias preguntas y diseñen experiencias similares a las de Redi para refutar la teoría de la generación espontánea.

1.2.1. Capacidades de la competencia científica

El desarrollo de la competencia científica abarca: el transcurso del curso, los años de escolarización, la educación terciaria o universitaria y toda la vida.

La Educación Media debe asumir el desafío de potenciar el desarrollo de dicha competencia atendiendo a las diferentes capacidades que la integran.

Durante el año lectivo se puede planificar el aprendizaje de los temas curriculares y abordar las diferentes capacidades con los distintos temas a trabajar. En una clase se puede aprender sobre la pregunta investigable en el tema 1, en otra clase hipótesis y conclusiones con el tema 2, y así sucesivamente durante todo el curso.

Otra posibilidad es que, siempre que los temas lo permitan, como lo indica Perkins (2010), se pueda “jugar el juego completo” y se realicen pequeños proyectos de introducción a la investigación, en el transcurso de los cuales se trabajen todas las capacidades. En la Figura 34 se esquematizan las capacidades que integran la competencia científica. Hipótesis y conclusiones se representan juntas porque cuando se trabaja con la capacidad de formular hipótesis, es esencial que en esa clase o al finalizar la secuencia, se enseñe a elaborar las conclusiones. La redacción de las mismas implica tener en cuenta las hipótesis y confrontarlas con los resultados obtenidos. Cuando los estudiantes logran analizar sus hipótesis, a partir de los resultados obtenidos, es cuando se produce “el aprendizaje pleno” o el “aprendizaje significativo”, según las denominaciones de Perkins y Ausubel, respectivamente. Es en esa instancia que captan sus errores o aciertos en la formulación de las hipótesis.



Figura 34. Capacidades de la competencia científica. Elaboración propia.

Pregunta investigable

Este modelo didáctico permite la problematización de los contenidos programáticos desde un enfoque contextualizado, holístico y sistémico que busca promover el interés por las diferentes temáticas. Pretende estimular, al mismo tiempo el cuestionamiento y favorecer la elaboración de preguntas, por parte de los estudiantes, lo que implica un posicionamiento metodológico diferente por parte del docente. Correrse del modelo tradicional, donde es él quien formula las preguntas en busca de respuestas, al de ser promotor y motivador de que sean los estudiantes quienes establezcan las interrogantes y luego embarcarse ambos a elaborar las respuestas, es todo un desafío.

Es necesario cambiar la estrategia de interrogación didáctica, que enfatiza las preguntas cerradas, que buscan repetir contenidos conceptuales, a la formulación de preguntas abiertas, que inviten a pensar y promuevan niveles superiores de pensamiento. Freire y Faúndez (1985, 6) en su diálogo así lo señalan: “Una educación de preguntas es la única educación creativa y apta para estimular la capacidad humana de asombrarse, de responder a su asombro y resolver sus verdaderos problemas esenciales, existenciales, y el propio conocimiento”.

El docente debe estimular a sus estudiantes para que formulen ellos las preguntas sobre temas de su interés y luego debe brindar la orientación para que puedan responder dichas preguntas, diseñando un experimento o un trabajo de campo.

Los atributos que debe tener una pregunta para categorizarla como investigable según Arango, Chavez y Feisinger (2009) son que sea: atractiva, contextualizada, contestable con el trabajo de campo o de laboratorio y, en lo posible, que sea comparativa, aunque no es imprescindible para que sea investigable.

Si una pregunta se contesta con el marco teórico no es investigable, le podemos llamar “pregunta problema”, permite al docente utilizar la estrategia de problematización y la búsqueda de información por parte de los estudiantes, así como la elaboración de un marco teórico.

Otro aspecto a tener en cuenta cuando el docente orienta la formulación de la pregunta investigable es que se ubique dentro de una investigación exploratoria, comenzando con el “¿Qué...?” o corresponda a una investigación descriptiva interrogando “¿Cómo...?”, no debe iniciarse la pregunta con un ¿Por qué...? ya que implica una investigación explicativa de difícil desarrollo para estudiantes de Educación Media. Otras posibles preguntas son, ¿Cuánto..?, ¿Cuáles...?

Por ejemplo: ¿Cómo varía....? ¿Qué diferencias existen entre...? ¿Cuáles insectos se encuentran en...? ¿Cuántas hojas de morera (*Morus alba*) consume un gusano de seda por día...?

La pregunta, los temas curriculares y el interés de los estudiantes

Puede parecer difícil unir estos tres aspectos, pero no lo es tanto. El docente debe seleccionar temas que habiliten la experimentación y, a partir de ellos, formular preguntas problema para plantearles a los estudiantes.

Una pregunta que se puede llamar “generadora”, permitirá el surgimiento de otras preguntas problema, de las cuales surgirán las preguntas investigables.

En la Figura 35 se representa un ejemplo de pregunta problema generadora, con otras preguntas problema que se derivan de la primera.



Figura 35. Orientar la pregunta. Elaboración propia.

Para llevar estas preguntas problema a preguntas investigables es preciso realizar una contextualización de las mismas. Por ejemplo la pregunta problema ¿Qué variaciones de la percepción sensorial se producen de acuerdo a la zona de la piel? es una pregunta que se puede responder a partir de la consulta de bibliografía (con el marco teórico). Si a esa pregunta la transformamos en ¿qué variaciones de la percepción sensorial se producen de acuerdo a la zona de la piel en los estudiantes del grupo X de un liceo X de una ciudad X?, los estudiantes para poder responder, tendrán que realizar una actividad experimental utilizando el compás táctil.

Esta actividad experimental que es muy conocida desde el modelo por descubrimiento, en el que se les da un protocolo a los estudiantes, puede transformarse, de esta forma, para trabajarse desde el modelo de aprendizaje por investigación. El protocolo lo pueden encontrar en internet, con el objetivo de determinar la discriminación entre dos puntos en la piel, dicha posibilidad depende de la distribución de los receptores del tacto y las diferentes formas del compás táctil también lo encuentran en internet, el único requisito es que tenga la punta roma para no estimular otros receptores.

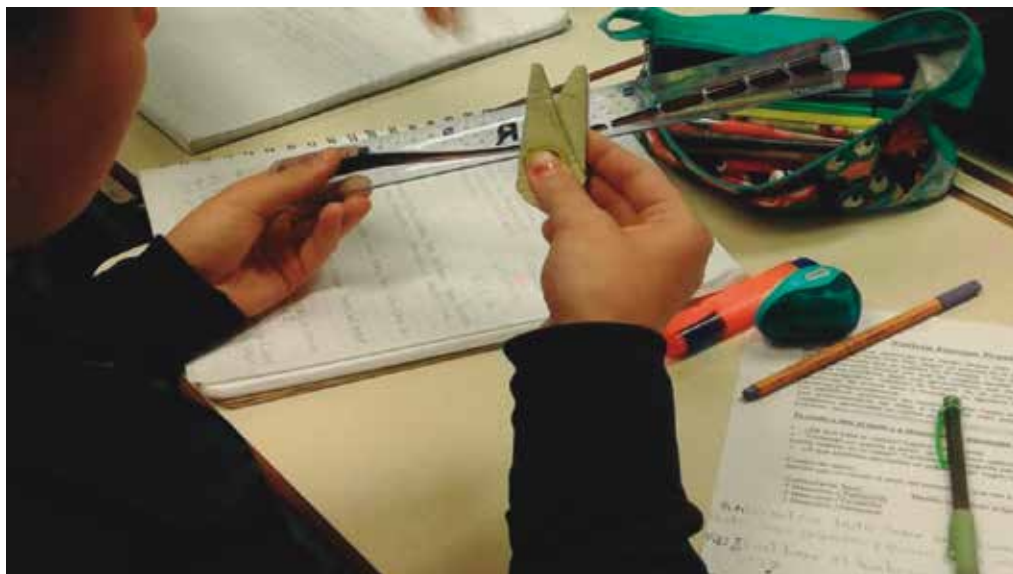


Figura 36. Estudiante de EM utilizando un compás táctil.

En la Figura 35 se aprecia la variedad de preguntas problema que pueden surgir de una “pregunta problema generadora”, cada una de ellas puede llevar a una pregunta investigable distinta, lo cual requerirá orientación del docente y dependerá, además, de los grados de autonomía que hayan desarrollado los estudiantes hasta ese momento.

Se puede invitar a los estudiantes a formar grupos y seleccionar, de acuerdo a su interés, con cuál de ellas les gustaría trabajar y, a partir de las mismas, cada grupo elaborará su pregunta investigable.

Proceso de elaboración de la Hipótesis de trabajo

Resulta necesario guiar la elaboración de la (s) hipótesis planteándolas como una posible solución del problema, o respuesta a la pregunta investigable diseñada. Puede estar basada simplemente en una sospecha, y/o en los resultados de otros estudios o cuerpo teórico. Su importancia está en que da rumbo a la investigación y orienta los demás pasos de la misma. Permite elaborar el o los objetivo(s), así como seleccionar el posible diseño, por ejemplo ayuda a decidir qué observaciones son pertinentes y cuáles no lo son con respecto al problema planteado.

La hipótesis puede establecer relaciones entre variables, vínculos entre los hechos y, en general, se formula en términos de oración aseverativa. Resulta importante su formulación en términos claros, es decir, emplear palabras precisas que no den lugar a múltiples interpretaciones. La claridad con que se formulen es fundamental, debido a que, como se expresó, constituyen una guía referencial para el proceso. Estas cuestiones son claves en el proceso de orientación de la construcción de la hipótesis, por lo cual es fundamental el trabajo en equipos.

VARIABLES DEL PROYECTO DE INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

La dificultad de la investigación se relaciona con las variables que estén presentes en la misma. El grado de dificultad varía si se trabaja con una única variable independiente categórica, con una variable independiente continua o si se trabaja con más de una variable independiente categórica, siendo la primera más sencilla con respecto a la tercera. En la Figura 37 se esquematiza el tipo de variables con ejemplos extraído de Caamaño (2012).

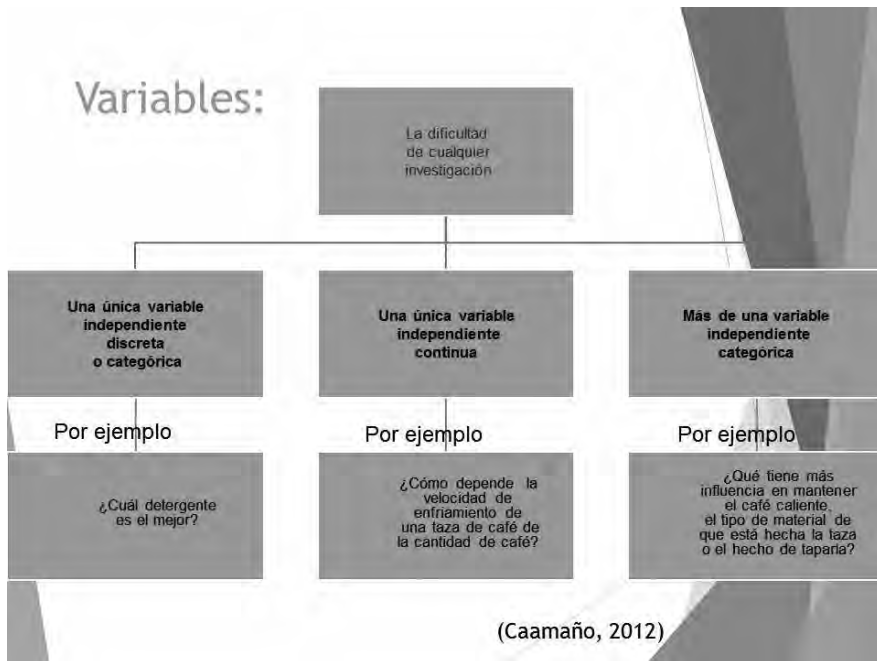


Figura 37. Variables. Basado en Caamaño (2012).

En el diseño del trabajo experimental es necesario enseñar al estudiante a reconocer los tipos de variables con las que va a trabajar, discriminando las variables dependientes de las independientes.

En el caso del ejemplo sobre los receptores: ¿Qué variaciones de la percepción sensorial se producen de acuerdo a la zona de la piel?, la variable dependiente corresponde a la sensación de sentir las dos puntas del compás y la variable independiente es la zona de la piel. En este caso se trata de una única variable independiente, que corresponde a una variable discreta o categórica.

Si la pregunta es ¿cómo influyen los cambios de temperatura en la percepción sensorial de un individuo?, la variable independiente es del tipo de variable continua.

Cuando se pregunta ¿cómo influyen los cambios de temperatura en la percepción sensorial de los diferentes individuos?, se está trabajando con una variable continua referida a los cambios de temperatura y una variable categórica en relación a los diferentes individuos.

En tanto, cuando se pregunta ¿cómo influyen los cambios de temperatura en la percepción sensorial de los diferentes individuos en las diferentes zonas de la piel?, se está agregando otra variable categórica.

El trabajo con el Marco Teórico

Una de las capacidades de la competencia científica que ofrece mayor dificultad a los educandos, es elaborar el marco teórico. Esta capacidad está vinculada con la estrategia didáctica de lectura y escritura en ciencias. Si se aspira a que los estudiantes aprendan a leer y escribir, es necesario enseñarles cómo deben hacerlo.

Como a los estudiantes les resulta tedioso realizar paráfrasis, es importante que los textos que se brinden para el trabajo sean breves. Resulta clave orientar en qué consiste parafrasear, cómo se realiza una cita bibliográfica realizando una selección estratégica de textos interesantes de distintos autores y formatos, a efectos de que, en equipos, los estudiantes elaboren el marco teórico de contenidos concretos y luego lo socialicen para ser analizados, por todos, en busca de las fortalezas para resignificarlas y de las debilidades, para transformarlas en oportunidades de aprendizaje.

Dos estrategias que cobran especial relevancia, al momento de orientar la realización de un marco teórico, son las de recurrencia y espiralización, ya que implican que durante el curso se lleven a cabo múltiples acercamientos a cómo elaborar marcos teóricos, utilizando los diferentes temas curriculares.

La puesta en común que se realice al finalizar la clase resulta fundamental para el aprendizaje, ya que es el momento, además, de retomar los contenidos conceptuales cuyo aprendizaje se promueve.

Por otra parte, también debe propiciarse la autoevaluación y la evaluación mutua de los estudiantes, en relación a si se realizaron de forma adecuada las paráfrasis, citas y si se escribieron de manera correcta las referencias bibliográficas. Los recursos que se pueden utilizar para implementar esta evaluación son: los papelógrafos o una presentación Power-Point, entre otras. La utilización de plataformas educativas y la elaboración de foros en las mismas, pueden resultar muy útiles para cumplir con los propósitos mencionados.

Diseño Metodológico

El diseño metodológico debe guardar coherencia con la pregunta investigable planteada, las hipótesis formuladas y el marco teórico elaborado.

La metodología puede ser de corte más experimental o social, de acuerdo con la temática y el problema planteado.

El docente brinda orientaciones para la elaboración de este proceso, se diseñan estrategias, se analizan y seleccionan algunas de ellas. Pueden planificarse e implementarse sencillos experimentos, dónde se debe tener especialmente en cuenta la seguridad y la viabilidad de lo propuesto. Constituye este un momento clave, en el que el docente debe orientar el trabajo.

Frente, por ejemplo, a la interrogante: ¿una muestra de tinta del marcador negro, es una solución o un “cuerpo puro”?, en esta etapa de diseño experimental, se analiza y discute en función de los contenidos estudiados en el marco teórico, qué método corresponde utilizar y por qué, y se decide realizar la cromatografía sobre papel.

Los estudiantes en equipo comienzan a organizar el diseño experimental, redactan los pasos que va a seguir, por ejemplo, dónde va a colocar la muestra, cómo y dónde van colocar el papel, qué fase móvil utilizarán, qué cantidad, hasta dónde dejará subir dicha fase, etc. En todo este proceso el docente orienta a través del aporte de información y el planteo de preguntas orientadoras, que movilicen el pensamiento de los estudiantes.

Es importante, también, el registro cuidadoso y sistemático de la información relevada, para lo cual el cuaderno de campo resulta de vital importancia.

En el trabajo con estudiantes de Ciclo Básico es fundamental analizar, en el diseño experimental, cuáles son las variables involucradas, por ejemplo, si se trata de determinar el punto de fusión de un sólido problema, se plantea partir del mencionado concepto para decidir cuáles serán las variables a estudiar. En este caso, como se busca determinar la temperatura en función del tiempo, es preciso decidir cada cuántos segundos o minutos medir la temperatura, por lo tanto el tiempo es la variable independiente, para determinar la dependiente que será la temperatura.

Tendrán, también, que pensar con qué instrumentos se miden las variables mencionadas, qué condiciones deben reunir dichos instrumentos, por ejemplo, el alcance, la apreciación del termómetro según el rango de variaciones de temperatura que se van a determinar, además de analizar cómo expresar los valores de las magnitudes que se están midiendo. Todas estas cuestiones se constituyen en contenidos conceptuales y procedimentales fundamentales a ser trabajados y cuidadosamente planificados por el docente.

Otro aspecto importante, a tener presente, es la organización de la información relevada en cuadros y gráficos. En todo este proceso es clave la mediación del docente, a efectos de orientar los pasajes entre los distintos códigos semióticos involucrados.

Resultados

Cuando se implementa la metodología diseñada, es necesario recabar los datos que se obtienen para luego presentarlos en el informe.

La forma de presentación de los mismos pueden hacerse a través de tablas y de gráficos. Ambas formas deben llevar una descripción que sintetice los resultados. También es importante recordar que cada una de las tablas y gráficos debe llevar un título y numeración.

Discusión

Este capítulo de la investigación es uno de los más difíciles porque el estudiante debe comparar los resultados obtenidos con el marco teórico y con los antecedentes. Implica una nueva lectura al texto elaborado, para buscar coincidencias o disensos con los resultados a los que se arribó. Muchas veces es necesario buscar nueva información y reformular el marco teórico o los antecedentes, ya que los mismos no incluyen información que se necesita para confrontar los resultados.

Conclusiones

Recogida la información, según sea el tipo, se orienta el análisis de la misma. Por ejemplo, en el caso de la cromatografía, si el estudiante observa en el cromatograma obtenido el fraccionamiento de la tinta en distintos colores, podrá concluir que la tinta utilizada tenía diferentes componentes y, por tanto, considera una solución. En cambio, si no observa fraccionamiento de la tinta, puede decir sólo, que con la fase móvil y fija (papel) utilizada no pudo fraccionar la muestra pero que tendría que utilizar otras o buscar otros métodos de fraccionamiento.

