



Universidad CLAEH

Programa de Educación.

Maestría en Didáctica de la Educación Superior.

Tesis de Maestría:

Enseñanza de las ciencias con integración de
tecnologías digitales a nivel superior:

Prácticas de enseñanza de docentes expertos del Consejo de
Formación en Educación del Uruguay.

Autor: Prof. Ernesto González Moreira.
Tutora: Mag. Julia Leymonié.

Montevideo, Uruguay
Julio de 2020.

Agradecimientos:

En primer lugar quiero agradecer a los compañeros docentes de formación docente que amable y desinteresadamente accedieron a participar de esta investigación, poniendo a disposición la documentación solicitada, así como su valioso tiempo personal, accediendo a ser entrevistados y consultados en múltiples ocasiones, demostrando un alto nivel de solidaridad, empatía profesionalismo y compromiso.

Agradecer también a las autoridades del Consejo de Formación en Educación por autorizar el acceso a los centros y a los Directores de los Centros de Formación Docente por su confianza y amable acogida.

Por su parte quiero agradecer especialmente al equipo docente de la Universidad CLAEH, siendo que fueron profundamente nutritivos durante los cursos, y que en todo momento estuvieron dispuestos a apoyar, ayudar y orientar consultas y dudas durante el proceso de elaboración de la presente Tesis. El agradecimiento análogo también al equipo administrativo de la Universidad del cual siempre obtuve respuesta adecuada y a tiempo con la mejor disposición.

Particularmente agradezco a mi tutora de Tesis Mag. Julia Leymonié, por sus invaluable y múltiples aportes técnicos de excelente calidad y oportunidad así como su apoyo moral, estímulo y motivación, que fueron determinantes para la concreción de este trabajo de investigación. Ella estuvo siempre presente, incluso cuando se la solicitó en días de licencia o en momentos en los que me consta estaba sometida a elevadas cargas laborales de alta responsabilidad, siempre de buen humor, con una actitud invariablemente amable, cooperativa y edificante.

Por último; agradezco especialmente a mi esposa e hija, que me han apoyado incondicionalmente para que siga este proceso largo y de alta dedicación que implica la formación continua de los profesionales de la educación, que se suma a las intensas jornadas laborales. Esto ha implicado una vez más a lo largo de nuestra historia familiar, la utilización de tiempos que deberían haber estado dedicados a ellas, haciendo gala de una prodigiosa capacidad de tolerancia y comprensión. Sin este apoyo hubiera sido virtualmente imposible lograr terminar este trabajo.

Resumen:

El presente trabajo de investigación constituye la Tesis de Maestría del Prof. Ernesto González. Busca comprender cómo construyen sus prácticas un conjunto de profesores de ciencias de la naturaleza (CCNN) del Consejo de Formación en Educación de la Administración Nacional de Educación Pública del Uruguay, expertos en la integración de tecnologías digitales en la enseñanza de su disciplina, y la percepción que ellos tienen del nivel de logro de los objetivos de aprendizaje. Con la interpretación de estos datos se reconstruirán sus prácticas de enseñanza y se intentará inferir modelos didácticos y metodologías emergentes.

Indagar sobre estos hechos, sacando conclusiones situadas, apoyadas en datos empíricos en diálogo con el corpus teórico local e internacional aportará significativamente al diseño de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza en este nivel educativo, mucho más efectivas en términos de aprendizajes de los estudiantes y de los docentes, porque permitirá maximizar el efecto transformador estas prácticas educativas, en particular de aquellas que utilizan las tecnologías digitales (TD) como recurso didáctico.

Dada la naturaleza del fenómeno a estudiar hemos decidido enmarcar nuestra investigación dentro del paradigma cualitativo de investigación en educación. En coherencia con esta postura se optó por un diseño micro-etnográfico desde una perspectiva fenomenológica, descriptiva-narrativa. Los instrumentos que se han seleccionado son: el análisis documental y la entrevista.

Las principales conclusiones nos muestran a un grupo de docentes con alta experticia técnica y tecnológica, con un refinado y novedoso conocimiento didáctico del contenido de su disciplina, que presentan excelentes niveles de alineación teórico – práctico desde un posicionamiento didáctico comprensivo, que fomenta la cultura del pensamiento en entornos educativos colaborativos. Son eclécticos, en cuanto al uso de metodologías activas y situadas en entornos sintéticos, enseñan competencias tanto disciplinares y científicas como docentes, fomentan la autonomía, el autoconocimiento, el autocontrol y la metacognición del binomio estudiante - docente, y evalúan procesos y competencias asociadas a conocimientos disciplinares y docentes desde un modelo de evaluación formativa y auténtica.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias, integración de tecnologías digitales, prácticas docentes, percepción de logros de aprendizaje, estrategias didácticas, formación docente.

Sumário:

Este trabalho de pesquisa constitui a Tese de Mestrado do Prof. Ernesto González. Procura entender como um grupo de professores de ciências naturais do Conselho de Treinamento em Educação da Administración Nacional de Educación Pública do Uruguai constrói suas práticas, especialistas na integração de tecnologias digitais no ensino de sua disciplina e a percepção de que eles têm o nível de alcance dos objetivos de aprendizagem. Com a interpretação desses dados, suas práticas de ensino serão reconstruídas e serão feitas tentativas para inferir modelos didáticos e metodologias emergentes. Para investigar esses fatos, tirar conclusões situadas, apoiadas em dados empíricos em diálogo com o corpus teórico local e internacional, contribuirá significativamente para o desenho de estratégias de ensino no ensino de ciências da natureza nesse nível educacional, muito mais eficaz em termos de aprendizagem de alunos e professores, porque maximizará o efeito transformador dessas práticas educacionais, particularmente aquelas que usam a TD como recurso de ensino. Dada a natureza do fenômeno a ser estudado, decidimos enquadrar nossa pesquisa dentro do paradigma qualitativo da pesquisa em educação. Consistente com essa posição, um desenho microetnográfico foi escolhido de uma perspectiva fenomenológica, descritiva-narrativa. Os instrumentos que foram selecionados são: a análise documental e a entrevista. As principais conclusões nos mostram um grupo de professores com alto conhecimento técnico e tecnológico, com um conhecimento didático refinado e inovador do conteúdo de sua disciplina, que apresenta excelentes níveis de alinhamento teórico-prático a partir de um posicionamento didático abrangente, que fomenta a cultura de pensando em ambientes educacionais colaborativos. Eles são ecléticos, em termos de uso de metodologias ativas e localizados em ambientes sintéticos, ensinam competências tanto disciplinares quanto científicas e de ensino, promovem autonomia, autoconhecimento, autocontrole e metacognição do binômio ensino-aluno e avaliam processos e competências associados a conhecimento disciplinar e educacional a partir de um modelo de avaliação formativo e autêntico.

Palavras-chave: Ensino de ciências, integração de tecnologias digitais, práticas de ensino, percepção de realizações de aprendizagem, estratégias de ensino, formação de professores.

ÍNDICE:

Agradecimientos	2
Resumen	3
Sumário	5
Índice	6 a 8

PARTE I. El problema de investigación y su marco

Capítulo I: Introducción y antecedentes	10
1.1 Introducción	10
1.2 Antecedentes	11
1.3 Relevancia de la investigación	15
1.4 Motivación para la elección del tema	15
1.5 Formulación del problema	16
1.6 Preguntas de investigación	16
1.7 Objetivos	17
Capítulo II: Marco teórico referencial	18
2.1 Teorías generales: Paradigmas de enseñanza de las CCNN	18
2.2 Teorías Particulares: Modelos Didácticos para la enseñanza de las CCNN y para la enseñanza con TD.....	22

2.3 Teorías Específicas: Enseñanza para la Comprensión y aprendizaje colaborativo con integración de TD.....	37
2.4 Enseñanza con integración de tecnologías.....	43
2.5 El fracaso persistente de los aprendizajes con integración de tecnología	62
2.6 La integración de las tecnologías digitales al currículo de la Formación de Docentes	65
2.7 Definición de términos básicos	68

PARTE II. Metodología de la investigación

Capítulo III: Marco metodológico	72
Capítulo IV: Diseño Metodológico	80
4.1 Criterios de selección de la muestra	81
4.2 Los casos a investigar	84
4.3 Técnicas de recolección de datos	84
4.3.1 La entrevista	86
4.3.2 El análisis de documentos	90
4.4 Descripción del procedimiento de investigación.....	95

PARTE III. Resultados de la investigación

Capítulo V: Trabajo de campo y obtención de datos.....	98
5.1 Resultados obtenidos a partir de la interpretación de los datos.....	98
5.1.1 Características generales del docente	98

5.1.2	Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza	101
5.1.3	Integración de tecnologías digitales	125
5.1.4	Reflexión (del docente) sobre los resultados alcanzados	141
	Capítulo VI: Interpretación y análisis de datos	151
6.1	Dando estructura a los datos.....	151
6.2	Principales líneas de análisis surgidas de la codificación en primer plano	153
	Capítulos VII: Conclusiones	162
	Referencias Bibliográficas	176
	Anexos	182

PARTE I. El problema de investigación y su marco

Capítulo I: Introducción y antecedentes

En este capítulo expondremos los preceptos que se consideran relevantes al momento de realizar el presente trabajo de investigación. Para eso formularemos el problema de investigación haciendo explícitas las preguntas de investigación y los objetivos de investigación, así como los fundamentos, antecedentes y motivos en los que se encuadran.

1.1 Introducción

Esta investigación busca comprender cómo construyen sus prácticas un conjunto de profesores de ciencias de la naturaleza del Consejo de Formación en Educación (CFE) de la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) del Uruguay expertos en la integración de TD en la enseñanza de su disciplina, y la percepción que ellos tienen del nivel de logro de los objetivos de aprendizaje, para realizar una descripción detallada y densa que de cuenta de sus prácticas de enseñanza e intentar inferir modelos didácticos emergentes. Esta población fue seleccionada de un grupo que terminó exitosamente un proceso de acompañamiento y apoyo en el uso de TD para la enseñanza, en el marco de un proyecto oficial debida y exhaustivamente evaluado durante el año lectivo 2016, de ahí que se los considera expertos en su uso didáctico. Diversos equipos de investigadores nacionales e internacionales concluyen que la inclusión de TD en los centros de enseñanza así como la entrega de dispositivos digitales a los estudiantes, tiene un impacto nulo o incluso, en algunos casos, negativo en materia de aprendizajes y mejora de la comprensión. Indican que los aspectos a atender para la mejora en la calidad de los aprendizajes y cambios en aquello que es deseable que los estudiantes aprendan en la actualidad, son fundamentalmente los que están relacionados con la aplicación de pedagogías centradas en el alumno así como un mayor equilibrio y alineación entre la enseñanza y la evaluación, todos estrechamente vinculados con el posicionamiento didáctico del docente.

Con una investigación cualitativa, de diseño metodológico microetnográfico de corte fenomenológico, del tipo narrativo – descriptivo, y usando como herramientas la entrevista en profundidad y el análisis de documentos y de recursos didácticos se espera dar cuenta de cómo construyen las prácticas estos docentes, las decisiones que toman y cómo las fundamentan didácticamente, el significado personal que tienen, así como interpretaciones de las percepciones sobre los aprendizajes de sus estudiantes.

1.2 Antecedentes

Estudios empíricos internacionales muestran una aparente neutralidad de las iniciativas que integran fuertemente recursos educativos digitales en los diferentes niveles del sistema educativo, en ocasiones incluso se ha medido una disminución en algunas áreas del aprendizaje. Otros reconocen su valor para potenciar los aprendizajes en ciencias pero relativizan y contextualizan el ámbito de eficacia y su potencial epistémico (Fairlie y Robinson, 2013; Ariza y Quesada, 2014).

Estas investigaciones de corte cuantitativo se limitan a indagar sobre la metodología de trabajo o sobre los aprendizajes en términos comparativos dejando de lado aspectos relacionados con el modelo didáctico desde el cual se intenta integrar estos recursos digitales (Fairlie y Robinson, op.cit.; Gómez, Cañas, Gutiérrez, Martín-Díaz, 2014; García, Yot y Perera, 2016.).

Investigaciones hechas por la Universidad de la República (UdelaR) de Uruguay y el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) de México (2013) o por el equipo internacional de Michael Fullan (2013), mencionan que la metodología, las concepciones pedagógicas y el encuadre didáctico constituyen un núcleo duro y resistente al cambio que hay que revisar al momento de pensar una integración efectiva de las tecnologías digitales a la enseñanza, pero no son el foco de sus abordajes empíricos (Fullan y Watson, 2013; De Melo, Machado, Miranda y Viera, 2013).

Las últimas investigaciones a nivel nacional insisten de forma sistemática a lo largo del tiempo que una tarea pendiente es la mejora en el acceso a saberes y capacidades, marcando como muy necesario la revisión del sentido y la relevancia de los saberes que se imparten en los niveles primario, medio y medio superior (Ravela, 2014).

Los estudios hechos públicos en el 2017 revelan que los rendimientos en pruebas estandarizadas de evaluación de las últimas décadas en Lengua y en Matemática entre estudiantes de 6° año de escuela primaria al 2013 son peores que los del año 1996. En ciencias las diferencias entre el año 2009 y 2013 no son relevantes, por lo que se puede afirmar que no han mejorado los resultados, a pesar del impulso al uso de TD como recurso educativo en este período. Estos resultados se mantienen incluso si se comparan diferentes contextos socioculturales o instituciones públicas con instituciones privadas (Palamidessi y Haretche, 2017).

La mayoría de las investigaciones en educación realizadas en Uruguay y en la región concluyen que la integración de TD en la enseñanza de las CCNN tiene baja penetración como recurso didáctico y un impacto bajo o nulo en el desarrollo de la comprensión y destrezas disciplinares (De Melo, et.al., op.cit; Fernández, Bochia, Durán y Rodríguez, 2008; Robert y Robinson, 2013.) Otras establecen que cuando se enseñan CCNN utilizando estrategias encuadradas dentro de modelos didácticos alternativos, sin tomar en cuenta los procesos de integración de TD, se logra un mayor desarrollo de competencias científicas y de aprendizaje disciplinar. (Martínez, y Pavón, 2014).

La investigación realizada en el National Center of Analysis of Longitudinal Data in Education Research sobre estudiantes de seis Universidades de los Estados Unidos de América (EEUU) (Incluidas las de Missouri, Stanford y Washington) muestra que otros factores como la experiencia docente, tienen más impacto sobre el logro de los objetivos de aprendizaje que la mera integración de TD (King, 2010).

El informe realizado por encargo del programa estatal Plan Ceibal, por un equipo de especialistas en educación canadiense señala la necesidad de una profunda reflexión pedagógica y cambios de modelo didáctico, en el sentido de avanzar hacia modelos alternativos centrados en el aprendizaje profundo o de enseñanza comprensiva.

“La investigación ITL ve a la enseñanza dentro de un ecosistema de cambio, donde las “habilidades para la vida y el trabajo” de los alumnos constituyen la parte central. El apoyo se proporciona mediante tres conjuntos de factores – prácticas de enseñanza innovadoras (que podemos definir, a estos efectos, como la

enseñanza para un aprendizaje más profundo), liderazgo y cultura de las escuelas, y apoyo al sistema educativo.” (Fullan, Watson y Anderson, 2013., p. 4).

Asevera que estas estrategias de enseñanza innovadora son “*pedagogías centradas en el alumno (construcción de conocimiento, autoevaluación, colaboración y comunicación)*” (Fullan, Watson y Anderson, op.cit, p. 5), que para otros autores constituyen el núcleo de un modelo didáctico alternativo (García, 2000; Festermacher, y Soltis, 2007).

Otro tema central al momento de hacer el análisis es el de la evaluación para una transformación del sistema integral y del modelo de enseñanza, por lo que es necesario comprender y operar sobre la “*relación entre la enseñanza y la evaluación (alineadas y equilibradas)*” y sobre las competencias y procesos que permiten “*aprender sobre la marcha...*” “*...aprender de la aplicación en el curso de la misma; probar, evaluar, modificar o refinar*” (Fullan, Watson y Anderson, op.cit, p. 6). Esta idea se alinea teóricamente con la evaluación auténtica y con la de evaluación formativa (Gardner y Boix Mansilla, 1994; Perkins, 1997; Fiore y Leymoníé, 2014).

Encuadres didácticos alternativos al tradicional, en particular aquellos constructivistas, contemplan posicionamientos pedagógicos y epistemológicos más vinculados a concepciones de currículo como proyecto empírico evolutivo, en el cual el docente va aprendiendo y reformulando sus prácticas de enseñanza a medida que las desarrolla a lo largo de su vida profesional (Elliot, 2000; Stenhouse, 1998; Zabalza, 2000). Estos procesos de investigación como guía fundamental de las prácticas de enseñanza denotan en el docente una concepción pedagógica y didáctica comprometida con una mejora gradual y constante en la calidad de los aprendizajes que fomentan en sus estudiantes (Stone, 1999.)

En el caso de la enseñanza con integración de tecnologías la reflexión pedagógica es particularmente relevante y se centra en preguntas como: “*¿Cuáles son los vínculos (visión, acciones, comprobaciones) entre la tecnología y la pedagogía?*” (Fullan, Watson y Anderson, op.cit, p. 6). En el caso particular de la enseñanza de las CCNN a futuros docentes en el contexto nacional actual se suma la complejidad epistemológica del problema inverso entre la evidencia empírica y la construcción teórica, así como los

elevados niveles de abstracción y modelización necesarios. Allí las TD pueden ofrecer un gran potencial epistémico como herramientas para el análisis y procesamiento de datos, la socialización de resultados, la simulación de técnicas y prácticas experimentales, la modelización del comportamiento de los sistemas materiales, entre otras. El uso de las TD para estos fines marca un posicionamiento didáctico encuadrado en modelos constructivistas alternativos, de enseñanza para la comprensión, a partir del abordaje de la complejidad del hecho científico (Astudillo, Rivarosa, y Ortiz, 2011; Bunge, 2017; García, Yot, y Perera, op.cit.; Martín, Prieto, y López, 2015; García, 2017; Montes y Ochoa, 2006; Perkins, op.cit.; Rombys-Estevez, 2013).

La entrega de computadores portátiles y el acceso a software, bibliotecas virtuales, portales educativos por sí solos no son suficientemente potentes como para ser los promotores del cambio. *“Si bien las estrategias como estas sin duda contribuyen a que se dé el cambio en los docentes, por sí solas no son suficientemente potentes como para ser los “motores del cambio”* (Fullan, Watson y Anderson, op.cit, p. 16).

“Nuestras observaciones de las escuelas – ciertamente limitadas – sugieren que se están utilizando los nuevos recursos para planificar y dar las clases bastante tradicionales dirigidas por el maestro, donde los maestros siguen guiando a los alumnos paso a paso, y ejerciendo control sobre la selección de los recursos didácticos complementarios accesibles a través del uso de las TIC” (Fullan, Watson y Anderson, op.cit, p. 25).

El informe del equipo de Michael Fullan (2013) deja claro que el uso de las TD que se está dando en los niveles primario y secundario de educación se encuentra en una etapa inicial de integración, asociada todavía a didácticas tradicionales, y que el avance hacia etapas o niveles más altos, y por tanto didácticas alternativas, está condicionado a una reflexión pedagógica profunda en el sentido de cambio en los encuadres didácticos (Fullan, Watson y Anderson, op.cit.)

Si bien este informe no indagó esto a nivel de la formación de los docentes, inferimos que la situación es homóloga, lo que fundamenta la propuesta de investigación de la Tesis.

1.3 Relevancia de la investigación

Al consultar el estado del arte se hace evidente que aún existen muchas interrogantes en torno al tema, particularmente de los procesos en los que se integran TD como recurso didáctico desde encuadres didácticos alternativos. No se ha estudiado en nuestro medio en qué medida las TD potencian o no los aprendizajes de las CCNN a nivel de la formación de los docentes, o cómo los docentes conciben y construyen sus prácticas con integración de TD como recurso desde los diferentes modelos didácticos .

Indagar sobre estos hechos, sacando conclusiones situadas, apoyadas en datos empíricos en diálogo con el corpus teórico local e internacional aportará significativamente al diseño de estrategias didácticas en la enseñanza de las CCNN en este nivel educativo, mucho más efectivas en términos de aprendizajes de los estudiantes y de los docentes, porque permitirá maximizar el efecto transformador de las prácticas educativas, en particular de aquellas que utilizan las TD como recurso didáctico.

Se consideran relevantes y necesarios trabajos de investigación que incluya en su diseño la dimensión didáctica, que indaguen cómo los docentes que integran efectivamente TD a la enseñanza de su asignatura construyen las prácticas de enseñanza, buscando identificar elementos relacionados con el posicionamiento o encuadre didáctico del docente.

El presente estudio, con un enfoque etnográfico, se realiza sobre el colectivo de los docentes de CCNN del CFE de la ANEP del Uruguay. Dado que se trata del área de desempeño profesional del investigador existe un particular involucramiento del mismo.

1.4 Motivación para la elección del tema

Durante la última década el Estado Uruguayo fundado en sólidas bases teóricas, a través de diversas políticas públicas entre las que se destaca el Plan Ceibal, ha dado un fuerte impulso a programas que buscan reducir la brecha tecnológica y social así como el desarrollo del gobierno electrónico, y ha elegido como vía privilegiada la entrega de

dispositivos digitales como *laptops*, *tablets*, sensores digitales y equipos de robótica en los ámbitos educativos a través de una metodología del tipo one laptop per child (OLPC) o uno a uno (Rivoir, 2013; Fernández, et.al., op.cit.).

La inclusión de estos potenciales recursos educativos en las aulas no ha implicado necesariamente la integración efectiva de los mismos en las dinámicas de enseñanza o en los procesos de aprendizaje de una forma significativa o situada, y tampoco que estos recursos se utilicen para mejorar los niveles de comprensión de los conocimientos impartidos (Rivoir, 2010; De Pablos Pons, 2009; Fernández, et.al., op.cit.; Fullan, Lngoworthy, et. al., 2003; Pop-eleches, Malamud, 2011; De Melo, et.al., op.cit.).

1.5 Formulación del problema

El área de conocimiento que aborda esta tesis es la didáctica de nivel superior, en particular CCNN en la órbita de la formación docente pública del Uruguay.

Se pretende comprender cómo construyen sus prácticas los profesores expertos en la enseñanza de CCNN con integración de TD del CFE, las decisiones que toman y cómo las fundamentan didácticamente, el significado personal que tienen, así como interpretaciones de las percepciones sobre los aprendizajes de sus estudiantes.

La población objeto de investigación son un grupo de profesores que participaron del proyecto MENTA acompaña en la prácTICa de la enseñanza, del CFE de la ANEP, durante el año lectivo 2016. (MENTA es acrónimo de Medios y Entornos Tecnológico-digitales para el Aprendizaje, un programa que abordó el uso didáctico de tecnologías digitales del CFE de la ANEP entre los años 2007 y 2016. Estaba dirigido a estudiantes y docentes de ese Consejo.)

1.6 Preguntas de investigación:

- ¿Cómo construyen sus prácticas los profesores de CCNN del CFE de la ANEP expertos en la integración de TD para la enseñanza?

- ¿Qué aspectos permiten sugerir un vínculo entre encuadres didácticos y su percepción del logro de aprendizajes?

1.7 Objetivos:

Objetivo general:

Comprender cómo los docentes de CCNN del CFE que participaron del proyecto “MENTA acompaña en la práctica de la enseñanza” en el año 2016, construyen sus prácticas de enseñanza.

Objetivos específicos

- Realizar una descripción detallada y densa de las prácticas de enseñanza de CCNN en las que se integran las TD, a partir del producto del trabajo documentado y de las percepciones de los docentes involucrados.
- Comprender y detallar cuáles son los fundamentos conceptuales sobre los que estos docentes diseñan sus estrategias didácticas.
- Interpretar las percepciones de los docentes respecto al posible impacto de sus acciones didácticas en los aprendizajes de los alumnos.
- Analizar las prácticas que los docentes perciben como las más “efectivas” en el logro de los objetivos de aprendizaje.

Capítulo II: Marco teórico referencial.

En este capítulo delinearemos los fundamentos teóricos desde los cuales se hará tanto el diseño de la investigación como el análisis de los datos. Para esto abordaremos los conceptos fundamentales de la didáctica de la ciencias de la naturaleza y de la enseñanza con integración de tecnologías digitales, haciendo un abordaje histórico de los diferentes paradigmas y modelos didácticos, relacionando a los diferentes modelos con el paradigma en el que se encuadran. Se expondrán fundamentos para la integración curricular de la integración de TD a la formación de docentes y se definirán términos básicos que utilizaremos durante este trabajo. Por último abordaremos de forma crítica un problema de actualidad: La persistencia del fracaso de la enseñanza con integración de TD.

2.1. Teorías generales: Paradigmas de enseñanza de las CCNN.

Cuando se definen, caracterizan y delimitan modelos didácticos se plantea un conjunto de cuestiones relacionadas con el acto de enseñar, y por tanto con las formas de aprender en las que interviene el conocimiento del cual queremos que el estudiante se apropie, el desarrollo de un sistema de ideas que se producen, se reproducen y se retroalimentan en el marco de una cultura escolar socialmente construida.

El término modelo que se utiliza en el lenguaje natural coloquial, en el sentido común y en la vida cotidiana es polisémico y se interpreta en función del contexto en el que es enunciado o utilizado. El significado del concepto de modelo en esta tesis se adscribe a la segunda acepción propuesta por Agustín Adúriz-Bravo (2010) en la que lo define como: “... versión simplificada, réplica, diseño o simulación de algo, que captura alguno de los elementos característicos de lo que se está ‘copiando’...” (Adúriz-Bravo, op.cit., p. 2)

“Un modelo es una reflexión anticipadora, que emerge de la capacidad de simbolización y representación de la tarea de enseñanza – aprendizaje que los educadores hemos de realizar para justificar y entender la amplitud de la práctica educadora el poder del conocimiento formalizado y las decisiones que estamos dispuestos a asumir.” (Mayorga y Madrid, 2010, p. 93)

Por tratarse de modelos se trata de herramientas de análisis de la realidad construidas a partir de la interrelación entre la teoría y la práctica educativa, que simplifican y generalizan cuestiones muy complejas de la enseñanza en general y de la enseñanza de la ciencia en particular. Estas herramientas son útiles en la medida que nos permiten abordar el análisis y la producción de alternativas a los problemas del sistema escolar. Presentan una doble función, a saber: una previa al acto educativo, que permite interpretar y estimar la pertinencia de las acciones educativas, y una posterior al acto educativo que habilita a mejorar nuestras prácticas y producir teoría para la construcción de la tarea didáctica. (Adúriz-Bravo, op.cit.; García, op. cit.; Mayorga y Madrid, op.cit.)

Varios autores, nos previenen sobre la creencia de que un nuevo modelo, o cambios estructurales en los sistemas educativos, tendrá la capacidad de cambiar radicalmente la realidad educativa, porque entre otras cosas hay fuerzas ocultas relacionadas con la cultura dominante integradas por tradición educativa, en las instituciones, y en todos nosotros que determinan la existencia de un currículo no dicho u oculto, que subyace en las prácticas educativas. (García, op.cit.)

Cada uno de estos encuadres didácticos o modelos didácticos implican una concepción de la enseñanza, de aprendizaje y de conocimiento, unos propósitos educativos, un modelo de ciudadano entre otros, dentro de un marco ideológico y político, que habitualmente recogen los avances de muchos campos del conocimiento como la psicología, la sociología, la epistemología y la didáctica, gestados en un tiempo histórico. Esas abstracciones o marcos complejos a los que hacemos referencia fueron definidos por Tomas Kuhn en el año 1969 como paradigmas. Los diferentes modelos didácticos surgen como esquemas mediadores de estos paradigmas para interpretar y operar sobre situaciones de la realidad. Es por este motivo que para encuadrar el modelo didáctico debemos comprender y caracterizar al paradigma del cual emerge, entendidos como la matriz interdisciplinaria de conocimientos, creencias y teorías de una comunidad científica en un momento histórico (García, op.cit; Mayorga y Madrid, op.cit)

Desde una perspectiva economicista, que prioriza la eficacia y la eficiencia, surge el **paradigma presagio-producto y proceso-producto**. Es una interpretación de la realidad que hace énfasis en los métodos de producción de conocimiento de la ciencia y en el enfoque científico, en la relación causa efecto, para la resolución de problemas, y en

general para el abordaje de los aspectos de esa realidad que queremos conocer. Flander (1977) y Gage (1978), citados por Mayorga y Madrid (op.cit), están dentro de las investigaciones que generaron los aportes más difundidos y productivos que aplicaron la visión del paradigma de proceso-producto al caso particular de la educación. La tarea de la enseñanza según este paradigma considera que el educador debe ser capacitado/formado para estar en condiciones de tomar las opciones y llevar adelante las actuaciones necesarias para ser eficaz en su tarea.

Una visión bastante antagónica al paradigma antes expuesto es el **paradigma intercultural**. Se trata de un paradigma que asigna un alto valor a la acción transformadora de la interpretación cultural. El mundo será transformado a partir del esfuerzo de construcción social y la superación de los problemas y contradicciones de forma armónica y acordada, abierta e integrada. Se trata de una visión reflexivo-colaborativa que reconoce la interculturalidad en tanto supera la visión única, reconoce el valor de las diferencias y del esfuerzo para arribar a acuerdos productivos a través de la colaboración y la coindagación. Es consciente de los retos propios de las incertidumbres de la naturaleza y de la condición humana en cuanto a conceptos, concepciones y escenarios, al momento de la toma de decisiones en el acto de la enseñanza.

Otro paradigma antagónico al paradigma del presagio producto, y de algún modo alineado y complementario al intercultural, es el caso del **paradigma sociopolítico o crítico**. Es un paradigma, que ha tenido impacto educativo en lo didáctico y en lo curricular. Se trata de una visión científica renovada que se enfoca en la nueva racionalidad crítico-liberadora, que critica el poder y la imposición de valores técnicos y económicos por sobre otros relacionados con la liberación socioeconómica desde una lógica deliberativa-emancipadora. Por este motivo es profundamente crítica de los procesos de globalización económica y cultural que son potenciales generadores de injusticias.

La educación entonces vendría a cumplir el rol de una práctica social orientada a la transformación de la realidad a través de la problematización y la generación de conflictos disparadores del análisis crítico dirigido a las estructuras globalizadoras. Se trata de una concepción educativa transformadora y de resistencia social, con el objetivo de encontrar nuevas agendas y repertorios de valores alternativos para enfrentar la injusticia propia de este sistema económico y social. Se encolumnan en este paradigma un conjunto de

autores de teoría crítica del poder y de la liberación socioeconómica dentro de los cuales se destacan Habermas, Freire, Apple y Pokewitz.

Por último mencionaremos el **paradigma de la complejidad emergente**. Se trata de una perspectiva que recoge elementos de los dos paradigmas anteriores, y que como elemento nuevo contempla la multicausalidad y la integralidad de la producción de conocimiento científico. Es un marco de interpretación de la realidad que reconoce una complejidad emergente en las relaciones humanas así como los nuevos enfoques culturales, multiplicidad de perspectivas, nuevos repertorios de valores identitarios y una concepción holística que requiere hacer un análisis multicausal de cualquier fenómeno social, asignando al individuo y a los colectivos la responsabilidad en la toma de decisiones igualmente complejas, multicausales y holísticas. Se persigue la transformación de las acciones y los espacios con el fin de lograr mejorar los parámetros de desarrollo humano sostenible. En el plano educativo aporta nuevos enfoques didácticos que cumplen con estas características. Debido a la multiplicidad de enfoques y perspectivas el acto educativo se reconoce como extremadamente complejo y multicausal lo que determinan las características y requerimientos del educador: a saber en tres aspectos:

- Una profesionalidad asociada al conocimiento disciplinar y de competencias, que le permitan comprender y abordar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en sus múltiples dimensiones, así como el contexto social y cultural en la que se desarrolla, para lograr la transformación democrática.
- Una actitud de investigación o indagación, de búsqueda, que se impregna tanto en las etapas de formación y durante el desarrollo profesional, guiada por las necesidades cambiantes y acuciantes de una sociedad tecnológica en continua evolución, compleja, conflictiva, multicultural y multicausal, que dificulta su abordaje educativo.
- Un abordaje del hecho educativo y de la acción didáctica innovador, creador y transformador que encuentra soluciones variadas y originales a los problemas y conflictos surgidos de la interculturalidad, la variedad de valores y valoraciones y la multiculturalidad, con expectativas y necesidades en continua transformación. (Mayorga y Madrid, op.cit).

Los esquemas mediadores de estos paradigmas, como ya se ha mencionado, son los modelos didácticos. O sea se trata de la representación mental del docente del paradigma reinante, o del asumido por el educador, que se pone de manifiesto en el hecho educativo. Según García y Fernández (2000), Elórtegui, Rodríguez y Moreno (1997), García Pérez (2000), y Páez (2006) citados por Mayorga y Madrid (op.cit.), se configuran los siguientes modelos didácticos.

2.2 Teorías Particulares: Modelos Didácticos para la enseñanza de las CCNN y para la enseñanza con TD

El modelo didáctico tradicional, o por transmisión – recepción se enmarca en el paradigma presagio-producto y proceso-producto. Se trata de una visión fragmentada, parcializada y simplificadora del conocimiento, que concibe la enseñanza vinculada al aprendizaje priorizando la transmisión de información como forma de acumulación de conocimiento, desde una visión enciclopédica y asignaturista, consistente en una mera selección de los contenidos disciplinares considerados necesarios para etapas posteriores de formación y la reproducción de la sociedad. Estos contenidos disciplinarios o científicos, en forma de conceptos y rara vez como teorías completas, son el único referente epistemológico del conocimiento escolar y son la principal obsesión de este modelo. Hay una obsesión también por los objetivos de enseñanza y la planificación rigurosa.

Priman los conceptos didácticos de transmisión y acumulación del conocimiento y el de la aplicación *eficaz* del mismo. El estudiante es un mero receptor y reproductor de la información. No se tiene en cuenta las concepciones previas de los estudiantes ni como obstáculo ni como punto de partida del nuevo conocimiento, así como tampoco sus intereses, se considera que deben integrar un repertorio cultural establecido a priori por tecnócratas, autoridades y docentes en el mejor de los casos. Se dejan de lado o se le presta muy poca atención a los aspectos metodológicos y al contexto de aprendizaje.

La situación cognitiva, social y afectiva del estudiante es muy poco atendida o considerada. Una buena enseñanza está determinada por el buen manejo disciplinar del docente y la aplicación de un método claro, estructurado y jerarquizado de enseñanza. Es una enseñanza de manual o texto único, y aplicación a la resolución de ejercicios

mecánicos y repetitivos. El discurso del profesor se apoya en el texto con muy pocas modificaciones. El rol del profesor es el de “dictar” la clase, instruir, transmitir la información lo menos modificada posible, generar hábitos, controlar la disciplina y realizar la evaluación del aprendizaje, valorado en función del nivel de ajuste al de la información recibida. El rol del estudiante es el de estudiar, en la mayoría de los casos mediante la estrategia de memorización, el de hacer todos los ejercicios que casi invariablemente son del tipo conceptual y basado en problemas teóricos, muy pocas veces prácticos, y nunca en contexto real, para luego reproducirla de forma lo menos modificada posible, en un *control* o prueba. Este modelo va acompañado de una serie de prácticas relacionadas con los modales estrictos, el control panóptico, castigos físicos y humillaciones públicas y métodos de enseñanza desactualizados de la producción científica en el campo educativo.

En cuanto a la enseñanza de la ciencia: Kaufman (2000) citado por Ruiz (2007), dice que este modelo concibe a la ciencia como una acumulación y sucesión continua de conocimientos objetivos, absolutos y verdaderos. El rol de la enseñanza es perpetuar de forma secuencial y cronológica ese cúmulo de conocimientos utilizando métodos inductivos, desconociendo su evolución histórica y epistemológica, descontextualizándola y dificultando su comprensión. El docente y el documento de texto único son los que fielmente transmiten los conocimientos elaborados por la ciencia, se convierte en el portavoz de la ciencia. Priman las exposiciones orales y las formas escritas como esquemas, diagramas, texto y listas de considerandos, independientemente del medio por el que se realicen. Resulta muy importante que sus explicaciones sean claras y rigurosas.

Se compara este tipo de instrucción con los procedimientos bancarios de depósitos de conocimientos en la mente del estudiante y el posterior retiro o recuperación de ese conocimiento en la aplicación mecánica o durante la evaluación, lo que se ha llamado por Freire (1993), y luego tomado por autores como Pozo (1999) o Sanmartí (1995), como educación bancaria.

El estudiante se concibe como una hoja en blanco o tábula rasa al que han de imprimirse los conocimientos desconociendo la individualidad, complejidad y dinámica cognitiva, psicológica y social del que aprende. El estudiante debe aprender una selección de contenidos escolarizados así como el discurso científico en un ambiente artificial diferente

al ámbito en donde se produce ese conocimiento. Su función es retener o recordar esa información y aplicarla a la resolución de problemas cerrados y cuantitativos. (García, op.cit; Mayorga y Madrid, op.cit; Ruiz, op.cit.)

Otro modelo que se enmarca básicamente en el paradigma presagio-producto, proceso-producto es el **modelo didáctico tecnológico**, pero asume características del paradigma intercultural. Se trata de una perspectiva que intenta mejorar algunos aspectos del modelo tradicional, de corte positivista y eficientista. Para ello se procura la actualización de los contenidos escolares a los últimos avances científicos de la disciplina, la inclusión de contenidos que vinculan la disciplina con la sociedad, la salud y el ambiente, así como ciertas técnicas concretas de las disciplinas.

Se pone algo de énfasis en la producción del estudiante de una forma un tanto simplista apostando a que el estudiante, al manejar algunas de las técnicas científicas, podrá reproducir los procesos de desarrollo de conocimiento y algunas conclusiones que ha logrado la ciencia. Por este motivo se combina en las escuelas la exposición y transmisión del conocimiento científico con ejercicios prácticos, con protocolos y secuencias detalladas dirigidas por el docente, que reproduce los procesos de producción de conocimiento disciplinares. En casos puede verse en este modelo el activismo del alumno, donde el docente plantea unas actividades abiertas, sin mucho andamiaje ni guía docente, que sin más pretenden que el alumno reproduzca por sí mismo los complejos procesos sociales de producción de conocimiento científico. La evaluación intenta determinar el nivel de adquisición de aprendizajes que han logrado los alumnos de contenidos disciplinares y de ciertos procesos metodológicos.

La programación de la actuación del docente es detallada, con objetivos explícitos, y estricta en cuanto a las distribuciones temporarias, debiéndose consignar muy claramente los medios a utilizar, las metodologías a utilizar, la secuenciación, y cuándo se harán las evaluaciones. Se basa en la psicología conductista por lo que el aprendizaje se hace evidente a través de conductas observables determinadas previamente, y por lo tanto es lo que se busca evaluar. El docente, que es un técnico entrenado o adiestrado para cumplir su tarea en cualquier contexto, y por tanto intercambiable, se limita a aplicar lo que han elaborado los expertos, a partir de una selección de contenidos actualizados o modernizados y desarrollar en el estudiante habilidades y capacidades formales con

variado nivel de complejidad buscando la flexibilidad del estudiante en términos de capacidad de adaptación. Supone que un estudiante *normal* aprenderá correctamente si se le enseña correctamente. En raras ocasiones se toman en cuenta las representaciones o concepciones de los estudiantes, pero cuando se lo hace se intenta sustituirlas por las *concepciones disciplinarmente correctas*.

Está enmarcado en la racionalidad instrumental que al igual que el modelo tradicional asume un absolutismo epistemológico ya que presupone la existencia de una realidad científica superior que es lo que debe ser aprendido.

Se consideran avances con respecto al modelo tradicional la atención a la actualización de los contenidos, considerar en parte las concepciones previas del estudiante, la intención de integrar nuevos aprendizajes principalmente procedimentales y metodológicos, la apertura hacia propuestas de aprendizaje activo.

En cuanto a la enseñanza de las ciencias: El docente es un técnico que aplica una metodología expositiva, de texto único, es el portavoz del conocimiento científico, pero a diferencia del modelo tradicional pone más énfasis en contenidos procedimentales relacionados con el modo de producción de conocimiento científico. Él es el encargado de planificar los contenidos a enseñar y de aplicar y controlar el cumplimiento del estudiante de los diferentes protocolos de actuación experimental así como la realización de los ejercicios. El estudiante por su parte es un poco menos pasivo que en el modelo tradicional ya que se pretende de él cierto nivel de protagonismo y algo de creatividad y producción, aunque muy pautado por procedimientos, técnicas o métodos que lo guían estrictamente en su aproximación a la experimentación. Se espera de él que cumpla con todas las asignaciones, realice todos los ejercicios, lea todas las lecciones, atienda la clase de forma callada y respetuosa, involucrándose en tareas cuando el docente así lo indique y siguiendo las técnicas estandarizadas entregadas por el docente. Las producciones de los estudiantes son controles de lectura, la resolución de ejercicios que se entregan casi siempre por escrito, la producción de informes experimentales producto del seguimiento estricto del procedimiento experimental pautado en la técnica. (García, op.cit.; Mayorga y Madrid, op.cit.; Ruiz, op.cit.)

El primer modelo que decididamente se presenta como una alternativa al tradicional es el **modelo didáctico espontaneísta – activista o modelo por descubrimiento**. Se enmarca en el paradigma intercultural y puede presentar en algunos aspectos características del crítico. Este modelo didáctico inductivista y procedimental de limitada difusión y aplicación surge también como una alternativa al modelo tradicional. Se basa en la concepción de que el conocimiento que debe desarrollar el alumno está en su entorno y debe ser enseñado a partir de sus intereses y experiencias, debe ser descubierto por el estudiante, que se concibe como el protagonista de su propio aprendizaje, a través de actividades abiertas, flexibles, desestructuradas y muy poco planificadas.

Se cree que mediante la actividad del estudiante él podrá acceder directamente al conocimiento que está en el entorno cotidiano del estudiante, lo que se califica como empirismo, lo que se ha calificado como inductivismo extremo.

El docente por su parte interviene muy poco, no puede decirle nada al estudiante que él no pueda descubrir por sí mismo. Se complementa con aprendizajes no tradicionales como ciertas habilidades o destrezas relacionadas al trabajo colaborativo y el aprendizaje social, así como se promueve la curiosidad y la actitud activa y actitud crítica. Por este motivo se corre el eje del modelo tradicional de una centralidad de los contenidos a enseñar priorizando la actitud de observar, de buscar información, de descubrir, y de un rol docente fuerte frontal y vertical para darle más peso a los estudiantes y a los aprendizajes con una visión culturalista y academicista, con un docente guía, líder afectivo y social. Al momento de la evaluación se observan problemas de coherencia y alineación ya que el peso se vuelve a poner en los contenidos y se intentan medir aprendizajes, por lo general conceptuales y procedimentales, lo que resulta poco ajustado al proceso de aprendizaje abierto, flexible, espontáneo y basado en aprendizaje de habilidades blandas, habilidades y destrezas disciplinares, actitudinales y metodológicas. En este sentido la evaluación se parece más al modelo que se intenta superar, o sea al modelo tradicional.

Si bien en este modelo se toman en cuenta los intereses del estudiante no implica que la construcción del conocimiento se haga tomando en cuenta a las concepciones o representaciones previas del estudiante como punto de partida.

Las críticas a esta metodología vienen dada por la simplificación o idealización que se hace de los procesos de creación y desarrollo del conocimiento, deja de lado la complejidad social, cultural y los contextos históricos en los que se desarrollaron los conocimientos académicos y científicos, y no aborda las desigualdades de origen y de patrimonio cultural de los estudiantes sirviendo como una forma de reproducción de las desigualdades sociales y de acceso a los bienes culturales y sociales.

Como puntos a favor se puede verificar históricamente que fue un laboratorio, o un caldo de cultivo donde puede encontrarse el germen para el desarrollo de líneas metodológicas activas mucho más complejas y problematizadoras como el aprendizaje basado en proyectos o por procesos de investigación.

Esta metodología recoge elementos de las aportaciones de Rousseau y Piaget en cuanto a su carácter activista y en autores como Decroly y Freinet en su carácter espontaneísta en sus fundamentos psicológicos, epistemológicos y didácticos, aunque pobremente desarrollados e implementados.

En cuanto a la enseñanza de la ciencia: Si bien el conocimiento científico se sigue considerando un cúmulo de conocimientos ahora se entiende que el estudiante puede acceder a ellos reconstruyéndolos a través de la información que tiene en su entorno cotidiano. Se considera que el conocimiento científico puede ser descubierto y por lo tanto puede ser enseñado a partir de la observación como producto natural de la mente del estudiante. La ciencia se sigue considerando como definitiva, desconociéndose los procesos de su génesis y evolución, por lo que se sigue enseñando de forma ahistórica y descontextualizada, desconociéndose todos los problemas, divergencias y vaivenes asociados a su desarrollo epistemológico. La ciencia, sus conocimiento, sus procesos y las personas que la producen son modelos de conocimiento válido y verdadero.

El docente cumple un rol de coordinador del trabajo, ya que enseñar ciencias se concibe como enseñar destrezas relacionadas con la investigación como proceso de producción de conocimiento científico. Por este motivo es central desarrollar destrezas y habilidades

tales como el planteo de preguntas investigables, el planteo de hipótesis de investigación, la observación, el diseño experimental entre las más importantes.

Este modelo también requiere del docente una planificación exhaustiva pero en este caso para la experimentación y la presentación de la información al estudiante para que este descubra los conocimientos por sí solo.

Es más importante la aplicación rigurosa del método científico y no tanto los conceptos en sí mismos. Se establece un paralelismo entre la mente del científico y la del estudiante, desconociendo la complejidad cognitiva, los condicionamientos afectivos o sociales. Se considera que el estudiante es un sujeto que adquiere el conocimiento por simple contacto con la realidad viviendo y actuando como un científico, de manera que inductivamente descubran los conceptos científicos a partir de la observación, ya que la ciencia se aprende haciéndola.

En la realidad se trata de una enseñanza bastante tradicional, basada en información teórica de libros, y muy poca actividad experimental real de procedimientos muy pautados. (García, op.cit.; Mayorga y Madrid, op.cit.; Ruiz, op.cit.)

Variantes de este modelo didáctico pueden ser:

- El modelo socrático o mayéutico: El filósofo griego Sócrates fue el que comenzó una forma de diálogo entre el alumno que aprende y su maestro que enseña basado en el poder epistémico de la interrogante como guía de un proceso de búsqueda y construcción personal de la respuesta. Se genera una dinámica de desequilibrio y reacomodación continua tanto en el aprendiz como en el maestro. Asume entre otras cosas que el sentido y significado son asignaciones personales, y por tanto el rol del docente es evidenciar las incoherencias, mostrar las posibilidades o generar la problematización de las posibles respuestas, que servirá de punto de partida para una nueva pregunta.

- Modelo comunicativo interactivo: Centra su atención en el acto comunicativo, que enuncia debe suceder de forma bidireccional, o sea debe ser interactivo. Este modelo hace evidente y busca interpretar la capacidad comunicativa desde lo semántico, lo pragmático y lo sintáctico, atendiendo a las estructuras de participación, las demandas de los estudiantes y el abordaje comprensivo de los conocimientos, el tipo de preguntas y

respuestas tanto de los estudiantes como de los docentes. (García, op.cit; Mayorga y Madrid, op.cit.; Ruiz, op.cit.).

El modelo didáctico que por primera vez toma en cuenta seriamente la estructura cognitiva del estudiante es el **modelo de recepción significativa**. También conocido como el modelo expositivo de la enseñanza de la ciencias, surge como respuesta a la crítica de los modelos anteriores fundamentado en la perspectiva del aprendizaje significativo y del cambio conceptual. La ciencia sigue siendo considerada como un cúmulo de conocimientos, pero presenta la diferencia de que se plantea como punto tan importante como los conceptos y procedimientos la estructura cognitiva del que aprende, y de la relación lógica y de desarrollo evolutivo del corpus de conocimientos científicos, a lo que se da a llamar el potencial significativo del material. Hay un paralelismo entre la forma en la que la ciencia produce el conocimiento, que se lo considera como un proceso lógico rígido, acumulativo e infalible, con la forma en la que el estudiante aprende ciencia.

No se hace diferencia alguna entre el conocimiento científico y el cotidiano. Se valoran y toman en cuenta las hoy llamadas representaciones alternativas de los estudiantes, antes ideas previas o preconceptos, sobre diferentes conceptos científicos.

Se cree que el estudiante tiene una estructura cognitiva de aprendizaje capaz de ir construyendo las ideas y conceptos científicos a través de procesos de integración progresiva e inclusión de las ideas científicas, siempre y cuando se pueda establecer un vínculo fuerte con lo que el estudiante ya sabe. El docente es el guía del proceso de enseñanza aprendizaje, ya que no está clara la diferencia entre ambos procesos, a través de la explicación y la aplicación de los organizadores previos, estos últimos entendidos como conectores cognitivos entre lo que el alumno sabe y la nueva información aportada por el docente. El proceso se sigue centrando en los conceptos más que en los procedimientos intentando transmitir la lógica y estructura interna de las disciplinas científicas a la mente de los estudiantes. En este modelo se asume que se pueden sustituir los conceptos o representaciones erróneas previas del estudiante por otras correctas o aceptadas científicamente. No se asume la naturaleza de teoría implícita de estas representaciones o presaberes del estudiante y se pretende sustituirlos mediante procesos de integración progresiva. Esto ha sido motivo de cuestionamiento de este modelo debido a que existe una abundante evidencia empírica de que las

representaciones alternativas de los estudiantes persisten en el tiempo a pesar de estos procesos de enseñanza.

Otra cuestión criticada es la no unanimidad en la concepción de significatividad de los aprendizajes muchas veces mal interpretada, alejándose de la perspectiva de aprendizaje permanente y relacionándolo más con el concepto de utilidad o aplicabilidad. Por último resulta también bastante cuestionable que los conocimientos científicos así enseñados tienen muy poco nivel de resignificación por parte del estudiante, transmitiéndolos como cuerpos cerrados de conocimientos. (Ruiz, op.cit.) Basado en un modelo de la mente del estudiante bastante similar al modelo anterior y reconociendo la estructura cognitiva del estudiante, pero asignándole un rol fundamental al conflicto cognitivo surge el **modelo del cambio conceptual**. Asume que el aprendizaje, que se produciría por un cambio conceptual, tiene como principal motor al conflicto cognitivo.

Es un modelo que reconoce la estructura cognitiva del estudiante, o sea que toma en cuenta los conocimientos previos del estudiante como base para la construcción de los nuevos saberes.

Considera al conocimiento científico directamente incompatible con el conocimiento vulgar o cotidiano, que en gran medida es el que trae implícitamente el estudiante. Induce al estudiante al conflicto cognitivo a través del exceso de evidencia empírica que eventualmente generaría una insatisfacción para la explicación e interpretación de los fenómenos, provocando el abandono de los presaberes y la sustitución por los saberes científicos o teorías más satisfactorias y abarcativas. Este desequilibrio cognitivo y la insatisfacción conceptual asociada es el motor del proceso interno de aprendizaje.

El docente es el que planifica cuidadosamente las situaciones problematizadoras que provocarán el desequilibrio cognitivo en el estudiante a partir de tres premisas: ser creíbles, inteligibles y con un peso empírico superior a los saberes que trae el alumno. Estas actividades desequilibrantes deben enfrentar a los estudiantes a la toma de conciencia de sus presaberes, la identificación de sus limitaciones, y en alguna medida la trascendencia de los mismos, una contrastación permanente entre lo que el alumno ya sabe con situaciones problema inteligibles, para de esa manera identificar teorías más

potentes y abarcadoras para luego proceder a su consolidación mediante múltiples aplicaciones.

El hecho de que sea el docente el que enfrenta al estudiante a las situaciones problematizadoras y potencialmente cognitivamente desequilibrantes remite a aspectos del modelo tradicional en el sentido de que es el docente el que tiene la autoridad y el conocimiento para exponer las teorías y conocimientos aceptados por la comunidad científica.

Este modelo ha sido criticado por varios autores en base a evidencia de las últimas investigaciones sobre cómo aprende el estudiante y sobre los modelos de la mente encontrando que los estudiantes raramente sustituyen los presaberes por la nueva información y mucho menos la transforman en conceptos nuevos que destierran a los erróneos.

Autores como Pozo (op.cit., 2007, 2015) citado por Ruiz (op.cit.), proponen que el propósito de la enseñanza de la ciencia debe ser generar situaciones de aprendizaje para que el sujeto se haga consciente de sus representaciones y de su ámbito de validez, aprendiendo nuevas posibles representaciones y el alcance y oportunidad donde pueden ser puestos en práctica. Tamayo (2007) citado por Ruiz (op.cit.), plantea que hay una relación compleja en el aprendizaje del estudiante en la que intervienen factores motivacionales, representacionales, lingüísticos, experienciales, así como aspectos filosóficos y socio-culturales de la ciencia, que problematizan y multidimensionan la tarea de enseñar, reunidos en una perspectiva holística en lo que se ha dado a llamar la teoría de la evolución conceptual para la enseñanza de la ciencia.

Por último mencionaremos un modelo didáctico que rompe con varias tradiciones de los modelos anteriores. Su característica fundamental es el de priorizar la actividad del estudiante fomentando la autonomía y el autocontrol, asumiendo un modelo mental del estudiante más representacional que conceptual. Este modelo es el **modelo didáctico alternativo o integrador (modelos de enseñanza por investigación en la escuela)**.

Se enmarca decididamente en el paradigma de la complejidad emergente que integra también el enfoque del paradigma crítico. El conjunto de metodologías que entran dentro del modelo didáctico alternativo buscan la transformación de las metodologías utilizadas

en la mayoría de las instituciones educativas actuales fomentando la creación de un espacio dialéctico entre reproducción y producción. Consisten en tomar lo que el estudiante ya sabe o trae consigo y mediante propuestas activas, críticas y problematizadoras, relativistas e integradoras, desarrollar un conjunto de competencias o habilidades disciplinares, sociales e intrapersonales, así como la toma de consciencia de problemáticas ambientales, de salud, junto con el enriquecimiento progresivo y recursivo de un conjunto de conocimientos disciplinares.

Se fundamentan en la hipótesis general de progresión del conocimiento del estudiante y de su aplicación, desde formas más próximas de su conocimiento cotidiano hacia las formas más complejas y deseables que se desarrollan paulatinamente a partir de la interacción del estudiante con su entorno social, el docente, sus compañeros, el conocimiento disciplinar a través de la resolución de problemas, elaboración de preguntas de investigación y diseños experimentales, el abordaje de solución a problemas sociales y ambientales, proyectos de investigación, etc. Reconoce la estructura interna propia de la ciencia donde identifica problemas de orden científico que se constituyen en la estrategia principal de enseñanza a partir de los cuales se hace la secuenciación de contenidos a ser enseñados. Se fundamenta en una postura constructivista de la enseñanza de la ciencia a partir de problemas. Se toman como referentes válidos conocimientos no académicos del tipo de conocimientos cotidianos, problemáticas sociales y ambientales, así como un conjunto de contenidos metadisciplinares como conceptos, procedimientos y valores deseables a enseñar, en función de un proyecto de ser humano. Los intereses y las ideas de los estudiantes, así como sus concepciones o representaciones son fundamentales y directrices del proceso de construcción del conocimiento que se seguirá. Este conjunto de metodologías didácticas consisten en procesos de desarrollo recursivo del conocimiento que realiza el estudiante de forma no espontánea, que implican estimular el compromiso del estudiante de indagar, investigar, recolectar información, solucionar problemas, diseñar experiencias, generar productos de investigación, informes experimentales, documentos de divulgación de los hallazgos, ponencias, pósters entre otros, a través de los cuales se favorecerá la construcción del conocimiento escolar. En esta línea la evaluación se concibe también como un proceso de indagación que hace un seguimiento y retroalimentación de la evolución en las

concepciones e ideas y de toda la construcción metadisciplinar que hace el estudiante, del trabajo del profesor, y del funcionamiento del proyecto didáctico.

Como gran marco algunos autores se refieren a este modelo como modelo de investigación en la escuela, dentro del cual estarían metodologías como aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje a partir del planteo de preguntas investigables o de investigación, proyectos para el abordaje de problemas relacionados con la comunidad, proyectos que buscan propuestas para el abordaje de problemas ecológicos, de salud o de medio ambiente u otros proyectos interdisciplinarios que impliquen indagación. (García, op.cit; Mayorga y Madrid, op.cit.; Ruiz, op.cit.)

Por apoyarse en el principio de la actividad del estudiante, o sea ser activos, que se caracteriza por fomentar la autonomía y la responsabilidad del individuo, y en la firme convicción de su naturaleza formativa, que le permite adoptar decisiones y tareas que responden a su situación vital y a su capital de vivencias construidas en cierto marco cultural, también se pueden incluir dentro de este modelo:

- Modelo activo-situado: Stern y Huber (1977) citados por Mayorga y Madrid (op.cit.), resaltan como características de un estudiante la condición de ser autónomo y responsable, capaz de decidir lo mejor en función de sus condicionantes de vida, capitalizando sus experiencias para su aprendizaje. Se presenta como una alternativa al modelo tradicional situando como protagonistas de su aprendizaje a los estudiantes. En este sentido se posiciona en los aprendizajes de los estudiantes y no en la enseñanza, poniendo la atención en la libertad y la individualidad del estudiante, su contexto, sus problemas así como sus intereses y su autonomía. El docente debe adaptarse a estas condicionantes fomentando la actividad formativa del estudiante, para acompañar el proceso personal del estudiante.

- Aprendizaje para el dominio: Carroll (1963), citada por Mayorga y Madrid (op.cit.), propone que los aprendizajes están en función del aprovechamiento del tiempo personal del que aprende. La experiencia cognitiva del estudiante, la comprensión verbal, el estilo de aprendizaje y las variables afectivas son lo que permite al estudiante alcanzar el dominio del conocimiento. La autoestima del estudiante, su metacognición y sus habilidades como aprendiz se ven nutridas por la superación de las tareas, lo que

construye progresivamente un mejor dominio. Esto implica una diferenciación de los procesos de enseñanza en función de lo que se quiere lograr en cuanto a dominio del conocimiento, aprendizajes emergentes y niveles de realización de las tareas.

- Modelo contextual: También llamada la escuela intercultural para la paz. Se basa en el reconocimiento crítico, tolerante y amplio de la pluralidad cultural. Se fundamenta en modelos dialéctico-constructivos y de análisis de tareas. La escuela es un espacio cultural de toma de conciencia emancipadora, innovadora y transformadora, donde emergen modelos sociocomunicativos y ecológico-contextuales.

- Modelo colaborativo: Se valora particularmente los procesos de aprendizaje en equipo. El aprendizaje se da en grupos que interactúan socialmente donde el docente es un integrante que, si bien mantiene su rol de guía, es también corresponsable de las construcciones a las que se arriban y de los procesos de transformación/evolución del conocimiento. O sea, se trata de crear espacios de reflexión conjunta entre estudiantes y docentes en donde todos se forman en equipo. (Mayorga y Madrid, op.cit..)

- Modelo de aprendizaje por miniproyectos: Se trata de pequeñas tareas que posicionan al alumno en situaciones donde deben obtener resultados experimentales para responderlas o encontrar algún tipo de solución. Son problemas que no presentan una solución inmediata ni única y que desatan el planteamiento de un trabajo práctico donde se interrelacionan la teoría y la práctica a través de una dinámica dialógica entre el docente y el estudiante. Hadden, Johnston y Cárdenas (1995) citados por Ruiz (op.cit.), la caracterizan como una visión de ciencia dinámica, situada, vinculada al contexto del estudiante, que pone al aprendiz en una situación de protagonista de su aprendizaje, que reconoce la estructura cognitiva del que aprende ya que se le toman en cuenta los presaberes con los que arriba, así como sus expectativas y motivaciones. El rol del docente es ser un generador de un ambiente adecuado de aprendizaje, dialógico, donde se dan procesos significativos de construcción dinámica, permanentes y progresivas del conocimiento científico. Se trata de un abordaje de la enseñanza que promueve el pensamiento independiente del estudiante ya que capitaliza efectivamente la experiencia del aprendiz generando procesos desde la experiencia y el contexto cotidiano del educando en el aprendizaje de la ciencia. Valora también los aspectos actitudinales del

estudiante hacia el aprendizaje de la ciencia y la metacognición sobre su propio proceso de aprendizaje de la ciencia.

Para que se cumpla con todas estas características en una dinámica de enseñanza y aprendizaje por miniproyectos hay algunos aspectos que deben ser considerados en la propuesta:

Objeto de estudio: Se presenta como un problema a resolver o se invita / sugiere su estudio, o una situación de la experiencia cotidiana del estudiante.

Formulación de objetivos problema y logros curriculares: Pone las metas en contexto con los intereses y necesidades de los estudiantes articulados con el marco curricular a través de la pregunta como mecanismo de enlace.

Problema a desarrollar: Según se planteara anteriormente en referencia a Hadden, et. al. (1995) citados por Ruiz (op.cit).

Acercamiento temático: Consiste en plantear los nuevos conocimientos a desarrollar próximos a los conocimientos previos de los estudiantes, para la generación de nuevos modelos mentales y su aplicación de forma contextualizada y situada.

Trabajo en talleres: Como espacio de contextualización y aplicación del conocimiento a la solución de problemas significativos para el estudiante a partir del debate crítico y la construcción colectiva.

Análisis y reflexión teórica: Se trata de procesos de reflexión permanente y debates grupales a través de la argumentación, experimentación, contrastación empírica.

Evaluación de la evolución conceptual y metacognitiva: Se trata de generar instancias en diferentes etapas del proceso de aprendizaje para que el estudiante reflexione sobre lo que aprende, cómo y para qué lo aprende, en la búsqueda de la mejora de sus estrategias de aprendizaje y sus aprendizajes.

El concepto de problema: Se ha estado mencionando el problema como una de las estrategias disparadoras y movilizadoras de los procesos de construcción activa del conocimiento en el estudiante. Estos problemas difieren de los

problemas históricos de la educación, que podríamos calificar de ejercicios, o problemas de solución única. Garret (1998), citado por Ruiz (op.cit), propone las características que deberían tener las propuestas calificadas como en base a problemas:

Preguntas surgidas de la vida cotidiana del estudiante. Es deseable que sean abiertas o sea que admitan más de una solución.

Problemas que no tienen solución inmediata. Van más allá del conocimiento en ese momento.

Los autores consideran que las segundas son las que deben ser propuestas en clase ya que promueven la reflexión y la confrontación permanente de los saberes y procedimientos. Son útiles para el desarrollo de habilidades y permiten al estudiante evaluar el nivel de eficiencia y alcance de sus acciones. (Ruiz, op.cit.)

Todos estos modelos tienen en común roles bastante definido tanto para el docente como para el estudiante; a saber:

Rol del estudiante: Es el actor más activo de todos los involucrados siendo el que a través de procesos de indagación o investigación resuelve situaciones problema, en algunos casos propuestas por el docente a partir de casos reales y otras veces generadas por él mismo a partir de la interacción con la realidad. Se trata de un sujeto que indaga desde una perspectiva propia y situada, esto es es un investigador influenciado por su contexto social y cultural que puede plantear sus posturas frente a la información. Los procesos de indagación y/o investigación siguen una secuencia que a medida que avanza aumenta en complejidad y estructuración logrando altos niveles de rigurosidad y significatividad para el estudiante.

Rol del docente: Es el actor que genera las condiciones para el aprendizaje del estudiante. Esto puede ser hecho de diferentes maneras, por lo general lo hace a través del planteo de problemas en un sentido amplio: Perales (1990) citado por Ruiz, (op.cit.), lo define como una situación incierta que provoca en quien la padece una conducta (resolución del problema) tendiente a hallar la solución (resultado) y reducir de esta forma

la tensión inherente a dicha incertidumbre. Al plantear estas situaciones problema el docente debe tener en cuenta aspectos fundamentales en este marco metodológico:

Ser representativos, con sentido y significado para el estudiante.

Debe estar íntimamente relacionado con el contexto inmediato del estudiante, de su entorno, para ser factibles de dotar de significatividad y sentido desde el medio en el que se desenvuelve el estudiante, íntimamente ligados a sus experiencias y vivencias.

Debe tomar en cuenta los factores motivacionales, sociales, cognitivos y comunicativos del estudiante que determinan las actitudes del estudiante frente a la ciencia.