En las conclusiones se trata de contrastar los resultados con las hipótesis, se determina el grado de cumplimiento de el o los objetivos planteados. Se analiza la relatividad de los resultados según las condiciones en las que fueron recogidos y se realizan proyecciones de posibles nuevos cuestionamientos.

Comunicación

Además de preocuparnos que el estudiante lea y escriba en ciencias, es prioritario desarrollar su expresión oral. Para ello el docente debe procurar instancias en las que los jóvenes expliquen su proyecto durante el año y al finalizar el informe.

La defensa del proyecto se puede realizar usando presentaciones digitales, si la efectúa en el salón de clases.

Es recomendable que el docente promueva el intercambio con otros grupos del centro educativo y con grupos de otros docentes y para eso una muy buena forma de hacerlo es organizando con los colegas jornadas en las que se presenten todos los Proyectos. Pueden utilizarse pósters, ya que es una de las maneras de presentar que se usa en eventos académicos y permite a los estudiantes aprender a elaborarlos y adquirir capacidades en relación a la defensa oral de los mismos.

En la Figura 38 se puede apreciar a un grupo de estudiantes en el proceso de elaboración de pósters.



Figura 38. Estudiantes de EM elaborando pósters.

1.2.1. ¿Cómo evaluar cuándo se enseña utilizando este modelo?

Es importante el posicionamiento del docente desde el paradigma de evaluar para el aprendizaje y no una evaluación del aprendizaje. Desde ese paradigma se procura que la instancia de evaluación favorezca el proceso de aprender y es ahí que surge como fundamental la explicitación de los criterios de evaluación.

Rúbricas

El instrumento que permite que los estudiantes conozcan cómo serán evaluados desde que se solicita la tarea, es la rúbrica.

Saber cómo serán evaluados propicia la evaluación formadora, ya sea desde la autoevaluación como desde la evaluación mutua o coevaluación. Estas instancias conllevan otros beneficios ya que un estudiante que puede autoevaluarse podrá, luego, desarrollar la metacognición, imprescindible para el logro de la autonomía en el aprendizaje.

Además de todo lo mencionado la rúbrica otorga la posibilidad de que los colegas docentes puedan acordar criterios de evaluación, por ejemplo aquellos que realizan una docencia compartida o los que tienen el mismo curso.

En internet se encuentran diversas rúbricas, pero es importante que el docente elabore las suyas, puesto que se sentirá más cómodo para aplicarlas.

Escalas de Likert

Otros instrumentos muy valiosos son las escalas. En ellas se explicitan las categorías que se van a evaluar igual que en las rúbricas, lo cual es muy importante porque ayuda a los docentes a tener en cuenta varios aspectos a evaluar. Son más fáciles de elaborar porque no llevan descriptores, no obstante ello, tienen como carencia la falta de información sobre lo que se considera dentro de cada nivel de desempeño.

Listas de cotejo

Este instrumento se utiliza para saber si los estudiantes cumplieron con todos los ítems que se solicitaban en la tarea. Permite tener una visión holística de todo el grupo, con los trabajos presentados por cada uno.

A continuación en la Figura 39 se brinda un ejemplo de una lista de cotejo para evaluar los capítulos de un proyecto de investigación que se encuentra desarrollado hasta la metodología.

ESTUDIANTE	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA	TRABAJO EN EQUIPO
1.				
2.				
3.				
4.				

Figura 39. Lista de cotejo. Elaboración propia.

Los instrumentos mencionados pueden combinarse entre ellos y con otros, lo valioso de los mismos reside en tres aspectos: 1. Que los estudiantes puedan conocerlos antes de entregar la tarea, para que puedan evaluar su trabajo de manera previa y así seguir aprendiendo. 2. Que puedan seguir aprendiendo cuando el docente realiza la devolución del trabajo adjuntando el instrumento. 3. Que el docente utilice una plataforma educativa que le facilite esa devolución.

1.3. Presentación de los proyectos de orientación a investigación trabajados en Educación Media

Se estimó relevante compartir con los docentes paraguayos la experiencia realizada por los practicantes de cuarto año quienes, luego de haber realizado Proyectos de Introducción a la Investigación en Didáctica en años anteriores, dedican su último año de práctica a orientar a sus estudiantes en la aproximación al aprendizaje por investigación. Dicha decisión se basa en que se buscó trabajar en espacios de taller articulados con ponencias teóricas, que apuntaron a la conceptualización teórica de lo trabajado y a socializar experiencias que se enmarcan en el modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación.

En la asignatura Didáctica III se generan espacios para que los futuros docentes diseñen, compartan, evalúen y reflexionen sobre las propuestas de enseñanza a implementar en EM.

Si bien la orientación abarca las diferentes dimensiones de la competencia científica (Franco Mariscal, 2015), por cuestiones de tiempo solo se seleccionaron algunas para compartir y analizar en relación a su abordaje en el aula.

Las experiencias compartidas corresponden, en un caso a Biología, y en el otro a Química. Además del relato y análisis de las prácticas, se presentan a modo de evidencias, algunas capturas de pantalla de la comunicación que se establece entre docentes y estudiantes como parte de la extensión del tiempo pedagógico. La incorporación de tecnologías digitales es un componente clave en el diseño y puesta en práctica de las propuestas de enseñanza que procuran aproximar a los estudiantes a la metodología de investigación.

1.3.1. Los gusanos de seda

Los docentes practicantes de cuarto año de profesorado de Biología realizaron orientación de Proyectos de Introducción a la Investigación en diferentes niveles de Educación Media, según el grupo de práctica que les fuera asignado. Los temas seleccionados para cada proyecto se encuentran vinculados a los contenidos programáticos del curso correspondiente. Algunos practicantes trabajaron con proyectos en tercer año, tratando los temas: adicciones y métodos anticonceptivos; otros lo hicieron en segundo año con temas referidos a alimentación, y dos estudiantes orientaron a adolescentes de primer año de EM en proyectos relacionados a los gusanos de seda. Este último caso fue el que se seleccionó como experiencia para compartir con los docentes paraguayos para ejemplificar cómo los futuros docentes realizan la orientación de PII en sus grupos a cargo.

Se propone el tema gusanos de seda en primer año con el cometido de aprovechar el proceso de indagación para abordar diferentes aspectos de la vida de esos organismos mientras se trabajan contenidos del programa como lo son las funciones de nutrición, relación y reproducción.

La presentación del tema frente a los estudiantes de EM se realizó a partir de la formulación de una pregunta problema. La misma buscó captar el interés de los estudiantes, y a su vez motivarlos a descubrir sus propios intereses y curiosidades para así poder delimitar un problema a ser tomado como objeto de estudio. En uno de los grupos, todos los estudiantes llegaron a una misma pregunta investigable, en tanto en el grupo a cargo de la otra practicante, cada sub grupo de cuatro o cinco estudiantes se centró en un aspecto particular del problema. De esta forma, se analizaron, en conjunto con los docentes paraguayos, las variantes que pueden darse en cuanto a la modalidad de abordaje de un proyecto de indagación. En este sentido se discutió en torno a si toda la clase trabaja sobre un aspecto y se compara lo obtenido por cada sub grupo, o si, por el contrario, se abordan perspectivas complementarias en cada sub grupo, lo cual aporta a la identificación de las diferentes aristas que puede tener un mismo tema, y da lugar a diferentes problemas.

El primer desafío fue crear una situación de enseñanza en la que el tema gusanos de seda se convirtiera en una invitación a aprender desde una aproximación a la investigación. La Figura 40 muestra cómo la docente, a través de un esquema del ciclo de vida del gusano y una pregunta, busca interesar a los estudiantes en el tema.



Figura 40. Captura de pantalla del planteo de una situación problema realizado a través de un grupo cerrado de Facebook.

La publicación realizada en el grupo cerrado de Facebook fue vista por todos los estudiantes, lo cual se constata a través de la leyenda que dice visto por 20 estudiantes. Esa información es valiosa para la docente ya que le permite saber cuántos estudiantes leyeron

la propuesta, aún cuando no publiquen una respuesta. Anticipar el problema antes de la clase permite que los estudiantes asistan al aula con un proceso de pensamiento previo en relación a lo que consideran que ocurre, lo cual corresponde a la etapa de formulación de hipótesis. La cascada de respuestas les permite, además, conocer lo que piensan sus pares y la docente puede trabajar a partir de las diferencias y congruencias que emergen entre los diferentes aportes. La Figura 40 incluye además del planteo de la docente, algunas de las respuestas publicadas y cómo la docente ofrece otras preguntas que apuntan a que los adolescentes expliquen sus ideas. Se plantean nuevas preguntas dado que las primeras respuestas son muy acotadas a pesar que denotan el establecimiento de nexos con lo ya trabajado en clase.

En otro de los grupos de práctica, la docente trabajó, en clase, sobre las posibles preguntas que les surgían a partir de la presentación del tema, y una estudiante asume la responsabilidad de copiar y publicar el listado de preguntas en la red social del grupo (Figura 41).



Figura 41. Preguntas formuladas por estudiantes de EM y publicadas en un grupo cerrado de Facebook.

Además del planteo del problema se seleccionó el proceso de orientación del marco teórico (MT) para compartir con los docentes paraguayos. Dicha elección responde a las dificultades que confiere la elaboración del mismo, sobre todo con estudiantes de los primeros años de EM.

Se entiende por construcción de marco teórico, la elaboración de un texto que sintetiza el o los temas involucrados en el problema que se quiere resolver a través de la investigación. Debe incluir los principales conceptos que permitan dar un panorama general sobre el campo de estudio que se seleccionó. Preferentemente deben consultarse más de dos fuentes.

Al igual que se describiera en la formulación del problema, el aprovechamiento del tiempo pedagógico extendido es sustancial, también al momento de brindar retroalimentación sobre las producciones realizadas como MT.

Uno de los aspectos enfatizados por las docentes practicantes es la relevancia de realizar el trabajo en forma grupal (Figura 42). Tal decisión didáctica favorece la ayuda entre pares

y apunta a lograr producciones colaborativas como producto del intercambio y el complemento de habilidades.



Figura 42. Captura de un intercambio realizado en un grupo cerrado de Facebook sobre marco teórico.

Otro de los aspectos destacados es la importancia de brindar a los estudiantes la posibilidad de expresar sus ideas con palabras propias, recurriendo a la síntesis y a la paráfrasis, de forma que las citas textuales se utilicen cuando sean estrictamente necesarias. Cuando se recurre a este recurso debe realizarse la referenciación correspondiente. Manejar estas ideas con los estudiantes permite, además, trabajar sobre la importancia de respetar, reconocer y valorar lo producido por otros, hecho sustancial en la producción de conocimiento científico. Así en la Figura 43 se aprecia cómo la docente hace referencia a la elaboración propia y frente a ello uno de los estudiantes realiza una autoevaluación comentando: “yo no lo copié, algunas cosas nomás”.

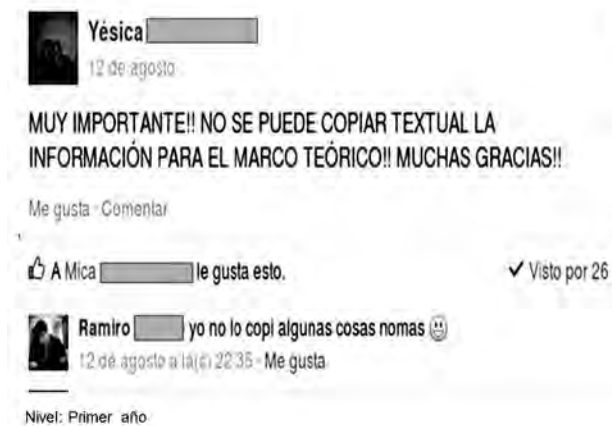


Figura 43. Captura de pantalla del intercambio en un grupo cerrado de Facebook en el que la docente enfatiza en no copiar de forma textual.

En la captura de pantalla presentada en la Figura 44 se muestra el intercambio de una de las docentes practicantes con sus estudiantes, En el mismo se aprecia que las producciones se realizan por sucesivas entregas, donde los educandos, a medida que van recibiendo aportes de la docente, mejoran su tarea y vuelven a enviarla para obtener nuevos comentarios. Esta modalidad de trabajo se sustenta en la intención de llevar a cabo una evaluación formativa que permita desarrollar al máximo las potencialidades de los estudiantes.

Es preciso mencionar que en la Figura 44 también se aprecia que se establecen pautas en relación a la extensión aproximada de las producciones, lo cual resulta útil para saber qué tanto es preciso extenderse en el trabajo.

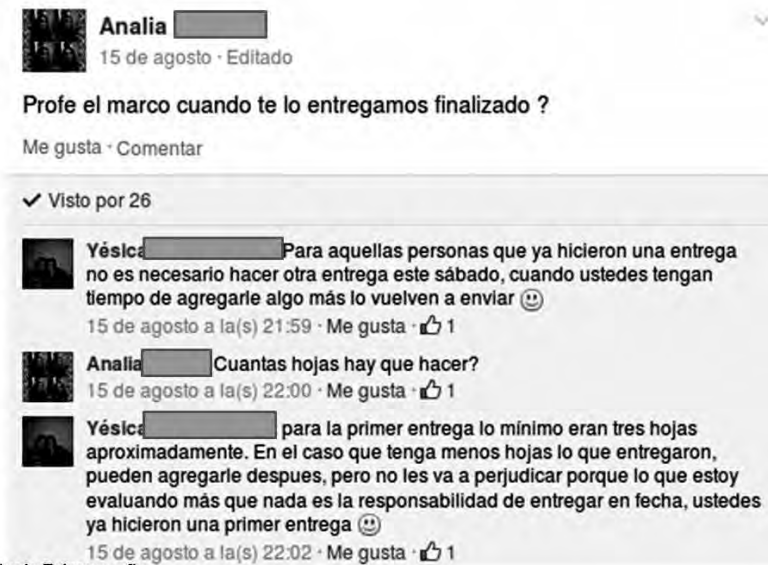


Figura 44. Captura de pantalla del intercambio de pantalla del intercambio en un grupo cerrado de Facebook en el que se evidencia la entrega sucesiva de producciones para su evaluación.

Nivel: Primer año

De los comentarios realizados por la docente se destaca, la valoración que la misma realiza con respecto a los aspectos actitudinales vinculados al trabajo.

A partir de lo trabajado es posible constatar que la construcción de un marco teórico permite el trabajo con destrezas comunicativas, las cuales resultan claves para el desarrollo de la competencia científica (Franco Mariscal, 2015).

1.3.2 Agua potable

En la orientación a los futuros educadores en Química, en su último año de práctica docente con grupo a cargo en un centro educativo de Educación Media, se hace énfasis en la promoción del trabajo colaborativo y cooperativo a nivel de docentes y con los estudiantes, así como en la atención de las problemáticas contextuales que movilizan el interés de los jóvenes.

El tema del agua surge a raíz de una problemática planteada en un programa televisivo sobre la contaminación del Río Santa Lucía chico, correspondiente a la ciudad donde se

lleva adelante la experiencia. Dicho cauce hídrico constituye el reservorio de agua que se utiliza para potabilizar y atender los requerimientos de agua potable en la capital del país. Los estudiantes plantean sus inquietudes a la docente de Biología, quien le propone a la practicante de Química realizar un abordaje conjunto del tema. Es así que deciden trabajar juntas en el marco de un proyecto de introducción a la investigación.

La futura docente plantea a la docente de Didáctica que el tema surge del interés y preocupación de los estudiantes de 3º Año de Ciclo Básico y destaca la potencialidad que éste ofrece a la hora de ser abordado de forma coordinada con otra docente. Cabe mencionar que el tema agua, es uno de los ejes de trabajo del curso de 1º Año de Bachillerato. Dado que el contenido no se encuentra explícitamente en el programa de la asignatura, se invita a la futura docente a repensar la planificación buscando vínculos con las temáticas del curso y especialmente a pensar el abordaje de los diferentes contenidos desde la metodología de enseñanza y aprendizaje por investigación, para paralelamente orientar el proyecto.

Tales decisiones llevan a encarar el curso con una mirada diferente, donde se concibe el tema agua como “telón de fondo”. Esto permitió encontrar múltiples conexiones con los contenidos programáticos del curso y vincular las diferentes unidades del mismo. En la Figura 45, donde se visualizan algunos de los temas vinculados, se pretende mostrar la posibilidad de enfoque sistémico y holístico que se logra construir.

En la parte central de la misma, se intenta organizar el posible trayecto o camino a recorrer a efectos de ir preparando a los estudiantes en la metodología de trabajo por investigación así acercarse al modelo de EAI.

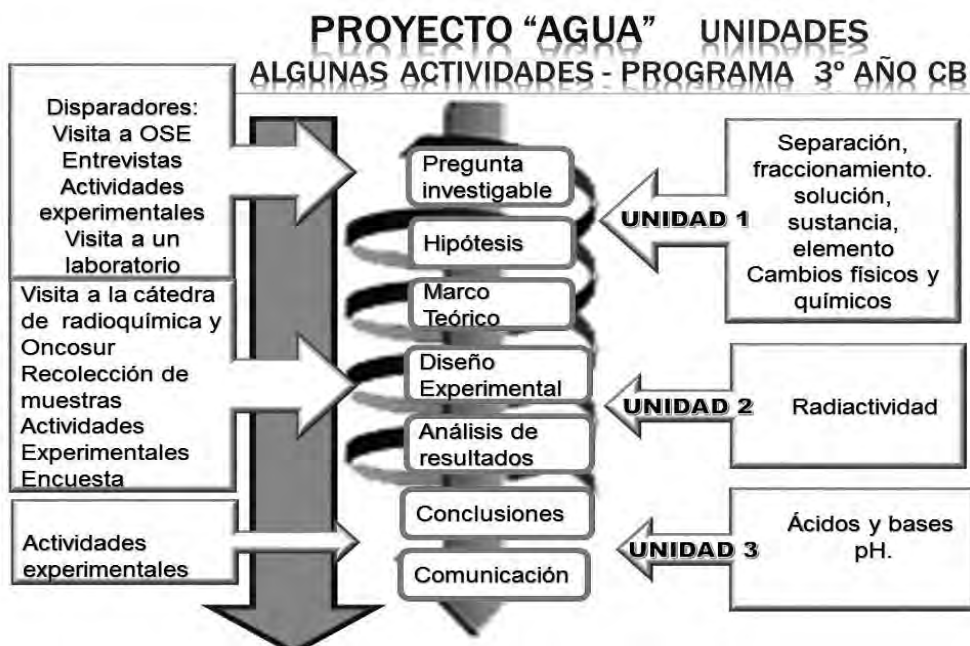


Figura 45. Esquema del proceso de espiralización de contenidos realizado en Didáctica III del Profesorado de Química.