Debe contemplar instancias de razonamiento auténtico, reflexión y crítica del conocimiento que se está elaborando, comunicando o difundiendo. Esto permitirá entre otras cosas el mayor desarrollo posible de habilidades cognitivas y actitudes hacia la ciencia para enfrentar los problemas individuales y colectivos de todos los días.

Este modelo propicia una didáctica de la cultura del pensamiento y de la comprensión situada, y una metodología que permite la apropiación de conceptos científicos a través de su reconstrucción progresiva, por medio del razonamiento y la experimentación, la argumentación, la comunicación, el uso de la información científica, el planteo de hipótesis y preguntas de investigación, el diseño experimental, la selección y procesamiento de los datos empíricos y de la información, la obtención de conclusiones, entre otros. (García, op.cit.; Mayorga y Madrid, op.cit.; Ruiz, op.cit.)

2.3 Teorías Específicas: Enseñanza para la Comprensión y aprendizaje colaborativo con integración de TD

La enseñanza para la comprensión (EpC) es una manifestación relativamente reciente del paradigma constructivista de la enseñanza, que proviene de una línea de trabajo que puede encontrar sus principales influencias en el pedagogo y psicólogo John Dewey a principios del SXX, en los trabajos de gran psicólogo y epistemólogo cognitivo Jean

Piaget, en las investigaciones sobre la construcción social del conocimiento de L.S. Vigotsky en los años 1930, o en lo desarrollado por David Ausubel sobre aprendizaje significativo a fines de la década del 1960, entre otras. A partir de este momento comienzan a surgir las primeras investigaciones sobre conocimientos previos y el aprendizaje significativo. Desde las corrientes epistemológicas se ubican como principales aportes los de T. Kuhn, S. Toulmin e I. Lakatos que plantearon la similitud entre la historia de la ciencia y las generaciones de ideas en los estudiantes jóvenes.

El llamado constructivismo didáctico aborda aspectos relacionados a la construcción del conocimiento científico, sobre cómo se aprende la ciencia y sobre cómo se enseña la ciencia. Esta corriente ha establecido de forma empírica bastante sólida que los conceptos se construyen más que se descubren como forma de explicar la realidad, y no se aprenden por repetición o memoria, que existen ideas o grabados o concepciones previas que se construyen desde la experiencia y el conocimiento cotidiano, a partir de la actividad mental del que aprende. Estos son fundamentales, por lo que no pueden ser ignoradas para la construcción del nuevo conocimiento, ya que el aprendizaje es un proceso de reestructuración representacional del conocimiento durante los procesos de aprendizaje y de enseñanza de la ciencia en el cual los errores son etapas lógicas y hasta necesarias. (Sanmartí, 2002; Liguori y Noste, 2005; Astolfi, 2001; Pozo, op. cit.).

“... se comprende que, en un proyecto constructivista de enseñanza, el saber no pueda imponerse dogmáticamente ni siquiera mediante unas prácticasseudodiálogo pedagógico. El papel del maestro consiste más bien en inducir a los alumnos a que asuman intelectualmente un problema...” “...a fin de que se hagan cargo de los medios conceptuales de su resolución” (Astolfi, op.cit., p. 67).

El constructivismo está particularmente fortalecido y difundido en la enseñanza de las ciencias debido a que existe un paralelismo entre el punto de vista psicológico, esto es de cómo aprende el estudiante y el epistemológico de la ciencia, esto es de cómo se genera el conocimiento científico. Hay una correspondencia entre cómo construye el aprendiz los conocimientos científicos y cómo la ciencia construye los objetos científicos, que no son un dato más. Esto ha sido particularmente abordado por Gastón Bachelard desde la matemática o por Georges Canguilhem desde la biología (Astolfi, op.cit.).

En este proyecto se recurre constantemente a confrontar al estudiante con situaciones reales planteando problemas, haciendo que genere sus propias preguntas, a partir del conflicto sociocognitivo producto de la interacción social con el problema en cuestión, permitiéndole en gran medida llevar el timón de su propio proceso de aprendizaje, siempre enmarcado en un tópico conductor. El estudiante en la interacción con las situaciones enmarcadas en contextos reales, o provenientes de un problema experimental, persiguiendo lograr un objetivo experimental, estudiando un caso basado en sucesos cotidianos, y en la interacción con sus pares, es su propio agente problematizador y por tanto genera su propio desequilibrio sociocognitivo y a continuación indaga y busca posibles soluciones al problema a través de la contrastación empírica. Se apela al ciclo de indagación y al diseño experimental en una lógica de aprendizaje por investigación para asignar sentido y significados. Como nos dice Astolfi (op.cit.) citándose a él mismo (como se citó en Astolfi, 1985):

“El alumno construye su saber a partir de una investigación de lo real, que comprende también el saber constituido en sus diferentes formas (magistral, mediado, documental...). Se apropia de manera no lineal, por diferenciaciones, generalizaciones, rupturas... Esta apropiación del saber se apoya en unas construcciones muy individualizadas, pero también en las situaciones de clase, colectivas en las que pueden aparecer conflictos cognitivos, adecuados para hacer progresar la construcción de los conocimientos” (Astolfi, op.cit., p. 63)

En este modelo didáctico (EpC) se propone que cada conocimiento que quiera ser desarrollado se aborde desde la premisa *menos es más*, o sea, no se busca cubrir por

extensión programas o decálogos de contenidos u objetivos, sino seleccionar con criterio epistémico y didáctico aquellos contenidos estructurantes de la disciplina (conceptos, habilidades, y/o competencias) que permitan la comprensión y desarrollo autónomo del resto, trabajándolos de “forma profunda” o “comprensiva”. Para hacer esto se escogen un número limitado pero potentes de situaciones en las que el estudiante pueda interactuar con el conocimiento (indagar, experimentar, contrastar, debatir con otros) para que, en un proceso personal de asignación de significados y sentido, recursivo o espiralizado en aproximaciones sucesivas, pueda comprender en profundidad el mismo, quedando en condiciones de aplicarlo a la resolución de problemas y a la producción de contenidos. Esto último se constituye en la prueba de fuego del aprendizaje, siendo el desempeño del estudiante en la resolución de problemas y su capacidad para producir diferentes formatos disciplinares a nivel teórico y práctico su principal indicador. (Gardner, 2000; Wiske y Breit, 2013; Wiske, 1998; Fiore y Leymonié, op.cit.; Perkins, op.cit.; Tishman, Perkins y Jay, 1998).

En este modelo la transferencia del conocimiento a situaciones o ámbitos distintos al que fue aprendido es prueba de su comprensión y por tanto se constituye en una de las principales formas de evaluación. Decimos entonces que se evalúan desempeños, que son la evidencia de la comprensión.

“Cuando una persona comprende algo -un concepto, una técnica, una teoría o un ámbito de conocimiento-, lo puede aplicar de forma apropiada en una nueva situación. Y, aunque alguien con muy buena memoria bien puede comprender un tema, es posible que sólo recuerde la información y no tenga ni la menor idea de cómo emplearla adecuadamente en circunstancias poco familiares.” (Gardner, op.cit., p. 3).

“...reconocemos la comprensión por medio de un criterio de desempeño flexible. La comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe. Por contraste, cuando un estudiante no puede ir más allá de la memorización y el pensamiento y la acción rutinarios, esto indica falta de comprensión.” (Perkins, 1999, p.72)

Este modelo didáctico implica:

- *Ayudar a los alumnos a establecer conexiones entre las metas y los desempeños*
- *Un docente guía: atender al progreso y a las dificultades de los estudiantes, registrar preguntas, fuentes de confusión y cuestiones que deberían ser trabajadas en grupos de discusión o clases expositivas.*
- *Pedir razones de las respuestas y pruebas que las respalden solicitar predicciones sobre los fenómenos en estudio.*
- *Solicitar reflexiones orales y escritas*
- *Comunicar los criterios de evaluación*
- *Brindar oportunidades para que los estudiantes se autoevalúen y evalúen el trabajo de sus compañeros.” (Fiore y Leymonié, op.cit.).*

En este modelo didáctico se desarrollan un conjunto de competencias científicas simultáneamente con los conceptos clave, así como se promueve la autonomía y la autorregulación de los estudiantes, una habilidad clave para el objetivo de enseñar a aprender, o sea de formar aprendices. Enseñar ciencia es más que enseñar teorías y conceptos, es el aprendizaje de la cultura científica. En este sentido los autores coinciden en que la comprensión va de la mano de la promoción de una integración jerárquica de las representaciones y de los significados, la promoción de la autonomía, la autorregulación y la metacognición en los procesos de aprendizaje del alumno como una competencia fundamental para el desarrollo del conocimiento disciplinar (Sanmartí, op.cit.; Liguori y Noste, op.cit.; Astolfi, op.cit.; Pozo, op.cit.).

Se propone entonces un abordaje de la ciencia desde la complejidad, sistémica, plenamente vinculada a la experiencia humana y a los problemas de la sociedad, sin descuidar los aspectos metodológicos cuando los estudiantes diseñan sus experimentos, la ciencia como cultura cuando los estudiantes comunican sus resultados o contrastan las hipótesis con los hallazgos, o la ciencia como conocimiento aplicado cuando ponen en acción métodos de análisis de sistemas materiales. Como lo indica Prigogine (1997), (citado por Sanmartí, 2000):

“Asistimos a la emergencia de una ciencia que ya no se limita a situaciones simplificadas, idealizadas, mas nos instala frente a la complejidad del mundo real,

una ciencia que permite a la creatividad humana vivenciarse como la expresión singular de un rasgo fundamental común en todos los niveles de la naturaleza (Ilya Prigogine, El fin de las certidumbres, 1997:13)” (Sanmartí, op.cit., p.51).

Este enfoque de la EpC se complementa, o incluso podemos decir que comprende, lo que Caamaño (1999) (citado por Sanmartí, op.cit.) define como enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), ya que:

“Promueve el interés de los estudiantes por conectar la ciencia con las aplicaciones tecnológicas y los fenómenos de la vida cotidiana y abordar el estudio de aquellos conocimientos que tengan una mayor relevancia social. Profundizar en las implicaciones sociales y éticas de la ciencia. Fomentar una comprensión de la naturaleza de la ciencia y del trabajo científico.” (Sanmartí, op.cit., p. 67).

También contribuye a romper con la fragmentación de los contenidos, su percepción de utilidad/inutilidad, evitar la falsificación de las situaciones experimentales, y reduce la dificultad del aprendizaje no comprensivo de definiciones inconexas y descontextualizadas.

El rol de la experimentación en este contexto es el de ser fuente de datos empíricos que sirvan de elemento de juicio para contrastar conjeturas e hipótesis planteadas en ciclos de indagación para la resolución de problemas, así como para poner en práctica varias dimensiones de las metodologías científicas. El debate se hace a la interna de los grupos de investigación y luego con el pleno de la clase, en las actividades de aplicación y difusión como las ferias de ciencias o en seminarios y coloquios, donde se socializan con el resto de la comunidad. Esta forma de concebir la experimentación busca evitar lo que Driver, Newton y Osborne (2000) advierten acerca del experimento escolar, recurriendo al debate argumental con la comunidad científica o la comunidad de investigadores. Ella argumenta que la experiencia que se realiza sin un profundo proceso de análisis, contrastación y debate en la comunidad actúa como un elemento más de confirmación de las representaciones alternativas de los estudiantes.

Hodson (1994) ya nos advertía a fines del SXX sobre el valor de la experimentación,

relativizando los beneficios de las actividades experimentales sin una reflexión profunda del por qué y el para qué de estas y manifestando abiertamente que se necesita menos práctica y más reflexión:

“...aunque los estudiantes perciben el laboratorio como un lugar donde están activos (en el sentido de <<estar haciendo algo>>), muchos son incapaces de establecer la conexión entre lo que están haciendo y lo que están aprendiendo (tanto en términos de conocimientos conceptuales como de conocimientos al procedimiento)” (Hodson, op.cit., p. 306).

La metodología didáctica utilizada para propiciar la experimentación concebida del modo que se fundamentó anteriormente es la de enseñanza y aprendizaje a través de proyectos de investigación. Con esta metodología se busca desarrollar comprensivamente en los estudiantes una serie de competencias, actitudes y modos de generación de conocimientos propios de la cultura y el pensamiento científico, proyectar este modo de acción a su práctica profesional futura, valorar la investigación como herramienta para comprender y aplicar conocimientos producto de investigación, integrándola como un modo de actuar y pensar que le permita resolver problemas profesionales o en su vida cotidiana.

Se trata de una excelente forma de desarrollar pensamiento crítico y autónomo, así como competencias propias de la sociedad del conocimiento como la de búsqueda, análisis, jerarquización y selección de la información, la valoración de la argumentación y el debate académico, la producción de formatos textuales propios de la ciencia, la apropiación de modos de actuar y pensar propios de la ciencia, entre otras (Guerrero, 2007; Jiménez, 2006; Moreno, 2005).

2.4 Enseñanza con integración de Tecnologías Digitales.

“La globalización y la informacionalización, instituidas por las redes de riqueza, tecnología y poder, están transformando nuestro mundo. Están ampliando nuestra capacidad productiva, nuestra creatividad cultural y nuestro potencial de

comunicación. Al mismo tiempo están privando de sus derechos ciudadanos a las sociedades.” (Castells, M., 2009, p. 91)

La sociedad contemporánea está signada por el fin de la fantasía de crear una economía global neoliberal, independiente de la sociedad, mediante el empleo de redes informáticas. Se trata de un intervalo histórico muy particular que se gestó a fines del SXX y principios del SXXI, que se caracterizó por la transformación de una cultura material en un nuevo paradigma tecnológico, organizado en torno a las tecnologías de la información. Hoy de forma vertiginosa como nunca antes los avances que se provocan en el cambio científico rápidamente se transfieren a la realidad, en parte debido al gran desarrollo tecnológico, que tienen repercusión en la productividad y la eficiencia, pero también son valorados por el conjunto de la sociedad desde su dimensión ética y cultural.

“Hegel afirmó que toda nueva tecnología es una nueva filosofía. Tanto es así, que las nuevas tecnologías digitales y la existencia de las redes virtuales de comunicación y aprendizaje están cambiando el mundo; utilizando las palabras del gran pensador George Steiner, las nuevas tecnologías constituyen la fuerza creativa del momento, del mismo modo que el cine y la televisión son las más creativas y eficaces formas de expresión.” (De Pablós Pons, 2009, p.28)

Esto nos hace vivir en tiempos complejos y turbulentos, en un mundo de complejas interrelaciones y dependencias en multitud de ámbitos, que implican grandes oportunidades pero también grandes desafíos. Todos los días nos enteramos de las dinámicas sociales y económicas que cada vez más restringen las otrora deificadas utopías del libre mercado y la libre circulación de bienes y personas. Vemos cómo el gobierno de los EE.UU., en otros tiempos visto como el paladín de la economía de libre mercado, se vuelve proteccionista, imponiendo altos aranceles a los bienes tecnológicos importados desde China, y este país contesta subiendo aranceles y cerrando también sus fronteras y mercados a los productos de EE.UU. solo para dar un ejemplo. En términos sociales son muchas y variadas las situaciones de injusticia distribuidas a lo largo del planeta. Esto es evidente ya no solo en países emergentes o del tercer mundo desde Brasil con los asesinatos de los sin tierra, pasando por Argentina y los millones de excluidos sociales y llegando a Zimbawe con pandemias como el ébola y las muertes por desnutrición, sino también en los países y bloques centrales como la Comunidad

Económica Europea y el Brexit o la inmigración ilegal de los países de Europa del este. Rusia con el enriquecimiento de los sectores antes vinculados al poder político y ahora económico y el empobrecimiento de millones de trabajadores, o EE.UU., con el fenómeno de los homeless o indigentes, producto de los desajustes económicos más o menos cíclicos del capitalismo, donde se pueden encontrar miles de excluidos de los beneficios del consumo. En el aspecto social en la actualidad se pueden ver fenómenos migratorios masivos, en condiciones infrahumanas como el caso de los refugiados en medio oriente, los barqueros inmigrantes del mediterráneo, o los caminantes que marchan desde El Salvador hacia la frontera entre México y EE.UU., para chocar con un muro mucho más grande e impenetrable cada día.

Otro aspecto que también parece ser producto de este modelo social, económico y comunicacional es el de devastación ecológica, como la desaparición de las selvas tropicales por las talas masivas e incendios controlados de la amazonia, la muerte mundial de las abejas por el uso indiscriminado de productos agroquímicos o el cambio climático. Se trata como lo cataloga Castells, M. (op.cit.) de un gran plan exclusionista que concentra la producción, la información y los mercados en un segmento de la población, y dispone del resto de diferentes formas más o menos humanas. Los niveles de capacidad / incapacidad de adaptación de los individuos y la dinámica del estado en la era de la información para afrontar estos conflictos del capitalismo global neoliberal decadente actual, a los movimientos sociales defensivos de trabajadores y a aquellos basados en la identidad, condicionará en gran medida la sociedad del S XXI. (Castells, op.cit.; De Pablós Pons, op.cit.)

“...se vio por dónde podían venir las respuestas a este mundo que se estaba conformando, a los problemas de los desequilibrios sociales y culturales, el papel de la tecnología, que curiosamente tiene la paradoja en ella misma, que si bien la tecnología puede y agrava las desigualdades ya inherentes en el ser humano en este mundo, curiosamente no puedes prescindir de ella si quieres cambiar ese mundo...” (Rodríguez De Las Heras, 2019, mm:ss:. 23:56)

En nuestro caso la dinámica del estado en la era de la información, en esta sociedad capitalista decadente, neoliberal y globalizada, organizada en grandes redes de información, corre principalmente por el rol que está llamada a cumplir la enseñanza, más

específicamente el desarrollo de las competencias digitales, y cómo se harán los procesos de integración de las tecnologías en los sistemas educativos formales. Parece ser que hoy tal vez más que nunca se hace necesario abordarla desde un paradigma crítico sin descuidar el elemento clave de la dimensión humana y sin considerar a la tecnología como neutral, que atienda la complejidad y multicausalidad de los problemas actuales, y es la formación de los futuros docentes en particular, y de toda la formación superior, la que está desafiada a generar las condiciones para el desarrollo de un set de habilidades autocríticas, emancipadoras, prosumidoras y de aprendizaje continuo, por su potencial replicador a lo largo y ancho del sistema educativo. (Cabero et. al., 2010; De Pablós Pons, op.cit.)

“No se puede negar que existe una fuerte relación e interacción entre el tipo de sociedad y las tecnologías utilizadas en ella, y que ambos factores no se comportan de forma independiente, ya que toda acción tecnológica es una acción social y, por lo tanto, con fuertes significaciones en lo económico, político y cultural.” (Cabero, et. al., op.cit., p.15)

El uso de los recursos tecnológicos digitales en la educación es un proceso que se viene dando ya hace más de una década en Uruguay.

En un principio se centraron los esfuerzos en proporcionar estos recursos desde una estrategia redistributiva, esto es para achicar la brecha digital, entre los que acceden y los que no acceden a ellos debido a su condición social y económica. Ahora el problema que está visualizando es diferente. Los estudiantes ya no reclaman los objetos digitales, o sea las tablets, las computadoras, los celulares, sino que reclaman que están afectados por la tecnología, se trata de una percepción del mundo que no entienden y que hay que decodificarla con ellos. Este cambio implica pasar de la alfabetización digital a la cultura digital, porque el manejo, mejor o peor, más comprensivo o meramente operativo, ya lo tienen. (Rodríguez De Las Heras, op.cit.)

“... es estupendo conocer un idioma... .. pero no te da una lengua extranjera cultura. Puedes saber perfectamente una lengua que no es la tuya materna y por eso no adquieres cultura. La cultura viene a partir de eso, esos escritores que

lees, esas películas que ves son las que te brindan esa cultura...” (Rodríguez De Las Heras, op.cit., mm:ss. 30:59.)

Otro problema de esta sociedad tecnológica que la educación está también llamada a atender, si quiere transformar la información en conocimiento, es la de la abundancia de información o la infoxicación. Es imposible integrar y ya mucho menos comprender el cúmulo de información al que cualquier persona puede acceder instantáneamente. La conducta es la del picoteo, ojear, lectura superficial de un montón de tópicos, pero sin profundizar o procesar todos esos datos.

Como dice Antonio Rodríguez de Las Heras (op.cit.), llenamos plenamente nuestro plato con información y luego picamos, lo que produce un montón de información no entendida, no integrada, no procesada, que se convierte en ruido, y el ruido es confusión, una suerte de contaminación de los procesos comunicativos. *“Hemos vivido carentes de información toda nuestra vida de humanos, y sin ninguna transición pasamos bruscamente a estar desbordados”*.

“La educación hasta ahora, fruto de la carencia, se ha dedicado a enseñar a las nuevas generaciones a construir muros, es decir piedra y otro sillar muy ajustado... .. y ahora nos damos cuenta que para ir al otro lado del río tu no puedes colocar un muro sino un puente, es decir tienes que enseñar a construir arcos. Y un puente tiene más vacío que piedras... .. así que tenemos que cambiar la educación, que estaba basada en crear grandes cantidades de información bien estructurada y ordenada, a algo más difícil, que es otra arquitectura del conocimiento, que es cómo construir cosas que te llevan al otro lado, pero curiosamente con más vacío que piedras...” (Rodríguez De Las Heras, op.cit., mm:ss. 34:19.)

Parece evidente que el sistema educativo formal no puede quedar al margen, o como ha sido una constante en nuestros sistemas de enseñanza formal que éstos sean los últimos en incorporar los nuevos descubrimientos tecnológicos que surgen de la aplicación del conocimiento científico. Las nuevas tecnologías nos permiten acceder a mucha y más variada información en cuanto a su origen y su modo de presentación, pero tal vez más

importante sea la transformación en las formas de procesar esa información para generar productos originales, para analizarla, para interpretarla y aplicarla en la resolución de problemas significativos, para compartir y producir con otros de forma colaborativa o cooperativa, para simular entornos reales...

En definitiva lo más importante es que habilitan nuevas formas de producir conocimiento a partir del acceso instantáneo a la acumulación de los datos y de la información que la humanidad genera segundo a segundo. (Cabero, et. al., op.cit.)

Las TIC, acrónimo de Tecnologías de la Información y la Comunicación, son aquellos instrumentos técnicos que giran en torno a la comunicación y la información, que se diferencian de las tradicionales porque habilitan la creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que permiten a los estudiantes desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas. Giran de forma interactiva e intercomunicada en torno a cuatro medios: la informática, la microelectrónica, los multimedia y las telecomunicaciones. (Cabero, et. al., op.cit., De Pablós Pons, op.cit.)

No podemos reducir las tecnologías educativas a las TIC. De tecnologías educativas se dispone desde la antigüedad, desde el cajón de arena chino para enseñar los caracteres de su lenguaje o el libro masivamente difundido por la imprenta de Gutenberg, pasando por la radio, la TV, el video o la Internet. La misma escuela es una tecnología de la educación así como los autos son una tecnología del transporte. Estas tecnologías se han tornado invisibles por su difusión e integración social y cultural, han llegado a formar parte de la trama de la cotidianidad, eso les otorga un gran poder para cambios positivos y las vuelve a la vez muy peligrosas por su naturalización, lo que nos reduce nuestra capacidad de cuestionarlas. (De Pablós Pons, op.cit.)

No obstante el origen de la Tecnología Educativa como disciplina es en los EEUU durante los años 40 en el marco de la II Guerra Mundial y luego recibirá un nuevo impulso en la década del 60 con el lanzamiento del Sputnik en el marco de la Guerra Fría, lo que la convierte en un campo joven. Sus primeras iniciativas fueron el diseño de cursos basados en medios audiovisuales para la formación de especialistas en el campo bélico en el ámbito militar. El objetivo que perseguían era el de una formación rápida en un contexto

de guerra intentando mejorar la eficiencia y la eficacia de los mismos. (De Pablós Pons, op.cit.)

Según investigadores de los EEUU el término Tecnología Educativa aparece documentado por primera vez en 1948 utilizado por un pionero de la radio educativa de nombre W. W. Charters. Sin embargo el termino Tecnología Instruccional es utilizado por primera vez por James Finn en un proyecto de desarrollo tecnológico de la National Education Association. (De Pablós Pons, op.cit.)

Adhiero a dos definiciones de Tecnología Educativa, citadas por De Pablós Pons, J. (op.cit.), que creo se ajustan a nuestro objetivo de análisis en el presente trabajo de investigación.

“Un proceso complejo, integrado, que afecta a personas, procedimientos, ideas, medios, y organización en vistas a analizar los problemas y a proyectar, implantar, evaluar y administrar soluciones a los problemas que plantea el aprendizaje humano. (AECT, 1997)” (De Pablós Pons, op.cit., p.109)

Esta definición se complementa y amplía con la que se cita en la obra de referencia del autor Area (2004), que aporta nuevas y más recientes perspectivas socio culturales e históricas desde la Tecnología Educativa Crítica.

“La Tecnología Educativa posmoderna asume que los medios y tecnologías de la información y comunicación son objetos o herramientas culturales que los individuos y grupos sociales reinterpretan y utilizan en función de sus propios esquemas o parámetros culturales. (Area, op.cit, 57)” (De Pablós Pons, op.cit., p.110)

Las tecnologías educativas digitales se ubican a finales del SXX y principios del XXI y pueden ser integradas a la enseñanza desde diferentes perspectivas: recurso didáctico, objeto de estudio, elemento para la comunicación y expresión, como instrumento para la organización, gestión y administración educativa, y como instrumento para la investigación.

Integrar las tecnologías a la educación / formación tiene sentido en la medida que produzca aportaciones nuevas, o por lo menos mejoradas, a las de las tecnologías

educativas tradicionales. A continuación se listan algunas de las aportaciones más evidentes:

Transmitir y estructurar la educación.

Motivar y atraer la atención.

Estructurar la realidad.

Facilitar estrategias nemotécnicas visuales y gráficas de la información.

Estimular nuevos aprendizajes.

Ofrecer un feed-back o retroalimentación.

Eliminar las barreras espacio temporales entre el profesor y el estudiante.

Flexibilización de la enseñanza.

Ampliación de la oferta educativa para el estudiante.

Favorecer tanto el aprendizaje cooperativo como el autoaprendizaje.

Individualización de la enseñanza.

Potenciación del aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Interactividad e interconexión de los participantes en la oferta educativa.

Adaptación de los medios y las necesidades y características de los sujetos.

Ayudar a comunicarse e interaccionar con su entorno a los sujetos con necesidades educativas especiales. (Cabero, et. al., op.cit.)

A nivel de la educación superior, debido al ritmo de la producción y transformación del conocimiento de la sociedad actual, la tendencia es a la formación continua, o sea un aprendizaje a lo largo de toda la vida, se caracteriza por: mayor individualidad, mayor flexibilidad, estará basada en los recursos, será accesible, a distancia e interactiva. Como dicen Cabero, et. al. (2009), esto determinará la aparición de nuevas competencias docentes en comparación con las que venía desempeñando; a saber:

Competencias tecnológicas: Conocimiento de las TIC (competencia cognitiva), y saber - hacer o utilizar las herramientas de tecnología educativa.

Competencias teóricas: Bases de datos y bases de conocimientos (competencia cognitiva).

Competencias psicopedagógicas: Métodos de enseñanza con la ayuda de herramientas multimedia informatizadas (saber + saber-hacer), y métodos de tutoría y de monitorización en situación de autoformación multimedia (saber + saber-hacer).

También se modifican algunas competencias preexistentes en los docentes:

Competencias de comunicación y animación: Aptitudes y capacidades: feed-back, procesos de grupos y trabajo en equipo, negociación, relación interpersonal (saber-hacer social y comportamental).

Competencias teóricas: Teorías del aprendizaje, análisis del rendimiento en situaciones profesionales (meta competencias).

Competencias Psicopedagógicas: Capacidades y aptitudes en materia de orientación profesional, de explicación de modelo teórico, de técnicas de desarrollo personal y de formación, de métodos de individualización del aprendizaje y de secuencias individuales de enseñanza (saber y saber-hacer). (Cabero, et. al., op.cit.)

El rol y las competencias del estudiante también se ven afectadas por la integración de las tecnologías digitales a la educación, impactando principalmente en las competencias de autoaprendizaje, para la toma de decisiones, para el diagnóstico de sus necesidades, para la elección de medios y rutas de aprendizaje o sea para la construcción de su currícula personal, o sea por una serie de aspectos metacognitivos, así como por ocuparse de una construcción más personal y original del conocimiento. La integración de las tecnologías digitales a los procesos de enseñanza y a los de aprendizaje desde modelos didácticos alternativos o más o menos innovadores, necesariamente generará tensiones en el estudiante, en sus dominios de capacidades, ya que deberá adaptarse a un ambiente de rápido cambio, al trabajo colaborativo, a ser creativo en la resolución de problemas, a aprender y cambiar conceptos e ideas de forma bastante rápida, a la

autogestión y la autonomía, a encontrar soluciones a problemas complejos y multicausales, entre las principales. (Cabero, et. al., op.cit.)

De las posibilidades que se potencian en los procesos de aprendizaje con la integración de las tecnologías digitales desde paradigmas alternativos de enseñanza, me interesa destacar dos: Las dinámicas de aprendizaje colaborativo y las de aprendizaje en red. A continuación se va a introducir la diferencia entre estos dos tipos de aprendizaje, para luego describir el aprendizaje colaborativo con TD.

- Aprendizaje colaborativo en entornos digitales: Cabe aclarar que el aprendizaje colaborativo no surge con las tecnologías digitales, podría decirse que en mayor o menor medida siempre ha sido una característica del aprendizaje del ser humano, algo que fue ampliamente estudiando por Lev Vigotsky y Jean Piaget en sus inicios y que se extiende a la psicología cognitivista hasta el día de hoy, el aprendizaje social, en grupos, en redes de personas.

Esta característica de cómo aprendemos se potencia cuando surgen nuevos ambientes de aprendizaje llamados Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) que multiplican las posibilidades de aprendizaje colaborativo en redes a través de la Internet, las redes de telecomunicación y los dispositivos digitales personales, o sea en el ciberespacio. (De Pablós Pons, op.cit.)

Adell (1998), citado por Cabero, et. al., (op.cit.), nos dice que existen varios supuestos en los que se basa el aprendizaje colaborativo:

- Que los seres humanos aprendemos mejor mediante la experimentación activa y la discusión reflexiva en grupos.
- Que el profesor ya no es el depositario del conocimiento, sino que es un facilitador que promueve actividades de aprendizaje.
- Que el conocimiento surge de una construcción social colectiva e histórica que el proceso educativo genera las condiciones para la interacción social en un entorno rico en información y estímulos, así como de oportunidades de cooperación entre iguales.

-Que en ahora el estudiante debe desarrollar la capacidad de aprender permanentemente, lo que implica potenciar destrezas, habilidades o competencias metacognitivas como las de aprender a aprender y la resolución de problemas en grupo. (Cabero, et. al., op.cit.; De Pablós Pons, op.cit.)

Como nos dice Litwin en De Pablós Pons, (op.cit.), no podemos esperar el mismo rendimiento de todos los grupos que trabajan colaborativamente ya que nada nos asegura que el de menor desarrollo tomará prestado el pensamiento del de mayor desarrollo. Para que suceda de ese modo hay que prestar atención a los procesos de interacción y no tanto a las diferencias de desarrollo.

Cooperación vs. Colaboración, una distinción necesaria:

El aprendizaje cooperativo es una técnica más utilizada y aplicada en EEUU y se identifica con procesos de construcción a través de la instrucción en pequeños grupos orientados por un docente, entrenador o maestro, mientras que el aprendizaje colaborativo es más una filosofía aplicada en Europa y se identifica con procesos de construcción abierta o libre y autorregulada del conocimiento que pueden ser espontáneos y autogestionados. (De Pablós Pons, op.cit.)

Johnson y Johnson, citados por De Pablós Pons, op.cit., ubican los orígenes epistemológicos de ambos en el socio - constructivismo.

La cooperación está basada en procedimientos instructivos que aplican en grupos pequeños que persiguen objetivos compartidos impuestos desde fuera del grupo.

Se trata de una estructura de interacción que persigue una meta que todos los integrantes del grupo deben lograr. Los demás integrantes del grupo cooperativo sienten que solo lograrán su objetivo si los demás integrantes de su grupo también logra alcanzarlo. En el aprendizaje cooperativo el docente tienen mucho control sobre este proceso ya que es el que establece la tarea para el grupo, proporciona información precisa y a medida, estructura con un método concreto el trabajo en grupo y señala el producto final.

El trabajo colaborativo sin embargo no tiene por qué ser hecho en grupos. La colaboración es más una filosofía, una idea, una forma de vida que guía la interacción entre las personas en base a la responsabilidad de las propias acciones, el respeto de las

habilidades del otro y el concepto de igualdad entre las contribuciones de los iguales. Se trata de una aproximación educativa que tiene que ver con una concepción abierta, constructiva y crítica del aprendizaje, que enfoca esta construcción de forma social y por tanto intersubjetiva para lograr la asignación de significado y sentido a los diversos fenómenos reales de estudio. Los autores Johnson y Johnson de la Universidad de Minnesota establecieron ciertos requisitos que debe cumplir el trabajo colaborativo; a saber:

Interdependencia positiva. El esfuerzo de cada uno de los integrantes de un grupo es fundamental para alcanzar el objetivo.

Interacción promotora cara a cara. Es necesaria la ayuda entre personas, el intercambio de recursos, la realimentación, la construcción con otros de los razonamientos y conclusiones así como el estímulo del esfuerzo y la confianza.

Responsabilidad. Que será tanto individual como grupal o sea de cada uno y ante los demás.

Habilidades sociales. En particular su uso adecuado y productivo. Los colaboradores necesitan conocerse y confiar unos en los otros.

Procesamiento grupal. Hay construcción de ideas comunes en grupo que fundamentan la toma de decisiones compartidas.

El rol docente en el trabajo colaborativo es el de plantear problemas siendo su función principal ayudar en la adquisición de la autonomía (De Pablós Pons, op.cit.)

- Aprendizaje interactivo en red: Se trata de situaciones de aprendizaje en las que los participantes de una discusión en chat o red, ejercicios de resolución compartida, juegos de roles, simulaciones en línea o juegos (*gamificación*) permiten la interacción con otros en busca del aprendizaje, también llamado aprendizaje distribuido.

Los participantes de una red de aprendizaje persiguen objetivos comunes como es la de encontrar y decodificar información, así como su comprensión y aplicación. Nuevamente el rol del docente cambia ya que abandona la instrucción directa y debe asumir un rol de facilitador. Los estudiantes tienen mucha mayor libertad y asumen sus propias decisiones

y se hacen cargo de sus aciertos y errores. Docentes y estudiantes interactúan de forma sincrónica o asincrónica entre ellos y con los materiales y recursos de estudio a través de la red electrónica.

Como lo indica Salinas (1995), citado por Cabero, (op.cit.), las redes exigen *curricua* flexibles y abiertas así como materiales y cursos centrados en el estudiante y por tanto en el aprendizaje, con características de flexibilidad y adaptabilidad a las situaciones de aprendizaje, así como la integración de múltiples aplicaciones y documentos con control del usuario sobre su propio proceso de aprendizaje a través del diálogo.

Hay cuatro formas de expresión que están configurando la emergencia del aprendizaje distribuido:

Redes de conocimiento que se constituyen como fuente de información vinculando a profesores, bibliotecas y archivos.

Ampliación del tiempo pedagógico en la que se da la interacción de estudiantes con estudiantes y estudiantes con profesores en comunidades virtuales.

Aprendizaje activo basado en problemas reales en entornos sintéticos.

Una inmersión sensorial que habilita a los estudiantes a aprender de forma multimedial. (Cabero, et. al., op.cit.; De Pablós Pons, op.cit.)

Modelos didácticos para la integración de TD:

Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, más precisamente en el año 1946, Edgard Dale publicó la obra *Audio-visual methods of teaching*. En él se plantea un análisis de los medios de enseñanza que en un extremo tiene los instrumentos que permiten experimentar directamente hasta los medios que soportan niveles abstractos para la enseñanza y el aprendizaje, poniendo la atención en la mejora de la comunicación en el proceso formativo. La secuencia es: Experiencia directa – Experiencia simulada – Dramatizaciones – Demostraciones – Visitas y excursiones – Exposiciones - TV educativa – Películas – Imágenes fijas, radio, grabaciones – Símbolos visuales – Símbolos orales.

Una visión que se alinea con el esquema estímulo-respuesta (E-R) del conductismo que surge a partir de los años 30 y 40 del SXX es la del **paradigma de la teoría matemática de la comunicación** (Shannon y Weaver, 1948). Es una propuesta que influyó mucho sobre los estudiantes y profesionales de la comunicación basada en la teoría de la matemática de la comunicación de Claude E. Shannon y Warren Weaver (1948), que ha dominado la teoría de la comunicación incluso hasta nuestros días a través del modelo canónico de Emisor – Mensaje – Receptor (E-M-R). Si bien se partía de una concepción amplia de comunicación se centró en la eficacia de la transmisión del mensaje.

Una corriente que se fue gestando a partir del aporte de muchos teóricos e investigadores es la de **la instrucción programada**. Desde la psicología y las ciencias sociales exponentes como Skinner, Glasser, Lumsdaine y otros se apoya la sistematización del aprendizaje a través de la instrucción programada, dirigida mucho más al estudiante que al docente/instructor. Se fundamenta y apoya teóricamente en el empirismo inglés con exponentes como Hume, Locke, Bacon, entre los principales, y el funcionalismo americano con Thorndike, Baldwin o James que se apoya en dos grandes leyes o principios: la asociación y el esfuerzo. Para lograr la eficiencia en el aprendizaje se hace necesario tener objetivos conductuales claros, lo que lleva al desglose del contenido en pequeñas unidades y la recompensa a las respuestas correctas de manera inmediata y frecuente. Se generaron incluso taxonomías de objetivos de aprendizaje como la hecha por Bloom (1979), que tomó como principales variables para emparejar los contenidos con los métodos instruccionales al tiempo y la instrucción.

De un conjunto de ideas organizacionales provenientes de un biólogo llamado Ludwig von Bertalanffy (1968), que constituyen un modelo teórico durante los 50 y los 60 del SXX, surge la **teoría general de los sistemas (TGS)**. Aporta una visión integradora e interdisciplinar de la ciencia que intenta abordar el estudio de los sistemas reales, eminentemente complejos y únicos, frente a los sistemas abstractos y modélicos como los que estudian las ciencias básicas. El proceso educativo es por definición un problema complejo y único por lo que la TGS se ajusta a su naturaleza. Persigue la finalidad de identificar, regular y controlar las variables que inciden en el proceso educativo desde una visión de conjunto o sistémica que habilitaría el control de los sistemas de aprendizaje mediante de la toma de decisiones adecuadas. Esta aproximación sistémica a los

procesos de aprendizaje y del campo educativo derivó en programas de diseño de materiales y técnicas de aprendizaje como laboratorios de lenguaje, máquinas de enseñar, instrucción programada y enseñanza multimedia. Saettler (1990) citado por De Pablós Pons, (op.cit.), dice que estos programas incluían metas y objetivos, analizaban recursos, revisaban el plan de acción y las evaluaciones continuas como forma de ir ajustando el programa a medida que se desarrollaba.

En la década del 70 del SXX aparece una nueva tecnología: la computadora, o el ordenador. A partir de ese momento el conductismo integra los computadores a instrucción y surge la **Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO)** a través de varias aplicaciones informáticas de enseñanza programada. Los dos exponentes principales que construyeron los puentes entre el conductismo y los nuevos enfoques de la psicología cognitiva desarrollando materiales y estrategias didácticas acordes fueron Gagné y Glaser en el entorno del año 1976. Se destaca la individualización de la instrucción, la regulación del ritmo y los tiempos por parte del estudiante, y el seguimiento del proceso de aprendizaje a través del registro que habilita el ordenador. La premisa fundamental es la secuencialización lineal y consustancial a la propia materia del aprendizaje, esto es que cada paso habilita al siguiente a partir de materiales cuidadosamente elaborados en etapas permitiendo la multiplicidad de respuestas y una fuerte retroalimentación.

En una dinámica de investigación y desarrollo teórico autores como Glaser (1962), Gagné (1975, 1977), Bloom (op.cit.) entre los principales, son los que fundaron las bases teóricas de los modelos de **diseño instruccional**. En particular Gagné propuso nueve pasos o fases de instrucción que constituyen las condiciones para que se de el aprendizaje. Todos estos modelos de carácter secuencial contemplan una serie de controles a lo largo del proceso que permite la superación progresiva de los contenidos temáticos apoyados en una inmediata realimentación a las respuestas dadas, como el PLATO (*Programmed Logic Automated Teaching Operations*) del Reino Unido de Gran Bretaña hasta el día de hoy un referente en el desarrollo de programas instruccionales por medios telemáticos. Todo modelo instruccional está dividido en etapas, que por lo menos son cinco: Evaluación de necesidades o diagnóstico, definición de objetivos, desarrollo de materiales, puesta en práctica y evaluación o revisión final, en una secuencia donde para empezar uno debe ser cumplido el anterior.

El diseño de la instrucción sufrió un vuelco gradual entre fines de los 60 y principios de los 80 del SXX que la llevó desde las teorías más conductistas - instructivistas para ir hacia el cognitivismo.

Un hito disparador en este pasaje fue la publicación de Bruner en 1956 del libro *Un estudio del pensamiento*, que junto con autores como Reigeluth (1983) o Merrill, Kowallis, Wilson (1981) incorporan las teorías cognitivistas al instructivismo y su puesta en práctica en ordenadores a partir de la década del 60 en los países centrales. En América Latina este proceso llegará treinta años después con la integración de la informática educativa a los cursos de la educación formal.

Ya en la década del 80 y del 90 del SXX figuras como Seymour Papert desde el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y grupos como los de la Universidad de Vanderbilt sobre cognición y tecnología aportaron significativamente en la validación del paradigma cognitivo como instrumento para la enseñanza. Las teorías cognitivas sirvieron de base para el desarrollo de la programación

La evolución de la psicología del aprendizaje y de la sociología determinaron que a partir del año 80 del SXX el centro del proceso de enseñanza basado en el profesor y la instrucción fuera duramente cuestionada posicionando ahora al estudiante en el foco de interés para un nuevo enfoque llamado paradigma constructivista, rápidamente adoptado por muchos investigadores e integrado a la educación.

El constructivismo es una perspectiva psicológica que proclama que el estudiante o el aprendiz es el que construye su propio conocimiento a través de la interacción con el medio y los materiales con la guía del docente y/o pares. O sea es responsabilidad y trabajo del estudiante llegar a sus propias interpretaciones del conocimiento, dando significado y sentido a través de aproximaciones empíricas sucesivas. La introducción de los ordenadores o computadoras al aula fueron un parteaguas en los nuevos constructivistas. Hubo un grupo que fue crítico ya que lo consideró una metodología que se equiparaba al conductismo y otros que la consideraron una herramienta que podía estar al servicio del aprendizaje para la construcción personal del conocimiento apoyada en medios tecnológicos. (De Pablós Pons, op. cit.)

Es así que surge la ***perspectiva del aprendizaje colaborativo***. Los estudiantes tienen mayor tendencia a centrarse en proyectos de resolución de problemas reales, próximos a su entorno, que a secuencias de instrucción, lo que habilita el desarrollo de importantes habilidades.

Coll (1993) citado por De Pablós Pons, (op.cit.), menciona como ventajas del enfoque colaborativo que habilita al profesor para analizar y fundamentar decisiones que debe ir tomando a lo largo del proceso de enseñanza. El constructivismo en la práctica se trata de crear situaciones de aprendizaje ricas en experiencias que habiliten al estudiante a contrastar lo que piensa con la evidencia empírica, y a resignificar asignando sentido a la nueva información.

Esta perspectiva resulta para varios autores la de mayor nivel de exigencia de procesamiento mental del constructivismo, y también la de más alta exigencia de procesamiento mental de todos los enfoques anteriores. (De Pablós Pons, op.cit.),

En la década de los años 90 del SXX comienzan a emerger procesos que no son nuevos, cuyo origen puede situarse en el enfoque histórico – cultural ruso de Vigotsky, Luria y Leontiev, tomado y ampliado por parte de la escuela psicológica norteamericana como es el caso de Cole (1999) y su definición dual de artefacto como objeto material y conceptual, conformando nuevas perspectivas de análisis y líneas de investigación para las Tecnologías Educativas.

Esta perspectiva es conocida como la de la Tecnología Educativa Crítica, y plantea la necesidad de revisar los enfoques eficientistas que tiñeron a la tecnología educativa desde sus inicios históricos en los años 40 y 50 del SXX.

Apoyadas en las corrientes culturales, históricas y críticas la Tecnología Educativa Crítica propone una actualización de sus fundamentos epistemológicos en base a los nuevos enfoques. Básicamente se trata de hacer evidente y comprender los roles y las interacciones de los múltiples y variados instrumentos mediadores de la sociedad actual. Ahí entra en juego el artefacto como mediador y su significación tanto desde el punto de vista material como desde el punto de vista personal, o sea las diferencias de interacciones y respuestas generadas entre la realidad y el sujeto. Algunas de las nuevas perspectivas de análisis y líneas de investigación provienen de campos tan diversos como

la sociopolítica, la filosofía o la lingüística, todos enfoques de carácter cultural. (De Pablós Pons, op.cit.)

Estrategias metodológicas para la integración de tecnologías según el modelo didáctico.

Desde la perspectiva educativa se identifican diferentes culturas con diferentes roles y significados para asignar a la tecnología. Hay una perspectiva que se podría llamar de la ingeniería educativa donde el aprendizaje es concebido como un proceso cerrado, manipulable y evaluable, donde los docentes asumen el control, la responsabilidad y la autoridad. O la perspectiva constructivista planteada como un proceso de construcción del conocimiento y asignación de significados y sentido personal, en el que la iniciativa y la autoridad están distribuidas entre estudiantes y docentes. En la práctica las dos perspectivas son incompatibles, ya que son dos referencias culturales que asignan usos diferentes de las tecnologías. (De Pablós Pons, op.cit.)

Las estrategias metodológicas son modos o formas de favorecer el aprendizaje del estudiante. Según Duart y Sangrá (2002), citado por Mayorga y Madrid (op.cit.), se pueden identificar tres modelos para la integración de tecnologías tanto en la modalidad presencial o en modalidad e-learning, en las cuales se enmarcan las estrategias de enseñanza:

Aquellos modelos centrados en los recursos / medios. Priorizan el contenido (Modelo didáctico tecnológico – espontaneísta).

Aquellos centrados en el docente: Priorizan la enseñanza (Modelo didáctico tradicional)

Aquellos centrados en el estudiante: Priorizan el aprendizaje (Modelo didáctico alternativo).

En cuanto a las estrategias metodológicas o simplemente metodologías los autores también identifican tres; a saber:

Centradas en la transmisión de la información.

Centradas en la actividad de los estudiantes.

Centradas en procesos de aplicación.

Sus características se resumen en la siguiente Tabla I: (Mayorga y Madrid, op.cit..)

Dimensión de análisis.	Centradas en la transmisión de la información.	Centradas en la actividad de los estudiantes.	Centradas en procesos de aplicación.
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión del conocimiento docente alumno • Desarrollo de lo general a lo específicos • Docente protagonistas 	<ul style="list-style-type: none"> • El docente plantea el tema y hace preguntas. Los estudiantes deducen, explican, aplican. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiante principal protagonista del proceso de aprendizaje. • Se motiva con situaciones problemas sobre las que el estudiante hace múltiples aportes proponiendo soluciones. • El estudiante busca la información, la analiza, diseña y desarrolla experimentos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión de información para la retención y eventualmente la comprensión de la misma • Promover la globalización e integración de conocimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Que el estudiante sea capaz de producir nueva información o aplicarla, a partir de la información recibida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el involucramiento del estudiante. • Fomentar la responsabilidad, capacidad creativa y sentido crítico. • Generar procesos de reflexión conjunta estudiante – estudiante y estudiantes-docente.
Aplicaciones pedagógicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitir nuevos conocimientos • Requiere estudiantes motivados y con buen manejo de conocimientos fundamentales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar sentido crítico y creatividad. • Para el aprendizaje de habilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ideal para personas adultas con ciertos niveles de formación previa. • Para modificar actitudes. • Desarrollar habilidades complejas: toma de decisiones, trabajo en grupo, abordaje de problemas multicausales.

Tipos	<ul style="list-style-type: none"> • Organización lineal descendente: exposición pura. • Organización motivacional: Se vincula la exposición con situaciones cercanas al estudiante. • Organización asociativa: El docente vincula la nueva información a una cierta diversidad de otras informaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos demostrativos: Se descompone el trabajo en fases y se resaltan puntos claves. • Aprendizaje en el puesto de trabajo: El saber hacer se aplica en situaciones reales.. • Enseñanzas programadas: El estudiante aprende por sí solo con materiales cuidadosamente elaborados. • Método interrogativo: Se formulan preguntas sobre lo expuesto. • Método de casos: El estudiante deberá resolver ciertas situaciones problemas o casos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descubrimiento: Se plantea una situación problema y el estudiante deberá elaborar la respuesta sin mayor participación docente. • Método tutorial: Se plantea una situación problema y el estudiante deberá elaborar la respuesta acompañado por el docente. • Método por proyectos: Se plantea una situación problema y el estudiante con la guía del docente elabora un proyecto de varias etapas para su resolución • Métodos individuales: Se basan en el planteo de problemas y modos diversos en los que el estudiante y el docente van recorriendo caminos de indagación que lo llevan a la respuesta o solución.
-------	--	--	---

2.5 El fracaso persistente de los aprendizajes con integración de tecnología:

Países con diferentes grados de desarrollo económico y social han insistido durante más de cuatro décadas en la integración de tecnologías, en un principio más tradicionales, y más próximo en el tiempo de las famosas TIC, a los sistemas educativos y a los procesos de enseñanza. Los resultados de estas inversiones de tiempo, esfuerzo y dinero, en la mejora de los aprendizajes, del sentido de pertenencia y del deseo de permanecer en la escuela, según varias mediciones nacionales e internacionales como las del *Programme for International Student Assessment* (PISA), así como las del Instituto Nacional de

Evaluación Educativa (INEED) o las internas del Plan Ceibal, no son satisfactorias y no provocan ni de cerca los megacambios que se esperaban. Según el cruce de los datos empíricos de estas fuentes surge que hay una relación entre la integración de TIC y el resultado educativo que muestra mejora de los aprendizajes, pero no es lineal, esto es ; no significa que utilizar más las TIC mejore en la misma proporción los aprendizajes, por variadas razones. Resulta que el docente tiene un papel fundamental en función de su propuesta educativa, lo que determina lo que es posible realizar con las TIC en los procesos de aprendizaje. O sea su paradigma educativo, su metodología y la didáctica que pone en juego en los procesos de enseñanza que propone determinan el éxito o el fracaso de las TIC como agentes de mejora de los aprendizajes, y no la frecuencia o el tiempo total de uso en un curso. Lo paradigmático y preocupante es que ni la formación inicial ni la permanente cambian esta realidad, siendo mucho más determinante la organización y la cultura tradicional de la escuela. Lo que deja en evidencia la dificultad de los docentes de cambiar sus prácticas y sus expectativas sobre los estudiantes (De Pablós Pons, op.cit.).

“Muchas innovaciones son absorbidas por el modelo de trabajo preestablecido en lugar de modificarlo. Esto tiene que ver con el carácter cultural de las prácticas de enseñanza... ..que funciona en algunos sentidos como el ADN de la enseñanza.” (Gomar, y Ravela, 2012, p.143)

Según autores como De Pablós Pons (op.cit) o Postman (1999) la tecnología como agente motivador o como una causa más profunda que de sentido y razón, que capte el interés de los estudiantes y lleve a una mejora en los aprendizajes, es un *dios fracasado*.

Gomar y Ravela (op. cit.) proponen que para lograr un cambio en las prácticas de los docentes y así lograr una integración real y efectiva de las tecnologías digitales se deben concebir a estas transformaciones como proyectos de desarrollo personal, como parte del proceso, debido a que los cambios son llevados adelante por personas y lo que determina su viabilidad y concreción son las motivaciones y sentido que estas les asignan a sus prácticas. O sea que el cambio hecho por seres humanos nos remite a la subjetividad de los procesos de transformación, que se traduce en un conjunto de creencias personales más o menos susceptibles a enfrentar el cambio, a tomar riesgos, lo que denominan *personalidad del cambio*. Citando a Fullan (1992) define el cambio como un proceso de

aprendizaje, en el que intervienen ideas y cosas nuevas, lo que implica que se deben alterar las prácticas, o sea lo que se hace, las actividades y las habilidades, y las creencias, o sea lo que se piensa, los conocimientos las convicciones y los compromisos que se asumen. Para que se de el cambio es condición que los docentes sientan su necesidad, esto es que el cambio tenga un sentido para ellos, o sea que haya un *sentido de propiedad del cambio*.

Cobo (2016) citado por Bentancur, Alustiza, Cortazzo, y Hermo, (2017), dice que la transformación profunda no se logra con la mera integración de TIC pues falta un *andamiaje* que soporte, o haga el puente, entre la inclusión y los cambios en la enseñanza y en el aprendizaje. Es necesario comprender cómo se enseña y cómo aprenden los estudiantes en ambientes tecnológicos para comprender cómo inciden los contextos donde ocurren estos procesos.

Sancho (2006) citado por De Pablós Pons, (op.cit.), identifica los siguientes problemas para la implementación educativa exitosa de las TIC:

“La falta de confianza del profesorado en su aportación para la mejora de su práctica docente y el aprendizaje del alumnado.

Las especificaciones y los niveles de los currículos actuales.

Las restricciones que provienen de la propia administración.

Los esquemas organizativos de la enseñanza (lecciones de 45-50 minutos).

La organización del espacio-acceso a los ordenadores, número de estudiantes por clase, etc.

Los sistemas de formación permanente del profesorado que impiden el cambio educativo.

El contenido disciplinar de los currículos que dificultan las propuestas transdisciplinares y el aprendizaje basado en problemas.

Las restricciones en la organización del espacio y el tiempo escolar.

La falta de motivación por parte del profesorado para introducir nuevos métodos.

La poca autonomía de la que gozan el profesorado y el alumnado.” (De Pablós Pons, op.cit., p. 65)

Como dice Litwin, citada en De Pablós Pons (op.cit.):

“Así como la estrategia elegida no estructura por sí sola la propuesta educativa, tampoco lo hace el soporte tecnológico seleccionado. La familiaridad con las tecnologías hace que se vuelvan invisibles, lo cual dificulta identificar cómo condicionan o impactan en las prácticas. Dejamos entonces, de reconocer las decisiones que subyacen a su elección.” (De Pablós Pons, op.cit., p.77)

2.6 La integración de las tecnologías digitales al currículo de la Formación de Docentes:

La docencia en el nuevo siglo está signada por una época de cambio de épocas, un cambio de épocas que es impuesto por el marco social y tecnológico.

Es decir vivimos un fuerte momento revolucionario en el que se da un cambio de paradigma sobre la sociedad, las formas de producir y consumir los bienes tanto materiales como culturales, la forma de concebir la identidad y el género, el impostergable debate sobre cómo hacer efectiva la igualdad de género, la irrupción de la sobreabundancia de la información y los datos, la extensión de las TIC a lo largo y ancho de todas las capas sociales y el desafío para transformarla en conocimiento y luego en acción, y otro gran número de cuestiones sociales, culturales y tecnológicas que signan estos tiempos.

No es necesario decir que el cambio de paradigma impacta en la educación y hace necesario más que nunca modificar las concepciones, los modelos y las metodologías aplicadas en la enseñanza que nos lleve a un aprendizaje continuo a lo largo de la vida, y un aprendizaje basado en el estudiante, o sea perspectivas educativas desde el

aprendizaje. Otro aspecto fundamental para enfrentar esta época es el reposicionamiento ético y el desarrollo y/o ampliación de las capacidades de análisis crítico como forma de enfrentar las conocidas injusticias generadas por una economía de libre mercado y sociedades pauperizadas cultural y económicamente. Hoy más que nunca se hace necesario desarrollar pensamiento reflexivo desde una perspectiva crítica, como un componente indispensable y esencial del saber experto y del ser profesional. Los sistemas de formación inicial y permanente de los docentes a todo nivel deben aspirar a generar estos conocimientos y habilidades o competencias, que necesariamente se tienen que ver reflejadas en el saber práctico, el saber sobre el saber-hacer.

El cambio educativo de alto calado recae sobre las estructuras, sobre la gestión del sistema, pero también recae fuertemente sobre los enseñantes. Esto implica entre otras cosas un docente muy fuerte desde el punto de vista del conocimiento disciplinar, un docente con una sólida y moderna formación pedagógica y didáctica, y un docente investigador que busque soluciones originales y situadas a los problemas de su quehacer profesional diario.

Son justamente los medios digitales problema y solución a un mismo tiempo, ya que pueden utilizarse para facilitar la generación y mantenimiento de estos procesos, si se hace como una elección consciente que facilite el análisis de las prácticas educativas, sirva para contrastar hipótesis de trabajo con los resultados obtenidos a nivel práctico, y sirva también para la difusión de los hallazgos en comunidades profesionales críticas, viabilizadas entre otros medios a través de los espacios digitales virtuales. (De Pablós Pons, op.cit.)

El colectivo docente debe asumir un rol diferente de su profesión articulando de forma innovadora y creativa los nuevos recursos de la sociedad tecnológica y los vaivenes políticos y económicos. Entonces: ¿Qué tendrán que ser y saber los profesores? Son varios los autores que han producido sobre esta cuestión. Zemelman (2002), Davis (2002), Hargreaves (1996, 2003), Perrenoud (2004), Zapata (2007) entre otros, citado por De Pablós Pons (op.cit.) sugieren a ciertas actitudes y principios morales convenientes en los profesionales de la educación en estos nuevos contextos.

“ - Abierto al conocimiento y a la novedad, audaz para afrontarla sin temer la incertidumbre, capaz de crear opciones que se adapten a las situaciones nuevas de contexto.

- Dispuesto al cambio de paradigma educativo, a adquirir una mayor autonomía y responsabilidad personal en la elaboración de estrategias.

- Promotor de valores éticos y morales acordes con el nuevo paradigma coherente en sus prácticas con los principios democráticos, comprensivo, respetuoso.

- Potenciador del desarrollo de las comunidades desde la autonomía individual y colectiva, con capacidad para comprender dinámicas económicas y políticas globalizadas” (De Pablós Pons, op.cit., p. 256)

Otras expectativas relacionadas con su accionar pedagógico y con lo relacionado al conocimiento tecnológico son:

- Tener la capacidad de orientar al estudiante hacia la indagación continua, a saciar deseos de aprender, y a comprometerse y comprometer al estudiante en la reflexión para la transformación del mundo, a través de la propuesta de proyectos de mejora / solución a situaciones problema

- Estar abierto a aprender con otros colaborativamente y a reconocer esta modalidad en el aprendizaje de sus estudiantes, con todo lo que esto implica en cuestiones de autonomía, autocotrol, autorregulación y construcción personal y situada del conocimiento.

-Ser gestor de procesos de aprendizaje a través de medios interactivos en soportes tecnológicos digitales, con el consecuente desarrollo de habilidades y competencias que esto implica. (De Pablós Pons, op.cit.)

Es ampliamente aceptado que el desarrollo de estas capacidades, actitudes y saberes dirigido a la mejora de la calidad de las prácticas educativas va de la mano de una acción reflexiva e indagadora como principal componente del conocimiento experto y la actividad profesional de los docentes, que debe ser inculcada desde la formación inicial. Son entonces componentes fundamentales de este conocimiento profesional:

- La activa y continua reflexión sobre sus propias prácticas.
- La investigación educativa para la producción de conocimiento sobre sus propias prácticas.
- Ser una agente que comunica y comparte conocimiento didáctico creado. (De Pablós Pons, op.cit.).

2.7 Definición de términos básicos:

Proyecto MENTA acompaña en la prácticA de la enseñanza: Fue un componente del ex-programa del CFE Medios y Entornos Tecnológico-Digitales para el Aprendizaje, implementado durante el año lectivo 2016. Se trató de un iniciativa de acompañamiento por un grupo de técnicos expertos (desde lo didáctico y lo técnico, tando desde lo digital como desde lo disciplinar) a un grupo de docentes del área de CC.NN de formación docente interesados en integrar las TD a sus prácticas docentes, seleccionando los evaluados como los cinco mejores, a partir de un llamado a proyectos de narrativas de prácticas. La estrategia de acompañamiento se diseñó en base a dos grandes líneas: Intercambio y trabajo colaborativo a través de una comunidad de aprendizaje nacional con soporte en entornos virtuales, y el apoyo presencial a los equipos docentes en los centros a través de visitas presenciales, videotalleres y videoconferencias, a cargo de Formadores de Formadores idóneos. El apoyo y orientación pedagógico-didáctica estuvo a cargo de los Coordinadores Disciplinarios de los respectivos Departamentos Nacionales de Química, Física y Biología del CFE. El apoyo en la escritura de formatos académicos de registro de la experiencia estuvo a cargo de docentes del Departamento Nacional de Lengua a sugerencia de la Coordinadora. El apoyo técnico en la integración de recursos digitales estuvo a cargo del equipo de Formadores de Formadores del equipo MENTA del CFE. Por haber cumplido con todos los requisitos y haber alcanzado los estándares pretendidos en los objetivos de formación del proyecto, se considera a estos docentes expertos en la enseñanza de CCNN con integración de TD.

Encuadre didáctico: Conjunto de decisiones metodológicas, sobre la planificación de la enseñanza, la evaluación del aprendizaje, la elección de recursos y medios a utilizar, que configuran el marco didáctico del docente en relación con las teorías educacionales y los contextos escolares, así como su articulación con la didáctica y la investigación. Se

construye a partir del concepto de configuración didáctica del Edith Litwin (2000). Según palabras de la autora en un artículo anterior: “*Entendemos configuración didáctica a la manera particular que despliega el docente para favorecer los procesos de construcción del conocimiento*” (Litwin, 1998, p. 11). El encuadre didáctico puede o no coincidir, ser puro o mixto en su aplicación, o ser un emergente totalmente nuevo con respecto a las tipologías y clasificaciones de modelos didácticos teóricos.

Reconstrucción de prácticas docentes: Es una descripción detallada y densa del conjunto de decisiones didácticas y metodológicas, así como las representaciones y percepciones, que toma el docente al momento de planificar, llevar a la práctica y evaluar procesos de enseñanza. (García-Cabrero, Loredo y Carranza, 2008)

Integración de TD: El uso de tecnologías digitales como recurso didáctico “puede mejorar el aprendizaje siempre que se analice con criterios pedagógicos...” (Litwin 1995, p. 131). La autora propone como uno de los requisitos fundamentales para la integración de las TD con criterio pedagógico:

“La contribución al aprendizaje desde una perspectiva innovadora, es decir, que favorezca la participación solidaria entre los alumnos; posibilite la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y la recreación de los conocimientos; presente una visión integradora en su concepción, y propicie el tratamiento interdisciplinario de los temas del currículo.” (Litwin, op.cit., p. 131).

En este sentido se utilizará la expresión integración de TD como toda acción didáctica debidamente planificada en las que se utilizan tecnologías digitales de la información y la comunicación para potenciar procesos de reflexión crítica y construcción colaborativa de conocimiento a través del ciclo de indagación, fomentando la comprensión disciplinar a través de la construcción conceptual con base en la evidencia empírica y el tratamiento interdisciplinario.

Percepción del logro de aprendizajes: La percepción implica procesos psicológicos superiores de interpretación trascendiendo por mucho los procesos sensoriales, por lo que se trata de procesos psicológicos complejos siempre vinculados a un contexto particular. La forma en la que comprendemos el mundo y nos desenvolvemos en él está directamente relacionada con la interpretación que hacemos de los hechos vividos. La

solución que el docente encuentra al problema de cómo promover los aprendizajes en sus alumnos está en función de múltiples y complejas percepciones que ha construido y que configuran las ideas que estructuran su práctica docente (Castelló, 2001; Gergen, 1996).

En este sentido la percepción del logro de aprendizajes es la interpretación que manifiesta el docente sobre un conjunto de datos relevados por diversos métodos en su relación didáctica con los estudiantes, acerca del nivel de logro de los objetivos de aprendizaje de sus estudiantes en base a su plan de trabajo.