Hay que precisar que constantemente se realizó el ejercicio de pensar qué tema y/o actividad será más propicia para trabajar. Por ejemplo, a través la pregunta, promueve que los estudiantes se hagan preguntas y las planteen, para luego trabajar en torno a ellas revalorizándolas. Este propósito es transversal al abordaje del curso, ya que el hecho de poner en práctica que los estudiantes elaboren preguntas referidas a un tema, que sean preguntas genuinas, y que a su vez sean investigables, es todo un proceso.

Otro aspecto a resaltar es la formulación de hipótesis, en equipos, sobre un problema vinculado con el contenido presentado desde sus distintos matices. En la puesta en común, se propone la coevaluación a efectos de analizar los enunciados propuestos como hipótesis, con lo cual se logra mejorar y focalizar las hipótesis en forma crítica, participativa.

El trabajo con diseño experimental, como forma de resolver situaciones problema, promueve niveles superiores de pensamiento. En el caso específico de Química, requiere un análisis y estudio de la seguridad en el laboratorio; aspecto básico a priorizar y que debe ser una cuestión a considerar para decidir la viabilidad del mismo. En casos donde el manejo de sustancias, reactivos y/o técnicas impliquen riesgos, se pueden utilizar simuladores, laboratorios virtuales y/o remotos, para aportar a lo planteado en las hipótesis.

La orientación en esta metodología, además de hacerse en el aula presencial, se realiza a través de las diferentes plataformas educativas disponibles. Este trabajo potencia y extiende el tiempo pedagógico más allá de las horas de clase, y permite orientar en forma más personalizada. Esto, a su vez, ofrece la oportunidad de atender la diversidad del aula, constituyéndose en una estrategia inclusiva.

1.4. Evaluación del intercambio con docentes paraguayos

El trabajo con docentes paraguayos responde a la inquietud de dos profesoras de ese país, que luego de conocer la experiencia del CeRP del Centro en Florida, Uruguay, al asistir a la pasantía de Pasem en octubre de 2015, solicitan que se realicen talleres con los docentes de su ciudad de origen.

Las actividades se llevaron a cabo durante tres días a jornada completa. Allí asistieron docentes de ciencias y matemática que fundamentalmente ejercen la profesión en enseñanza media, así como algunos supervisores de dichas instituciones, y docentes de formación docente. Los lugares de residencia también fueron diversos ya que a los profesores de Concepción, se sumaron otros de localidades aledañas.

No caben dudas que cualquier trabajo que apunte a concretar procesos de enseñanza y aprendizaje en un colectivo debe tomar como punto de partida una evaluación diagnóstica que permita conocer, en líneas generales, la población destinataria. Para ello se aplicó la metáfora de la mochila. Se invitó a los presentes a imaginar que emprenderían un recorrido y antes de comenzarlo era imprescindible identificar qué expectativas traían en la mochila que los acompañaría en el viaje.

Para ello se les entregó hojas blancas y marcadores con los que cada uno debía construir una mochila y anotar sus expectativas en una parte y dejar otra parte libre. Si bien no

se anticipó a los docentes para qué sería ese otro espacio, resultaba clave que al final del recorrido se volviera a esa producción del inicio para constatar en qué medida se habían colmado tales expectativas.

La propuesta resultó muy lúdica y los docentes se motivaron a realizar producciones creativas en un excelente clima. La Figura 46 muestra un ejemplo en pleno proceso de producción, y la Figura 47 ejemplifica uno de los productos finales obtenidos.

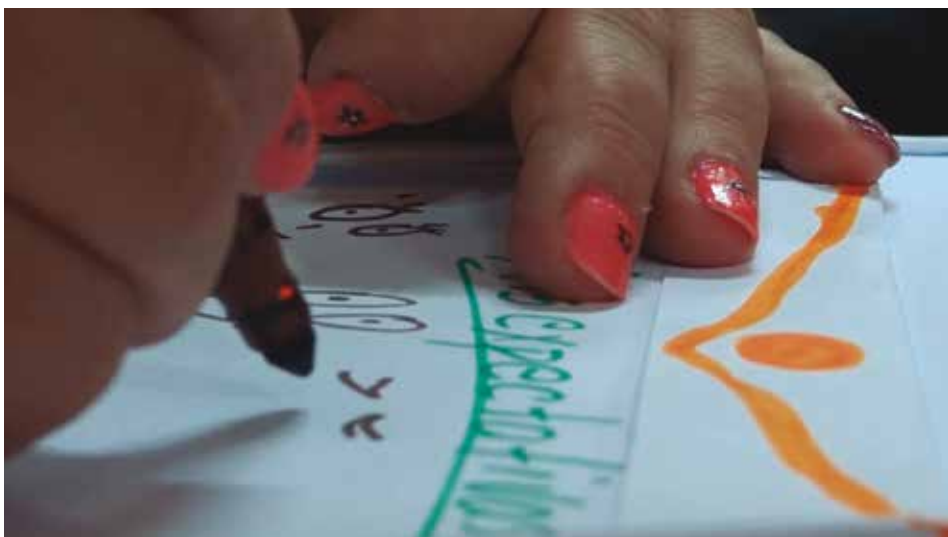


Figura 46. Docente elaborando su mochila con expectativas para el encuentro.

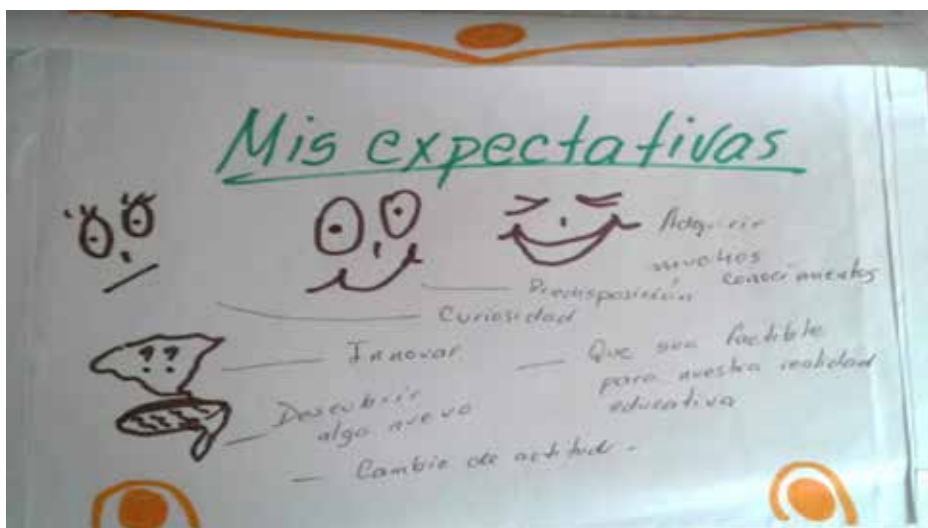


Figura 47. Mochila con expectativas realizada por un docente.

Luego de la etapa de construcción de las mochilas, se pasó a la puesta en común con la consigna de que cada uno se presentara diciendo su nombre, asignatura, nivel en el que se desempeñaba y compartiera alguna de las expectativas que traía al encuentro. La distribución espacial fue en círculo, de forma tal que todos podían verse frente a frente durante la presentación.

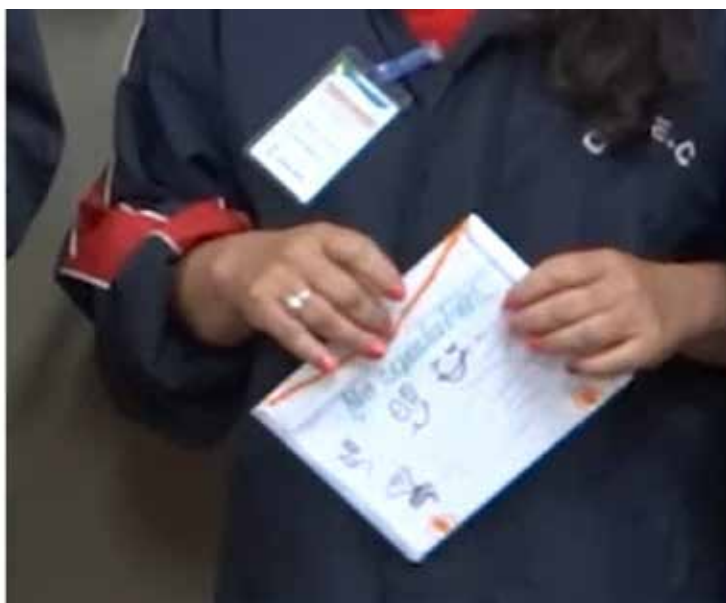


Figura 48. Presentación de expectativas por parte de los docentes que asisten al encuentro.

Al momento de socializar las expectativas aparecen, por un lado, las que ellos traían o cómo venían al encuentro, y por otro, las expectativas propiamente dichas.

En relación a lo que ellos traían se pudo apreciar que en todos los casos manifestaron una excelente disposición para aprender, lo cual se evidencia en las palabras: “curiosidad, predisposición, alegría, dudas, ganas de innovar”, entre otras.

Con respecto a las expectativas, se destaca el interés por trabajar cuestiones que fueran aplicables a su realidad educativa: “conocimientos útiles para aplicar en la realidad de Paraguay con todas las particularidades que tiene”. También apareció el interés por recibir aportes metodológicos que les ayudaran a mejorar las prácticas. El interés por mejorar apareció de forma recurrente.

Una vez finalizadas las jornadas de trabajo, se solicitó a los docentes que retomaran su mochila del inicio y que escribieran qué se llevaban del encuentro. Al comparar los registros iniciales con lo que se llevaron, es posible constatar que, de acuerdo a lo que manifestaron los docentes, la propuesta logró colmar sus expectativas. En la Figura 49. se incluyen algunos ejemplos que dan cuenta de lo mencionado.

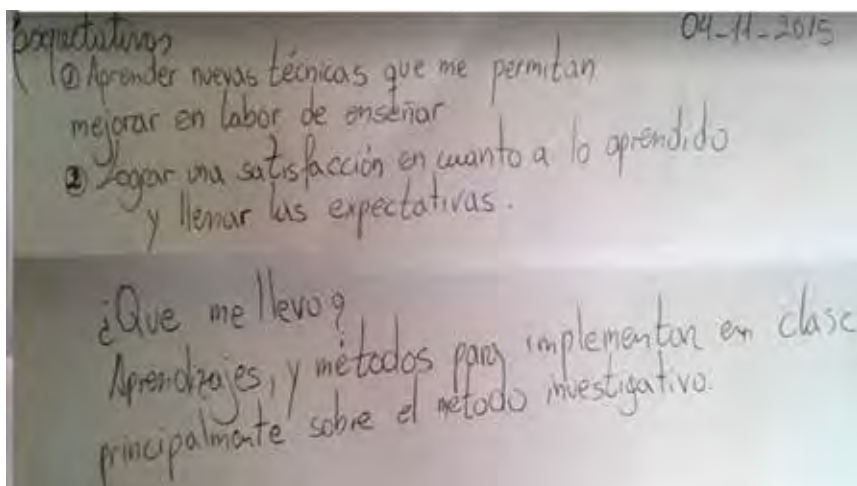


Figura 49. Producciones de los docentes en las que se aprecian las expectativas iniciales y lo que se llevan al finalizar el trabajo.

En la Figura 50, es posible apreciar el nivel de reflexión de una docente quién, no solo manifestó haber renovado su entusiasmo en el desarrollo de su profesión, sino que también evidenció que es un enfoque posible de aplicar y que desearía contar con más tiempo para dedicarle al trabajo en investigación. Estos comentarios muestran que de acuerdo a la percepción de los docentes, la propuesta presentada también constituye una alternativa posible de ser llevada a la práctica en su contexto

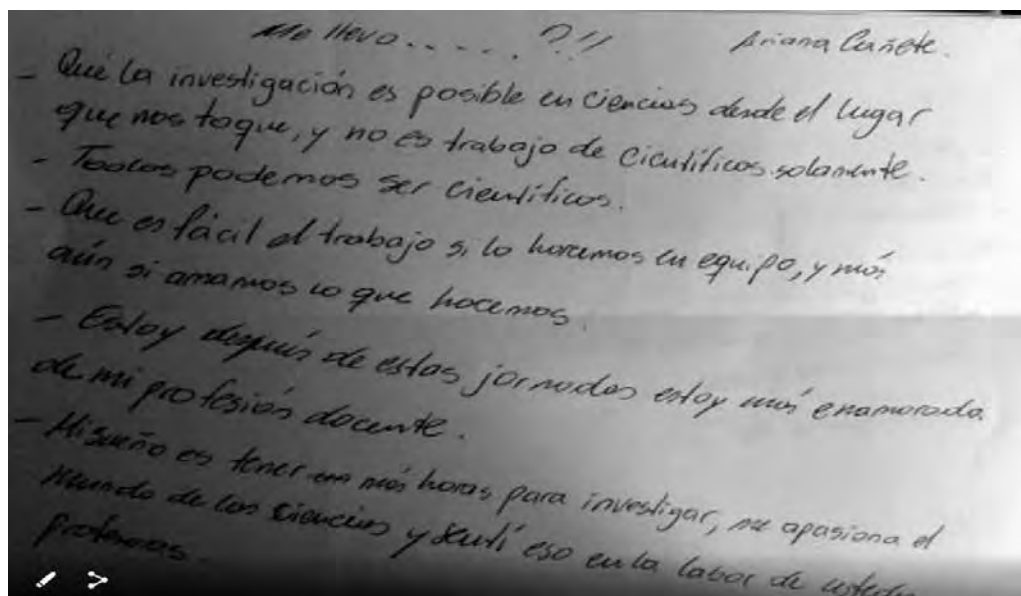


Figura 50. Producción de un docente en respuesta a la consigna: me llevo...

Una docente trajo, para esta instancia, una producción iconográfica que ejemplifica sus emociones durante el trabajo en las tres jornadas. Esto da cuenta del efecto movilizador no solo desde lo académico. Realmente se logró que los profesores se comprometieran afectivamente en pensar en cómo estaban realizando su práctica y qué acciones podrían ayudarlos a mejorarla (Figura 51).

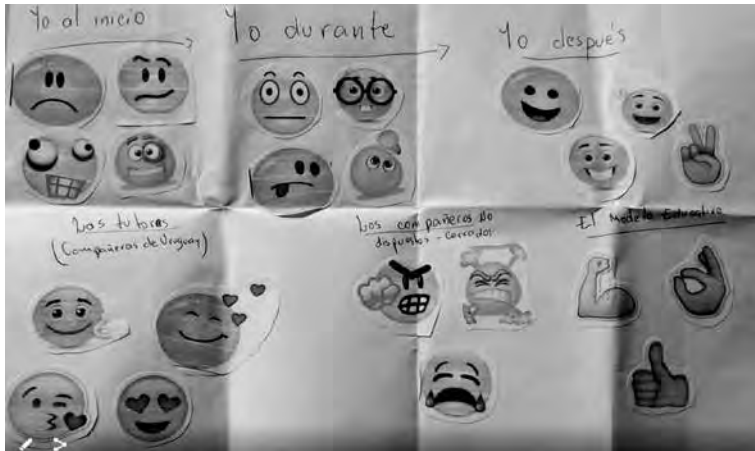


Figura 51. Producción de un docente en la que representa su sentir en relación a los diferentes momentos vividos.

Luego de realizadas las jornadas, se solicitó a las docentes paraguayas que asistieron a la pasantía en Florida y realizaron todas las gestiones para que se llevara a cabo el trabajo en Concepción, que hicieran una reflexión de cómo habían percibido la experiencia.

Se estimó pertinente compartir, por un lado, el mail de una de las docentes que expresa el impacto que tuvo lo realizado a nivel de la comunidad de docentes (Figura 52), y por otro el texto completo de la reflexión de otra de las docentes que incluye la experiencia en su conjunto.

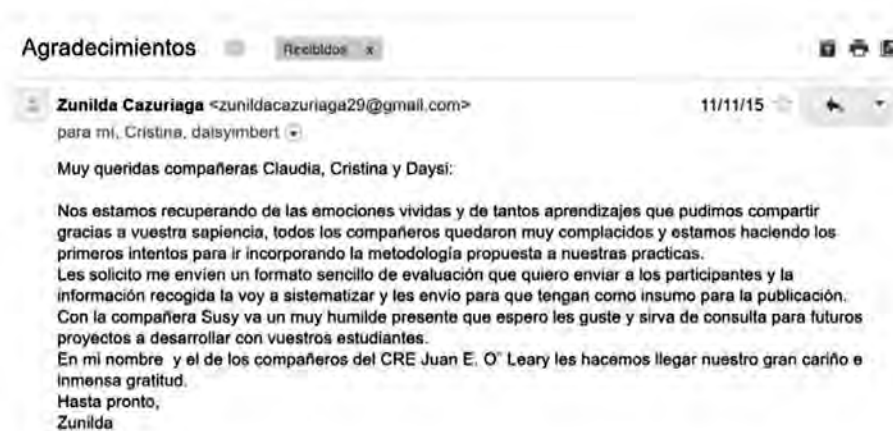


Figura 52. Captura de pantalla de un mail enviado por una de las docentes paraguayas al equipo de Florida luego del intercambio.

Experiencia en Florida - Uruguay

“Compartir las experiencias innovadoras de las prácticas de educación en y para la diversidad ha sido una de las más gratificantes en mi experiencia profesional, realizada en octubre del año 2015.

Observar metodología de aula, in-situ de la profesora trabajando con los alumnos de formación docente, escuchando las conclusiones, viviendo el proceso y sobre todo poder compartir las ideas que tienen sobre los resultados después de un tiempo aplicando la experiencia a través de las investigaciones en sus prácticas educativas me ha dado nuevas luces para trabajar en el aula con proyectos elaborados para ejecutar con los niños en la sala donde proyectan su trabajo profesional. Digno de destacar la producción y la reflexión que se genera y se consolidan las teorías y nuevas ideas.