Práctica efectiva: Una escuela efectiva es aquella en la que los estudiantes logran superar las expectativas de comprensión y adquisición de hábitos iniciales si se toma en cuenta el contexto y la situación de la que parten. Está ampliamente argumentado que la evidencia por excelencia de comprensión implica la capacidad del estudiante de aplicar lo aprendido en contextos diversos para la solución de problemas, o sea de ir más allá de lo trabajado en el contexto de aprendizaje. Existe consenso en que la forma de evaluar estos aprendizajes en el marco de la enseñanza para la comprensión es la evaluación auténtica, definida como aquellas formas de evaluación que obligan al sujeto a poner en práctica lo aprendido haciendo transferencia de lo comprendido a otros contextos (Perkins, op.cit.; Postner, 2004). A partir de estos aportes se sintetiza y extrapolan estos conceptos para reformularlos como *práctica efectiva*: prácticas de enseñanza que provocan procesos de conceptualización profunda en los estudiantes, que contribuyen a la asignación de sentido y significado para la comprensión de aspectos disciplinares, permitiéndole al sujeto realizar la transferencia del conocimiento aprendido, para su aplicación a la resolución de situaciones problema reales en un contexto diferente al cual fue enseñando.

PARTE II. Metodología de la investigación

Capítulo III: Marco Metodológico.

En este capítulo fundamentaremos desde la teoría de la investigación en general, y de la investigación educativa en particular, las decisiones metodológicas que determinan nuestro diseño de investigación.

Dada la naturaleza del fenómeno a estudiar se decidió enmarcar nuestra investigación dentro del paradigma cualitativo de investigación en educación. En coherencia con esta postura se optó por un diseño micro-etnográfico desde una perspectiva fenomenológica, descriptiva-narrativa.

La lógica de la investigación cualitativa se apoya en el razonamiento inductivo, que se caracteriza por la observación repetida y exhaustiva de los fenómenos de estudio, el registro detallado de los mismos, el reconocimiento de patrones o aspectos comunes a todos los fenómenos, que llevan a una conclusión más o menos general a partir de la inferencia de las similitudes encontradas. La elección de la metodología cualitativa se fundamenta en el reconocimiento de la complejidad y peculiaridad del hecho educativo como fenómeno de estudio, al igual que todos los fenómenos sociales, por el alto grado de subjetividad - intersubjetividad e interpretación de su naturaleza. Se cuestiona el modelo experimental de investigación positivista como modelo científicista único, y por tanto la medición cuantitativa como el enfoque más idóneo para abordar las peculiaridades del fenómeno de estudio, en el entendido que “la naturaleza de los problemas estudiados debe determinar las características de los procesos, técnicas e instrumentos metodológicos utilizados y no viceversa” (Pérez Gómez, 2009, p.8), debido a la naturaleza dialéctica entre el objeto de estudio, el modelo metodológico y la matriz conceptual o paradigma. (Pérez Gómez, op.cit.; Yuni, y Urbano, 2014)

Según Yuni y Urbano (op.cit.) la construcción científica es eminentemente el producto de una actividad racional. El corpus de conocimientos científicos se ha ido acumulando por procesos de contrastación entre los modelos teóricos que se construyen para interpretar, explicar y predecir fenómenos, y un conjunto de referentes empíricos que se recogen del campo con diferentes técnicas, siguiendo determinados caminos lógicos para lograr esa contrastación, que pueden ser cualitativos, cuantitativos o mixtos.

Sin pretender ser exhaustivos en el análisis, los autores coinciden que la metodología cuantitativa y la visión positivista del abordaje científico como forma de producción de conocimiento se basa en cuatro pretensiones fundamentales: 1- La generalización o media de lo observable de una serie de casos. 2- Definición de variables que se puedan medir. 3- Control de variables manipulándolas para definir variables dependientes e independientes para cuantificar su interdependencia. 4- La predicción de futuro.

El fenómeno educativo como hecho social sin embargo presenta al menos dos características que lo diferencian de los fenómenos de la naturaleza: 1- El carácter creativo, autoformado e intencional que lo constituye como un conocimiento inacabado. 2- Su dimensión semiótica, el carácter interpretativo de los significantes observados y significados que se infieren. (Pérez Gómez, op.cit.)

Los procedimientos de estudio e investigación entonces, deberán ser de naturaleza tal que nos permitan llegar a comprender el significado de los indicadores observables de lo que sucede en la clase situados en contexto, considerando la realidad psicosocial y los condicionantes pedagógicos.

Debido a la naturaleza práctica de la didáctica nuestras acciones pretendieron la reconstrucción de los conocimientos en un contexto educativo determinado, reformulándolo, transformando un conocimiento vulgar en un conocimiento académico, o en otros casos transformando un conocimiento inacabado, impreciso, poco desarrollado en uno acabado o por lo menos más desarrollado, riguroso, situado, y con mayor significado y sentido para el estudiante. O sea se trata de un conocimiento muy contextualizado, situacional, específico y singular, y por lo tanto poco generalizable. La aplicación del conocimiento producto de la investigación cualitativa en educación será entonces limitada y mediada, con el objetivo del perfeccionamiento de los actores de la educación, de los procesos y de las estructuras o sistemas educativos, generándose un conocimiento que será útil y/o relevante en la medida que se incorpore al pensamiento y la acción de estos, siempre en un determinado contexto. Esto determina que toda investigación educativa es intencional con un sentido de transformación para el perfeccionamiento de las prácticas, estableciendo puentes o llenando espacios entre la teoría y la práctica. (Pérez Gómez, op.cit.)

Desde la perspectiva interpretativa que determina la elección del modelo de investigación cualitativo, la forma de concebir la realidad social es radicalmente diferente a la de la realidad de la naturaleza, o natural. La realidad social se concibe como una construcción, una creación convencional de los individuos, grupos y comunidades, en un determinado momento histórico, y por tanto inacabada, lo que determina que es cambiante, dinámica e intersubjetiva y por lo tanto sujeta a interpretación. (Pérez Gómez, op.cit.)

“...los modos de pensamiento y comportamiento individual o colectivo, así como las normas de convivencia, las costumbres y las instituciones sociales, son el producto histórico de un conjunto de circunstancias que los hombres construyen de forma condicionada, es decir, que las elaboran activamente tanto como pasivamente las padecen.” (Pérez Gómez, op.cit., p. 10)

Como lo manifiesta Pérez Gomez, (op.cit.), en los hechos sociales que determinan la realidad *“revisten la misma importancia las representaciones subjetivas de los hechos como los hechos mismos”*, son igual de importante los hechos observables como las interpretaciones subjetivas que hacen de esos hechos los que los vivencian. Esto determina que no existe una única realidad social, o educativa, sino múltiples realidades que complementan y matizan diferentes perspectivas. De ahí el hecho de que para comprender un hecho educativo como un hecho social es necesario conocer los hechos objetivos, pero tan importante como eso es desentrañar los significados que tiene para sus actores, siendo un núcleo semántico de la investigación educativa acceder a esos significados, que solo serán accesibles si los comprendemos y los interpretamos en el contexto interpersonal y por tanto intersubjetivo, en la situación y el contexto en el cual se producen. (Pérez Gómez, op.cit.)

Esta concepción de la realidad a ser investigada implica que el investigador no puede considerarse externo al fenómeno investigado, a diferencia de la pretensión que la tradición positivista más arraigada tiene con su método. En la perspectiva interpretativa el propio proceso de investigación es un fenómeno social en sí mismo. Se acepta sin complejos que el que investiga y el proceso de investigar interaccionan con la realidad investigada modificándola, así como el investigador se ve influenciado y modificado por la interacción con la realidad, los conocimientos que va adquiriendo, las experiencias que va acumulando, así como por los significados que comparte con los investigados.

A esto se le ha dado en llamar la contaminación mutua entre la realidad y el investigador que se considera indispensable para la comprensión del intercambio de significados. Entonces para la comprensión del mundo de los significados es imprescindible implicarse activa y comprometidamente en una intersubjetividad de vivencias compartidas con los actores investigados, lo que es necesario para desentrañar los procesos subyacentes y a veces ocultos característicos de las dinámicas sociales de grupos o personas. (Pérez Gómez, op.cit.)

El objetivo de la investigación cualitativa es la comprensión del fenómeno estudiado así como el crecimiento, perfeccionamiento y desarrollo de los que participan de la investigación, tanto del investigador como de los indagados. No se pretende predecir ni controlar el fenómeno, tampoco se pretende la generalización a través de leyes independientes del contexto. De hecho se acepta como presupuesto que sin una descripción y comprensión detallada del contexto es imposible comprender los significados.

Los fenómenos sociales y por tanto los educativos están en las mentes de las personas que forman grupos sociales que interactúan y en conjunto aprenden. Para comprenderlos debemos entender el conjunto de ideas, representaciones, asignaciones de sentido, valores e ideas de los que participan de ese proceso. La individualidad y particularidad de estos procesos es poco factible de generalización, esto es, son pocas, aunque no imposibles, las leyes o pautas generales que se pueden hacer. Desde la perspectiva interpretativa no se niega estas regularidades, patrones de comportamiento, aspectos comunes o categorías, en cuanto a comportamientos, interpretaciones, sensibilidades o niveles de comprensión, pero en ningún caso se los considera la totalidad de la realidad, o que cualquier realidad pueda ser comprendida reduciéndola a una de estas categorías. Para comprender la identidad de estos fenómenos no se puede ser reduccionista, o sea es necesario poner la atención tanto en las regularidades o aspectos comunes como en la singularidad de los matices connotativos de acontecimientos y fenómenos, que envuelven o recubren las dimensiones comunes. (Pérez Gómez, op.cit.)

Como estrategia de investigación el enfoque interpretativo prefiere una aproximación mixta entre la inducción y la deducción, en donde interacciona la teoría con los datos, con diferentes enfoques y con los hechos. El objetivo no es la comprobación de hipótesis, ni

la definición o control de variables sino la inmersión en una realidad que a priori se asume como compleja, para indagar las situaciones educativas a partir de problemas o preguntas de forma libre, flexible y amplia, para la obtención de datos que permitan hacer descripciones, abstracciones e interpretaciones que resulten en hallazgos de carácter provisional, que pueden ser utilizados como tópicos disparadores de nuevas indagaciones (Pérez Gómez, op.cit.).

Guba y Lincoln, 1989; Ruiz e Ispizua, 1989; Franklin y Ballau, 2005; Mertens, 2005 citados por Salgado (op.cit.), sostienen que la dependencia, la credibilidad, la auditabilidad y la transferibilidad son los criterios más comúnmente utilizados para evaluar la calidad científica de los estudios cualitativos. Estos criterios fueron especialmente tenidos en cuenta en el diseño metodológico de este trabajo, donde se ha hecho explícito cómo se logró alcanzarlos y satisfacerlos.

De acuerdo con la naturaleza del objeto de estudio y el paradigma de investigación en el que se encuadra el diseño de investigación es de corte etnográfico, y según ciertos autores como Creswell (2005) o Hernández, Fernández y Baptista (2010), en nuestro caso aplica la variante micro-etnográfica. Todos los diseños de investigación dentro del modelo de investigación cualitativa o interpretativa se caracterizan por ser flexibles y abiertos, y en que la acción se rige por la evolución de los acontecimientos y de los participantes, debido a que el diseño se ajusta en función de los cambios del escenario. En particular con un diseño etnográfico se *“...buscan describir y analizar ideas, creencias, significados, conocimientos y prácticas de grupos, culturas y comunidades. Incluso pueden ser muy amplios y abarcar la historia, la geografía y los subsistemas socioeconómico, educativo, político y cultural de un sistema social...”* (Salgado, 2007, p. 72). Una definición casi idéntica se puede encontrar en Hernández et.al. (op.cit.) citando a Patton, 2002; McLeod y Thomson, 2009; y Creswell, 2009.

Es Creswell (op.cit.) citado por Hernández et. al. (op.cit), el que define a la microetnografía como aquel diseño etnográfico que se centra en un aspecto de la cultura, y ejemplifica con los ritos de un grupo, de una organización, de un gremio. En el caso de esta investigación nos centramos en la construcción de las prácticas de enseñanza de docentes de ciencias de la naturaleza con integración de tecnología del CFE de la ANEP

del Uruguay, lo que constituye una actividad fundamental de la actividad profesional docente, por lo que se puso el foco en un aspecto de la cultura docente.

Este tipo de diseño metodológico se caracteriza por intentar responder preguntas como: ¿Cuáles son los aspectos distintivos y diferenciales de un cierto grupo o comunidad? ¿Cómo es la estructura de este grupo o comunidad? ¿Cuáles son las reglas que rigen su comportamiento? ¿Cuáles son sus creencias compartidas? ¿Tienen algún patrón de conducta? ¿Cuáles son sus creencias, mitos, costumbres y ritos? ¿Cuáles son sus condiciones de vida? ¿Cuáles son los procesos centrales para ellos? (Salgado, op.cit.).

En palabras de Denzin y Lincoln (2008) cuando un investigador propone un diseño de investigación está ubicándose en el mundo, o sea está dejando entrever sus concepciones e ideas sobre el mundo, la ciencia, la naturaleza de la realidad, los criterios de validez y confiabilidad del conocimiento entre otras. El conjunto de actividades y prácticas que el investigador emplea en sus estrategias de indagación, como por ejemplo los métodos de recolección de datos, son la materialización de cómo él concibe el vínculo entre el paradigma y el mundo empírico. Es por eso que el diseño de una investigación es mucho más que un simple plan o estrategia para la obtención de información, sino que implica un posicionamiento sobre la concepción de la forma en la que se realizará la investigación, que se verá reflejado en el conjunto de decisiones de diseño o fases de tareas a realizar para concretar la indagación. Por esto es muy importante explicitar estos aspectos para dar coherencia y cohesión metodológica a partir de una correcta alineación ontológica – epistemológica – metodológica.

Retomando la fundamentación desde el enfoque interpretativo y con una concepción epistémica realista en el marco del paradigma de la complejidad, se define que éste se contrapone al intento de separar en partes a la realidad mediante un enfoque reduccionista. El enfoque reduccionista implica definir sistemas, aislar variables y proceder a su control e interrelación en grupos pequeños, para luego intentar la síntesis, lo que desnaturaliza la realidad y la hace perder su esencia.

En tal sentido Taeli (2010), en relación al emergente paradigma científico de la complejidad dice:

“Supera, por lo tanto, la identificación de la complejidad con algo complicado y por el contrario, la trascendencia consiste, en afirmar que lo complejo es un atributo de la realidad y que ésta es, por lo tanto, irreducible a entidades discretas. Sus propuestas valoran las unidades dialécticas de lo simple y lo complejo, la validación del azar, la incertidumbre, el caos, la indeterminación y emergencia, lo no lineal, etc.”(Taeli, op.cit., p. 3)

Este enfoque hermenéutico se propone la comprensión del fenómeno de estudio desde su complejidad, así como la formación de los involucrados con el objetivo de una acción profesional futura más profunda, enriquecida y reflexiva, para acceder a los significados compartidos por los grupos estudiados en el marco de sus culturas o realidades, sin pretender el control o la predicción.

Desde el punto de vista epistemológico se concibe al conocimiento en términos de comprensión, que se obtiene a partir de lo percibido en el marco de un contexto particular y centrándose en lo específico y concreto, y no en la búsqueda de generalizaciones. En relación al paradigma científico de la complejidad tiene su correlato epistemológico en las llamadas epistemologías de segundo orden, del pensamiento complejo o de la racionalidad no clásica, que reconocen la incapacidad interpretativa de las autonomías disciplinarias ante las complejidades del mundo actual, lo que habilita y fundamenta enfoques multi, inter o incluso transdisciplinares y heurísticos.

Delgado (1999) citado por Taeli (op.cit.), dice respecto al punto de vista epistemológico del paradigma de la complejidad científica:

“El objeto de la cognición está dado en forma de práctica, y nuestra idea del mundo es totalmente dependiente de ella: vemos en el mundo, lo que nuestra práctica nos permite ver. De modo que la idea de mundo,- de cómo es, qué objetos lo integran, cuál es su orden, o si existe o no- esta en dependencia directa de nuestra práctica” (Taeli, op.cit., p.3)

La metodología por su parte, o sea las técnicas utilizadas por el investigador, el papel del investigador y el foco que se pone en la investigación, parten de la convicción de que el investigador co-experimenta la realidad junto con los sujetos de investigación, lo que constituye la doble hermenéutica característica del análisis interpretativo, por lo que el

conocimiento se dará en términos de comprensión e interpretación. Esto implica una metodología encuadrada en una tradición no cuantitativa, en este caso cualitativa pura y no mixta, con un diseño descriptivo, enmarcado en un enfoque de corte etnográfico y fenomenológico.

Como ya lo mencionamos la investigación tiene características micro-etnográficas debido a que se indagó sobre las prácticas de un conjunto de individuos que se seleccionaron arbitrariamente de comunidades académicas de las que el investigador forma parte activa, por lo tanto está integrado a la cultura, las prácticas, las creencias, los hábitos y los saberes compartidos con los investigados. En el caso del presente trabajo el investigador convive dentro de la misma cultura académica, el área específica de estudio, y comparte los espacios de trabajo desde hace 20 años, por lo tanto se constituye en un investigador participante. A los efectos de aumentar la validez de la investigación se hizo una descripción detallada del lugar de trabajo, los miembros del grupo, sus estructuras y procesos, así como diversos niveles de análisis de los temas culturales, centrándose en las prácticas de enseñanza.

A su vez, se considera una investigación de corte fenomenológico debido a que se intentó reconocer y comprender las percepciones de los involucrados y el significado de su actividad a la luz de la experiencia del investigador, configurándose la doble hermenéutica característica de este tipo de estudios. La indagación se centró en el análisis de los discursos y de los significados que de ellos se interpretaron, que fueron contextualizados en términos espaciales y temporales específicos, y en una comunidad determinada.

Capítulo IV Diseño Metodológico:

En el presente capítulo explicitaremos y definiremos de forma fundamentada el diseño metodológico escogido. Para eso abordaremos temas clave como el alineamiento ontológico – epistemológico – metodológico, las técnicas de recolección y análisis de los datos, los criterios de validez y confiabilidad, la selección de la muestra y los criterios de selección de los casos de estudio, así como su descripción.

En esta investigación se asumió una postura ontológica realista o interpretativa, también llamada hermenéutica, lo que implica concebir que la realidad es una interpretación o sea que el acceso a la realidad es construido, y por tanto que existen múltiples realidades, estrictamente que existen tantas realidades como investigadores, sin renunciar o negar la existencia de convergencias en las grandes líneas de interpretación.

La realidad es concebida como compleja, o sea desde el paradigma científico de la complejidad. Se renuncia al reduccionismo tradicional de la ciencia y se aborda un paradigma alternativo para la construcción del conocimiento, partiendo de la base de una realidad que debido a su multicausalidad e interrelacionalidad presenta propiedades emergentes, que determinan que el todo es más que la suma de las partes. Se concibe al todo complejo e integrado, lo que necesariamente implica interpretación para su comprensión.

En coherencia con el enfoque de la investigación, los instrumentos que se seleccionaron fueron: el análisis documental y la entrevista. Se apeló al uso de la entrevista en profundidad como herramienta fundamental, que se trianguló con el análisis de documentos. Para eso se solicitó acceso a las planificaciones de los docentes y a la narrativa de un proyecto didáctico que realizaron para un curso oficial de formación continua. El análisis de los dispositivos didácticos propuestos por los docentes investigados se hizo a partir del análisis de documentos (planificaciones y narrativas de prácticas) y de los recursos didácticos utilizados en estas instancias.

A partir de la información así obtenida surgieron los datos en forma de descripciones densas que dan cuenta de las experiencias de los involucrados, se elaboraron interpretaciones a partir del análisis de los documentos recabados (planificaciones de unidades temáticas, narrativas de prácticas, recursos didácticos y evaluaciones) tomando

como algunos elementos las estrategias de abordaje temático del docente como la metodología y técnicas de evaluación utilizada o los tipos de recursos utilizados, logrando entre otras cosas inferir el encuadre didáctico del docente, el rol de los recursos digitales en este encuadre, y la percepción de logros de objetivos de aprendizaje del docente.

4.1 Criterios de selección de la muestra

Según Hernández et.al. (op.cit.) toda investigación define una muestra, entendida como tal a un subgrupo de la población. El autor puntualiza que se delimitará una población, que se seleccionará con cierto criterio y enmarcada en cierto diseño metodológico, con el objetivo de economizar tiempos y recursos, generalizar o no resultados y establecer parámetros. La selección de la muestra implica definir la unidad o unidades de análisis. Solo en los casos de los censos la muestra coincide con el espacio muestral o universo.

“Para seleccionar una muestra lo primero que hay que hacer es definir la unidad de análisis (individuos, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, etc). Una vez definida la unidad de análisis se delimita la población.” (Hernández, Fernández y Baptista, op.cit., p.173)

Las unidades de análisis en este trabajo de investigación fueron los docentes seleccionados y los objetos de análisis fueron las prácticas de enseñanza de estos docentes.

En el caso de la presente investigación se trató de una muestra de clase no probabilística, también llamada dirigida u opinática, debido a que la selección de los participantes o de las unidades de análisis es informal, cumplió un propósito, sin ser necesariamente representativos de la población. Citando a Creswell (op.cit.), Hernández, et.al. (op.cit.) califica al muestreo cualitativo como *propositivo*, esto es que está guiado por uno o varios propósitos.

Con respecto al tipo de muestra entra en la clasificación de lo que Hernández, et.al. (op.cit.) califican como *muestra de expertos*, en el marco de un estudio de casos. En este caso se trató de docentes con altos niveles de desempeño, experticia y formación

probada en la enseñanza de las CCNN con integración de TD en el área del CFE. El criterio de selección fue que sean docentes de CCNN del CFE, que aprobaron el curso oficial del programa MENTA del CFE de nombre MENTA acompañe en la práctica de la enseñanza.

El proyecto Menta acompañe en la práctica de la enseñanza del CFE se trató de un conjunto de acciones didácticas de perfeccionamiento sobre el uso didáctico de las tecnologías digitales aplicadas a la enseñanza de las CCNN, que funcionó durante el año 2016. Consistía en el acompañamiento del profesor durante el año lectivo por un equipo de técnicos con experticia disciplinar (Física - Química – Biología y Lengua) integrado por los Coordinadores Académicos Nacionales del CFE de la ANEP, y un equipo con experticia en lo técnico-tecnológico integrado por el equipo MENTA, que asesoró y acompañó a los docentes en el territorio y por medio de entornos virtuales, en el diseño y puesta en práctica de un proyecto de enseñanza de las CCNN con integración de TIC. Toda la experiencia se registraba, fundamentaba y analizaba por el docente en un documento con el formato de una narrativa, que era evaluada por los referentes como producto final. La aprobación del curso estaba determinada por la entrega de la narrativa y la evaluación en fases evolutivas del desarrollo del proyecto, con valoraciones sobre los documentos entregados y sobre los procesos evidenciados.

De acuerdo con Selltiz et. al. (1980), citado por Hernández et.al. (op.cit.), “... *una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones*” (Hernández et.al., op.cit., p.174). En esta investigación se trató de una muestra de cinco docentes que pertenecían a la población objeto de estudio, y cumplían con las siguientes especificaciones:

Se trató de docentes de asignaturas pertenecientes al área de CCNN de centros de formación docente (CFD) dependientes del CFE durante el año 2016.

Los docentes se desempeñaron en CFD de Montevideo y del interior del país.

Los docentes pertenecen a diferentes franjas etarias.

Son docentes que cumplieron con todos los criterios de aprobación de las acciones didácticas de acompañamiento anual del proyecto MENTA acompañe en la práctica

de la enseñanza, por lo que certificaron oficialmente su experticia y formación en la integración didáctica de TD para la enseñanza de su asignatura.

Eran docentes bien calificados en su área de desempeño.

Todos son docentes con estudios de posgrado con nivel de diploma o superior.

Presentaban un balance equitativo entre diplomados, magísteres y doctorados.

En el momento del trabajo de campo se desempeñaban en la formación de docentes en la especialidades de Maestro y otros en la de Profesorado, lo que asegura la diversidad de miradas.

Se dividían en un grupo de docentes con vasta experiencia, y un grupo de docentes con experiencia media.

El tamaño de la muestra, en nuestro caso cinco docentes, atiende a los siguientes factores:

Se trata de una muestra adecuada tanto numérica como geográficamente a un único investigador en función de su capacidad operativa, que permitió comprender a través de la interpretación en profundidad el fenómeno, de forma realista y abarcativa, en el marco de una investigación de este diseño.

Como se trató de cinco expertos en la temática con altos niveles de experticia, experiencia variada y alta formación, brindaron un gran volumen y calidad de información.

Por la naturaleza del fenómeno de estudio, y las características de la labor docente en cuanto a limitaciones de horarios libres en los centros, el multiempleo, la falta de radicación a un centro de estudio, entre otros, determinó que la recolección de la información en cada caso presentó cierta complejidad y dificultades de coordinación que demandó un tiempo significativo incluso con solo cinco casos.

4.2 Los casos a investigar

Como ya se ha sido mencionado la población objeto de investigación fueron un grupo de cinco docentes del área de las CCNN, con amplia experiencia y reconocida trayectoria en educación, con desempeño en los subsistemas educativos y en la formación de docentes en particular. Todos tienen título de grado y poseen una sólida formación en el uso didáctico de TD debido a cursos de posgrado y a cursos de formación y perfeccionamiento en el área. Varios de ellos tenían estudio de posgrado a nivel de Maestría y uno de ellos a nivel de Doctorado al momento de hacer la indagación.

Los docentes de este grupo participaron del proyecto MENTA acompañando en la práctica de la enseñanza, del CFE de la ANEP del Uruguay, durante el año lectivo 2016. Debido a esto pasaron por un profundo proceso formativo de reflexión y producción sobre la integración de las TD a la enseñanza de las CCNN para la formación de docentes. Como trabajo final debieron entregar una narrativa de la implementación de un proyecto didáctico de integración de TD en un grupo de estudiantes de formación docente, que será una de las fuentes de datos de este trabajo de investigación. Los cinco docentes escogidos aprobaron el curso mencionado, por lo que su narrativa cumplió con los objetivos y estándares exigidos por el curso, y por lo tanto certificaron su experticia en esta materia.

Se trata de docentes con un amplio rango de edades, que se encuentran distribuidos por una amplia zona del sur del país, y que trabajan en centros de formación de docentes de Montevideo y del interior.

4.3 Técnicas de recolección de datos

Los datos se obtuvieron de tres fuentes: Bitacoras, provenientes de la observación del ambiente y del análisis de los datos registrados en las libretas de campo y, dentro de la categoría de recolección enfocada, de la entrevista semiestructurada y el análisis de los documentos, que consisten en la narrativa de su propuesta didáctica y de su planificación de curso.

La naturaleza de los datos que se recogen en una indagación de diseño cualitativo de corte etnográfico tienen ciertas características y propósito específicos.

“Al tratarse de seres humanos los datos que interesan son conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias, procesos y vivencias manifestadas en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual, grupal o colectiva. Se recolectan con la finalidad de analizarlos y comprenderlos, y así responder a las preguntas de investigación y generar conocimiento. Esta clase de datos es muy útil para capturar de manera completa (lo más que sea posible) y sobre todo, entender los motivos subyacentes, los significados y las razones internas del comportamiento humano. Asimismo, no se reducen a números para ser analizados estadísticamente (aunque en algunos casos sí se pueden efectuar ciertos análisis cuantitativos, pero no es el fin de los estudios cualitativos).” (Hernández et.al., op.cit., p. 409)

De forma coherente con el paradigma interpretativo que se eligió para este trabajo de investigación, como el más adecuado por la naturaleza del hecho a investigar y como el más idóneo para lograr comprender en profundidad cómo construyen la práctica estos docentes, se consideró al investigador como el principal instrumento de investigación. En palabras de Pérez Gómez (op.cit.):

“Serán el juicio, la sensibilidad y la competencia profesional del investigador/a los mejores e insustituibles instrumentos para captar la complejidad y polisemia de los fenómenos educativos, así como para adaptarse con flexibilidad a los cambios y a la aparición de acontecimientos imprevistos y anómalos” (Pérez Gómez, op.cit., p. 17)

Este autor nos dice que *“la investigación se convierte en un estudio de casos dentro del enfoque interpretativo”* (Pérez Gómez, op.cit., p. 17), debido que para lograr la comprensión este tipo de hechos sociales como el hecho educativo y en particular las prácticas profesionales enmarcadas en comunidades profesionales, solo pueden ser interpretadas dentro de la situación que les confiere significación.

En esta investigación se tomaron cinco casos de estudio de docentes del CFE de la ANEP de Uruguay que estaban al momento del estudio muy bien *ranqueados* y con una sólida formación y trayectoria, para estudiar cómo construían las prácticas de enseñanza de las ciencias de la naturaleza con integración de tecnología. El investigador es un docente de química del CFE que integra este círculo profesional, con características similares en cuanto a trayectoria, espacios de desarrollo profesional y formación.

Los procedimientos metodológicos a utilizados fueron la entrevista semiestructurada, y la triangulación de diferentes documentos que fueron fuentes de datos e información para la contrastación de diferentes registros; a saber:

Planificaciones de los docentes para el dictado de su asignatura en el CFE durante el año lectivo 2017, de dónde se analizaron sus propuestas didácticas.

La narrativa de propuestas de aula que debieron presentar como evaluación final de un proyecto de integración de TIC para la enseñanza de la ciencia en un programa oficial de formación profesional permanente del CFE que incluía entre otras cosas la planificación de una secuencia de aprendizaje, donde figuraban un fundamento didáctico y epistémico, contenidos, metodología de enseñanza y evaluación, y una exposición y análisis de los resultados obtenidos durante el 2016.

La transcripción detallada de las entrevistas realizadas a los docentes entre los meses de setiembre y diciembre del año 2017.

4.3.1 La entrevista

El objetivo principal de la entrevista a los docentes que conformaron los casos de estudio fue la de captar las representaciones e impresiones subjetivas de cómo concebían y cómo fundamentaban las prácticas de enseñanza, cómo planeaban el trabajo, qué aspectos priorizaban, cómo concebían la evaluación, cuáles eran sus expectativas de aprendizaje en sus estudiantes y cómo se veían a ellos mismos como docentes de ciencias entre otros aspectos.

Esto nos permitió superar las verbalizaciones inmediatas y habituales, indagando más allá de lo evidente y explícito para desentrañar a través de la interpretación sus teorías implícitas, sus procesos internos, sus teorías latentes, sus creencias, sus esquemas metales, así como los niveles de alineación entre pensamiento, modos de sentir y modos de actuar, en resumen cómo llevaban adelante sus prácticas educativas, cómo las concebían e interpretaban y cómo las fundamentaban..

En esta investigación la entrevista que se utilizó es una entrevista semiestructurada, en base a una serie de preguntas sobre las cuales el docente entrevistado pudo ampliar, hechas de forma personal en sus lugares de trabajo, en un encuentro cara a cara, que fue grabada en audio y luego transcrita para su posterior codificación y análisis.

Según King y Horrocks (2009), citado por Hernández et.al. (op.cit.), “...*la entrevista cualitativa es más íntima, flexible y abierta.*” (Hernández et. al., op.cit., p. 418).

Asimismo, haciendo referencia a la doble hermenéutica característica de los diseños cualitativos, Janesik (1998), citado por Hernández et.al. (op.cit.), indica que “*En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas, se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a una tema*” (Hernández et.al., op.cit., p. 418).

Como lo sugieren de forma coincidente varios autores como Creswell (op.cit.), Roger y Bouey (2005) y Willig (2008), todos citados por Hernández et.al. (op.cit.), la entrevista realizada tuvo las características de ser flexible, amistosa y anecdótica, ajustada a las normas y al lenguaje del entrevistado, adecuada en orden y ritmo a los participantes, tomando en cuenta el contexto social para la interpretación de significados, perspectivas, experiencias y opiniones del entrevistado.

El formulario de entrevista que se aplicó en este trabajo de investigación figura en el ANEXO I. En él se combinan de forma intercalada varias de las tipologías sugeridas por Mertens (op.cit.), citado por Hernández et.al. (op.cit.), a saber: de expresión de sentimientos, de opinión, sensitivas, de conocimiento y de antecedentes.

Para establecer el *rapport* y la confianza inicial, que habilite a la respuesta natural y espontánea, así como la rigurosidad ética del caso. La entrevista comenzó con un texto

introdutorio que presentaba el objetivo de la misma, cómo y para qué pretendía usar los datos, aseguraba la confidencialidad de los mismos y por último establecía las condiciones de la entrevista.

A continuación de realizada cada una de las entrevistas se procedió a la transcripción de la grabación de audio de la entrevista, intentando hacerlo lo más próximo en el tiempo a su ejecución, detallando todas aquellas expresiones y gestos, así como ruidos o interrupciones por terceros u otros imprevistos y contingencias que se registraron tanto en la grabación como en la libreta de campo. Esta acción buscó conservar de la forma más fiel posible todos los detalles de las respuestas del entrevistado y del entorno en el que se realizó la entrevista.

La codificación de los datos emergentes de la entrevista se realizó con el mismo criterio que se utilizó con el resto de los documentos que fueron fuentes de esta indagación, codificación abierta, axial o guiada por los datos, y en base al método de Comparación Constante de fragmentos de texto (de la transcripción de la entrevista), propuesto por Glaser y Strauss (1967) y retomado por Strauss y Corbin (1991), la elaboración de códigos en vivo. Miguel Valles (1999) define a través de ejemplos un tipo de categorías (o de códigos) que son tomados directamente del lenguaje de los entrevistados, que:

“se convierten en categorías analíticas al ser usados por el investigador pues *fracturan* los datos...” “...el código resulta ilustrativo por sí mismo. Se les denomina en los manuales citados *códigos in vivo*, para diferenciarlos de los códigos inventados por el investigador o tomados de su campo disciplinar.(Valles, 1999 ,p. 352)

Los fundamentos teóricos más profundos y los detalles de cómo se realizó la codificación de las entrevistas y del resto de los documentos figura en el capítulo VI, de nombre “Interpretación y análisis de datos”.

Es en el diseño de la entrevista que se establecieron cuatro grandes tópicos en función de los objetivos de la investigación, y que luego fueron los temas sobre las cuales se estructuraron las categorías emergentes durante la codificación.

Estas dimensiones de análisis fueron parcialmente reformuladas a lo largo del trabajo de análisis de los datos en función de las categorías emergentes, no obstante esta base sirvió para dar una cierta estructura al análisis y mantener la coherencia entre la codificación y los objetivos perseguidos en el presente trabajo de indagación.

Tabla I: Tópicos y dimensiones de análisis que surgen de la entrevista.

Tópico – Eje de análisis	Dimensiones de análisis
Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> - Creencias - Expectativas - Rol de la planeación - Importancia del contenido - Rol de la evaluación
Interacción educativa	<ul style="list-style-type: none"> - Acciones - Actividades de enseñanza - Pruebas de Evaluación - Metodología
Integración de tecnologías digitales	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión y planificación - Desarrollo profesional - Estrategias de enseñanza - Como objeto de conocimiento. - Como medio de comunicación - Desarrollo curricular - Evaluación
Reflexión sobre resultados alcanzados	<ul style="list-style-type: none"> - Percepciones - Análisis de los resultados. - Impacto sobre la planificación. - Impacto sobre la evaluación

Terminado el trabajo de análisis de datos los tópicos se vieron transformados de manera leve, tal como lucen en las tablas del anexo III , quedando de la siguiente manera:

Tabla II: Evolución de los ejes de análisis a la luz del procesamiento de los datos

Tópico – Eje de análisis surgido de la entrevista	Tópico – Eje de análisis luego del procesamiento de datos
Interacción educativa	Características generales del docente
Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza	Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza
Integración de tecnologías digitales	Integración de tecnologías digitales
Reflexión sobre los resultados alcanzados	Reflexión sobre los resultados alcanzados

Las dimensiones de análisis sufrieron severos cambios, transformándose en la codificación de primer nivel en las categorías emergentes, junto con sus códigos, que se detallan también en las tablas del anexo III.

Tabla III: Evolución de las dimensiones de análisis a la luz del procesamiento de datos

Dimensiones de análisis surgido de la entrevista	Dimensiones de análisis luego del procesamiento de datos
<ul style="list-style-type: none"> - Creencias - Expectativas - Rol de la planeación - Importancia del contenido - Rol de la evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - Asignatura - Experiencia - Estabilidad - Motivación - Formación - Coherencia discurso-práctica
<ul style="list-style-type: none"> - Acciones - Actividades de enseñanza - Pruebas de Evaluación - Metodología 	<ul style="list-style-type: none"> - Creencias - Acciones - Actividades de enseñanza - Pruebas de evaluación - Metodologías - Estrategias de enseñanza - Expectativas - Importancia del contenido - Rol de la evaluación
<ul style="list-style-type: none"> - Gestión y planificación - Desarrollo profesional - Estrategias de enseñanza - Como objeto de conocimiento. - Como medio de comunicación - Desarrollo curricular - Evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión y planificación - Desarrollo profesional - (Int. Tec. Dig.) Como objeto de conocimiento - (Int. Tec. Dig.) Como medio de comunicación - (Int. Tec. Dig.) En la práctica. - (Int. Tec. Dig.) En el desarrollo curricular. - Evaluación.
<ul style="list-style-type: none"> - Percepciones - Análisis de los resultados. - Impacto sobre la planificación. - Impacto sobre la evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - Percepciones - Análisis de los resultados - Impacto sobre la planificación. - Impacto sobre la evaluación

4.3.2 El análisis de documentos

El análisis de los documentos que fueron fuente de datos para esta investigación se realizó en el marco del procedimiento metodológico de la triangulación. Los documentos que se triangularon fueron la narrativa de un proyecto didáctico de enseñanza de una asignatura de ciencias de la naturaleza con integración de TIC, que se aplicó a un grupo de Formación Docente, que fue el documento final evaluado y aprobado en un ciclo anual de perfeccionamiento docente oficial en el marco del programa MENTA del CFE durante el

año 2016, y el plan de trabajo o planificación anual del docente que se les solicitó personalmente.

Como tercer documento se hizo el análisis de las transcripciones de las entrevistas realizadas a estos docentes.

Los tres documentos son complejos y multidimensionales ya que abordan diferentes aspectos de la tarea del docente como el planteo de objetivos de aprendizaje, la diagramación de metodologías de enseñanza, la fundamentación de los posicionamientos didácticos personales, la elección de las herramientas didácticas a utilizar, la secuencias didácticas, la forma de evaluación entre otras.

La triangulación se define como

“el contraste plural de fuentes, métodos, informaciones, recursos. Su objetivo es la de provocar el intercambio de pareceres o la contrastación de registros o informaciones... ..tanto para clarificar las distorsiones y sesgos subjetivos que necesariamente se producen en la representación individual o grupal de la vida cotidiana del aula, como para comprender el origen y proceso de formación de tales representaciones subjetivas...” (Pérez Gómez, op.cit, p. 18)

Esta triangulación para el análisis de los documentos y de las transcripciones de las entrevistas se realizó bajo la matriz de los cuatro tópicos ya mencionados. Las categorías emergentes a partir del análisis de los datos durante la codificación de primer plano surgieron de la interacción retroalimentada entre las transcripciones de las entrevistas y los documentos a la luz de estos tópicos.

Como forma de apoyo a estos procedimientos se utilizaron una serie de instrumentos de registro y análisis de los datos obtenidos (audiograbación, diarios de campo y análisis de datos) así como de las impresiones, reflexiones y otros diversos acontecimientos que se fueron sucediendo o identificando a lo largo del proceso de la entrevista y del análisis de los documentos.

- Diario de campo: Se trata de un documento de registro personal que recaba sin orden determinado acontecimientos e impresiones que el investigador percibe durante su trabajo de campo, fundamentalmente en las entrevistas, durante la visita a los centros donde

trabajan los entrevistados, los espacios de trabajo, los materiales y recursos que se encuentran en esos espacios, los comentarios de compañeros docentes y administrativos de los entrevistados entre otros.

- Diario de análisis de datos o del investigador: Se trata de un documento de registro personal que recaba las reflexiones y análisis preliminares de los datos obtenidos en el campo, muchas veces durante el proceso de obtención de los mismos, pero fundamentalmente durante la etapa del proceso de análisis de datos.

Se trata de un registro mucho más sereno, ordenado, sistemático y estructurado, que permitió ordenar ideas sobre el futuro abordaje analítico, la codificación, las líneas a seguir para la obtención de conclusiones, la identificación de problemas / soluciones para la realización del análisis o la codificación, entre otros registros.

- Transcripción de la grabación de audio de la entrevista: Fundamental para el registro fidedigno de las respuestas, los gestos, las expresiones, las inflexiones de la voz, las pausas y un sin número de aspectos connotativos. Este registro escrito, proveniente del audio de las entrevistas, se constituye en un documento muy rico que se complementa con los diarios, transformándose en una fuente de datos invaluable para triangular con los otros documentos.

En el caso del presente trabajo de investigación la dependencia, o sea la neutralización de los posibles sesgos que pudo haber introducido el investigador durante el trabajo de campo y el análisis de datos, se intentaron minimizar obteniendo los datos de múltiples fuentes. Se trabajó con 5 casos y se trianguló la información para obtener datos de los discursos de los docentes, sus planificaciones de aula y sus narrativas de proyectos, y el análisis de sus dispositivos didácticos, que incluyeron aspectos medulares como la fundamentación de sus acciones, sus objetivos de aprendizaje, sus indicadores de logros, sus expectativas de aprendizaje, los recursos y técnicas a utilizar y las evaluaciones realizadas.

La credibilidad para dotar de validez a la investigación, o sea el hecho de que los resultados sean verdaderos para las personas que fueron investigadas, se intentó salvar por la existencia y uso permanente de los diarios de campo y de investigación, y por la forma de obtención de la información a través de conversaciones prolongadas y

sostenidas en el tiempo con los participantes del estudio, así como la posterior comunicación de los hallazgos a los propios informantes. También por la utilización del método de la triangulación y la verificación de la congruencia proveniente de estas múltiples fuentes. En la etapa final de elaboración, previo a la presentación de la Tesis, se compartió con los docentes investigados el último borrador del trabajo, y se recogió sus impresiones a través de un formulario en línea (<https://forms.gle/EBkNEFpUuoZDQTG98>). Esto permitió determinar el nivel de identificación / divergencia personal de ellos con las conclusiones del trabajo. Este procedimiento es sostenido y fundamentado por varios autores:

“Crewell y Miller (2000) y Anfara et al (2002) hacen referencia a los siguientes procedimientos para conseguir trabajos de investigación cualitativa válidos: a) una persistente y prolongada observación, b) triangulación, c) revisión por pares, d) análisis de casos negativos, e) clarificar la fundamentación del investigador, f) comprobación por los miembros de la investigación, y g) audiencias externas” (Santaella, 2006, p. 158).

Estas interpretaciones finales fueron claves para hacer ajustes del texto definitivo, intentando dotar al presente trabajo de la mayor validez posible. En este sentido se pudo corroborar a partir de las opiniones de los miembros de la investigación que todos consideran que el trabajo de investigación se ajusta a sus prácticas docentes y es fiel a lo que ellos compartieron con el investigador. Una breve reseña de los conceptos que manifiestan los investigados son: está bien fundamentado, ajustado a datos empíricos, con categorías de análisis claramente delimitadas, con conclusiones coherentes con los datos, con una redacción formal y que responde a los requerimientos solicitados, es un texto cuidadosamente elaborado.

La totalidad de los docentes indicó que se siente identificado en sus opiniones pedagógicas, se siente identificado en sus opiniones didácticas y que no hay nada que agregar o quitar. En el Anexo V se encuentra la copia y el enlace web del formulario empleado.

La presentación de la tesis, la divulgación en diferentes ámbitos académicos y por diferentes formatos, así como los trabajos de divulgación que surjan a partir de la presente indagación también son elementos que aportan a construir credibilidad.

La auditabilidad o confirmabilidad, o sea la posibilidad de que queden elementos suficientes como para que cualquier otro investigador pueda reconstruir el camino seguido por el investigador original, se buscó conformar por los diarios de campo y de investigación antes mencionados, así como por los anexos que acompañarán esta tesis con las transcripciones de las entrevistas, copias de las planificaciones de los docentes, las copias de las narrativas de los proyectos didácticos y las tablas de códigos surgidas del análisis de datos. Y como adicional se discutirán durante la defensa de esta Tesis, o sea durante la presentación de la investigación, los contextos físicos, sociales y culturales de los sujetos de investigación y en los que se desarrolló el trabajo.

El cuarto y último elemento de rigor científico es la transferibilidad o aplicabilidad. Este elemento consiste en la posibilidad de la extensión de los resultados de la investigación a otros contextos, grupos, comunidades o poblaciones, lo que es una función que cumple el lector de los hallazgos informados.

Para aproximarnos a ellas se hizo una descripción densa y detallada de las prácticas docentes de estos cinco docentes, analizando tanto sus acciones como sus percepciones así como los significados que asignan a sus acciones. Se incluyó una descripción detallada y densa de los lugares donde se desempeñan estos docentes y las características personales de cada uno, así como lo típico de sus comportamientos.

Para acercarnos lo más posible a lograr el rigor característico de toda metodología científica en el diseño etnográfico, y en nuestro caso el microetnográfico, se apeló a una cuidadosa reconstrucción teórica, y se veló en todo momento por lograr los mejores niveles de coherencia entre la realidad y las interpretaciones dentro de nuestras posibilidades y condiciones de trabajo (Salgado, op.cit.).

4.4 Descripción del procedimiento de investigación

Según Patton (op.cit.) y Willig (op.cit.), citados por Hernández et.al. (op.cit.), el análisis de datos consiste en tomar los datos desestructurados proveniente de las diferentes fuentes de datos y darles una estructura. Esto implica organizar los datos en unidades, categorías, los temas y los patrones. A continuación se procede a interpretar esas unidades, categorías, temas y patrones, para “...describir las experiencias de las personas estudiadas bajo su óptica, en su lenguaje y con sus expresiones (Creswell, op.cit.)” (Hernández et.al., op.cit., p. 440). Todo esto con el objetivo de encontrar una respuesta con sentido a nuestras preguntas de investigación.

Una fuente de información muy relevante es la que proviene de la interpretación del propio investigador provenientes de las percepciones, sentimientos y experiencias del mismo. Esta información proporcionará la perspectiva del investigador que seguramente diferirá de lo que podrían decir otros investigadores frente a los mismos datos, ya que el análisis es un proceso sistemático que concilia diversas perspectivas.

El análisis de los datos es modelado por estos, esto es que se comienza con un cierto plan general pero a medida que se avanza son los mismos datos los que determinan la dirección que toma su desarrollo, en función de lo que los datos van revelando y de lo que el investigador va descubriendo (Hernández et.al., op.cit.).

En cuanto a la forma de hacer el análisis y el informe Weiss (1994), citado por Miguel Valles (1999), en referencia a la no existencia de fórmulas o recetas analíticas, y a resaltar la importancia del sello personal del investigador y las circunstancias de la investigación dice:

“No importa el nivel o foco del informe final, no hay un método de análisis o estrategia de presentación de resultados probado-y-verdadero. Los investigadores tienen diferentes estilos, los estudios diferentes requisitos, las audiencias diferentes necesidades.(Weiss, 1994: 152)”(Valles, 1999, p. 232).

La guía de codificación dirigida por los datos, o sea la codificación abierta, se puede ver en el ANEXO II, así como las tablas con el detalle de los códigos emergentes se encuentran en el ANEXO III. La codificación se realizará en dos planos o niveles:

Codificación en primer plano. En esta acción analizaremos las propiedades de los datos, se irán construyendo categorías por comparación constante del significado asignado a segmentos de datos de libre flujo, esto es sin que necesariamente tengan la misma extensión, sin apelar al relacionamiento de estos datos. Las categorías podrán ser conceptos, hechos, experiencias o ideas consideradas con significado a juicio del investigador. La forma y los criterios que se utilizaron para hacer el primer plano de codificación se explicitan en el Capítulo VI, en el apartado 6.1 de nombre *Dando estructura a los datos*, en el ítem *Ejemplos de codificación en primer plano*.

Codificación de segundo plano. Aquí se procederá a un análisis profundo, conceptual y abstracto de las categorías creadas en la codificación de primer plano. Esto implica describir e interpretar el significado cada una de las categorías que emergieron. Este análisis de las categorías emergidas en la codificación de primer plano se realiza en el punto 6.2 de la presente Tesis bajo el título *Principales líneas de análisis surgidas de la codificación en primer plano*

PARTE III. Resultados de la investigación

Capítulo V: Trabajo de campo y obtención de datos.

En este capítulo se detallarán los datos obtenidos de las unidades de análisis a través de las técnicas de investigación junto con la interpretación emergente de la codificación primaria, recurriendo a los códigos en vivo extraídos de las entrevistas, el análisis de las planificaciones y propuestas didácticas, y del análisis de la narrativa de experiencia docente.

Para ordenar y sistematizar el abordaje hemos definido cinco tópicos que nos parecen relevantes a nuestros objetivos; a saber: Características generales del docente, pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza, integración de tecnologías digitales, y los datos que recaba el docente; la evaluación.

5.1 Resultados obtenidos a partir de la interpretación de los datos.

5.1.1 Características generales de los docentes.

Docente 1. Características generales del docente:

Presenta una amplia trayectoria en la educación con más de veinticinco (25) años de experiencia. Se ha desempeñado en la educación media y en la formación de docentes. Su título de grado es en el área de las Ciencias Naturales y ha realizado estudios de posgrado en educación. En el momento de esta investigación se desempeña en la formación de docentes en el área de la didáctica

Manifiesta tener una muy alta motivación por la tarea que desempeña:

“...Me encanta, yo disfruto de lo que hago, a mí me encanta, y siempre estoy inventando que nuevo hacer,..” “...la docencia en didáctica, es lo mejor que me ha pasado en la vida profesionalmente” (Docente 1, 2017).

Del análisis de los datos recabados se verifica una alineación total entre el discurso, los registros y las prácticas de enseñanza, presentando una coherencia absoluta entre el paradigma educativo en el que manifiesta estar posicionada y las acciones educativas.

Docente 2. Características generales del docente:

Tiene una extensa trayectoria en la educación con más de treinta y siete (37) años de experiencia. Se ha desempeñado en la educación primaria y en la formación de docentes. Su título de grado es para la educación primaria. Ha realizado y está cursando al momento de la investigación estudios de posgrado en educación, uno de ellos es en didáctica de las CCNN. En el momento de esta investigación se desempeña en la enseñanza primaria y en la formación de docentes en el área de las CCNN.

Manifiesta tener una alta motivación por la tarea que desempeña, y lo comunica de la siguiente manera:

“...realmente me gusta muchísimo, me gusta enseñar a los futuros maestros, siento que les apporto de mi experiencia, no solamente de la asignatura sino de la parte didáctica, de trabajo en la escuela, siempre trato de relacionar todo lo que damos en el Instituto.” (Docente 2, 2017).

De la contrastación de las diferentes fuentes de datos que surgen del trabajo de campo se verifica un alineamiento total entre su discurso, el registro y las prácticas de enseñanza presentando una coherencia casi perfecta entre el paradigma educativo en el que manifiesta estar posicionada y las acciones educativas.

Docente 3. Características generales del docente:

Se trata de un docente con amplia experiencia situándose en los veintidós (22) años de trabajo. Se desempeña en la educación secundaria y en la formación de docentes. Su título de grado es en el área de CCNN, y posee una tecnicatura docente en la misma área de desempeño. Posee estudios de posgrado en el área de la enseñanza de las CCNN. En el momento de esta investigación se desempeña en la enseñanza secundaria en cargos de docencia directa e indirecta y en la formación de docentes todos en el área de las CCNN.

Manifiesta tener una alta motivación por la tarea que desempeña y por la institución en la que trabaja:

“...me siento cómoda trabajando acá, eh... creo que tiene un plus el desafío de trabajar acá, de pensar en tus alumnos como tus colegas.” “...tengo libertad para decidir, y nunca he tenido obstáculos en ese sentido. O sea, puedo innovar, puedo hacer cosas..., empezar un proyecto con los chiquilines y que terminen dando clases con sus alumnos de la práctica, y no he encontrado ni obstáculos ni desde la dirección del Instituto, ni desde las direcciones de la escuela.” (Docente 3, 2017).

Del análisis de los datos recabados de las diferentes fuentes de información se puede comprobar que existe una muy buena alineación entre el paradigma educativo en el que manifiesta estar posicionada y las acciones que realiza, aunque existen pequeñas inconsistencias que hacen que la alineación no sea perfecta.

Docente 4. Características generales del docente:

Se trata de un docente con buena experiencia. Presenta doce (12) años de trabajo en educación secundaria y cuatro (4) años de trabajo en la formación de docentes. Su título de grado educación media en el área de las CCNN y tiene una tecnicatura en la misma área. Hace tres (3) años también se desempeña como referente del profesorado semipresencial. Posee estudios de posgrado en el uso de tecnologías digitales para la enseñanza. En el momento de esta investigación se desempeña en la educación media en cargos de docencia directa e indirecta y en la formación de docentes todos en el área de las CCNN.

Manifiesta tener una motivación media por la tarea que desempeña, situación que ha evolucionado negativamente desde hace unos años debido a situaciones de cambios de la currícula y de los planes de estudio:

“...hasta hace un par de años estaba recontra motivada. Ya ahora te diría..., que me tocó esta segunda parte de todo apretujado, viste, sin orientación, bueno, el programa... ... arranqué el semestre el 1° de agosto y el programa cayó en setiembre... ...es hasta como una falta de respeto por el trabajo de uno...” “...antes sí, sumamente motivada. Ahora no, te diría estoy como con ese sinsabor...” (Docente 4, 2017).

Se verifica una muy buena alineación entre el discurso, los registros y las prácticas de enseñanza, presentando una coherencia casi absoluta entre el paradigma educativo en el que manifiesta estar posicionada y las acciones educativas. En este sentido se pueden verificar algunas inconsistencias relacionadas con las propuestas de trabajo a los estudiantes.

Docente 5. Características generales del docente:

Es un docente con mucha experiencia con más de veinte (20) años de trabajo en la educación secundaria pero solo tres (3) de ellos en la formación de docentes. Su título de grado es en el área de las CCNN. Tiene cursos de posgrado en la didáctica de las tecnologías digitales y en didáctica de la enseñanza de las CCNN. En el momento de esta investigación se desempeña en educación secundaria, en la formación de docentes y en la coordinación de clubes de ciencia a nivel nacional.

Manifiesta tener una alta motivación por la tarea que desempeña, lo que se refleja en su discurso:

“...a mi me gusta. ...creo que de lo que más me gusta es que es compatible con mi proyecto de vida, familiar, el lugar donde vivo... ...para mi es muy importante lo vincular, y con quién trabajo, y me permite elegir, elijo totalmente con quién trabajar. Porque como está bueno trabajar con alguien, pero no te dicen con quién...” (Docente 5, 2017).

Se verifica una total alineación entre el discurso, los registros y las prácticas de enseñanza, presentando una coherencia absoluta entre el paradigma educativo en el que manifiesta estar posicionada y las acciones educativas.

5.1.2 Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza:

Docente 1: Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza:

Concibe al proceso de enseñanza como un espacio generador de condiciones para el desarrollo de competencias, *“...yo creo que hoy por hoy, significa generar las condiciones para que aparezca el deseo de aprender”* (Docente 1, 2017).

Asimismo concibe el aprendizaje como la construcción de conceptos, procedimientos y actitudes, *“...son saber que no solo tienen solo que ver con lo conceptual sino con todos los procedimientos que involucra y con las actitudes que involucra, pero todo en un mismo paquete, y no separado de a uno...”* (Docente 1, 2017).

Para él la planificación debe atender a la oportunidad didáctica y por tanto se ramifica en función del curso que tome la clase, en particular los proyectos, que son dirigidos por los intereses de los estudiantes. *“...porque viste que la planificación, en esto arbóreo que te decía, la encuentro como que no tiene una única vía de entrada, hay veces que es el contenido, hay veces que es la oportunidad...”* (Docente 1, 2017). Por este motivo su concepción de planificación se codificó como: itinerario tentativo, arbóreo – oportunista. En este sentido el soporte que utiliza para la planificación es la plataforma CREA, donde se fusionan en uno solo la propuesta didáctica virtual y plan de trabajo.

La modalidad de planificación que presenta el docente en sus planes de trabajo alterna una planificación en base a propuestas de investigación y una en base a tópicos generativos. Manifiesta que el plan de trabajo tiene múltiples puertas de entrada, siendo el contenido una de ellas pero no la única, siente que el programa no lo encorseta. *“...las puertas de entrada son múltiples, que pueden ir desde los intereses de los estudiantes, desde lo que yo creo que es bueno para su formación...”* (Docente 1, 2017).

Cree que la evaluación no debe ser lo último en pensarse y planearse, sino que debe estar integrada en el proceso como fuerte elemento de retroalimentación y de metacognición tanto para el estudiante como para el docente. *“...lo último, no es, no sé que es, no sé qué es, pero no es la evaluación, no puede ser la evaluación la evaluación tiene que ser a la par de lo primero que está empezando...”* (Docente 1, 2017).

Se manifiesta de acuerdo con una evaluación del tipo auténtica, no tradicional, basada en evidencias, por lo que pone el énfasis en el desarrollo de las competencias a través de la producción. Concibe la evaluación como un proceso. *“...es evaluar el desarrollo de las competencias...”* *“A través de producciones, y ahí tiene que plasmarse en producción..., ...que no puede ser sólo el producto producción, hay que hacerle todo un seguimiento al proceso...”* (Docente 1, 2017). Entiende que la evaluación no debe ser

solo en forma vertical docente – estudiante, sino que también debe complementarse con la evaluación entre pares.

“...yo creo que esa triangulación entre el auto, co y heteroevaluación es clave... ...la evaluación tiene que ser a la par de lo primero que está empezando.... qué estás pensando, no es lo primero porque la puerta es otra, pero tiene que ser el primer condimento que se suma y atravesar el total.” (Docente 1, 2017).

En cuanto a qué aspectos evaluar y cómo hacerlo plantea que la evaluación debe contemplar el desarrollo de las competencias. Para hacer esto propone como uno de los métodos más adecuados evaluar diferentes productos generados a partir de diferentes propuesta de actividad. *“Lo que pasa que ahí es evaluar el desarrollo de las competencias... ¿No? Qué tan desarrolladas tienen esas competencias, y ahí es donde es fundamental para mí el cruce de miradas.”* *“A través de producciones, y ahí tiene que plasmarse en producción...”* (Docente 1, 2017).

Para él una buena clase de su asignatura es una clase extendida, o con extensión del tiempo pedagógico en los entornos virtuales, es activa debido a que los estudiantes son protagonistas de sus propios procesos de aprendizaje, involucra el desarrollo de pensamiento e integra tecnologías digitales.

“...para que yo diga fue una buena clase les tienen que haber dado un hacer a los estudiantes que involucre el pensar, no es el hacer por hacer sino en qué medida lograron mayores niveles de pensamiento en sus estudiantes creo que si lo logran es una buena clase.” *“...pero lo que yo creo que lo grande que yo veo como como cambio es en cuanto a la producción colaborativa es permitirme la extensión del tiempo pedagógico.”* (Docente 1, 2017).

De la triangulación de las fuentes de información emerge que el paradigma educativo en el que se encuentra posicionado el docente se puede codificar como constructivismo social crítico, a través de actividades de investigación, enmarcado modelo TPACK.

“Construir conocimiento ¿no? , construir conocimiento con otros... ...nos hemos ido corriendo... ...hacia el constructivismo social, ¿no?... Yo construyo pero lo construyo con otros .” *“la concepción de enseñanza y aprendizaje desde a la que*

se sitúa el proyecto y en este sentido se adhiere a la postura de que todos enseñan y todos aprenden (Freire, 2004).” “Y todo esto tratando como enmarcado en la enseñanza por investigación que lo que nosotros tratamos de promover.” “... pero lo que me cambia el modelo TPACK es entender el rol de las tecnologías digitales en esa tríada, y cómo yo necesito conocimiento de lo... desde lo... tecnológico para poder esté activar esas otras cuestiones...” (Docente 1, 2017).

Él espera que sus estudiantes aprendan mucho más que conceptos disciplinares o didácticos, también tiene la expectativa de que aprendan competencias docentes, competencias científicas y competencias tecnológicas. En sus planes de trabajo figuran descriptores de logros como los siguientes:

“Diseño, implementación y análisis de prácticas enmarcadas en EAPI referidas a los procesos de Fotosíntesis y de difusión de gases respiratorios” (Docente 1, 2017).

“Identificar potencialidades y dificultades tanto del manejo de los sensores utilizados, como de las diferentes dimensiones de la competencia científica a trabajar especialmente en lo que respecta al diseño experimental y al análisis de resultados” (Docente 1, 2017).

“...la detección de ideas previas que subyacen en los estudiantes de profesorado en relación a los procesos metabólicos de respiración y fotosíntesis.” (Docente 1, 2017).

“...acciones que potencian un mejor desarrollo de las diferentes dimensiones de la competencia científica.” (Docente 1, 2017).

En la entrevista el docente deja entrever ciertas prioridades en cuanto a lo que pretende que sus estudiantes aprendan: *“...pero hay cosas que son innegociables, el “Drive” es innegociable, CREA es innegociable, hay determinadas cosas que no puedes negarte, ¿ta’?...”* *“...en el caso del profesor de ciencias, la competencia científica en sus distintas dimensiones, ¿no? Un pensar científicamente...”* (Docente 1, 2017).

Docente 2: Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza:

Concibe la enseñanza como una interacción entre el docente, el alumno y el contenido, con el docente asumiendo un rol de mediador entre los contenidos a enseñar y el alumno, como un mediador del aprendizaje. Al respecto nos dice:

“...supone una interacción entre el docente el alumno y el contenido a abordar, pienso que el docente tiene que ser un mediador del aprendizaje, es decir un guía, el alumno se tiene que sentir... que ser... cumplir un rol activo, sentirse partícipe de ese proyecto... ...el alumno participe activamente... ...representando sus posturas, y reflexionando sobre lo que se da.” (Docente 2, 2017).

El aprendizaje lo concibe como un proceso individual de construcción de conceptos por parte del alumno mediado por el docente, un proceso que lo define como significativo ya que debe tener un fuerte vínculo con lo que el alumno ya sabe, manifestándolo de la siguiente manera:

“...es una construcción, lo construye en base a las ideas previas que tiene el alumno, y en base a lo nuevo, para que sea realmente el aprendizaje tiene que ser significativo... ...todos aprendemos de forma diferente, porque todos tenemos experiencias previas diferentes... ...cada uno construye de forma diferente su aprendizaje...” (Docente 2, 2017).

Para él la planificación es un esquema o plan de trabajo que está en continua reformulación motivada básicamente por iniciativas del docente. Menciona que alguna de las motivaciones para replanificar pueden ser errores, dudas o para retomar un tema que no quedó bien aprendido. En este sentido dice: *“Replanificar también, cuando hay dudas, cuando no está muy claro en determinado tema, bueno..., vamos a retomarlo en la próxima clase.”* (Docente 2, 2017).

La modalidad de planificación es en base a objetivos y contenidos, con un formato más bien tradicional. En este sentido el docente dice que no planifica, pero muestra como plan de trabajo el desarrollo de su clase virtual en la plataforma educativa CREA, lo que implica que tiene una forma no tradicional de evaluación en base a propuestas de trabajo, que en muchos casos son propuesta de investigación, webquest, preguntas investigables

o problemas a resolver. Lo manifiesta de la siguiente manera: *“No planifico, simplemente pongo el tema en la libreta, pero la planificación la hago virtualmente, cuando ellos llegan al salón, a la sala de informática en este caso, abren CREA2 y ya saben que ahí están los materiales.”* (Docente 2, 2017).

Sus planes de trabajo están centrados en el contenido, y lo manifiesta explícitamente como una de las primeras acciones que hace al momento de plantearse planear una clase: *“El contenido disciplinar lo primero...”* *“... primero disciplinar, voy a estudiar... ...Primero me informo sobre el tema, después cómo lo voy a dar, desde el punto de vista didáctico, y luego cómo incorporo la tecnología.”* (Docente 2, 2017).

En un segundo lugar está el contenido didáctico, o el conocimiento pedagógico del contenido, y nos lo dice así: *“...investigar el contenido cómo lo voy a abordar, la parte didáctica también, fundamental...”* (Docente 2, 2017).