Fue una excelente oportunidad para escuchar a los docentes brasileiros sobre sus experiencias educativas.

Recibirlas en Paraguay fue una verdadera alegría, ya que no siempre podemos tener experiencias con las educadoras protagonistas que pudieron enriquecer con sus aportes a los docentes de la ciudad de Concepción- Paraguay, además llevar tan importantes proyectos de investigación de docentes y alumnos de Florida Uruguay, compartir con los universitarios de la Universidad Nacional de Concepción y responder a los diferentes cuestionamientos sobre las experiencias con los docentes de Florida. Me siento muy bendecida de ser parte de las innovaciones y los pequeños cambios en la educación de nuestro país, a través de estos encuentros podemos demostrar que trabajamos y damos nuestro granito de arena para que la educación tenga sus logros y recorrer así hacia la anhelada calidad educativa”.

Griselda Rodríguez de Delgadillo
Concepción-Paraguay



Figura 53. Delegación uruguaya en el acto de Cierre del intercambio en el CREC.

2. Presentación de la experiencia del CeRP Centro en la Universidad de Concepción

En presencia de las autoridades, docentes y estudiantes de la Universidad de Concepción, se comunicó en qué consiste la experiencia que se viene realizando en el CeRP de Florida- Uruguay.



Figura 54. Presentación de la experiencia de los PIID en la universidad de Concepción de Paraguay.

Luego de finalizada la presentación de la experiencia en la Universidad de Concepción, se genera un fluido intercambio con las autoridades docentes y estudiantes de la misma, los que manifiestan interés por conocer más detalles de la experiencia y expresan que es muy valioso introducir la enseñanza y aprendizaje por investigación en el proceso de formación.

Desarrollo y caracterización de la experiencia

Una vez explicitados los propósitos, se estimó pertinente esbozar las líneas generales en base a las que se articula el trabajo y presentar la evolución del mismo con el paso de los años. La experiencia se comenzó a realizar en el año 2011 en el Profesorado de Biología, y en los próximos años se planificó una espiralización de los contenidos que se abordan en relación a la Didáctica y a las habilidades en investigación.

La Figura 55 representa dicha espiralización de contenidos. La misma comienza en la asignatura Introducción a la Didáctica que se encuentra en el currículo de primer año del profesorado. En este curso, se trabaja con fichas de lectura y los estudiantes se inician en la elaboración de marcos teóricos sobre los temas que aborda el currículo del curso y trabajan las referencias bibliográficas de los autores consultados.



Figura 55. Espiralización de contenidos en los PIID.

En el curso de Didáctica I, los estudiantes elaboran un Proyecto de Introducción a la Investigación en el transcurso del año. El tema del proyecto surge de los contenidos curriculares, de las observaciones que realizan en el aula y de los problemas que pueden diagnosticar.

En el primer semestre se aborda el problema, la pregunta, la hipótesis, el marco teórico, y la metodología se elaboran los instrumentos. En el segundo semestre, los estudiantes realizan el trabajo de campo, redactan los resultados, la discusión y la conclusión.

A través de una plataforma educativa se entrega una rúbrica que se utiliza en la evaluación formativa y formadora, y se pautan los plazos de las entregas.

En Didáctica II, se retoman los proyectos producidos, y se reformulan de acuerdo a los temas curriculares que están vinculados con la evaluación.

En Didáctica III, los estudiantes de profesorado aplican los conocimientos adquiridos y las habilidades en investigación desarrolladas, en la orientación de Proyectos de Introducción a la Investigación en Educación Media. Se posicionan como docentes que guían los proyectos que parten tanto de los contenidos curriculares de cada nivel.

En el año 2014 la experiencia se extiende la experiencia al profesorado de Química a nivel de Didáctica III.

Abordaje de las diferentes capacidades que implica un Proyecto de Introducción a la Investigación

Una de las primeras capacidades a desarrollar es la lectura y escritura de textos científicos.



Figura 56. Aspectos vinculados a la producción de textos.

La producción de texto se inicia en Introducción a la Didáctica, por lo cual en Didáctica I, a través de la estrategia de recurrencia y espiralización, se retoma lo trabajado y se profundiza en ello. El primer tema curricular de Didáctica I es observación y se aborda con diversas tareas. Una de ellas consiste en la elaboración de un marco teórico utilizando como mínimo tres autores, los cuales deben referenciarse al final del documento.

Durante dicho curso se trata nuevamente la elaboración de paráfrasis, citas y referencias bibliográficas.

Así, en el transcurso del año se vuelven a abordar dichas capacidades a través de las lecturas de los diferentes temas curriculares.

Elaboración de instrumentos

Otra capacidad que se pretende comenzar a desarrollar es la elaboración de instrumentos. En la unidad I cuyo tema, como ya se mencionara, es observación, se solicita la elaboración de una ficha de observación. Esto se fundamenta en el hecho que los estudiantes de Didáctica I, en el primer semestre, realizan práctica de observación únicamente, es decir, que observan la clase de otro docente sin tener clases a su cargo. En cuanto a los contenidos de la unidad 2, los mismos refieren al diagnóstico de grupo.



Figura 57. Técnicas de investigación.

Es a partir de allí que se elaboran los siguientes instrumentos:

1. Uno de ellos corresponde a una técnica cualitativa y consiste en una ficha de observación que los estudiantes utilizarán en el transcurso del año para observar las clases del docente adscriptor.
2. Otros dos instrumentos corresponden a técnicas cuantitativas, ya que los estudiantes de profesorado elaboran encuestas para realizar el sociograma.
3. También aplican una escala de Likert, a la que le realizan adecuaciones en el vocabulario para facilitar la comprensión de los estudiantes de Educación Media. Dicha información se triangula con la observación en el aula.

Elección de temas para el Proyecto en Didáctica I

La selección de las temáticas responde a la intersección que se da entre los contenidos de los programas de la asignatura Didáctica y los intereses que manifiestan los futuros docentes en relación a esos contenidos, de acuerdo a lo que observan en la práctica y a lo vivido en sus biografías como estudiantes.

A modo de ejemplo, se hace referencia a los diferentes temas seleccionados en Didáctica I de Biología para que el público presente tenga un panorama de la diversidad de los mismos y de la relación que tienen con contenidos propios de la Didáctica.

2011

- Trabajo con el error.
- La interrogación didáctica en el aprendizaje significativo.
- Ideas previas.

2012

- Estrategias de enseñanza y aprendizaje.
- La planificación de la comunicación en el aula.
- La planificación y los recursos didácticos.

2013

- Estrategias de enseñanza y motivación.
- Comunicación en el aula y estrategias.
- Recursos tecnológicos.

2014

- El trabajo práctico y las competencias.
- El trabajo práctico y la motivación.

2015

- Los PII y el aprendizaje.
- Los PII y la motivación.
- Los PII y la comunicación en el aula.

Pautas para orientar el proceso de desarrollo del Proyecto

Es fundamental que se brinden orientaciones claras de cómo se debe elaborar el Proyecto y que se describa con precisión lo que se pretende que los estudiantes desarrollen dentro de cada capítulo. Para ello se elaboraron pautas para la construcción del informe y rúbricas que explicitan los criterios con los cuales serán evaluados los proyectos.



Figura 58. Portada del documento de pautas para elaborar un informe de investigación.

Para la elaboración de dichas orientaciones se partió de las Pautas de Publicación del Prof. Federico Franco, las que fueron elaboradas para estudiantes de Bachillerato. La adaptación se basó fundamentalmente en adecuar las mismas a las temáticas de los programas de Didáctica. En el proceso de redacción se recibieron, además, los aportes de otros docentes del CeRP con reconocida trayectoria en investigación, tanto en ciencias sociales como en ciencias naturales.

Las pautas elaboradas describen los contenidos que deben estar en cada uno de los capítulos del informe como: problema, pregunta de investigación, hipótesis, marco teórico, metodología, resultados, discusión y conclusión, entre otros.

Cronograma del desarrollo de los Proyectos

Desde el inicio del año se realiza un calendario con la distribución de las diferentes entregas del Proyecto. Esto permite que los estudiantes aprendan a organizarse y posibilita la realización de una evaluación formativa a partir de cada una de dichas entregas.

En el primer semestre se elabora el Proyecto de Investigación que consta de: problema, pregunta, hipótesis, objetivos, marco teórico, antecedentes, metodología e incluye los instrumentos, y las referencias bibliográficas.

En el segundo semestre se realiza el trabajo de campo, se redactan los resultados, la discusión, la conclusión y el resumen; lo que sumado al trabajo entregado en el primer semestre constituye el informe final del PIID.



Figura 59. Avances en los proyectos durante el curso.

Al finalizar ambos semestres se realiza un Ateneo para comunicar el proceso del proyecto en el primer semestre y los resultados y conclusiones en el segundo semestre. En dicho Ateneo los estudiantes reciben comentarios y sugerencias para mejorar los trabajos de parte de otros estudiantes y docentes presentes en la actividad.



Figura 60. Ateneo del año 2013 en el cual solo intervenía Biología.

Un aspecto que interesa destacar es cómo se orienta a los estudiantes en el abordaje de la metodología de investigación, para lo cual se utiliza una plataforma educativa y dentro de esta se abre un foro de discusión. La Figura 61 corresponde a una captura de pantalla de la plataforma educativa Edmodo en la que se lee la consigna de la actividad.

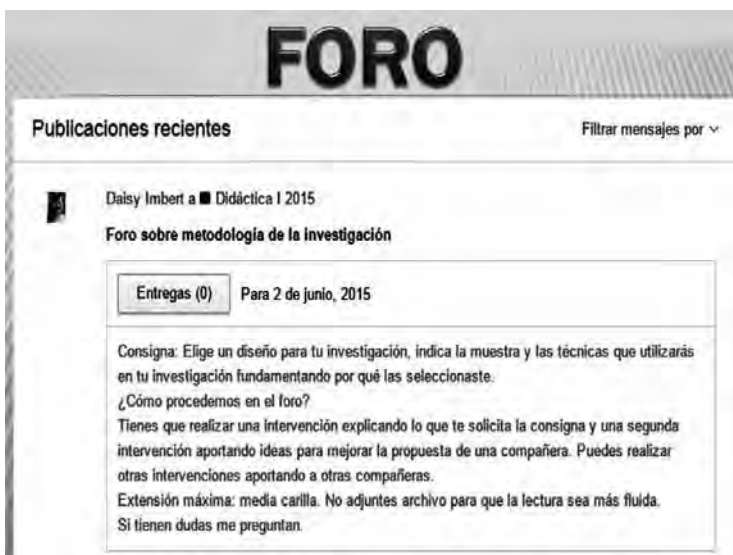


Figura 61. Captura del intercambio sobre metodología realizado en la plataforma Edmodo de Didáctica I.

Como en Didáctica I los estudiantes realizan su primera aproximación en esta temática, se les brinda materiales sencillos sobre metodología de la investigación. En la consigna se les solicita que ellos, a partir de la lectura realizada, elijan un diseño para su investigación, indiquen la muestra y las técnicas que utilizarán. Asimismo, se solicita que aporten ideas a los compañeros para que puedan mejorar su metodología.

El intercambio que se produce de forma virtual resulta muy enriquecedor para todo el grupo. A partir de dichos planteamientos, la docente, en una instancia presencial, realiza un análisis a través de un diálogo didáctico, problematizando las propuestas para generar “la duda” y la búsqueda de alternativas que permitan mejorarlas.

Estrategias para el abordaje de otros capítulos del Informe

Otra estrategia utilizada es la lectura de artículos de investigación, para lo cual se acude a la recurrencia y espiralización durante todo el año. Leer producciones científicas elaboradas por expertos ayuda a los estudiantes a comprender la forma en que se debe escribir cada capítulo del informe.

En la primera aproximación se leen artículos para extraer información sobre los antecedentes del tema que se está investigando. Luego, se realiza la lectura para analizar cómo redactar el problema, los resultados, la discusión, la conclusión y el resumen de la investigación.

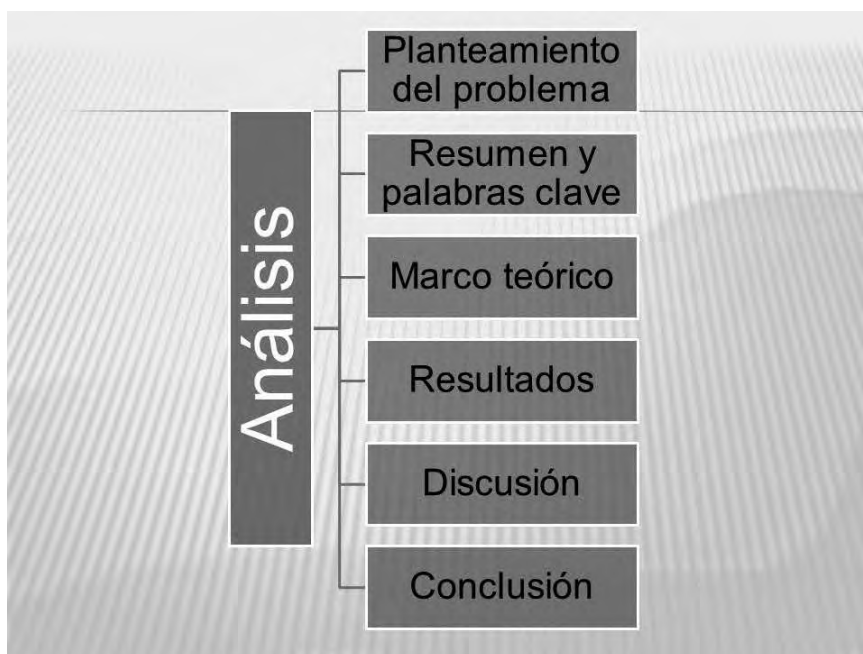


Figura 62. Aspectos que se trabajan a partir del análisis de un artículo de investigación.

Evaluación de los Proyectos

La evaluación que se realiza se enmarca dentro de una evaluación formativa y formadora, lo cual corresponde a una “evaluación auténtica” según la definición de Díaz Barriga (2004).

Se considera que es auténtica porque se parte de problemas reales y contextualizados que los practicantes han identificado en sus grupos de práctica, y la evaluación permite la autoevaluación y autorregulación.

Todos los meses, los estudiantes entregan un avance del Proyecto. A partir de allí reciben sugerencias las cuales van acompañadas de una rúbrica que les permite identificar las debilidades y así lograr una mejor producción. Además de las rúbricas, se utilizan escalas tipo Likert.

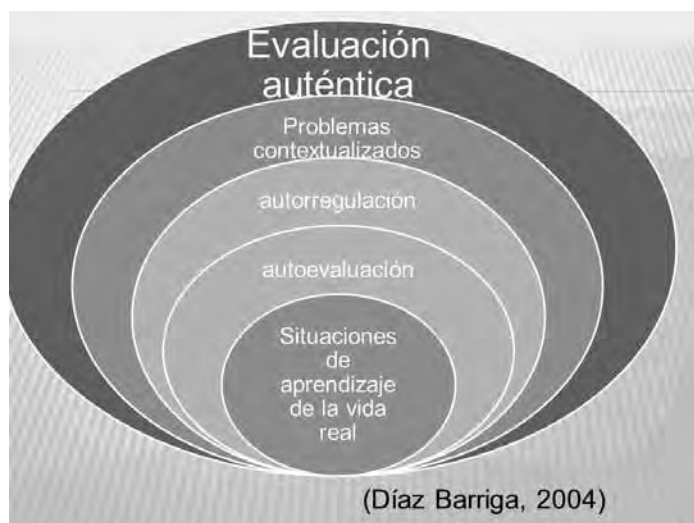


Figura 63. Evaluación, basado en Díaz Barriga (2004).

Orientación de P.I.I en Enseñanza Media por los practicantes

Se considera de trascendental importancia que los futuros docentes, en su último año de formación inicial, trabajen con esta metodología y puedan orientar la implementación de proyectos de introducción a la investigación en el grupo de Educación Media (EM) que tienen a cargo en la práctica docente.

Proponer a los adolescentes temáticas del curso, desde un enfoque contextualizado, cercano a sus intereses y problemáticas, desencadena en ellos la motivación y los empodera de la propia construcción de los aprendizajes, con la orientación atenta del docente. Esto conlleva un gran compromiso y desafío para los docentes de Didáctica, quienes apoyan y orientan el trabajo de los practicantes.

Este proceso se realiza desde un enfoque sociocrítico, dado que se busca vincular contenidos programáticos con problemáticas y situaciones de su entorno para estudiarlos y analizarlos desde un posicionamiento crítico, proactivo y constructivo.

En Biología se trabaja con el modelo de Enseñanza y Aprendizaje por Investigación (EAI) en EM desde el 2014 abordando temas como los gusanos de seda y los lumbricarios entre otros. Los ejemplos mencionados corresponden a grupos de primer año en cuyos programas se estudian las características generales de los seres vivos.

El trabajo con gusanos de seda surge por tener la posibilidad de obtener individuos en número suficiente para que cada subgrupo de EM pudiera llevar adelante el estudio de los cambios que se dan en el ciclo de vida de dichos organismos.

En el año 2015 se pasa a trabajar en el tema lumbricarios, debido a que los futuros docentes realizan la práctica docente en un centro de contexto crítico. En ese contexto, que muchos estudiantes pertenecen a familias que se dedican a la tala de monte nativo y a la caza de aves en peligro de extinción como medio de supervivencia.

Dicha realidad conlleva a pensar en trabajar una temática que, además de permitir el estudio de las diferentes características de un tipo de ser vivo en un entorno determinado como pueden ser las funciones de nutrición, relación y reproducción, brindara a los estudiantes la posibilidad de identificar la producción de humus como una forma de obtener recursos trabajando con su familia.

A lo mencionado, se suma la oportunidad de trabajar la relevancia de las lombrices en el ciclo de la materia y en el proceso de reciclado de sustancias orgánicas que resulta más favorable al ambiente. Además de los contenidos disciplinares y del trabajo con valores, el abordaje desde la aproximación a la investigación favoreció el desarrollo de la competencia científica en sus diferentes dimensiones.