Por último toma en cuenta los recursos tecnológico – digitales y el rol que van a cumplir en el proceso de enseñanza y de aprendizaje. *“...y lo último la tecnología.”* *“...después cómo lo voy a dar, desde el punto de vista didáctico, y luego cómo incorporo la tecnología.”* (Docente 2, 2017).

El significado que él le asigna a todas estas decisiones es atender a la enseñanza del contenido. Para este docente el contenido y su forma de enseñarlo tiene un rol central, y lo manifiestan explícitamente: *“...investigar el contenido cómo lo voy a abordar, la parte didáctica también, fundamental...”* (Docente 2, 2017).

Es curioso que en ningún momento nombra cuál es el vínculo y el rol de la evaluación en su planificación de clase. Para él no está ni primero, ni durante, ni último, simplemente no lo menciona.

La evaluación para él debe ser formativa y por lo tanto de proceso, y pone mucho énfasis en la retroalimentación que se les brinda a los estudiantes, pero no menciona cómo esa retroalimentación impacta en la planificación de sus clases. En este sentido nos dice: *“... la evaluación debe ser formativa... ...estamos retroalimentando a los alumnos ante las dificultades que se presentan... ...yo tengo mucho en cuenta la evaluación de proceso, del proceso que va cumpliendo.”* (Docente 2, 2017).

Del plan de trabajo de una unidad didáctica, que trabajan interdisciplinariamente desde las asignaturas de Biología, Informática, Taller de CCNN y Físico – Química, se extraen ejemplos de abordajes de la evaluación desde la perspectiva formativa, de proceso, con herramientas no tradicionales:

“...a través del parcial final, donde los estudiantes realizaron una autoevaluación del proyecto, reconociendo la importancia de la temática abordada, y el valioso aporte de las TIC en la realización del mismo. Fue un proceso gradual, donde se valoró el trabajo en equipo.” “...tenían que trabajar determinados tema desde lo natural y desde lo social, y también presentar un póster...” (Docente 2, 2017).

Cree que las tecnologías digitales cumplen el rol de mejorar la evaluación de proceso, brindando herramientas más adecuadas y potentes para hacerlo en relación a las formas tradicionales, y lo manifiesta de la siguiente manera: *“Y también es una forma de registro, porque la evaluación debe ser formativa, es decir continuamente...”* (Docente2, 2017).

Para él una buena clase debe ser una clase que tiene claros los objetivos, debe ser activa, debe integrar diferentes recursos incluidos los tecnológico – digitales, y debe generar productos. Podemos decir que se basa en una concepción de clase basada en los objetivos y contenidos, pero que contempla fuertemente la multiplicidad de recursos y la comprensión de los estudiantes. Lo manifiesta así:

“...tener claro los objetivos que perseguimos en la clase primero, qué es lo que yo quiero lograr, tener claro el objetivo que yo quiero lograr, después los recursos que yo voy a utilizar son muy importantes, si utilizo variedad de recursos va a ser más positiva la clase... ...también la participación activa de los estudiantes... ...si yo los veo entusiasmados por el tema, si reflexionan... ...cuando se van satisfechos, uno ve los resultados cuando exponen los trabajos en los equipos que realizaron.” (Docente 2, 2017).

Al comparar las diferentes fuentes de información y los datos recabados surge que el paradigma educativo de la docente puede clasificarse en la categoría emergente constructivista social, crítico, a través de la enseñanza por investigación enmarcado en el modelo TPACK.

“...se puede incorporar multimedia, el uso de video de imágenes, de sitios web, amplía los conocimientos del estudiante, pueden investigar por sí solos... Estamos hablando del modelo TPACK, donde se tiene en cuenta lo didáctico, lo disciplinar y... ..lo tecnológico.” “...que investiguen, quiero que apliquen esos conocimientos en la escuela... ..en el instituto la idea es que ellos investiguen los temas, se problematice, se les presenta una propuesta que ellos buscan información en la computadora, este... en sitios web, y luego que reflexionen sobre lo que a ellos les parece...” (Docente 2, 2017).

Él espera que sus estudiantes aprendan conceptos disciplinares, competencias científicas y competencias tecnológicas. No se mencionan a priori las competencias docentes, pero a diferencia del docente anterior, este no es un docente de didáctica. No obstante el espacio de taller es un ámbito idóneo para el desarrollo de competencias docentes. En este sentido nos dice:

“...en primer lugar espero que aprendan los contenidos.” “En Ciencias Naturales, el tema del cuidado del medio ambiente, que se concienticen de la problemática que estamos viviendo, del cambio climático, las dificultades, la influencia del hombre, de los aspectos negativos... ..contraproducentes, hay intereses económicos creados que afectan la naturaleza.” (Docente 2, 2017).

Cuando se busca dentro de los datos recabados por las diferentes vías de información que nos hemos dado en esta investigación se encuentran fragmentos del discurso del docente que se contrastan con su plan de trabajo, que dejan entrever que las competencias docentes también son aprendizajes fomentados en sus prácticas:

“Busquen contenidos y me dicen cómo los utilizan... ..bueno ahí tienen el programa en formato digital, en formato papel, busquen un contenido de Física, de Química, pero cómo lo trabajarían con los sensores, y también a veces la secuencia, ustedes pueden salir, por ejemplo les planteé una salida didáctica...” (Docente 2, 2017).

Cuando se le pregunta por su percepción de aprendizaje desde diferentes metodologías él manifiesta que el aprendizaje es mejor cuando se hace a partir de propuestas de investigación y construcción colaborativa mediada por tecnología.

“Eso del trabajo en equipo en Google Drive les encanta, es decir trabajar en equipo cuando uno plantea un tema y lo hacen individual es diferente... ...el resultado, la motivación de los estudiantes, les encanta trabajar en equipo...” “O si tienen la posibilidad de trabajar en dos computadoras, en tres o en cuatro, con diferentes colores van armando el tema y después lo googlifican, cosa que en papel es diferente, utilizando diferentes espacios, diferentes tiempos. En cambio en formato papel se tienen que reunir todos en el mismo lugar, y eso les da..., les amplía las posibilidades, el formato electrónico” (Docente 2, 2017).

Docente 3: Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza:

Entiende la enseñanza como un proceso que está centrado en las intenciones del docente exclusivamente. De su discurso no se desprende que el estudiante tenga una participación, sin embargo sus propuestas didácticas son activas y problematizadoras, priorizando el trabajo de investigación, las propuestas basadas en problemas de la vida cotidiana, o incluso la formulación de preguntas investigables. En este sentido nos dice: *“El enseñar pasa por mi, por mis intenciones, por lo que yo quiero por lo que quiero lograr en el otro.” “...por lo que ellos hacen en realidad con lo que yo les doy.” (Docente 3, 2017).*

El aprendizaje lo concibe como un proceso centrado en el estudiante, en función de los conceptos, las competencias y las herramientas que ellos puedan ir logrando. El docente se presenta como un agente que brinda o que da el conocimiento en función de sus objetivos, y los estudiantes aprenden en función de sus motivaciones, de lo que van adquiriendo. Según sus palabras: *“El enseñar pasa por mi, por mis intenciones, por lo que yo quiero por lo que quiero lograr en el otro.” “...por lo que ellos hacen en realidad con lo que yo les doy.” (Docente 3, 2017).*

Para él la planificación es simplemente un esquema de trabajo, que se presenta de forma muy esquemática, en formato de tabla. En la tabla figuran una mezcla de objetivos de logro, conceptos a trabajar y propuestas de actividades que se desprenden de los primeros. No podría hablarse de tópicos generativos, porque los tópicos que aparecen no se presentan como disparadores de procesos de indagación, preguntas disparadoras o motivadoras o propuestas abiertas. El desarrollo de competencias está contemplado,

pero solo de competencias científicas relacionadas con su disciplina. Los cabezales de la columnas de la tabla que constituye su plan de trabajo son: “*Conceptos Clave*” “*Competencias Científicas*” “*Logro de Aprendizajes*” “*Evaluación*” (Docente 3, 2017).

Manifiesta que lo primero en que piensa cuando se pone a planificar es en los contenidos disciplinares. “Lo primero qué es lo sustancial que quiero que aprendan de ese contenido, y del contenido en todos los sentidos, desde lo conceptual hasta bueno... ¿Qué estrategias tienen que manejar? ¿Qué herramientas?...” (Docente 3, 2017).

Lo último que piensa cuando arma su plan de trabajo está relacionado con el desarrollo curricular y la reflexión didáctica. De lo que manifiesta se deduce que hay buenos niveles de metacognición docente y que está atento a los emergentes para repensar y rediseñar las clases a medida que se avanza con el curso. “... *lo último es el minuto a minuto... ...es cuando ellos se van y aún sigo pensando lo que podía...*” (Docente 3, 2017).

El significado que asigna a las decisiones tomadas durante la planificación se relacionan con la atención a la enseñanza del contenido y a la búsqueda de la oportunidad didáctica con respecto a las puertas de entrada del conocimiento, fuertemente vinculado con la génesis del conocimiento así como a los procesos históricos y epistémicos de la producción de conocimiento a través de la investigación, aunque el énfasis se pone en los contenidos disciplinares. En este sentido el docente manifiesta:

“...tiene que ver con una visión histórica de cómo se llegó a ese concepto, cómo investigaban cuando no habían los instrumentos y los recursos que hay hoy, o sea desde cosas que... por un lado bueno, lo que sí o sí tiene que estar desde los contenidos en todos los sentidos.” (Docente 3, 2017).

El soporte de planificación es virtual, dado que la planificación se encuentra en formato digital y está disponible en los espacios virtuales que dispone el docente. Al consultar sobre una planificación en formato papel el docente manifiesta que no tiene copias, que la única copia impresa está en la libreta.

Concibe a la evaluación como un proceso, como evaluación auténtica, basada en desempeños a partir de tareas situadas en contexto real, por lo que apuesta a evaluar

comprensión, cuyo objeto es guiar el desarrollo de competencias y de contenidos. Dentro de las competencias que se pretende evaluar figuran competencias docentes.

“...creo que las mejores evaluaciones son las que se van haciendo como un proceso” “Para mí lo que tiene más riqueza es... lo que ves más a lo largo del año, no ese día...” “...de comprensión, una pregunta que tenga que ver con un tema de actualidad, con texto, o sea que no sean preguntas, tema a desarrollar... Más allá de eso me parece mucho más rico lo otro en cuanto a aportes para el docente y para ellos de por donde va el docente y de por donde va tu práctica” (Docente 3, 2017).

Asigna mucha importancia a la retroalimentación por lo que sus propuestas de evaluación hacen énfasis en el *feed back* continuo.

Para él los aspectos a evaluar son los contenidos disciplinares y el desarrollo de competencias científicas. No menciona las competencias docentes pero en sus propuestas aparecen algunas como la planificación de actividades o la formas de hacer los registros experimentales en contextos de enseñanza, y diseños de evaluación para clases prácticas. Continúa como pilar central de sus prácticas la atención a los contenidos disciplinares. Algunos de los aspectos evaluados son:

“Clasificación. Interpretación de textos, selección de información. Observación de diferentes seres vivos, reconocimiento de la biodiversidad. Utilización de bibliografía para la búsqueda de datos que permitan reconocer criterios de clasificación. Manejo de lupas y microscopios para reconocer diferentes niveles de organización” (Docente 3, 2017).

Tampoco deja de lado la evaluación de proceso, el desarrollo de competencias científicas, competencias digitales, y competencias docentes.

Nos dice que es importante valorar el

“...impacto de la difusión de los proyectos, actividades y materiales... ..la autonomía de los estudiantes en la selección de información adecuada y fiable...” “Presentación de proyectos finales que requieran de un trabajo sistematizado a lo largo del curso.” “Observación y caracterización.

Manipulación de instrumentos. Descripción y argumentación. Clasificación. Interpretación de textos, elección de información “...a través de la web de Ciencias, en las prácticas educativas de los estudiantes.”“...con presentaciones que evidencian logros académicos y el desarrollo de competencias que involucren el uso adecuado de las TICs” “...con orientaciones periódicas que permitan dar cuenta del proceso que están realizando, adecuando el uso de las TICs a sus necesidades.” (Docente 3, 2017).

Por lo anterior he clasificado la modalidad de evaluación de este docente como de tipo formativa, con énfasis en los procesos y aspectos tradicionales.

El rol de las tecnologías digitales en su forma de evaluación es el para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos de enseñanza y de aprendizaje. En sus palabras:

“...ir bueno..., recopilando datos que va a terminar siendo en última instancia una evaluación certificativa... ¿no?” “Tipo un portafolio, pero capaz que una producción final que muestre el trabajo a lo largo de varias clases, o de una unidad didáctica” (Docente 3, 2017).

En línea con lo que evalúa y cómo evalúa están las expectativas de aprendizaje que tiene. En este sentido, y manteniendo una coherencia en su discurso, este docente considera que lo que los estudiantes deben aprender, lo que él fomenta en sus clases es la construcción de conceptos disciplinares, competencias científicas y tecnológicas. En sus planes de trabajo figuran descriptores de logros como:

“Clasifica estableciendo sus propios criterios. Describe señalando que observa y explica porque sucede. Identifica características de los seres vivos (macro y microscópicas). Agrupa reconociendo aspectos en común y diferencias. Reconoce diferentes niveles de organización. ...Vincula estructura y función de los órganos Reconoce la importancia de las funciones para el organismo. Establece similitudes y diferencias entre las diferentes modalidades de nutrición. Identifica las funciones implicadas en la nutrición de los organismos analizados.” (Docente 3, 2017).

En este caso también es válida la aclaración que ya hicimos al respecto sobre el alcance que tiene para él los conceptos disciplinares. No solo se trata de contenidos disciplinares, sino que también se refiere a competencias y habilidades propias de la disciplina, en este caso Biología.

“...más que muchos contenidos, herramientas, a ser personas, a ser responsables, a aprender a aprender, a aprender a comprender, a ver el valor y la importancia que tiene comprender, o sea que entiendan que a este nivel no podemos hablar de repetir conceptos, hay que aprender otras cosas para enseñar.”(Docente 3, 2017).

Considera que una buena clase no puede ser analizada como una unidad aislada. Posee una mirada retrospectiva y fundamenta que lo que hay que observar es la secuencia de clases. En sus términos, una buena secuencia de clases es la que pone al estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje. Al respecto nos dice:

“...lo imprescindible para que sea una buena clase de Biología es ver qué están haciendo los estudiantes, o sea verlos a ellos protagonistas de sus aprendizajes.”
“...creo que un punto imprescindible es que ellos sean protagonistas de la clase.”
“...y creo que una buena clase no es una clase aislada, en realidad que debe ser un conjunto de clases buenas.” (Docente 3, 2017).

Tomando en cuenta lo anterior, y a partir del análisis de los datos obtenidos de sus registros, de su discurso y de los documentos clasifiqué al paradigma educativo que configura este docente como constructivista social crítico, a través de actividades en contexto, enmarcado en la enseñanza para la comprensión. Se puede ver extraído de su discurso durante la entrevista un fragmento representativo de su pensamiento:

“...la comprensión tiene que ver para mí con contextualizar, en realidad darle sentido al conocimiento. Y bueno, y en realidad esto de poder verlo, aplicarlo... ...transferirlo a otra cosa, ahí las tecnologías tienen mucha riqueza.”
“...hoy por hoy la diversidad de estudiantes que tenemos es importante...”
(Docente 3, 2017).

No considera que exista un modelo didáctico que sea exclusivo o el mejor, percibe que los aprendizajes que se fomentan en el aula no son aprendidos igual por todos, ni que exista un método que sea el mejor en forma universal. En este sentido considera que diferentes contenidos pueden requerir de diferentes métodos dentro de un paradigma dado, para lograr los mejores procesos de desarrollo cognitivo en la mayoría de los estudiantes. Por esta razón lo he clasificado como complementario o ecléctico. El nos dice:

“...también las diferentes metodologías es mostrar y abrir el abanico, esto es lo que hay para trabajar, éstas son formas de trabajar, capaz que a vos te es más fácil acá, al otro le es más fácil de la otra manera, es también eso, es como encontrar caminos un poco juntos.” (Docente 3, 2017).

Docente 4: Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza:

Entiende el proceso de enseñanza como un espacio generador de condiciones para la construcción de conocimiento con énfasis en el docente, como lo induce en su discurso: *“...y la enseñanza implica eso, capaz que... ...es la persona que permite esa apertura y ese intercambio para poder generar esos conocimientos nuevos.”* (Docente 4, 2017).

Al aprendizaje lo entiende como la construcción de conceptos, procedimientos y actitudes, según sus palabras:

“...el aprendizaje implica... ...construir y reconstruir a partir de lo que uno sabe... ...armar todo eso que uno tenía en la cabeza, a ver si realmente era lo que uno pensaba... ...volver a armarlo, sumarle lo que uno pensaba más lo que uno va aprendiendo en el camino y se generan como cosas nuevas.” (Docente 4, 2017).

De su discurso sobre este aspecto se extraen algunas conclusiones más debido a que parece subyacer un modelo de la mente que difiere del modelo de tábula rasa, o de la página en blanco. Considera que la enseñanza busca reordenar y mejorar conocimientos innatos.

Su concepto de enseñanza está alineado con el de aprendizaje dado que considera que se trata de un proceso de construcción de conceptos, procedimientos y actitudes. Nuevamente resurge el modelo de la mente antes mencionado, lo que se desprende de su discurso: *“...y la enseñanza implica eso, capaz que... ...es la persona que permite esa*

apertura y ese intercambio para poder generar esos conocimientos nuevos” (Docente 4, 2017).

Si bien en su discurso no aparece frecuentemente se puede ver en sus propuestas y en sus planes de trabajo que incluye contenidos procedimentales y actitudinales así como pone atención al desarrollo de ciertas competencias, en particular competencias digitales, de manejo interpersonal e intrapersonal asociadas a la inteligencia emocional.

Concibe la planificación o el plan de trabajo de forma muy flexible, adaptándose y cambiando en función del emergente o la oportunidad didáctica, por lo que lo he clasificado como de itinerario tentativo, arbóreo– oportunista. Según nos dice:

“Tengo la idea, voy con esa idea, pero cuando surgen otras cosas, saltan de las preconcepciones saltan cosas, surge algo porque surgió... ...y bueno, ta', se cambia es flexible, por eso te digo que muchas de las cosas que están acá se terminan arrancando acá...” (Docente 4, 2017).

Sus planificaciones están hechas a partir de tópicos generativos y de propuestas de actividades de indagación, está en formato digital en la plataforma virtual de extensión del tiempo pedagógico que utiliza la docente. Manifiesta que lo primero que hace al momento de planificar está muy relacionado con lo que quiere enseñar o con lo que surge como emergente a lo largo del curso o de una secuencia de clases, o sea que está dirigido en parte por la percepción del docente. Al respecto dice:

“...de seleccionar dentro de esa unidad cuales son las cosas que me parece... ...más importantes que quiero que se lleven... ...teniendo en cuenta en qué parte van a trabajar, en qué se van a mover... ...de ver qué es lo que me importa que se lleven y que puedan usar” (Docente 4, 2017).

Y lo último que hace al momento de planificar es pensar en la evaluación, cómo dice él: *“Ver qué fue lo que se llevaron”* (Docente 4, 2017).

Para este docente la evaluación es un proceso en el que se van evaluando el desarrollo de ciertas competencias y contenidos disciplinares. En este sentido también tienen lugar la coevaluación y el uso de estrategias no tradicionales, propias de la evaluación auténtica. Este docente, relativamente joven y con muchos años por delante en el

sistema, se está formando a nivel de especializaciones y por lo tanto se encuentra en pleno proceso de revisión de las prácticas tradicionales, Según dice:

“...que justamente, esto de la evaluación como proceso, de que no sea una instancia de voy, hago un parcial y chau, que me condiciona un año o no, sino que se tenga en cuenta todo otro montón de cosas que se han hecho a lo largo del curso... ...me estoy replanteando este tema de lo formativo y de lo certificativo...”
(Docente 4, 2017).

Manifiesta que los aspectos a evaluar en sus clases es el desarrollo de las competencias que se van logrando a lo largo de las diferentes unidades didácticas del curso en conjunto con los contenidos disciplinares. Algunas de las propuestas son de autoevaluación y de coevaluación guiada por preguntas como las siguientes: *“¿Qué aspectos positivos destacan del recurso elaborado por sus compañeros? ¿Qué aspectos sugieren modificar o agregar? Otras sugerencias o comentarios”* (Docente 4, 2017).

En otros casos las propuestas de actividades se adjuntan matrices de evaluación o listas de chequeo para realizar la coevaluación cruzada entre grupos. Entre las dimensiones propuestas en el plan de trabajo se encuentran: *“CONCEPTOS, MATERIAL BIBLIOGRÁFICO DE REFERENCIA, DISEÑO DEL POWTOON, PARA ENTREGAR, PROPUESTA DE TALLER, MANEJO DE LOS TIEMPOS, CONTENIDO ORIGINAL, EXPOSICIÓN ORAL.”* (Docente 4, 2017).

Todo esto encuadra la concepción de evaluación del docente en la categoría de auténtica no tradicional.

Una buena clase para él es aquella en la que es activa en el entendido de que son los estudiantes los protagonistas de sus procesos de aprendizaje, extendida a través de las redes en términos de extensión del tiempo pedagógico en apoyo a los cursos presenciales, integrando de forma significativa y situada a la tecnología, e involucra desarrollo de pensamiento a través de actividades de indagación. Algunos conceptos que surgen de su discurso en referencia al concepto de buena clase son:

“...donde se pueda intercambiar y vos ves que la gente vincula lo que vos estás hablando con la realidad...” *“...donde se logró que se intercambiaran cosas que se*

vinculara lo que se estaba hablando con las situaciones prácticas, y en donde capaz que gente con más experiencia... ...mucha gente que ya trabaja le cuentan a otras viste, experiencias vinculando con este tema, a otros se le ocurre cosas que tienen que ver también con ese tema que ya trabajaron y como que se genera ese diálogo...” “...aquellas clases que se tiene en cuenta todas las ideas previas...” (Docente 4, 2017).

Lo que él espera que aprendan sus estudiantes, o sea sus expectativas de aprendizaje, los aprendizajes fomentados en sus clases, son conceptos disciplinares, competencias docentes y competencias científicas y tecnológicas. Abundan en su discurso referencias al aprendizaje situado, la generación de hábitos de higiene y salud, el análisis crítico del discurso, de las imágenes y de los videos, así como de otros recursos. Otra competencia que le importa desarrollar es la producción de recursos preferentemente adaptados a las necesidades educativas en su práctica docente. Algunos conceptos de su discurso son:

“...dejar como quien dice, la puerta abierta para que ellos se puedan después seguir desarrollando y que todo lo que... ...han ido aprendiendo las traten de vincular al día a día, no que queden como cosas sueltas que aprendieron en algún momento... ...Analizar de forma crítica los recursos utilizados de forma habitual. ...Elaborar recursos adaptados a sus necesidades integrando tecnologías digitales promoviendo el trabajo colaborativo” (Docente 4, 2017).

De lo anterior se deduce que el paradigma educativo en el que se encuentra posicionado el docente es constructivista social, crítico, a través de actividades en contexto, enmarcado en la enseñanza para la comprensión. En todas sus actividades, propuestas de producción y trabajo experimental se evidencian esfuerzos didácticos para dotar de significado y sentido situado, así como un nivel de transferencia de la experiencia y los conocimientos propio del marco de la enseñanza para la comprensión:

“El interés para los alumnos radica en la vinculación directa con su experiencia tanto personal y laboral a la vez que implica cuestionarse y pensar que recursos didácticos pueden ser utilizados que impliquen promoción de la salud. Es así que se integran las tecnologías digitales para realizar recursos educativos

contextualizados, de forma colaborativa y que muestren la potencialidad del uso de los mismos en la práctica.” (Docente 4, 2017).

Su percepción de logro de aprendizaje cuando se trabaja desde diferentes metodologías didácticas es ecléctica. Cree que no existen metodologías que estén por encima de las otras en cuanto a su potencialidad para la generación de aprendizajes sino que depende de lo que se quiera enseñar. Considera que el abordaje más correcto para este nivel educativo es el de los proyectos de investigación, pero combina diversas metodologías según los contenidos que se deban trabajar. En este sentido nos dice:

“Es un híbrido... No llega quizás a proyecto de investigación... Para hacer un proyecto de investigación yo creo que requiere más tiempo, más profundidad y más cosas, si esto de agarrar determinados contenidos que se habían trabajado a partir de eso, de armar alguna especie de feria de ciencia con esos contenidos...” (Docente 4, 2017).

Es por esto que lo he categorizado como una percepción de aprendizaje desde diferentes metodologías como complementaria o ecléctica.

Docente 5: Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza:

Se trata de un docente con fuertes convicciones y posturas didácticas muy claras, que defiende con sólidos argumentos y con vehemencia. En ese marco concibe a la enseñanza como un espacio generador de condiciones para el desarrollo de competencias. Hace una diferencia clara y explícita del rol del docente, discriminando entre un enseñante y un transmisor de información.

“...para mi la enseñanza es crear las condiciones para el aprendizaje... ...el que enseña no es un transmisor de información... ...sino alguien que crea las condiciones para que los otros aprendan. La enseñanza para mi va muy ligada con eso.” (Docente 5, 2017).

Coherentemente con el concepto de enseñanza concibe aprendizaje como procesos de desarrollo de competencias a través de la generación de productos y resolución de problemas. En este caso manifiesta estar alineada con la concepción de inteligencia de los integrantes del proyecto cero de la Universidad de Harvard:

“...va muy ligado con el concepto de inteligencia de Gardner, yo trabajo muchísimo desde ahí porque me es funcional.” “...entender al alumno como un ser capaz de crear productos y resolver problemas... ...entonces aprender para mí tiene que ver con esto de que el chiquilín pueda... ...hacer procesos que están centrados en él, y que pueda acceder a este tipo de cuestiones más desafiantes y no reproducir información meramente...” (Docente 5, 2017).

Sus planes de trabajo también están íntimamente relacionados con su paradigma educativo. Su planificación está armada de forma flexible, en base a tópicos generativos y propuestas de actividades de investigación, en formato digital y en vínculo estrecho con la plataforma virtual de extensión de tiempo pedagógico que utiliza para acompañar a sus estudiantes de didáctica de la biología. Está pensada para contemplar los emergentes dejando los espacios y contemplando los tiempos para el desarrollo de los temas de manera que pueda ser integrada por los alumnos a medida que se va avanzando en la temática. Se manifiesta partidaria de la línea teórica del proyecto cero de Harvard. Nuevamente habla de enseñanza para la comprensión o EpC, esto se hace explícito y evidente tanto en su discurso cuando manifiesta *“...yo trabajo con el marco de enseñanza de la ciencia para la comprensión cuando planifico.” “...están integradas... ...en todo el proceso.”* (Docente 5, 2017), o en su planificación y propuestas didácticas *“...en la figura que sigue se plantea un itinerario tentativo que podremos reformular de acuerdo a sus inquietudes y emergentes.”* (Docente 5, 2017).

Nota: En la etapa de validación, cuando responde la encuesta final en la vista que se dio a los investigados, el docente se corrige en la cita anterior subsiguiente, que quedaría como sigue: *“...yo trabajo con el marco de enseñanza para la comprensión aplicado a la ciencia, cuando planifico.” “...están integradas... ...en todo el proceso.”* (Docente 5, 2017)

Por este motivo categorizo su planificación en Itinerario tentativo, arbóreo – oportunista, siendo este docente el ejemplo más claro de concepción alternativa de planificación de todo el grupo estudiado.

Cuando planifica sus prácticas docentes lo primero en lo que piensa es en las competencias que desea desarrollar y en la comprensión profunda de los contenidos, que son trabajados de forma subsidiaria y complementaria al desarrollo de competencias.

Pone particular atención en desarrollar estrategias para generar retención de los conocimientos fomentados, comprensión de los contenidos trabajados y aplicación de los contenidos y las competencias a nuevas situaciones, buscando así la transferencia a nuevos escenarios. Todo este proceso está continuamente cruzado por la evaluación, que la considera de procesos y auténtica, por lo que los productos que evidencian el desempeño del estudiante serán objeto de una evaluación a lo largo de su evolución en tanto productos de aplicación de conocimiento, una verdadera prueba de comprensión.

“Sé por dónde empiezo... ..lo que pienso... ..estos tres niveles de conocimiento..., la retención, que es cualquier forma de enseñar, de trabajar que puedan retener conocimiento, la comprensión, y la aplicación a nuevos contextos...” “...que ese conocimiento, que ellos tienen que adquirir ciertos conceptos básicos, que los puedan comprender, eso implica un montón de verbos, comprender adentro lleva un montón de verbos... ..y después que puedan aplicar a nuevos contextos lo que se enseñó, sino es casi como que no lo aprendieron de verdad...” “lo que pasa que vos cuando armás la propuesta didáctica tenés que pensar la evaluación al mismo tiempo, y va a terminar con una serie de evaluaciones que hacen ellos y que hacés vos..., empezaron a pensar al principio...” Docente 5, 2017).

Lo último en lo que piensa al momento de planificar sus prácticas educativas está relacionado a aspectos de metacognición didáctica. Esto es pensar en qué aspectos pueden ser mejorados de las experiencias de años anteriores. Al final de cada tema deja espacio para anotaciones relacionadas con consejos sobre cómo mejorar, o profundizar lo trabajado ese año a la luz de la experiencia, y por tanto como última tarea planifica hacer esas observaciones, esos registros y esas reflexiones personales. Es de destacar que la evaluación no está en este proceso, debido a que la evaluación fue continua, esta etapa solo se trata de una metacognición profesional, orientada a comprender en profundidad sus propias prácticas y a desentrañar el modo de mejorarlas. En este sentido nos dice:

“...lo que pasa que vos cuando armás la propuesta didáctica tenés que pensar la evaluación al mismo tiempo, y va a terminar con una serie de evaluaciones que hacen ellos y que hacés vos..., empezaron a pensar al principio...” “Es ver que... ..siempre hay algo que es mejorable y lo anoto, ponele, tengo el archivo de la propuesta 2017, que tengo para tal actividad y ya guardo una versión que dice

para 2018. Y ahí le pongo con rojo, con flúo cosas que cambiaría para el año siguiente, porque después te olvidás, viste reseteás el cerebro en el verano...” “Cuando planifico al año siguiente abro esos archivos, los del año anterior con los colorcitos...” (Docente 5, 2017).

Manifiesta que el significado que le asigna a estas decisiones durante la planificación son la atención la enseñanza del contenido, al conocimiento pedagógico del contenido, y la metacognición docente. Reafirma en su discurso, lo que se puede constatar todo el tiempo en sus prácticas y en sus registros, que planifica en el marco de la enseñanza de ciencia para la comprensión.

Manifiesta que fomenta en los estudiantes el aprendizaje de conceptos disciplinares, competencias docentes y competencias científicas y tecnológicas. Pone en un lugar preponderante de todas sus prácticas educativas a la reflexión, haciendo propuestas que hagan pensar a los estudiantes, cuestionar críticamente el conocimiento que se está trabajando, sea este un contenido, la aplicación de este contenido, información, o competencias asociadas a contenidos disciplinares. Le asigna un lugar relevante a la planificación debido al potencial epistémico de la escritura, que lo entiende como un aspecto complementario y subsidiario de la comprensión.

“...ellos tienen que aprender a partir de distintos autores y de distintos marcos, cuestiones de didáctica... ..poniéndolo en práctica, de observar primero cómo eso está en la realidad, y reflexionar todo el tiempo...” “La reflexión de ellos, y eso es darse cuenta de ellos.” “El desarrollo de la reflexión...” “por ejemplo le damos muchísimo a planificación, porque al planificar el muchacho tuvo que observar antes también, tuvo que saber hacer un diagnóstico, tiene que tener en cuenta los recursos que va a trabajar en la unidad también.” (Docente 5, 2017).

En este marco su concepto de evaluación es formativa, con mucho énfasis en la evaluación de procesos, por lo que la retroalimentación es un componente fundamental. Apuesta por métodos alternativos de evaluación y utiliza rúbricas, listas de chequeo, o listas de control para casi todas las tareas y proyectos que propone a sus estudiantes. Por esta razón lo he categorizado como evaluación auténtica no tradicional. Resalta la importancia que tiene que los estudiantes tengan bien claro qué es lo que se pretende de

ellos, cuáles son los criterios de corrección y cuáles son las expectativas del docente. Concibe a la evaluación como una instancia de prueba de desempeños, por lo que apuesta a la generación de productos como respuesta a problemas, preguntas investigables o proyectos de investigación, íntimamente vinculadas a la sociedad, a las fronteras del desarrollo científico, a problemas éticos o morales asociados a la ciencia y a temas ecológicos, lo que se refleja en su discurso: *“El proceso de acción-reflexión queda reflejado en el blog de cada uno o de cada dupla. El blog funciona entonces como portafolio o bitácora donde se registran evidencias del proceso.”* (Docente 5, 2017).