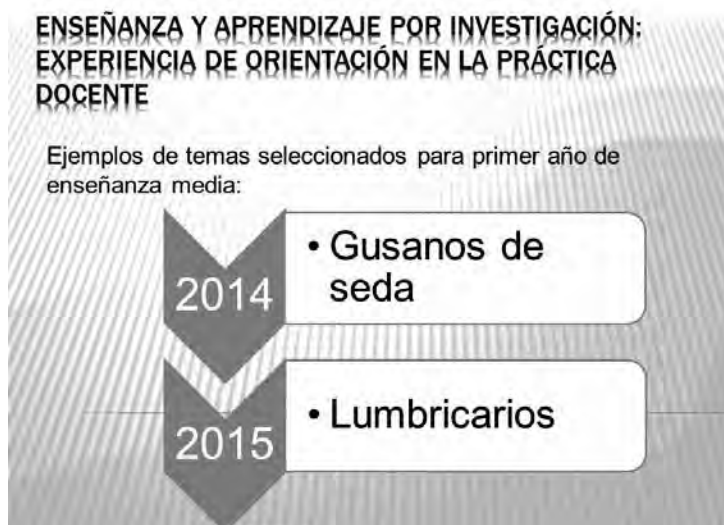


Figura 64. Temas seleccionados en Didáctica III de Biología en 2015 y 2016.

Tanto en el trabajo con los gusanos de seda, como en el de los lumbricarios, el enfoque metodológico es el de las Ciencias Naturales, ya que las preguntas investigables apuntan a estudiar cómo determinadas variables afectan a los organismos, y la observación de individuos y procesos cobra un rol central en la indagación. En cursos de practicantes que tuvieron a su cargo otros niveles de EM como segundo y tercer año de Ciclo Básico, se recurrió a enfoques metodológicos de corte más sociológico. Ello responde a que el tipo de preguntas apuntó, por ejemplo, a conocer qué opinan o qué saben o qué hacen los adolescentes en relación a hábitos alimenticios, métodos anticonceptivos, entre otros. Para este tipo de estudio se diseñaron y aplicaron instrumentos como la encuesta o la entrevista.

Paulatinamente, se estimula a los practicantes a plantearse mayores desafíos en cuanto a orientar a sus estudiantes para que elijan el enfoque biológico en los proyectos que seleccionan.

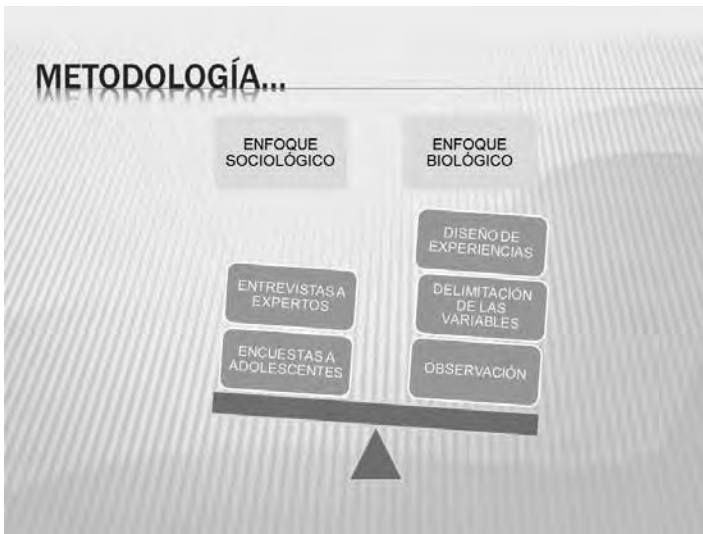


Figura 65. Diferentes enfoques metodológicos.

Una vez obtenidos los resultados y realizado el correspondiente análisis y discusión de los datos, corresponde cumplir con la comunicación a otros, de los hallazgos realizados. En este sentido se recurrió a múltiples modalidades como, por ejemplo, la elaboración de posters, presentaciones en PowerPoint y cortos de video, entre otros. Los destinatarios de la comunicación también fueron diversos, incluyendo otros adolescentes de la misma institución, padres y, en algunos casos, las ferias locales de ciencias.

Resulta muy gratificante ver a los adolescentes en esta etapa final del proceso. Ellos sienten que tienen algo propio y valioso para compartir con otros y eso tiene un fuerte impacto a nivel de su autoestima. La experiencia también resultó ser muy importante para los docentes practicantes que los orientaron y acompañaron en ese proceso.

En Química, se orienta en el trabajo con la EAI y la implementación de proyectos de introducción a la investigación con la consigna de que se coordine con, por lo menos, otro docente del grupo donde el estudiante realiza la práctica docente.

La practicante se contacta con docentes del grupo en distintas oportunidades, especialmente en las coordinaciones, que son espacio de trabajo docente, y logra comenzar a trabajar con la docente de Biología.

Cabe mencionar que a pesar del hecho de que el trabajo colaborativo, coordinado e interdisciplinario, se promueve desde el curso de Didáctica, no resulta fácil para los practicantes encontrar otros docentes, en ejercicio, que manifiesten apertura para concretar actividades planificadas en forma conjunta. Aún así se logró llevar adelante proyectos vinculados a la potabilización del agua en 2014 y 2015; y en este último año se suma, además, el tema radioactividad.



Figura 66. Temas seleccionados en Didáctica III de Química en 2015 y 2016.

Expansión de la experiencia

Durante el año 2015, luego de obtener el Premio Paulo Freire de Pasem, las docentes responsables del inicio de la experiencia invitan a docentes de Didáctica de otros profesorado a sumarse a la propuesta y llevar adelante un enfoque de similares características con sus estudiantes.

Es así que se conforma un equipo de trabajo, muy diverso en cuanto a los recorridos profesionales y áreas académicas, pero, con el común denominador de querer aprender de y con otros. Los integrantes del equipo no solo son docentes de Didáctica de los profesorado de Biología, Química, Matemática, Literatura e Inglés, sino que además se suman docentes de Informática y una docente de una asignatura específica del profesorado de Inglés.

Otro hito en la implementación de la experiencia fue la realización de pasantías de intercambio con docentes de Brasil y de Paraguay con quienes se establecieron contactos muy fructíferos para todos los involucrados. Durante el año 2015, asisten docentes de Brasil, ganadores del Premio Paulo Freire, y docentes paraguayos para conocer cómo se lleva a cabo la experiencia en el CeRP del Centro.

Lo más destacado fue el intercambio que se realizó luego de cada instancia de trabajo, en en las que se pudieron discutir las prácticas observadas. Dentro de los espacios seleccionados para compartir se incluyeron: clases de Didáctica, actividades en centros donde se realiza la práctica docente y el Ateneo de presentación de los PIID.

A modo de cierre de esta instancia, se deja esta cita de Carr y Kemmis (1988, p. 62) con la cual se identifica la citada experiencia, ya que existe un convencimiento que para estar posicionados desde una teoría crítica se debe seguir avanzando en la extensión de la comunidad de aprendizaje, para continuar pensando juntos en la transformación de las prácticas de aula.

Una teoría crítica de la educación requiere la habilidad para pensar críticamente, pero no del individuo aislado, sino que implica una comunidad crítica de profesionales, preparados a examinar la profesión docente implicando, además, en ello el contexto en el cual ejercen su actividad.



Figura 69. Intercambio en el que docentes de Paraguay asisten a conocer la experiencia de los PIID en Florida.



Experiencia en San Pablo, Brasil



Figura 70. Docentes de Uruguay y Brasil en la USP.

“Enseñar es posibilitar que los alumnos, al promover su curiosidad y volverla cada vez más crítica, produzcan el conocimiento en colaboración con los profesores”.

Paulo Freire

Luego de haber compartido la experiencia de pasantía en Florida (Uruguay), los docentes brasileños y uruguayos buscaron y obtuvieron el apoyo de PASEM para poder concretar un nuevo encuentro. En esta oportunidad, el intercambio se llevó a cabo en San Pablo (Brasil), lugar de origen de la experiencia que lleva adelante el CEDAC. El propósito fundamental de dicho encuentro fue dar los primeros pasos hacia la concreción del anhelado “libro/livro” comenzando así por delinear la estructura general de la presente publicación.

En esta sección, entonces, se relata tanto el proceso de planificación de esta publicación como las diferentes actividades que se realizaron durante la estadía del equipo de Florida en la ciudad de San Pablo (ver Tabla 10). Dentro de esas actividades, se destaca la asisten-

cia a la Universidad de San Pablo (USP), la visita a una institución de Educación Media y la presentación de la Experiencia de los PIID a los coordinadores del CE CEDAC.

Por último, se alude al proyecto “aulas de aprender” presentado por Samuel Duarte, integrante del equipo de Brasil, ante los docentes uruguayos. Dicho proyecto tiene varios aspectos en común con la experiencia de los PIID, tales como el abordaje de problemas contextualizados y el trabajo con investigación. Pero, a su vez, presenta algunos aspectos diferentes, lo que aporta ideas para seguir pensando en cómo mejorar las prácticas de enseñanza.

DIA	HORA	RESPONSABILIDADE	ATIVIDADE	LUGAR
16/11	9:30	CE CEDAC – Brasil – Programação organizada em parceria com Luís Carlos Menezes – professor da USP *	Conversa com professor de licenciatura de Física y Matemática Visita a um laboratório de ensino de Química	USP – Universidade de São Paulo
16/11	13:30	Almoço		USP
16/11	14:30	CE CEDAC – Brasil e Equipe de CERP del Centro	Apresentação da Instituição Sistematização viagem de intercâmbio	CE CEDAC
16/11	18:00 – Saída CEDAC 19:00 – Evento	CE CEDAC ** verificar possibilidade de jantar no SESC mesmo	Diego Sales Quarteto	SESC – Consolação
17/11	9:30	CE CEDAC – Brasil e Equipe de CERP del Centro	Reunião com a Equipe de Coordenadores da CE CEDAC Apresentação pela equipe visitante do trabalho apresentado em PASEM Aprofundamento da Discussão sobre Didática	CE CEDAC
17/11	14:30	CE CEDAC – Brasil e Equipe de CERP del Centro CE CEDAC – Brasil – Programação organizada em	Visita a uma instituição de ensino médio que realiza ações inovadoras em uma tentativa de	

Tabla 10. Agenda de trabajo en San Pablo.

1. San Pablo: inicio de la producción colaborativa, “Livro”

La realización de una publicación compartida entre equipos de docentes de diferentes países implica, sin lugar a dudas, un esfuerzo intenso de coordinación. En este sentido, tener un encuentro presencial donde discutir: para qué, qué y cómo llevar a cabo el relato de la experiencia resultó clave. Cabe destacar que los equipos que formaron parte de dicha pasantía estuvieron conformados por cinco docentes de Florida, y cuatro docentes de San Pablo. Además, es preciso señalar que otros integrantes del equipo de Florida se mantuvieron en comunicación a través del chat de Gmail. A su vez, se recurrió, de forma constante, a la creación de documentos compartidos en Google Drive con el fin de viabilizar la producción colaborativa. De este modo, los integrantes de ambos equipos podían tener acceso a la carpeta: “Livro”, la cual contenía dos sub-carpetas. En una de ellas se incorporarían las producciones de las diferentes secciones de la publicación, y en la otra se realizaría el registro de todas las comunicaciones e intercambios. Es innegable que la escritura compartida supone una permanente toma de decisiones y ese encuentro presencial solo significaba el inicio. Por ello, era necesario generar mecanismos que permitieran seguir adelante con el proyecto a la distancia.



Figura 71. Reunión de trabajo de los docentes de Uruguay y Brasil para la planificación de la publicación colaborativa.

Si bien la negociación en torno al propósito y estructura general de la publicación llevó largas horas de diálogo, la diferencia de idiomas no fue un obstáculo. Se piensa que el enorme entusiasmo que compartían los docentes involucrados fue cardinal a la hora de sortear las barreras lingüísticas. En esa ocasión se acordó, de forma unánime, que el cometido general de la publicación sería llegar a otros docentes, latinoamericanos y del resto del mundo, tanto para hacer visible lo que ocurre al interior de las experiencias aquí relatadas, como para mostrar que los límites entre países no son barrera cuando se brindan oportunidades genuinas de intercambio y trabajo colaborativo.

A esa instancia presencial, le siguieron tres intercambios vía Hangout. En los mismos, se resolvió, entre otros aspectos, la publicación del libro en ambos idiomas siguiendo las

pautas de publicación de cada país, y la realización de una lectura cruzada a los efectos de llevar adelante la corrección de las producciones.



Figura 72. Primer encuentro a distancia de los equipos de trabajo de ambos países.

Es necesario mencionar aquí que además de la participación directa de los ganadores de la experiencia de San Pablo, se contó con las sugerencias del equipo de coordinadores del CEDAC, quienes, luego de conocer el proyecto, realizaron aportes en relación a la publicación como recurso no solo para relatar lo realizado sino como aporte a la discusión sobre la formación de los docentes latinoamericanos.

2. Universidad de San Pablo (USP)

La visita a la Universidad de Educación fue por demás fructífera dado que aportó reflexiones muy valiosas, no solo, sobre lo que se está haciendo desde la experiencia con PIID, sino también, sobre posibles acciones a implementar a futuro con el fin de mejorar la misma.

Durante esta visita, fue imprescindible el apoyo del Doctor Menezes, quien posibilitó el acceso a las diferentes cátedras de la universidad agendando encuentros con los diferentes docentes - investigadores, acompañando nuestro recorrido y realizando aportes claves desde su experiencia. En dichas visitas, se pueden diferenciar al menos dos cuestiones claves. Por un lado, se realiza la instancia de diálogo con los encargados de las cátedras de Educación, Química, Física y Matemática quienes, con total apertura, explicaron cómo se lleva adelante la enseñanza de la ciencia, tanto a nivel universitario como en la formación permanente de los docentes brasileños. Por otro lado, resultó esencial la observación de diferentes espacios que muestran evidencias del trabajo que allí se lleva a cabo. A modo de ejemplo: laboratorios, pasillos empapelados con posters científicos, salas de entrevista entre tutores y tutorados, entre otros.

En lo que refiere al diálogo con los investigadores, se subraya la posibilidad de intercambio en cuanto a los proyectos que se están desarrollando a nivel de cada país en el ámbito de la formación de los docentes de ciencias, y las dificultades que los mismos enfrentan en dicho proceso. Si bien existen grandes diferencias en cómo se forman los docentes en uno y otro país, resulta de interés evidenciar que existen muchos aspectos en común. Por

ejemplo, en ambos países se piensa que el rol de la investigación es clave para potenciar la mejora y la transformación de la enseñanza.

Durante nuestro recorrido, el intercambio con el Doctor en Matemática Nilson José Machado, merece un lugar aparte. Con la humildad que caracteriza a “los grandes”, él brindó una descripción detallada de las diferentes propuestas que ofrece su cátedra para la formación grado y post grado; y para todos aquellos ciudadanos que tengan interés en acercarse al conocimiento. Es la realización de cursos abiertos a la comunidad lo que hace posible que el propósito de popularizar el conocimiento científico se pueda concretar. Además de explicar en qué consisten las propuestas de formación de su cátedra e intercambiar ideas sobre lo que las experiencias de los diferentes países tienen en común, el Doctor Machado tuvo la gentileza de obsequiar a los visitantes con algunas de sus publicaciones las cuales resultan más que inspiradoras para quienes tienen a su cargo la formación didáctica de docentes en ciencias.

Otro aspecto interesante a destacar se relaciona con los pósters exhibidos en los pasillos de la Universidad que refieren a las investigaciones llevadas a cabo por los propios estudiantes. Es innegable que el uso de esta modalidad favorece la documentación y difusión de los trabajos, y constituye una importante contribución tanto para los estudiantes que inician su trayectoria en este centro de estudios, como para los visitantes.

A continuación, a modo de ejemplo se muestra una foto (Figura 74), en la que se pueden apreciar tres pósters sobre los siguientes temas: 1. Intervención sobre nanotecnología en el contexto de PIBID: una propuesta para alumnos de Educación Media. 2. Construcción de un proyecto colectivo de feria de ciencias en contexto de PIBID. 3. La caída de los cuerpos en debate: una proposición de alumnos de PIBID para un abordaje histórico de visiones Aristotélica y Galileana.



Figura 73. Segundo encuentro a distancia de los equipos de trabajo de ambos países.

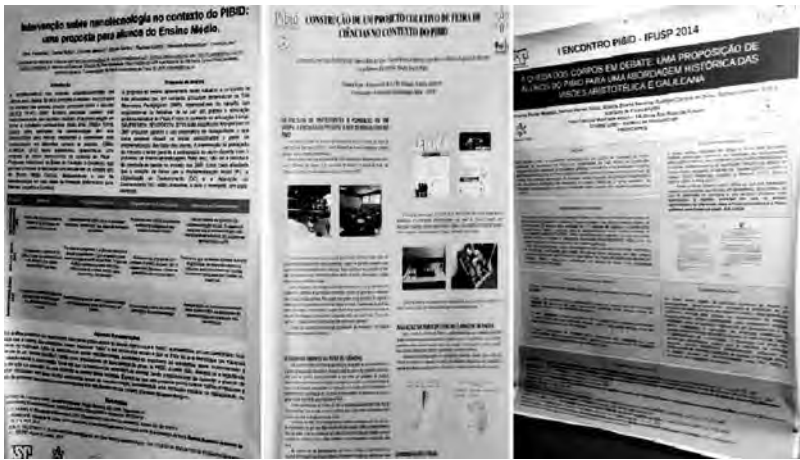


Figura 74. Pósters expuestos en los pasillos de la USP.

La difusión tiene un rol fundamental en la investigación ya que permite generar antecedentes dentro de un campo de estudio dado. Es por ello que los pósters son muy útiles dado que promueven la divulgación de un trabajo durante el período de tiempo que permanezca en exposición. La difusión de los PIID, por su parte, se realiza a través de la organización de ateneos, y la elaboración de informes que se ingresan a la biblioteca del laboratorio y se publican en blogs.

Lo observado en la USP interpela la difusión de los PIID que se implementa en Florida ya que si bien los ateneos son instancias de aprendizaje excepcionales, es necesario que la circulación de la información no quede restringida a dos ocasiones en el transcurso del año. Se cree firmemente que la proyección de los PIID en los próximos años, deberá incluir los pósters como una instancia más de producción, extensión y publicación. Cabe mencionar que sí se utiliza la estrategia de comunicación a través de pósters en los trabajos de Introducción a la Investigación en Educación Media (EM).

Por ejemplo, en Biología y Química, esto constituye un contenido que se aborda en los cursos de Didáctica en los cuales se orienta a los practicantes a trabajar en la elaboración de pósters con sus estudiantes de EM. En tales producciones se incluyen además códigos QR como forma de ampliar la interacción y comunicación incorporando videos, fotos y/ u otros documentos.

3. Presentación de la experiencia a los coordinadores del CEDAC

Otro de los espacios de trabajo que incluyó la pasantía fue la presentación del trabajo en PIID a los coordinadores de CEDAC. Si bien esta institución abarca la formación de educadores para nivel inicial y no para enseñanza media como es el caso de los destinatarios de la formación en la experiencia uruguaya, queda claro que existen muchos aspectos que resultan extrapolables e inspiradores para ambos niveles.



Figura 75. Delegación de Uruguay y de Brasil en el CEDAC.

En el mencionado espacio de intercambio se pueden distinguir dos instancias bien diferenciadas. Por un lado, la presentación de la experiencia; y por otro, las preguntas planteadas por los coordinadores brasileños al equipo uruguayo.

A lo largo de la presentación de la experiencia, se enfatizó en el rol que las tecnologías digitales tienen a la hora de facilitar el trabajo colaborativo, la orientación a estudiantes y la comunicación de los proyectos desarrollados. Dado el grado de inmersión tecnológica que existe en los centros de enseñanza de Uruguay, a partir de la implementación del Plan Ceibal, gran variedad de recursos digitales pueden ponerse al servicio de los aprendizajes. De este modo, el uso de aplicaciones de Drive como documentos, presentaciones y formularios compartidos impulsa el desarrollo de la producción colaborativa de recursos que favorece tanto la planificación e implementación, como la socialización de los resultados.

Además, se recurre a dispositivos de computación ubicua como los LMS (sistema de gestión de aprendizajes) para desvanecer las fronteras espacio-temporales del aula, para desdibujar las diferencias entre profesores generadores y estudiantes usuarios de conocimiento, para registrar y transmitir significado de forma multimodal a la vez que se profundiza en el intercambio reflexivo entre los actores. Otra dimensión altamente favorecida por la incorporación de tecnología es la conformación de comunidades de aprendizaje, tanto a nivel local como inter-institucional, desde lo nacional a lo regional como lo atestigua la presente experiencia de escritura académica a distancia.

Todo lo anterior se circunscribe a la necesidad de desarrollo profesional continuo ya que el motor del cambio es el avance tecnológico y la accesibilidad ciudadana que impelen. Según Cobo (2016) al citar un informe de la OECD (2015), hay que considerar las tecnologías digitales como “un apoyo a una forma más flexible que favorezca una educación centrada en el estudiante, que ayude a desarrollar la curiosidad, la creatividad, la colaboración...” (p. 107).

Luego de la presentación citada anteriormente, se instaló un espacio de diálogo entre todos los asistentes. Si bien, en esa oportunidad, se formularon algunas preguntas, los integrantes del CEDAC propusieron continuar con el intercambio por escrito para optimizar los tiempos. Así, los coordinadores registraron todas sus interrogantes en un documento compartido de Drive, y el equipo de Uruguay envió las respuestas correspondientes para que fueran socializadas con todos los interesados.

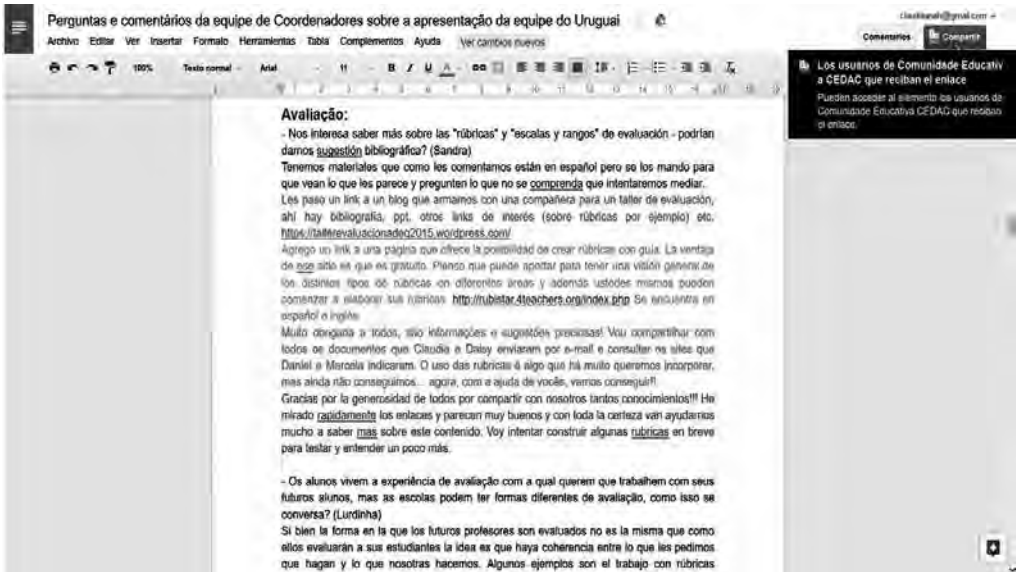


Figura 76 Captura de pantalla del documento de drive elaborado.

4. Intercambio entre ambas comunidades educativas

A continuación se comparten las dudas, inquietudes y comentarios planteados por dichos coordinadores luego de haber participado en la presentación de la experiencia de los PIID. Se agregan, además, algunas de las respuestas proporcionadas por el equipo que lleva a cabo dicha experiencia. Se considera que este intercambio de ideas resulta particularmente valioso y aporta a la reflexión sobre cómo mejorar la mediación pedagógica en la formación de los educadores.

TIC:

- Uso do Moodle: Vimos que a TIC está muito presente nos momentos presenciais de formação, e como participam os alunos nos momentos não presenciais? Fazem as situações propostas pelo Moodle? E você, como formadores, como lidam com essa ferramenta? (Patrícia - Brasil)

(...) En un principio, yo usaba la plataforma para comunicarme fluidamente con los estudiantes enviando tareas que ellos luego de realizarlas me devolvían.

Pero eso cambió con el tiempo porque de a poco logré que se fueran apropiando de la herramienta; y ellos mismos comenzaron a compartir materiales con todo el grupo, intercambiaron aportes e incluso propusieron cuestiones que se convirtieron en tema de debate motivando a otros compañeros a opinar sobre lo propuesto. (...)

La evaluación en muchos casos es a través de la plataforma; les envío devoluciones cualitativas y cuantitativas, y en muchos casos se hace a través de rúbricas.

Otro aspecto, no menos importante para mí, es lo emocional. La plataforma me permitió estimularlos durante el proceso, por ejemplo, elogiando producciones que hacían (...). (Claudia - Uruguay)

Comparto la misma respuesta de Claudia y agrego cuestiones de impresiones personales. Me imagino que tu pregunta Patricia (E vocês, como formadores, como lidam com essa ferramenta?) está relacionada con cómo lo vivimos nosotros, qué dificultades y desafíos se nos presentan. La utilización de tecnologías me ha exigido indagar permanentemente y consultar a otros colegas (por ejemplo Ana) sobre los recursos y su uso. Muchos de ellos son de manejo intuitivo, y una vez que comenzamos a usarlos nos habituamos; incluso los alumnos adquieren destrezas más rápidamente y nos enseñan a nosotros. (Daniel - Uruguay)

Ótimo! Muito bom saber um pouco mais de como pensam o uso do Moodle e animar-se que aos poucos há avanços e os usos ficam com mais qualidade. Gostei muito do que Claudia falou sobre a possibilidade de “motivar” os estudantes por meio de devolutivas individuais e coletivas na plataforma. Penso que isso aproxima o professor do aluno e fortalece o vínculo de confiança e estímulo à dedicação e aprofundamento dos estudos e práticas. Daniel fala de algo muito importante na cultura TIC, que é o trabalho colaborativo entre colegas e entre professores e alunos, já que nem sempre nós temos os conhecimentos suficientes para o uso e precisamos e devemos pedir ajuda para poder integrar-se às novas ferramentas. (Patricia- Brasil)

- Quais recursos são utilizados no moodle e quais são tem mais sucesso entre os usuários/ alunos? (Samuel- Brasil)

A mí, lo que me da más resultado, es la posibilidad que me brinda la plataforma de combinarla con diversos recursos tecnológicos digitales disponibles en la web. Por ejemplo: recomendar a los estudiantes o que ellos se sugieran videos o recursos educativos interactivos que les sirvan para trabajar en la práctica docente. Nos pasa que cuando alguien sube algún recurso de la web, otros lo miran y hacen aportes sobre cuáles son sus ventajas y qué se podría mejorar o qué aspectos deben ser cuidados (esto último es más difícil que lo hagan; suelo hacerlo yo) (Claudia - Uruguay)

Lo bueno de la plataforma Moodle es que permite centralizar recursos variados, muchos de ellos elaborados en la propia plataforma (cuestionarios, foros, etc.), y otros externos (recursos de Educaplay, simuladores de Phet, videos de youtube, presentaciones ppt, prezi o powtoon, comics en toondoo o pixton, etc.). Las posibilidades son varias y podría clasificarlas en: “de repositorio” (para subir materiales) y “de interacción” (para intercambiar comentarios, consultas, tareas compartidas, etc.). (Daniel - Uruguay)

Legal! Acho que temos, aqui, indicações muito valiosas de ferramentas e recursos.... Atualmente, vivemos um momento de explorar ferramentas e recursos para conhecê-los e avaliar suas potencialidades e viabilidades. Continuando.... Na visão de vocês, quais desses recursos/ferramentas/estratégias tem mais sucesso entre os usuários/alunos? De quais eles gostam mais? Quais são mais utilizados? Por aqui, com as experiências que temos no moodle, por exemplo, os mais usuais são os fóruns, as tarefas (enviar material), e o repositório de documentos. Também utilizamos outras ferramentas, como linhas do tempo e mapas conceituais, por exemplo, e os usuários gostam bastante, mas sentem mais dificuldade em contribuir, talvez por ser algo menos utilizado por aqui. (Samuel - Brasil)

Muy bueno saber que en algunos casos utilizamos las tecnologías digitales de manera semejante. Pero, algunas herramientas listadas por Daniel no las conocemos con el nombre que están acá. Voy a buscar para saber un poco más, y evaluar en qué situaciones las mismas podrían ser útiles para nosotros en formación de maestros. (Sandra -Brasil)

Avaliação:

- Nos interesa saber más sobre las "rúbricas" y "escalas y rangos" de evaluación - podrían darnos sugestión bibliográfica? (Sandra - Brasil)

Les paso un link a un blog que armamos con una compañera para un taller de evaluación. Ahí hay bibliografía, una ppt y otros links de interés (sobre rúbricas por ejemplo) etc. <https://tallerevaluacionadeq2015.wordpress.com/> (Daniel - Uruguay)

Agrego un link a una página que ofrece la posibilidad de crear rúbricas con guía. La ventaja de ese sitio es que es gratuito. Pienso que puede aportar para tener una visión general de los distintos tipos de rúbricas en diferentes áreas y además ustedes mismos pueden comenzar a elaborar sus rúbricas. <http://rubistar.4teachers.org/index.php> Se encuentra en español o inglés. (Marcela - Uruguay)

Muito obrigada a todos, são informações e sugestões preciosas! Vou compartilhar com todos os documentos que Claudia e Daisy enviaram por e-mail e consultar os sites que Daniel e Marcela indicaram. O uso das rubricas é algo que há muito queremos incorporar, mas ainda não conseguimos... agora, com a ajuda de vocês, vamos conseguir!! (Patrícia - Brasil)

Gracias por la generosidad de todos por compartir con nosotros tantos conocimientos!!! He mirado rápidamente los enlaces y parecen muy buenos y con toda la certeza van a ayudarnos mucho a saber más sobre este contenido. Voy a intentar construir algunas rúbricas en breve para testear y entender un poco más. (Sandra - Brasil)

- Os alunos vivem a experiência de avaliação com a qual querem que trabalhem com seus futuros alunos, mas as escolas podem ter formas diferentes de avaliação, como isso se conversa? (Lurdinha - Brasil)

Si bien la forma en la que los futuros profesores son evaluados no es la misma que como ellos evaluarán a sus estudiantes, la idea es que haya coherencia entre lo que les pedimos que hagan y lo que nosotras hacemos. Algunos ejemplos involucran el trabajo con rúbricas. Nosotros les pedimos que las usen porque ayuda a que los estudiantes conozcan que se

les evaluará, y por lo tanto puedan mejorar lo más posible sus producciones. Nosotras también construimos rúbricas para evaluar trabajos de los practicantes. De esa forma, ellos ven ejemplos concretos de rúbricas y de cómo pueden utilizarse. Otro aspecto es la concepción de evaluación que está detrás de lo que hacemos y que les decimos que apliquen con sus estudiantes: la evaluación debe ser formativa (constantemente tenemos que retroalimentar lo que los estudiantes producen) y formadora (los estudiantes grandes o chicos tienen que aprender a evaluar para ser verdaderos protagonistas de su aprendizaje por eso es importante que aprendan a autoevaluarse, a evaluar a sus compañeros y a evaluar la propuesta de enseñanza que se les ofrece). Lo último que se me ocurre, aunque debe haber mucho más, es que se den cuenta que no solo se evalúan los contenidos conceptuales sino las competencias que involucran aspectos conceptuales y actitudinales en un saber hacer y saber ser. En la evaluación todo interesa, y es importante buscar aquellas cuestiones en las que el sujeto es bueno para que le vaya bien en la evaluación y sienta que puede, aunque no quiere decir que la evaluación no evalúe también aquello que debe aprender a mejorar (considerar la diversidad de estilos de aprendizaje). Ejemplo concreto no solo se evalúan los escritos o las presentaciones orales; se utilizan otras alternativas como la elaboración de cortos u otras producciones que muestren competencias como las digitales y la creatividad. (Claudia - Uruguay)

Es cierto Lurdinha que en las escuelas predominan otras formas de evaluación diferente a aquella en la que estamos intentando trabajar. Incluso puede ocurrir que los profesores adscriptores de nuestros practicantes tengan una visión diferente a la nuestra en este tema. Sin embargo, también es formativo para los practicantes ver las diferentes opciones que tienen, tomar una postura y ser capaz de argumentar en favor de ella, respetando las diferencias. (Daniel - Uruguay)

Claudia e Daniel, acabei de aprender muito com as falas de vocês... muito bom! Exatamente essa "coerência" que Claudia aponta entre as formas de avaliação dos professores praticantes com a que eles praticarão com seus alunos é a mais importante! E, o que o Daniel fala sobre saber tomar uma posição, observar a de outros, saber distinguir e respeitar diferentes concepções é muito importante também. Isso combina com o que Claudia falou sobre a clareza que se tem que ter dos princípios da avaliação, para além dos seus "formatos". (Patrícia - Brasil)

Yo iba a escribir lo mismo que Patrícia dice sobre el aprendizaje pues también me encantó lo que leí al percibir cómo actúan de manera tan "democrática" y respetuosa con los profesionales con los cuales interactúan. (Sandra - Brasil)

Investigação:

- Es muy interesante esta relación entre la formación y la investigación. Podrían compartir con nosotros la gènesis de esta perspectiva? Por qué empesaran a trabajar con essa perspectiva? (Patrícia - Brasil)

Yo marcaría dos ejes importantes. Por un lado, el enseñar ciencias desde una lógica similar a como se produce el conocimiento; y si queremos que ellos enseñen a sus alumnos desde esa perspectiva deben aprender en la misma lógica. Otro aspecto es que si lo que queremos es formar docentes críticos de su práctica debemos formarlos para que reflexio-

nen, sobre la misma, solos y con otros; y la investigación es una herramienta MUY VALIOSA PARA ESO. (Claudia - Uruguay)

Daisy nos contou um pouco dessa escolha em nosso encontro e Claudia complementa aqui com a importância, novamente, da “coerência” entre o que propomos na formação e o que queremos que seja a prática com os estudantes (pequenos ou grandes). (Patrícia - Brasil)

Me encanta saber cómo estos dos ejes - enseñar ciencias y la producción del conocimiento científico - se articulan en la formación de los maestros. Con certeza tengo que leer más y conocer mejor esta propuesta, pero todo lo que he visto hasta ahora me brinda la certeza de que están haciendo algo muy relevante y coherente; y de esta manera permiten que los niños y jóvenes estudiantes aprendan con calidad! (Sandra - Brasil)

- O projeto de investigação se aproxima da investigação científica. Ele se aproxima também de um planejamento didático? Como se articula (ou não) o projeto de investigação didática com o planejamento de um projeto didático? (Marília - Brasil)

Los proyectos de investigación, tanto en la enseñanza de la biología en las escuelas, como en la enseñanza en Didáctica de los futuros docentes, buscan incluir etapas de la metodología científica que aportan al desarrollo de competencias científicas. Por ejemplo: la formulación de preguntas que sean investigables (identificación y delimitación de un problema); la formulación de hipótesis como posibles explicaciones, respuestas que se tienen a priori a ese problema y que son sometidas a la indagación; elaboración de un marco teórico para saber qué se sabe en relación al tema, porque todo conocimiento nuevo se produce a partir de lo que ya se conoce; la elaboración de una metodología- es decir pensar en cómo voy a hacer para responder esa pregunta- (por ejemplo: tomar decisiones en relación a qué instrumentos de relevamiento de información usaremos); le sigue el trabajo de campo (en el caso de las ciencias naturales involucra experiencias de laboratorio) con el relevamiento y análisis de información, esos datos luego se organizan para presentarlos y ponerlos en relación con la teoría que existe sobre el tema en lo que se llama discusión; finalmente es necesario llegar a conclusiones.

No puede pasar desapercibida la bibliografía o fuentes que se usaron durante el proceso. Otra etapa sustancial es comunicar lo obtenido a otros ya sea por informes escritos, pósters, presentaciones u otros recursos. Esto es un brevísimo recorrido por los diferentes aspectos que tienen en común la producción de conocimiento científico y el aprendizaje por investigación. La articulación con el planeamiento didáctico se da cuando el docente planifica sus clases promoviendo que sus estudiantes realicen tareas que promuevan el desarrollo de competencias científicas. Esto, además, no debe ser separado de los contenidos del programa sino que el trabajo de los diferentes contenidos es a través de esta metodología. (Claudia - Uruguay).

Marília, me gustó mucho la pregunta porque nos permite aclarar una posible crítica a nuestra propuesta. Si bien la investigación en sí puede constituir un contenido en la formación del profesorado, nuestra intención no es realizar una “investigación perfecta”. Creemos que parte del valor de la propuesta, no está sólo en la investigación como contenido, sino también como modelo didáctico. Es decir, a través de la investigación poder trabajar otros contenidos del curso. Por ejemplo, en los casos que mostré de los alumnos de química, los contenidos del programa trabajados fueron “Naturaleza de las Ciencias” y “Evaluación”; los

cuales fueron abordados a través de una aproximación a la metodología de la investigación. Por supuesto que allí se aprendió sobre metodología, pero también la metodología constituye una forma de aproximación a otros contenidos. (Daniel- Uruguay)

Es increíble la consistencia del trabajo y la conciencia de los límites y posibilidades de la estrategia que utilizan. (Sandra - Brasil)

- ¿De qué manera el comportamiento “investigativo” que se desarrolla en el curso de formación puede ser percibido en la práctica del docente? (Sandra - Brasil)

QUÉ BUEN ESPAÑOL SANDRA!!!!!! (Claudia -Uruguay)

Gracias!!!! Me atrevo a escribir para seguir aprendiendo este idioma que me encanta mucho! (Sandra - Brasil)

El comportamiento investigativo se percibe en las propuestas que incluye el docente en la planificación de clase y en lo que hacen sus estudiantes. Por ejemplo, en una clase el docente planifica que los estudiantes a partir de textos breves logren leerlos, comprenderlos y elaborar una producción propia que no reproduce literalmente lo que dicen los autores, sino que logra expresar con sus palabras y/o poniendo alguna cita los principales aspectos del tema. Escribir no es algo que se acabe en una clase sino que es fundamental la reescritura. Es decir es necesario que el docente ofrezca comentarios que ayuden a mejorar lo elaborado. También otros estudiantes pueden aportar cómo mejorar la producción. Esto es un ejemplo puntual de un aspecto. Otro ejemplo podría ser una clase en la que se formulen preguntas en relación a un tema y luego analicen cuáles de ellas son investigables y por qué. Así, puede haber diferentes ejemplos para el desarrollo de diferentes competencias científicas. (Claudia Uruguay)

Claudia, esta respuesta me aclara muchísimo, pues como indicas, varias competencias docentes muy importantes pueden ser tratadas. En nuestras formaciones, intentamos mejorar las competencias relacionadas a la planificación de clase, observación del desarrollo del aprendizaje; escritura profesional (que denominamos como escribir reflexivamente para avanzar en sus conocimientos, reflexionar sobre la práctica y comunicar a otros; y también como soporte al propio aprendizaje personal). Pienso que podemos intentar ahora partir de algunos aspectos de la experiencia de vosotros para pensar nuestras estrategias formativas. Ojalá que todo lo que estamos aprendiendo pueda, en breve, ser puesto en uso.

Mil gracias! (Sandra - Brasil)

Equilibrio entre práctica e outros elementos:

- Vocês falaram em trabalho prático... Em Matemática, por exemplo, também temos essa preocupação, preocupação com o “fazer ciência”... Mas há uma tensão entre o prático, o lúdico, o experimental, e o formal... há também a importância em se formalizar, em ter o cuidado com a linguagem, com a simbologia, com a escrita.... Como, na prática, vocês equilibram isso nos cursos de vocês, por exemplo no curso de Química? (Samuel - Brasil)

Samuel, qué buena pregunta, que transmite una preocupación colectiva. Los prácticos de laboratorio pueden ser realizados en distintas modalidades según los aspectos que se

quieran trabajar. Lo ideal (desde mi humilde punto de vista) sería la presentación de un problema, estimular la discusión entre los alumnos sobre cómo resolverlo experimentalmente, problematizar con qué materiales y sustancias disponibles en el laboratorio se podría realizar, estimular la escritura de un procedimiento por parte de los alumnos (pensando en alguien que fuera a ejecutarlo y resaltando la importancia del tipo textual adecuado para ello), realizar la manipulación, analizar la coherencia de los resultados obtenidos con el marco teórico previo y realizar la escritura de dicha discusión. Para que veas la diferencia de enfoque entre el modelo tradicional (que vi que también se hacía en la escuela que visitamos con Menezes) y lo que te escribí antes, podés ver el siguiente link:

<https://tallerevaluacionadeq2015.files.wordpress.com/2015/10/ficha-para-discusi-c3b3n-de-prc3a1cticos.pdf>

Ahí tenés, en un archivo, un mismo práctico abordado bajo dos modalidades distintas. Aún hoy sigue predominando la tradicional, porque es más sencillo para el docente ya que el alumno es sólo ejecutante de la actividad y no la elabora. (Daniel- Uruguay)

Samuel: en matemática, en formación docente, hay todavía una dicotomía muy grande al definir las líneas de trabajo. Están los que piensan que el conocimiento existente ya está acabado, y trabajan “a la vieja usanza”, reproduciendo teoremas inmensos y enormes en el pizarrón, y luego armando repartidos con muchos ejercicios para que el alumno se “adiestre” y los haga, utilizando un lenguaje correcto, una notación adecuada. Uno de sus argumentos es que así aprendimos nosotros, y que antes sabíamos más que lo que los estudiantes saben o aprenden ahora. En general, son profesores de las asignaturas más “duras” como análisis o topología pues creen que los estudiantes no pueden “descubrir” lo que ya está descubierto.

Por otro lado, hay otro sector que estamos convencidos que se puede enseñar y aprender de otra manera, y a quienes nos guían algunas cuestiones que autores como Blanco, Ballacheff, de Villiers, Polya, han sostenido: que los estudiantes reproducen en sus prácticas, la metodología con que ellos aprendieron. Entonces, si nosotros reproducimos teóricos y luego ejercitamos, así darán ellos sus clases en las aulas de Enseñanza Media. Por eso, intentamos diseñar propuestas, actividades y problemas que permitan la reflexión de los estudiantes en el aula, de manera conjunta con los docentes, para llegar a acuerdos. Si tú quieres, te puedo enviar por mail, algunas propuestas que he llevado a cabo en mis clases de Geometría que es la asignatura específica que tengo a cargo, además de una de las didácticas. (Casi todos los que trabajamos de esta manera, tenemos una fuerte influencia y mucho interés en la Didáctica o somos profesores de Didáctica. (Silvia - Uruguay)

Práctica dos alumnos nas escolas:

- Uma pergunta de ordem prática - como se dá a parceria com a escolas que recebem os alunos? Na Didática III eles são responsáveis por um grupo - por quanto tempo? (Marília - Brasil)

Los practicantes son los profesores del curso durante todo un año, y al mismo tiempo son estudiantes del centro de formación docente donde asisten a la asignatura didáctica, pero también tienen asignaturas de biología (por ejemplo: botánica y otras); y de ciencias de la

educación (por ejemplo: legislación y filosofía de la educación). Los estudiantes de todos los profesorados tienen las mismas asignaturas de ciencias de la educación; la diferencia está en las asignaturas específicas que son propias de cada profesorado (eso es así en los cuatro años de formación). También es diferente la práctica docente que hacen en las escuelas ya que es gradual. En primer año, solo van un par de veces a las instituciones a conocerlas pero sin entrar al aula, en segundo y tercero hacen la práctica asistiendo a la clase de un profesor adscriptor (todos los días que ese profesor tiene con ese grupo), y en cuarto son los docentes a cargo del grupo. (Claudia - Uruguay)

- Os alunos (“professorandos”) são “acompanhados/supervisionados/ tutorados” pelo professor da turma e pelo professor do instituto? (Gisele - Brasil)

Si el profesor “da turma” es lo que nosotros decimos profesor del grupo, es el adscriptor y el profesor del instituto es el profesor de didáctica, que además de trabajar en el centro de formación docente va a visitar al practicante en, al menos, cuatro clases puntuales (clases que se agendan previamente). En cuarto año, solo son acompañados y orientados por el profesor de didáctica III. (Claudia - Uruguay)

Observação em sala:

- Gostaria de entender como eram feitas as fichas de observação de aula que comentaram no início. Que critérios utilizam para escolher as aulas que serão assistidas (não sei se entendi bem, mas os alunos assistem aulas de outros professores)? Quais são as questões que são discutidas? (Simone- Brasil)

La elaboración de fichas de observación de aula (da sala) es algo que se trabaja mucho en didáctica I y II porque ellos entran a la clase del adscriptor y debe estar claro qué van a observar. Lo que se observa y el para qué se observa es algo que se discute con los practicantes. Nosotras no tenemos algo preestablecido sino que se construye con ellos. En didáctica II, lo que hacemos es tomar lo que habían hecho en didáctica I con Daisy, y tratamos de reelaborarlo teniendo en cuenta que esos estudiantes ya observaron clases durante todo un año entonces pueden pensar en qué les dio resultado y qué es necesario mejorar. No necesariamente se trabaja igual en todos los profesorados; yo hablo de lo que nosotras hacemos en Biología. (Claudia - Uruguay)

En didáctica I de química, trabajo con tres cuestiones diferentes, todas construidas por los alumnos, para observar cosas distintas. Una de ellas es la realización de un sociograma para analizar: referentes académicos (para formar grupos de estudio), referentes de representación (frente a los adultos de la institución) y referentes “populares” (vínculos dentro del grupo). Una vez realizado este mapeo, se le solicita a los practicantes que seleccionen y fundamenten su criterio de selección, dos o tres alumnos para “observar” durante dos semanas de clase. La idea es que a partir de los alumnos seleccionados puedan pensar en qué mirar, para posteriormente intervenir y ayudar. Finalmente, otra actividad es la observación de clase, para la cual se realiza una ficha que se construye desde los practicantes. Esta ficha varía dependiendo cómo lo planteen, pero generalmente hay partes que son “listas de cotejo”, hay partes que pueden construirse como afirmaciones con “escalas” asociadas, y otras que se tratan de descripción de observaciones. Luego, se analizan las observaciones realizadas. (Daniel - Uruguay)

Valorização da profissão docente:

- Qual é a procura dos jovens pela profissão docente no Uruguay? (Gisele - Brasil)

De acuerdo a lo que dicen muchos estudios, los jóvenes que eligen la profesión, en general, lo hacen por descarte porque es una profesión no muy bien remunerada. Muchos la eligen porque estamos en el centro del país y para estudiar para abogado, médico, arquitecto, o dentista (profesiones bien remuneradas), deben irse a Montevideo o viajar, y sus familias no tienen recursos económicos para hacerlo.

Por eso, en muchos casos, algunos estudian profesorado y después que trabajan como docentes se pagan otros estudios; y en algunos casos se van de la docencia por trabajos mejores. Otro aspecto que se suele decir es que ser profesor es “fácil” entonces si no les fue bien en educación media es mejor hacer algo que no sea muy complicado. La mayoría de los estudiantes no vienen a hacer profesorado porque tienen vocación, pero en mi experiencia personal, conozco a MUCHOS que aprenden a respetar y a disfrutar la profesión que eligieron. (Claudia - Uruguay)

Comparto lo que dice Claudia, pero también hay quienes lo eligen por vocación, sabiendo que para tener un salario medio tendrán que trabajar una 50 horas por semana, en distintas instituciones y con todo el trabajo que implica preparar esas clases. (Daniel - Uruguay)

También nos ha pasado que algunos alumnos que comienzan por descarte luego descubren que esa es su vocación y no saben qué bueno es poder vivenciar ese proceso como docentes. (Adriana - Uruguay)

Comentários:

- La comunicación de los resultados es una manera muy potente para compartir conocimientos y también como manera de organizar los conocimientos construidos por los participantes. (Sandra - Brasil)

Completamente de acuerdo. Además, distintas modalidades de comunicación podrán favorecer el desarrollo de distintas competencias o reforzar distintos conocimientos. Por ejemplo, la escritura epistémica favorece la revisión de los contenidos supuestamente adquiridos alcanzando otro nivel cualitativo, consecuencia de haber reflexionado sobre cómo lograr que por escrito se transmita lo que se quiere transmitir, se logre comunicar conocimiento pensando en cómo “el otro” podría interpretarlo, etc. Por otro lado, los coloquios y ateneos, promueven la capacidad de selección, síntesis y jerarquización (por contar con cierto tiempo para comunicar) además de la oralidad. (Daniel - Uruguay)

Daniel, gracias por tu comentario pues me permitió pensar y aprender más al respecto de lo que pensé al principio. Ahora me quedé con ganas de volver a planear en los proyectos en que actúo, una forma de intentar tratar estos diferentes tipos de comunicaciones y de esta forma desarrollar competencias importantes y distintas. Gracias! (Sandra - Brasil)

- Muy, muy interesante este comentario del profesor: sobre la intención del desarrollo de la competencia científica investigativa como algo que está en la intersección entre la

formación didáctica y también la formación específica en la ciencias (sociales o naturales). (Sandra - Brasil)

Muchas gracias. No creas que es original de mi parte. Para ello, pueden consultarse los fundamentos de las Pruebas PISA (OCDE) (Daniel - Uruguay)

Daniel, es muy humilde... hay que reconocer que no es porque está en PISA que es fácil de implementar en la práctica y vosotros lo hacen con mucha competencia y coherencia. Felicitaciones y tengan la certeza que son originales en esto! (Sandra - Brasil)

- Também considero bastante importante a questão da socialização dos projetos. Foi bem legal poder viver este momento no CeRP, quando os alunos de diferentes anos nos cursos e, também, de cursos diferentes (Biologia, Matemática, Línguas etc.), super rico. No Brasil, em nossos cursos de Graduação, nas Licenciaturas, pouco temos essas trocas instituídas nos cursos (apenas em eventos em que os alunos se inscrevem), e quando ocorre, parece-me ser, sempre, nas disciplinas específicas, em seminários que compõem a avaliação do curso, e mais para realizar a atividade do que para compartilhar com os colegas do curso e discussões construtivas do grupo. (Samuel - Brasil)

Pretendemos fomentar las competencias comunicativas, tanto por escrito como orales. Por eso, es que siempre estamos animando a nuestros estudiantes a realizar ponencias en distintos eventos que se organizan en el centro. Queremos que tengan la experiencia de vivenciar lo que es escribir un abstract, desarrollar una ponencia y sobre todo vivir todo el proceso que las diferentes acciones mencionadas involucran. Creemos que si estas instancias se viven desde la formación inicial, tendremos altas chances de que se multipliquen al egresar. Con respecto a la actividad puntual del "ateneo" donde se socializaron los proyectos, los alumnos manifestaron que se sintieron si bien desafiados, luego de la experiencia salieron fortalecidos con herramientas que les prepararon para poder seguir creciendo en el futuro. Les dejo una cita de mis alumnas al reflexionar sobre el ateneo: "me dio herramientas para debatir y hacer ponencias frente a profesionales (actividad que nunca en mi vida pensé hacer!!). El comentario pertenece a una alumna que ya cuenta con más de 20 años de experiencia como docente. Creo que este comentario es una foto de lo que viven los alumnos al transitar este tipo de experiencias. (Adriana - Uruguay)

- Outro ponto importante, a meu ver, é a voz que os alunos têm no curso, a coerência entre a concepção de vocês, professores, e de sua prática. Um exemplo disso foi a solicitação que os alunos fizeram sobre a ocorrência de mais um encontro de socialização em julho, e o deferimento disso por parte de vocês, professores do CeRP. (Samuel - Brasil)

5. Visita a una institución de enseñanza media.

Esta visita resulta de especial interés para el equipo de docentes uruguayos, pues es el espacio donde muchos han trabajado o trabajan, y porque es el nivel donde los estudiantes de formación en educación realizan la práctica docente.

La escuela visitada corresponde al trayecto de EM básica; lo que en nuestro país se denomina liceo. Su propuesta educativa apunta a la educación integral, y apuesta a que el estudiante sea protagonista en su aprendizaje. La misma está categorizada como una de las mejores escuelas públicas estadual de San Pablo.

Esta escuela era uno de los centros con resultados más bajos y luego de un intenso trabajo y participación en distintas experiencias, entre las que se realiza la llevada adelante por el Dr. Menezes y un equipo de docentes, logró revertir dicha situación y pasar a destacarse como una de las escuelas públicas con mejores resultados.

La comunidad educativa abre sus puertas con enorme cordialidad y con deseos de compartir sus experiencias. Destacan como clave el haber logrado constituirse como equipo de trabajo donde se incluye la comunidad de docentes, los estudiantes, los padres y las autoridades. Es una institución en la que los docentes conocen a sus estudiantes en forma integral y llevan adelante un sistema de tutorías que ha resultado muy eficiente. En las tutorías cada docente acompaña de 8 a 10 estudiantes en el proceso educativo en un sentido amplio. Consiste en estar informados de sus logros, necesidades y dificultades a efectos de orientarlos no tanto en los contenidos específicos de la asignatura que ese docente tiene a su cargo, sino en la organización de los estudios. También implica acercarse a otros colegas docentes con el fin de interiorizarse de las dificultades para saber cómo hacer más eficiente el proceso de orientación. Esto permite, pues, conocer sus fortalezas y debilidades, así como sus intereses y estar en comunicación con su familia. Esta forma de acercamiento con los estudiantes genera un compromiso mutuo tutor- estudiante y viceversa.

Durante la experiencia, se visita el aula de química y una clase de matemática. Cuando la docente comparte su trabajo de aula, se tiene la oportunidad de observar una propuesta realmente contextualizada. El Dr. Menezes realiza una intervención espontánea que concita el interés de todos y logra una participación activa de los estudiantes, evidenciándose procesos metacognitivos. Se visualiza un vínculo profesional de respeto y disposición de aprender entre ambos docentes, que propicia el aprendizaje de todos los presentes en un clima de trabajo participativo y productivo.

Los docentes también comparten con nosotros el taller de música, donde se construyen algunos instrumentos y se mejoran otros. Allí han conformado un grupo que representa al centro.

Es necesario mencionar que en cada uno de los integrantes, pertenecientes a este centro, con los que se tuvo oportunidad de intercambiar ideas -docentes, estudiantes, autoridades- se destaca la calidez humana, el compromiso y la responsabilidad profesional que los une.

Por último, hay aclarar que el Dr. Menezes estuvo vinculado con el mencionado centro educativo a través de un proyecto implementado para la mejora de los aprendizajes. Esta fue esencial, pues generó una disposición positiva y proactiva de toda la comunidad para que, en el escaso tiempo disponible se pudieran conocer algunas claves de su éxito.

6. Aulas de Aprender: um projeto de Ciências Aplicadas

Ao longo de dois anos, e com apoio da UNESCO, uma equipe multidisciplinar da Comunidade Educativa CEDAC trabalhou em um projeto que seria baseado nas chamadas aulas de aprender, no contexto das Ciências Aplicadas.

Coordenada pelo Prof. Dr. Luís Carlos de Menezes, a equipe era composta por profissionais das áreas de Biologia, Física, Matemática e Química, e estiveram envolvidos no projeto

os professores Felipe Bandoni, Gabriel Moura e Maria Augusta Querubin na área de Biologia, Bruna Potenza e Maria Regina Kawamura na área de Física, Aline Matheus e Cristina Cerri na área de Matemática, e Luciane Akahoshi e Maria Eunice na área de Química, além de Samuel Gomes Duarte, como gestor.

A educação formal brasileira é organizada nos seguintes segmentos:

- Educação Infantil;
- Ensino Fundamental:
 - Regular (idade adequada);
 - Educação de Jovens e Adultos (idade avançada);
- Ensino Médio:
 - Regular (idade adequada);
 - Educação de Jovens e Adultos (idade avançada);
- Ensino Técnico Profissionalizante;
- Graduação (Ensino Superior);
- Pós-Graduação.

O projeto em questão foi desenvolvido no contexto do Ensino Médio e com estreita relação com o Ensino Técnico Profissionalizante. No Brasil, além das escolas públicas tradicionais e das escolas privadas, há o chamado “Sistema S”, no qual se enquadram o Serviço Social da Indústria (SESI) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). O setor industrial mantém, por meio do SESI, escolas de nível Fundamental e Médio, e por meio do SENAI, escolas profissionalizantes. O projeto foi desenvolvido para ser aplicado com alunos do SESI que, em sua maioria, ingressariam no SENAI, futuramente. Assim, foi possível e adequado trabalhar as Ciências Aplicadas com foco industrial.

Para melhor compreensão da concepção dos materiais, primeiramente será apresentada a estrutura das atividades desenvolvidas em todas as quatro áreas citadas.

O projeto foi desenvolvido para professores do SESI, que seriam formados para trabalhar com os materiais junto aos seus alunos. Foram elaborados guias com a metodologia e fundamentação da proposta, cadernos de atividades para os alunos e cadernos para os professores, com comentários a respeito das atividades propostas nos cadernos dos alunos, com sugestões de abordagem, de fontes de pesquisa e avaliação.

Exemplo de atividade proposta aos alunos
Exemplo de atividade comentada
(texto em azul) para professores.

Com essa estrutura, foram desenvolvidos quatro módulos, ordenadamente, com ênfase em:

1. Domínio de Linguagens Científico-Tecnológicas;
2. Compreensão de Fenômenos, Processos e Sistemas;
3. Aplicação Prática dos conhecimentos;
4. Evolução, Perspectiva e Inovação.

A ideia seria que, inicialmente, os alunos dominassem as linguagens para, depois, compreenderem fenômenos, processos ou sistemas. A partir dessa compreensão, aplicariam seus conhecimentos técnicos para promover, desenvolver e/ou aperfeiçoar algum fenômeno.

no, processo ou sistema. Finalmente, após a vivencia nessas etapas, poderia pensar sobre a evolução de determinado setor ou produto, considerar sua história, criar, inovar.

Nesse sentido, os quatro módulos foram distribuídos, semestralmente, nos dois últimos anos do Ensino Médio, 2o e 3o anos, da seguinte maneira:

Módulo 1 (1º semestre/2º ano)	Módulo 2 (2º semestre/2º ano)	Módulo 3 (1º semestre/3º ano)	Módulo 4 (2º semestre/3º ano)
Domínio de Linguagens Científico-Tecnológicas	Compreensão de Fenômenos, Processos e Sistemas	Aplicação Prática de Conhecimentos	Evolução, Perspectiva e Inovação

Tabla 11 Módulos e temas.

Todos os módulos envolvem um ou mais eixos dentre Materiais e Substâncias; Procedimentos e Processos; e Dispositivos, Equipamentos e Sistemas.

Ao todo, foram considerados nove setores industriais, aos quais as ciências e os conhecimentos seriam aplicados. Esses setores foram escolhidos tendo em vista cursos oferecidos pelo SENAI, e foram divididos em duas classes, com o cuidado de que todo módulo contemplasse todos os setores:

- Cursos com ênfase em aspectos mais INORGÂNICOS à Mecânica e Metalurgia (ME), Máquinas e Motores (MA), Elétrica-Eletrônica (EE), Robótica e Automação (RA)
- Cursos com ênfase em aspectos mais ORGÂNICOS à Papel-Papelão (PP), Tintas e Cores (TC), Fiação e Tecelagem (FT), Agroindústria (AI), Alimentos e Medicamentos (AM).

A proposta central do projeto, é que os alunos pudessem ser protagonistas em seu processo de aprendizagem e trabalhar com Ciências, de maneira aplicada, pesquisar, criar hipóteses, testá-las, validá-las, refutá-las, trabalhar em grupos, resolver questões que surgissem de suas próprias dúvidas e de seus interesses, enfim, que pudessem aprender ao máximo e com significado. Por isso, a metodologia de trabalho seriam as chamadas Aulas de Aprender.

Nessas aulas, os alunos poderiam precisar da ajuda de professores de áreas diferentes, a depender das questões abordadas. E os professores seriam formados para trabalhar desta maneira e formados, também, para dominarem o material e toda a proposta.

Inicialmente, os alunos deveriam formular a questão, apontando a relevância do problema e os aspectos a serem investigados. Essa formulação poderia ser coletiva, mediada pelo professor, ou personalizada, por grupos de alunos, se fosse o caso.

Como exemplos de questões que possam ser enfrentadas em cada módulo, considerando a natureza do módulo, temos:

1. Domínio de Linguagens Científico-Tecnológicas:

- O que significa um alimento ser light, diet ou zero?
- Por que a potência de veículos é expressa em volume, como 2.0 litros, ou em cilindradas, como 800 cm³?

2. Compreensão de Fenômenos, Processos e Sistemas:
 - Quais critérios fundamentam o formato dos papéis da série A, por exemplo o do A4?
 - Como funcionam motores a gasolina de 2 tempos e 4 tempos, e o que os distingue dos motores a diesel?
3. Aplicação Prática dos conhecimentos:
 - Como monitorar, em uma fábrica, o tratamento e o destino da água utilizada e transformada, em seus diferentes usos?
 - Como rever o preço de oferta de produto ou serviço, em função dos reajustes nos custos de matéria-prima, energia e mão de obra?
4. Evolução, Perspectiva e Inovação:

- De que forma a informatização/automação tem substituído ocupações humanas nas linhas de montagem industriais?
- Qual o previsível impacto das nanotecnologias na produção industrial de Fiação e Tece-lagem ou Tintas e Corantes?

Com a questão formulada, seriam estabelecidas as equipes responsáveis por cada tema ou subtema, se toda a classe decidisse enfrentar um problema, coletivamente.

Uma vez definida a(s) equipe(s) de trabalho, seria preciso realizar o levantamento dos recursos que seriam utilizados como, por exemplo, bibliografia, internet, câmeras fotográficas, ferramentas e/ou laboratórios, e a verificação de disponibilidades, para, então, poder planejar a atividade a ser desenvolvida, estimando etapas, tempo para cada etapa, e esboçando o cronograma de realização.

Seguindo o cronograma de realização da atividade, os alunos deveriam realizar reuniões, visitas técnicas, entrevistas, consultas, atividades de campo ou experimentais, e registrar todo o processo e tudo o que julgassem importante enquanto conteúdo, por meio de fotografias, textos, imagens, som, acervo de amostras e relatórios, parciais e finais.

Finalmente, os trabalhos desenvolvidos seriam apresentados, com resultados, parciais ou conclusivos, e seria feita avaliação dos trabalhos, tanto pela turma quanto pelo professor. Esse é um fator importante do projeto, no qual todos, professores e alunos, devem ter voz e tomarem decisões juntos, inclusive na atribuição de notas.

Nas aulas de aprender, onde as questões surgem naturalmente nas discussões realizadas pelos alunos, onde espera-se muita relação entre as áreas, entre estas e os setores industriais, onde todos aprendem com todos e avaliam o trabalho coletivamente, o professor precisa ficar muito atento às suas reponsabilidades e possibilidades, seu papel muda, em relação ao ensino tradicional. Dessa maneira, ser professor que aprende nas aulas de aprender é...

- ... revelar maturidade e vivência, mais que ser especialista;
- ... coordenar atividades, mais que transmitir o que domina;
- ... ser coadjuvante atento, mais que protagonista permanente;
- ... acompanhar a dinâmica das aulas, mais que seguir livros-texto;
- ... avaliar atividades em contexto, mais que corrigir provas em casa.

1. Referencias

Acevedo, C. (2013). *La función epistémica de la escritura para aprender ciencias naturales en el contexto escolar*. *Legenda*, [S.l.], v. 17, n. 16, p. 44-68. Recuperado de: <http://revistas.saber.ula.ve/index.php/legenda/article/view/4580/4356>

Arango, N., Chaves, M. E., & Feinsinger, P. (2002). *Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela EEPE*. National Audubon Society. Nueva York: Audubon. Recuperado de: http://www.cad.unam.mx/programas/actuales/maestrias/maestria_form_cn_ec_SEIEM_2011/00/02_material/02_toluca/mod1/archivos/01_ecologia_Patio_Escuela.pdf

Barrera Linares, L. (1995). *Discurso y Literatura*. Caracas: La Casa de Bello.

Barrio, J. L. (2008). *Hacia una Educación Inclusiva para todos*. *Revista Complutense de Educación*. Vol. 20 Núm. 1 (2009) p. 13-31. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: <http://search.proquest.com/openview/2321cc-54432294c9a04490da8975ffdc/1?pq-origsite=gscholar&cbl=54848>

Bono, A., & Barrera, S. D. (1998). Los estudiantes universitarios como productores de textos. Una experiencia de docencia compartida. *Lectura y Vida*, 19(4), 13-20. Recuperado de: <http://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/articulo/180-los-estudiantes-universitarios-como-productores-de-textospdf-rFjrP-articulo.pdf>

Bruner, J. (2004). *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Gedisa.

Bruner, J. (2003). *La fábrica de historias*. México: Fondo de Cultura Económica.

Bruner, J. (2007). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza Psicología.

Campanario, J., Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. En *Enseñanza de las Ciencias*. 17(2)179-192. Madrid.

Carlino, P. (2004). *El proceso de escritura académica: cuatro dificultades de la enseñanza universitaria*, *Educere: Revista Venezolana de Educación*, vol. 26, p. 321-327. Recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/19901/2/articulo4.pdf>

Carr, W., Kemmis, S. (1986) *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca.

Cassany, D. (1999). *Construir la escritura*. Barcelona: Paidós.

Cassany, D. (2006). *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Barcelona: Anagrama.

Castelló, M. (2005). *La escritura epistémica: Concepciones y estrategias de regulación en estudiantes de doctorado. Ponencia presentada en IV Jornadas de Desarrollo Humano y Comunicación, Alcalá de Henares, Madrid.*

Costa, S. y Malcuori, M. (1999). *Tipología Textual.* Montevideo: Alfabetix impresos.

Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales.* Colombia: Universidad del Valle y Peter Lang S.A.

ESPINOZA, A. (2010). *Ciências na escola: novas perspectivas para a formação dos alunos.* São Paulo: Ática.

Fernández, I. et al. (2005). ¿Qué visiones de la ciencia y de la actividad científica tenemos y transmitimos? OREALC/UNESCO. ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago de Chile. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10045/2784>

Fullan, M., Langworthy, M. (2014). *Una Rica Veta. Cómo las Nuevas Pedagogías Logran el Aprendizaje en Profundidad.* London: Pearson.

Furman, M. et all. (2011). *Evaluar para enseñar ciencias naturales.* Argentina: Sangari.

Gardner, H. (2001). *La Inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el S. XXI* Paidós: Ibérica.

Gil, D., Vilches, A. (2013). Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias. Necesidad de una mayor vinculación. *TED.* No 34 Julio - Diciembre de 2013. p.15-27. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.17227/01213814.34ted15.27>

Goleman N, D. (1995). *La inteligencia emocional.* Kairos: Barcelona.

Grundy, S. (1998). *Producto o praxis del currículum.* Madrid: Morata.

Imbernón, F. (Coord.) (2012). *La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado. Reflexión y experiencias de investigación educativa.* Barcelona: Graó.

Iturrioz, G. (2011). "Aprender Ciencia mediante la escritura." III Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVIII Jornadas de Investigación, Séptimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Recuperado de: <http://www.academica.org/000-052/492>

Kemmis, S. (1988). *El currículum: más allá de la teoría de la reproducción.* Madrid: Morata.

Lerner, D., Aisenberg, B., & Espinoza, A. (2010). *La lectura y la escritura en la enseñanza de las Ciencias Naturales y de las Ciencias Sociales. Una investigación en didácticas específicas*. J. Castorina y V. Orce (Coords). *Anuario del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación*. Buenos Aires: FFyL. UBA. Recuperado de: http://www.filo.uba.ar/contenidos/investigacion/institutos/lice/ANUARIO_2011/textos/39.Lerner_y_otros.pdf

Lerner, Delia. (1999). *Ler e escrever para estudar. In: O sentido dos conhecimentos escolares: uma preocupação central na elaboração de projetos de ensino*. São Paulo - set /1999 – Seminário Internacional / Brasil (mimeo).

Maturana, H. (1995). *Emociones y Lenguaje en Educación y Política*. Chile: Editorial Dolmen.

Miras, M. (2000). *La escritura reflexiva: aprender a escribir y aprender acerca de lo que se escribe. Infancia y aprendizaje N° 89, p. 65-80*. Editor Fundación Infancia y aprendizaje, Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1174/021037000760088099>

Monereo, C. (1998). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Editorial Graó. Barcelona.

Moreno, M. (2005). *Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación. 3(1), p. 520 - 540*. Recuperado de: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/660897>

Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Buenos Aires: Paidós.

Rimari Arias, W. (2010). *Diseño de Proyectos de Innovación Educativa*. Recuperado de: <http://image.slidesharecdn.com/proydeinnovwilfredorimari-131230174616-phpapp02/95/proyecto-de-innovacin-wilfredo-rimari-5-1024.jpg?cb=1388447292>

Sanmartí, N. (2007). *Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. En: Fernández, P. (coord.) La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo. Colección Aulas de Verano*. Madrid: MEC.

Santamaría, J. M. (2013). *Paradigma de la investigación educativa: de las leyes subyacentes a modernidad reflexiva. Entelequia. 16 (1) p. 91- 103*.

Scardamalia, M. y Bereiter, C. (1992). *Dos modelos explicativos del proceso de composición escrita. Infancia y aprendizaje, N° 58 p. 43-64*. Editor Fundación Infancia y aprendizaje, Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02103702.1992.10822332>

Serafini, María Teresa. (1989). *Cómo redactar un tema*. Barcelona, Paidós.

Solé, Isabel (s/f), *Motivación y Lectura*, Universidad de Barcelona. Recuperado de: <http://www.educacionviva.com/Documents/lectura/AU17913%20motivaci%F3n%20de%20la%20lectura.pdf>

Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del Currículum*. Madrid: Morata.

Tamayo, E. (2006). *Representaciones semióticas y evolución conceptual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas*. *Educación y Pedagogía*. Vol.13, N°45, 3. Recuperado de: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/6085>

Vigotsky, L. (2000). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. España: Editorial Crítica.

Vinner, S. (1991). *The role of definitions in teaching and learning*. En Tall, D. (ed) *Advanced Mathematical Thinking*. Kluwer. Dordrecht/Boston/London p. 65-81. Recuperado de: http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F0-306-47203-1_5?LI=true



Epílogo



Nuestras fortalezas están en nuestras
diferencias no en nuestras similitudes.

Stephen Covey



Epílogo

Ao concluir a leitura do presente texto tem-se a nítida sensação de se presenciar um encontro vivo com a América Latina, especialmente porque ele reúne relatos e sínteses de trabalho em ensino de ciências e correspondente formação continuada de professores, como resultado de uma cooperação iniciada em 2015 entre educadores do Brasil, da Argentina, do Paraguai e do Uruguai, no âmbito do Programa de Apoio ao Setor Educacional do Mercosul (PASEM).

Sob a perspectiva de uma pedagogia sócio crítica que não fica simplesmente no discurso, veem-se seguidos exercícios nos quais as práticas não se afastam da concepção teóricas. Isso se verifica nos relatos das experiências conduzidas nos diferentes países, que têm em comum:

- a problematização crítica de realidades vividas, dando contexto à aprendizagem;
- o protagonismo juvenil de caráter investigativo, analítico e propositivo;
- as ciências apreendidas como linguagem, instrumento e visão de mundo


As opções metodológicas gerais, em que o sentido ético do interesse coletivo se completa pelo reconhecimento e pela afirmação do direito à identidade individual, convergem para didáticas específicas detalhadamente descritas e concretamente ilustradas.

Talvez a característica mais marcante do trabalho relatado nesse livro seja o esforço em mostrar, sem maquiagem, o efetivamente vivido, em que participantes se apresentam com suas características individuais próprias, não como figuras abstratas. Esse colorido de coisa viva, por outro lado, deixa a sensação de algo em pleno percurso, necessariamente incompleto, e não em busca de uma conclusão definitiva, mas à espera de outros relatos, envolvendo novos componentes da vivência escolar. Resta desejar que venham a ocorrer.

Dr. Luis Carlos de Menezes
Professor Sênior da Universidade de São Paulo
Coordenador Acadêmico da Faculdade SESI SP de Educação



Impreso en Uruguay

 **GRÁFICA NATURAL S.A.**
Julio Herrera y Obes 1272
Telefax: 2908 7628 - 2900 6930
graficanatural@gmail.com
Montevideo - Uruguay
Depósito Legal 370.438



"Si quieres ir rápido, ve solo. Si quieres llegar lejos, ve acompañado"

Proverbio africano