“Cuando publicás la consigan de la actividad, sobre todo que tenés que ser claro de la comunicación de lo que querés que hagan. ¿Qué estás proponiendo hacer? Tienen que estar implícitos los criterios con los que va a estar evaluado.”

“Cuál es el margen que tienen para lo que van a crear y cuáles son los criterios con los que van a ser evaluados, o ya compartir el instrumento que tiene adentro los criterios evidentemente de evaluación. Luego, dar una devolución, y retroalimentación en base a los criterios planteados... ...que sea cercana y que sea accesible la devolución, para que ellos la puedan entender y les suene que es algo para que puedan seguir aprendiendo. Y que tenga la instancia de reformular devolución y que también retroalimente...” (Docente 5, 2017).

Propone a sus estudiantes de didáctica autoevaluaciones y coevaluaciones guiadas por un protocolo con preguntas disparadoras, de las que se puede inferir cuáles son los aspectos que el docente considera importante al momento de explorar el nivel de logros en sus estudiantes:

“¿Cuáles son los aspectos mejorables que logran identificar en las propuestas de sus compañeros? ¿Qué tipo de sugerencias realizan al encontrar aspectos mejorables? ¿Qué fortalezas tiene para nuestros estudiantes el elaborar colaborativamente una propuesta didáctica? ¿Y el poder comentar los trabajos de sus compañeros y recibir a su vez comentarios? ¿Qué dificultades encontraron para poder trabajar en duplas? ¿Es clara la consigna que ha creado el practicante? ¿La consigna contempla que sean los alumnos del grupo de práctica los protagonistas en el uso de las TIC? ¿Son protagonistas durante el proceso? ¿Resuelven problemas? ¿Crean productos? ¿La propuesta que se realiza a los

alumnos contempla el trabajo con la diversidad que naturalmente existe en el aula? ¿La actividad permite desarrollar algunas de las competencias que menciona la Inspección de Biología: investigación y producción de saberes, comunicación o participación social? ¿Se explicita cómo será evaluada la actividad? Se proporcionan criterios e instrumentos de evaluación? ¿Está contemplado que los alumnos puedan autorregular su aprendizaje la elección del programa, recurso y servicio web? ¿Se realiza desde una visión genuina o efectiva? ¿Se trata de una propuesta de Biología o interdisciplinaria?” (Docente 5, 2017).

Para él una buena clase es aquella en la que se integran tecnologías digitales, se extiende el tiempo pedagógico por diferentes medios como plataformas virtuales o proyectos de investigación, con el objetivo de desarrollar conocimiento situado y significativo en sus estudiantes, apostando a la reflexión, a la metacognición y al desarrollo de competencias.

“La reflexión de ellos, y eso es darse cuenta de ellos. Vos te das cuenta que ellos se dieron cuenta y dicen ¡pahhh!, ahora me doy cuenta y veo esto, y esto, y esto... ..que increíble que en marzo yo no tenía ni idea de esto. El desarrollo de la reflexión, y cuando sentís que ellos, te perciben que tuvieron un click, un darse cuenta... ..que es muy personal, que cada uno lo transfiere con su propio vocabulario, con su propias manera, todos se dan cuenta diferente... ..porque a la larga cuando sean docentes cada uno lo va a hacer desde ese lugar...” (Docente 5, 2017).

Espera que sus estudiantes aprendan conceptos disciplinares, pero también competencias científicas, competencias docentes y competencias tecnológicas. Esto la hace desde una amplia diversidad de enfoques teóricos, es ecléctico al momento de plantear las temáticas, que se dan para la discusión y el intercambio fomentando un a postura crítica, y permitiendo a cada estudiante construir su enfoque didáctico y pedagógico. Esto queda muy claro en un pasaje de la fundamentación de su plan de trabajo:

“...los practicantes deben aprender a diseñar, proponer y acompañar propuestas didácticas que ubiquen a los alumnos de Educación Media en el rol de

protagonistas de sus aprendizajes.” “...este proceso se debe dar en las dos direcciones: asumir este rol como protagonistas como estudiantes de formación docente y a su vez, impulsar en liceos y escuelas técnicas secuencias didácticas y actividades en las que las tecnologías contribuyan a propuestas innovadoras. Desde el rol docente que los practicantes están construyendo, ellos deben ser promotores del desarrollo de las inteligencias de sus alumnos, facilitando el trabajo con la diversidad y poniendo en juego para ello distintas vías de acceso a la información.” (Docente 5, 2017).

De todos los datos recabados a partir del análisis de su discurso, sus registros y la planificación de sus prácticas de enseñanza he categorizar el paradigma educativo de este docente como constructivista social crítico, a través de actividades en contexto, enmarcado en la enseñanza para la comprensión. Para este docente el paradigma educativo en el que se encuentra posicionado es central, lo expresa explícitamente durante la entrevista.

Se centra en la creación de productos y la resolución de problemas como forma de aprender contenidos disciplinares, competencias científicas, tecnológicas y docentes, y como forma de evaluar el nivel de logro de aprendizajes. Está muy atento a la oportunidad didáctica e intenta diversificar las vías de ingreso de la información y las puertas de entrada del conocimiento.

Combina procesos de aprendizaje de largo aliento y alta complejidad como pueden ser los proyectos de investigación, o las preguntas investigables, con talleres o con estrategias didácticas tradicionales como puede ser una clase expositiva de presentación de un tema porque es un docente ecléctico que cree que lo importante es ser coherente con el paradigma educativo, considerando a las metodologías como herramientas subsidiarias de este. Pone al estudiante siempre como protagonista de su proceso de aprendizaje en interacción con otros. Deja claro que la información no es el objeto del aprendizaje, pero reconoce que en algunos momentos del proceso el estudiante necesita de información bien seleccionada, de una buena conferencia, como en otros necesita desarrollar competencias que le permitan seleccionar, operar y procesar la información. Integra las tecnologías digitales y los espacios virtuales de aprendizaje siempre en este

marco, como una herramienta que fomenten estos procesos, diferenciando los diversos tipos de tecnologías con las inteligencias que promueven.

5.1.3 Integración de tecnologías digitales:

Docente 1: Integración de tecnologías digitales:

Para este docente las tecnologías digitales tienen un rol protagónico en sus prácticas y están presentes en todas sus acciones, desde la planificación hecha en formato digital dentro de una plataforma virtual, hasta el rol que cumple en el desarrollo curricular o el desarrollo profesional del docente. Recientemente culminó una instancia de formación sobre el modelo TPACK. Se trató de un curso semipresencial mediado por una plataforma virtual sobre la forma de integrar las tecnologías digitales a la enseñanza de su asignatura.

“Es que hice el curso de TPACK el año pasado.” “En lo profesional me rompió la cabeza, o sea....., el que vos puedas acceder a cuestiones a una.... una, una, charla de Perkins, conferencias Tedex, o sea hoy lo tiene cualquiera en su casa, lo... tengo, un acceso tengo, tenemos todos..., un acceso al conocimiento, pero en esa formación es maravilloso, el acceso a a los “popes”, pero también el trabajo colaborativo” (Docente 1, 2017).

En este sentido el rol de las tecnologías digitales en sus prácticas es transversal a todo el curso ya que están presentes como contenido, como recurso educativo, como instrumento y como medio. “...porque yo necesito que mis estudiantes estén conectados y entren y produzcan, porque todo lo hacemos en línea. La clase transcurre.... la que es presencial transcurre en línea entonces...” (Docente 1, 2017).

“...porque el registro tiene un lugar muy importante en todo esto, ¿no?... es registro acá (señala la computadora en la que está abierta la plataforma CREA2), el registro en Media, al principio no siempre estamos filmando todo, y al principio...”

con la cámara otra vez me viene.... nada, y después en cuarto esteee..., yo los agarro en tercero, dicen ¿no trajiste la cámara?” (Docente 1, 2017).

Al solicitarle al docente un ejemplo significativo de sus prácticas en las que se integren tecnologías digitales para la enseñanza de su asignatura narra una actividad donde las tecnologías se usan para la construcción colectiva, la experimentación y la comunicación.

“A mí me parece que el uso del “Drive” es un hace....., porque aparte lo amplío y no es sólo el documento, es el documento, el formulario, la carpeta de práctica, a través de “Google”” “Presentaciones compartidas, bueno “Prezi” compartidos...” (Docente 1, 2017).

Con respecto al uso de las tecnologías digitales en el desarrollo curricular el docente manifiesta que las usa como medio donde desarrolla el currículo de su asignatura, en donde realiza su plan de trabajo y en donde desarrolla sus clases. De las prácticas que presenta se puede inferir un fuerte componente de metacognición docente, una revisión epistemológica de los contenidos a enseñar y una continua reformulación del currículo.

“...porque yo tengo una carpeta que es esto, pero termino esto para pasar a esto (hace ademanes que expresan pasos secuenciados pero sin orden de linealidad), porque además en didáctica particularmente yo necesito ese trabajo, esa simultaneidad de abordajes, yo tengo que trabajar evaluación, y al mismo tiempo esteee... el abordaje de determinados contenidos con tales tecnologías digitales, y al mismo tiempo en la enseñanza por investigación, todo es al mismo tiempo, y a la observación, entonces.... Para el desarrollo curricular me permite eso, esto arbóreo, esta... esta complejidad de abordaje, y no esa linealidad que por ahí heredamos nosotros... ¿no?” (Docente 1, 2017).

En cuanto a la función que cumplen las tecnologías digitales en la evaluación las hemos agrupado bajo el código: Para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos. *“...es clave, porque me permiten la evaluación del proceso, por ejemplo, me lo permite la tecnología digital con esa reescritura y todo eso.” (Docente 1, 2017).*

Cuando se consulta a este docente sobre la percepción que tiene de los aprendizajes que logran sus estudiantes en función a la metodología usada manifiesta que no hay ninguna en la que pueda decir que se logran más y/o mejores aprendizajes, manifiesta que depende del contenido a enseñar y de la propuesta didáctica entre otros factores. Por este motivo lo catalogamos como un paradigma complementario o ecléctico, debido a que considera que todas las metodologías tienen su lugar en el desarrollo de aprendizajes, sin poner uno por encima del otro.

La percepción de aprendizajes logrados en sus estudiantes, que puede asociarse a su percepción de logro de los objetivos de aprendizaje, así como el de la motivación de sus estudiantes por aprender la asignatura son muy altos, y nos cuenta:

“el que agarré en tercero, este año brilla, sólo está.... yo vengo como ponerle las estrellitas, porque ya, ya brilla. El que tengo en cuarto no brilla no brilla tanto pero... en este trabajo de dos años hoy las veo y son..... (hace un ademán con la mano hacia arriba)” “Totalmente satisfecha” (Docente 1, 2017).

Este docente en particular manifiesta que el principal desafío inmediato que avizora es mantener la alineación entre el discurso y la práctica, y lo comunica de la siguiente manera:

“...yo creo que cambiar todo el tiempo, con esa evaluación por parte de los practicantes, con la evaluación de de mis pares, vas encontrando que cosas cambiar mejorar. ¿no? Como para que se acerque más lo que el discurso de lo que yo digo que hay que hacer a lo que realmente después hago...” (Docente 1, 2017).

Acerca de la formación disciplinar con la que egresan los estudiantes de la carrera de profesorado de Biología manifiesta que es incompleta pero razonable. Cree que salen preparados para continuar formándose, y en este sentido nos dice: *“yo el sentimiento que tengo es que egresan como para continuar formándose y no ocurre, y no por..... yo creo que mucho más de lo que les damos no le podemos dar, ¿Ta'?” (Docente 1, 2017).*

En este sentido considera que el nivel de logro de aprendizajes de sus estudiantes es razonablemente bueno debido a que se llevan las herramientas y algunas de las competencias básicas que les permiten continuar formándose.

Percibe la realidad educativa actual del país y del nivel educativo en el que trabaja como buena, pero con desafíos que hay que abordar. Los desafíos están relacionados con mejorar la conectividad, mejorar el recambio de equipos, y mayor formación y reflexión pedagógica que permita un mejor alineamiento entre los discursos y las prácticas de los docentes.

Docente 2: Integración de tecnologías digitales: Este docente también asigna a las tecnologías digitales un rol protagónico tanto en su formación profesional, como recurso para el desarrollo de sus prácticas y para el desarrollo del currículo. Se constata en sus planes de trabajo, en sus registros y en su discurso la presencia permanente del uso de las tecnologías digitales desde el plan de trabajo, las propuestas didácticas, la evaluación, así como para su propia formación. Este docente se encuentra en este momento haciendo su maestría en una opción semipresencial, donde el soporte digital es insustituible, debido a que estudia en una universidad del exterior, a la que no puede concurrir frecuentemente. En este sentido él dice: *“...hay cantidad de dispositivos y aplicaciones como el Google Drive, permite el trabajo colaborativo, permite hacer registros del trabajo, en Padlet, en Genia.ly en diferentes aplicaciones... ..Y bueno en mi desarrollo también... ..actualizarnos constantemente, desde que comenzó la tecnología...”* (Docente 2, 2017).

Para el desarrollo curricular en particular el docente prioriza las tecnologías digitales como medio, en particular la plataforma virtual CREA2, en una suerte de interacción continua entre lo que los estudiantes van aportando al curso y la dirección que este toma.

“Yo trabajo en sala de informática ciencias naturales, cuando hay algún experimento específico que lo solicita de ciencias naturales si voy al laboratorio de Biología, pero de lo contrario trabajan en..., entran a CREA2, problematizamos, alguna noticia, ellas exponen lo que estudiaron, y bueno..., hay una relación con la tecnología muy estrecha” (Docente 2, 2017).

El rol que cumplen las tecnologías digitales para este docente son múltiples ya que se utilizan como recurso educativo, como contenido a enseñar, como instrumento y como medio de comunicación y colaboración. Se destaca la importancia de la construcción colaborativa de productos, en muchos casos productos que surgen de procesos de investigación, a través de soportes virtuales.

“Primero para presentar la actividad, un recurso para que ellos puedan investigar, buscar información, también para registrar luego lo que... lo investigado, y también para reflexionar, es decir a través de un curso, por ejemplo yo trabajo con plataforma con mis grupos, entonces a través del uso de plataformas hacemos foros donde ellos participan con diferentes temáticas” (Docente 2, 2017).

Cuando se le solicita que mencione un ejemplo significativo de integración de tecnologías digitales a la enseñanza de su asignatura propone un ejemplo donde se observa interdisciplinariedad, y transversalidad uso de tecnologías digitales para la experimentación, para el registro y para la comunicación de los resultados:

“...experimenta en el laboratorio de Biología, cuando estamos haciendo por ejemplo medición de pH, suponte..., en el laboratorio en formato convencional o con el sensor, bueno, uso de variables, bueno, registren muchachas, hay..., bueno, saquen fotos, videos.” “Registrar en un padlet, el ciclo del carbono.” (Docente 2, 2017).

Se caracteriza por ser un docente que tiene una percepción positiva sobre los aprendizajes que logran sus estudiantes así como una percepción de alta motivación en sus estudiantes para con sus propuestas de trabajo, aunque acepta que esto no se da todos los días. *“Pienso que sí, que algunos días, algunas veces se logra, otras veces..., no siempre. Algunas veces uno dice: ah, no entendieron. No hemos aprendido de tal tema, les falta mucho, otras veces sí, este tema les interesó” (Docente 2, 2017).*

“les encanta usar la tecnología, la quieren incorporar, a veces le tienen miedo, porque claro recién empiezan a trabajar...” “gusta mucho más cuando uno trabaja, o presenta un tema a través de la tecnología, un video...” “Eso del trabajo en equipo en Google Drive les encanta, es decir trabajar en equipo... ...en el laboratorio en formato convencional o con el sensor, bueno, uso de variables,

bueno, registren muchachas, hay..., bueno, saquen fotos, videos, entonces todo eso los motiva muchísimo porque están aprendiendo usando la tecnología...”

(Docente 2, 2017).

Asimismo este docente tiene una percepción de nivel de logros de objetivos de aprendizaje muy buena. Si bien considera que hay aspectos a mejorar cree que se logran la mayoría de los objetivos de aprendizaje iniciales. En este sentido nos dice:

“...pienso que aprenden mucho más, porque aprenden..., están aprendiendo a compartir, aprendiendo esteee..., a tener diferentes posturas, a reflexionar, de pronto una variable que plantea un compañero, ellas plantean otra, el respeto al otro. Toda la parte ética es fundamental también.” (Docente 2, 2017).

Percibe que la realidad educativa es buena pero que presenta varios desafíos relacionados con los contenidos a enseñar, la actualización técnica y tecnológica y aspectos relacionados con la convivencia y los derechos humanos. En este sentido percibe como desafío inmediato la necesidad de mantener la actualización técnica en vista de los vertiginosos cambios de la sociedad de la información.

Percibe que la formación disciplinar es incompleta, que la carga horaria de la carrera en las disciplinas del área científica es muy baja, pero cree que la responsabilidad de seguir la formación es del maestro egresado, y lo manifiesta así: *“...pienso que deben continuar actualizándose porque es muy poca la carga horaria de la materia, mientras que hay otras cargas que son muchísimo”* (Docente 2, 2017).

Docente 3: Integración de tecnologías digitales:

Para este docente las tecnologías digitales tienen un rol protagónico en sus prácticas y están presentes en la mayoría de sus acciones como nos manifiesta: *“...hoy por hoy sin tecnología no podés hacer nada, o sea todo lo que tenga que ver con nuestra propia formación y nuestro desempeño... Cursos en gran medida incluyen formación a distancia.”* (Docente 3, 2017).

Si bien el soporte de la planificación es digital y utiliza espacios virtuales paralelos a sus clases presenciales para la ampliación del tiempo pedagógico, el modelo didáctico desde el que se integran esas tecnologías sigue siendo bastante tradicional. No obstante

presenta propuestas didácticas alineadas con su paradigma educativo, pero la manera en la que las trabaja en los espacios virtuales no terminan de reflejarlo.

En este sentido lo que se puede ver es que el rol que le asigna a las tecnologías digitales es holístico ya que las trabaja como un contenido a enseñar subsidiario de sus necesidades pedagógicas, las utiliza también como un medio para desarrollar su curso, para que los estudiantes intercambien, compartan, reflexionen y produzcan, las usa como un instrumento para hacer mediciones a nivel experimental utilizando sensores digitales, cámaras de fotos, celulares y para el registro de esas actividades. También las utiliza como recurso educativo para presentar los temas, las propuestas de actividades de investigación o indagación así como para el acceso a la información, según nos manifiesta: *“se pretende generar un espacio virtual interdisciplinario y colaborativo que tome como eje transversal al Laboratorio de Ciencias para apoyar el proceso de enseñanza - aprendizaje de los alumnos.”* (Docente 3, 2017).

En cuanto al uso como recurso educativo nos dice:

“...por ejemplo hoy en todo lo que es microscopía, a lo que son las observaciones al microscopio, le agregamos cámara y estamos mirando al instante todos en una misma pantalla. Eso le suma una riqueza...” “...más allá del registro de fotos, el registro que ellos mismos se llevan...” (Docente 3, 2017).

Cuando se le solicita que de un ejemplo significativo de integración de tecnologías digitales en sus prácticas de enseñanza resalta tres aspectos: la construcción colaborativa del conocimiento, la experimentación con integración de tecnologías, y la comunicación entre pares, con los docentes y con fuentes externas. En este sentido cree que un punto muy fuerte y significativo de integración está en las actividades experimentales, y nos dice:

“..el uso del sensor de oxígeno para ver actividad fotosintética, bueno esas burbujitas que se ven es oxígeno, de poder decirlo a ver bueno, pero este instrumento me permite decir eso es oxígeno, y ver cómo la concentración varía tomando determinadas variables. En realidad eso no se lo olvidan o por lo menos se marca de otra manera.” (Docente 3, 2017).

A pesar de que de sus actividades y de sus registros se observa el uso descripto anteriormente, en su discurso ella siempre manifiesta que el rol que le asigna a las tecnologías digitales es como recurso, siempre vinculado a la enseñanza de contenidos disciplinares y a fomentar la experimentación y la comprensión:

“...están presentes prácticamente en todas las clases, por ejemplo en Biología, si trabajamos con material, casi siempre hay..., están ahí las tecnologías para llevar eso bueno, a, a..., a un registro por ejemplo, o a mediciones o a toma de datos. Y si no podemos contar con el material, por ejemplo estás trabajando el cuerpo humano, y estás trabajando algún proceso que no tenés el material, que no podés experimentar con una persona, bueno, ahí ehh..., recurrís a la tecnología para modelizar lo que no podés ver.” (Docente 3, 2017).

Utiliza también tecnología digital como recurso en la evaluación, fuertemente integrada al proceso de enseñanza, utilizándola para el registro de las tareas, para la interacción entre pares y con el docente, y para la retroalimentación desde la perspectiva de la evaluación auténtica, lo que se refleja en sus prácticas y en su discurso:

“...o sea, en cierta forma como evaluación formativa, como ir bueno..., recopilando datos que va a terminar siendo en última instancia una evaluación certificativa... ¿no?” *“Tipo un portafolio, pero capaz que una producción final que muestre el trabajo a lo largo de varias clases, o de una unidad didáctica.”* (Docente 3, 2017).

Percibe como un desafío profesional inmediato mantener la actualización técnica, referido principalmente a mantenerse actualizado con el cambio tecnológico. Esto resulta particularmente significativo, e implica que el docente ve a las tecnologías digitales ya sea como un recurso, un contenido o una herramienta valiosa dentro de su campo disciplinar, y para su función docente:

“Creo que el desafío más importante pasa por..., sí, las tecnologías, por eso te decía en realidad la formación..., pero..., no es algo que me preocupe. Es algo que en realidad me gusta, que sé que hay que tenerlo en cuenta, y que lo veo como un desafío lindo, o sea como un desafío...” (Docente 3, 2017).

Se caracteriza por ser un docente que tiene una percepción positiva sobre los aprendizajes que logran sus estudiantes pero tiene una percepción de motivación media debido a las condiciones de vida de los estudiantes, y al bajo patrimonio cultural familiar de estos: *“en realidad la falta de tiempo es un..., para ellos es un tema importante, eh... muchos trabajan.” “Eso significa que es muy poco el tiempo que queda para estudiar y eso se nota, y a veces los resultados no acompañan.”* (Docente 3, 2017).

Percibe que el sistema de formación docente no les brinda la solvencia suficiente desde el punto de vista disciplinar y técnica, pero sin embargo considera que tienen las competencias que les permiten ir alcanzando esa solvencia con el tiempo: *“...obviamente no salen preparados en cuanto a contenidos, porque son muchos los contenidos que deberían tener para un año” “...en realidad lo que reciben es algo, y que lo más importante es que se lleven herramientas para saber qué hacer con lo que saben...”* (Docente 3, 2017).

Esto se alinea perfectamente con su percepción de nivel personal de logros de objetivos de aprendizaje, el cual también es medio.

Posee una percepción de la realidad educativa actual buena, pero sabe que hay desafíos a superar. Algunos de estos desafíos están relacionados con el uso de las tecnologías, problemas de conexión y redes, o simplemente conocimiento de los dispositivos. Una buena síntesis puede encontrarse en la fundamentación de una de sus unidades didácticas en la siguiente cita de su plan de clase:

“Las TIC desafían los límites espaciales y temporales de lo que llamamos edificio escolar y tiempo escolar. Antes y después de la escuela, y más allá del aula, un creciente número de jóvenes tiene acceso a una riqueza de oportunidades de aprendizaje que, en su conjunto, sobrepasa, por volumen y diversidad, lo que podría existir en cualquier aula o biblioteca escolar.” (Burbules, 2008:36)” (Docente 3, 2017)

Docente 4: Integración de tecnologías digitales:

Para este docente las tecnologías digitales tienen un rol protagónico en su vida profesional, tanto para el desarrollo de sus prácticas educativas como para su desarrollo

personal y profesional. En este momento se encuentra cursando una especialización en la modalidad de b-learning a través de una plataforma virtual de aprendizaje. Estudia, se informa, e intercambia con colegas a través de medios digitales, y prepara sus clases, planifica y desarrolla parte de sus cursos en formatos digitales y de Internet, según nos dice:

“...para mí formación profesional, para mí es indispensable. ¿Cómo hago? Bueno, también, trato de actualizarme lo más que puedo. Justamente yo creo que también a partir... ..de esa virtualidad o semipresencialidad en la medida que hay instancias que te permiten hacerlo a contra horario, o compatibilizarlo con mis horarios a mí me abre como un abanico de cosas que puedo hacer que capaz que de otra manera no las podría hacer nunca.” (Docente 4, 2017).

Percibe como obstáculo para la integración de la tecnología algunos aspectos técnicos, siendo el principal la conectividad, el funcionamiento de las redes y en particular la Red Ceibal, y aspectos culturales de los planteles docentes relacionados con resistencias al cambio, comodidad, o aspectos etarios.

El rol que cumplen las tecnologías digitales en sus prácticas de enseñanza es como contenido, como recurso educativo, como instrumento y como medio. Esto queda claramente ejemplificado en una de las actividades que propone a sus estudiantes en su plan de trabajo diario, y que él propone como una de las tareas que considera un ejemplo significativo de su forma de integrar las tecnologías en particular y de trabajo en general:

“El propósito de la actividad es planificar el taller utilizando una herramienta digital denominada “PowToon” “Tarea grupal, máximo 3 integrantes. En esta instancia se realizará un esbozo de los contenidos conceptuales que consideren relevantes para trabajar en el taller. Continuando con los equipos se utilizará Pow Toon como herramienta digital como parte del taller que elaborarán. Dado que es un acercamiento a la herramienta se utilizarán las plantillas pre- diseñadas pero con la posibilidad de modificar lo que sea necesario en las mismas. Uno de los integrantes debe crear una cuenta la que será utilizada de ahora en adelante por el equipo. El tiempo máximo de la presentación es de 3 minutos. Cualquiera

material utilizado que no sea de elaboración propia debe citarse la fuente. Para ello se toma como referencia las normas APA” (Docente 4, 2017).

Considera que las tecnologías digitales son el medio donde se desarrolla el currículo ya que sus cursos están fuertemente apoyado por plataformas virtuales y su plan de clase también tiene formato digital. Al respecto nos dice: *“...es una nueva manera de enseñar, y una nueva manera de aprender también, porque como referente... ...es algo con lo que convivo día a día....”* (Docente 4, 2017).

La función que le asigna a las tecnologías digitales son variadas pero principalmente las utiliza para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos. Se puede ver en cada una de sus propuestas de actividad a los estudiantes, y también se extrae de su discurso, que la interacción entre pares y con la docente, y la retroalimentación de procesos relacionados con la evaluación y el desarrollo de competencias siempre está presente:

“A partir del intercambio y las sugerencias realizadas deberán reformular la actividad que se presentará como trabajo final. La misma será entregada en la plataforma CREA2, en la carpeta con el nombre “POWTOON.” “...con presentaciones que evidencian logros académicos y el desarrollo de competencias que involucren el uso adecuado de las TICs.” “...con orientaciones periódicas que permitan dar cuenta del proceso que están realizando, adecuando el uso de las TICs a sus necesidades.” (Docente 4, 2017).

Si bien tiene una percepción de motivación de sus estudiantes media a baja, tiene una percepción de aprendizaje de sus estudiantes buena asociada a las competencias metacognitivas, tecnológicas y sociales que desarrollan a los largo del curso más que a los contenidos disciplinares que aprenden. De forma coherente considera los niveles de logro de sus objetivos de aprendizaje razonablemente buenos, sin ser demasiado optimista dice que rara vez cree que se superen en función de lo planteado en los planes o en sus planificaciones.

Considera que el desafío inmediato que se avisa corre por el lado de su adaptación a los cambios curriculares. Este aspecto le ha resultado particularmente difícil en vista de los violentos cambios que ha experimentado el programa que dicta. También considera

que los tiempos que se asigna al desarrollo de sus cursos es insuficiente en vista de los objetivos de enseñanza que se plantean. Al respecto dice:

“...en el sentido de tener que adaptar una currícula... ...del doble, a un tiempo que es la mitad... Y eso afecta.” “hay un exceso de contenidos e irrealistas a la cantidad de horas de la asignatura, por lo menos para que sean dados bien y no sea solo un titular de algo.” (Docente 4, 2017).

Considera que la formación disciplinar que reciben los estudiantes es incompleta, siendo en algunos casos pobre según su propio discurso.

“...todo eso no se trabaja, todo eso no está, entonces me parece que hay carencia...” “...si me pongo a pensar la única asignatura en este plan nuevo que va quedando vinculada a ciencia es Salud y Educación, con esto que yo te decía de todo apretado y nunca incrementa la carga horaria.” (Docente 4, 2017).

Percibe una realidad educativa buena pero con desafíos que corren principalmente por temas de cambios culturales tanto de estudiantes, como de docentes así como de las instituciones educativas.

Docente 5: Integración de tecnologías digitales:

Entiende que el rol que cumplen las tecnologías digitales en sus cursos es como contenido, ya que enseña a utilizarlas en tanto contenidos en sí mismos, enseña el uso de aplicaciones y recursos, enseña cómo usarlas para aprender, y cómo usarlas para enseñar. Como recurso educativo, porque las utiliza para la enseñanza de contenidos, para la generación de productos intelectuales, como instrumento y como medio. Busca empoderar al estudiante a través de las tecnologías digitales en tanto herramientas que funcionan como prótesis de la mente, potenciando las capacidades de análisis, manejo de la información, procesamiento de la información, pensamiento y producción y por tanto comprensión. Con respecto al rol como contenido en su discurso lo expresa claramente:

“Yo muchos años di introducción a la didáctica y los primeros años, yo empecé en el 2009, en el primer presencial, la mitad del presencial era dedicado al uso de la plataforma. Pero cuando los tenés en segundo ya saben usar la plataforma.” “...lo probamos juntos y aprendimos... ...a usarlo, a ver qué diferencia tenía con Skype y

bueno, qué prestaciones nos daba.” “...tableros de Simbaloo con evidencia de materiales de proyectos de distintos alumnos de distintas instituciones por suerte, eso por otros trabajos, que coordino proyectos...” (Docente 5, 2017).

Como herramienta potenciadoras de aprendizajes y para el empoderamiento de los sujetos precisa:

“Se te multiplican las manos y las cabezas.” “...a mi me gusta que aporten a la comprensión, y también sobre todo promover... ..el empoderamiento del alumno, en su lugar como... ..creador de productos o resolución de problemas, eso es lo que a mi me interesa, que el proceso se va haciendo...” (Docente 5, 2017).

Como recurso educativo y medio también lo expresa claramente durante la entrevista:

“...son muy útiles como recursos pero por supuesto integrados... ..y condicionados a la forma, propuesta didáctica del docente, a los cometidos, las grandes ideas que tiene y también es un entorno. En el caso del Profesorado Semipresencial es un entorno, o sea que es un recurso, y entornos a veces.” “potenciás los aprendizajes, que se pueden potenciar muchísimo, condicionado al marco de trabajo... ..no dejan de ser una herramienta... ..que está al servicio de las grandes ideas de la educación, del modelo de aprendizaje o de enseñanza que vos tengas.” (Docente 5, 2017).

En cuanto a su desarrollo profesional las tecnologías digitales también son protagónicas en todo sentido. Este docente planifica en línea en forma colaborativa con otros profesionales, trabaja en entornos virtuales con otros docentes como coordinador en su cargo del MEC, utiliza las nubes para guardar y clasificar información, tiene repositorios en Scoopit, tiene su entorno virtual de aprendizaje como extensión del tiempo pedagógico con sus grupos de Didáctica de la Biología, y se forma en cursos semipresenciales y totalmente virtuales, de hecho su Maestría se desarrolló a través de entornos virtuales. También tiene una curadoría digital y un sitio web que sirven como soporte virtual de un libro tradicional de la que es coautora.

Cuando se le solicita un ejemplo significativo sobre la integración de tecnologías digitales a la enseñanza de su asignatura narra la experiencia de una huerta con estudiantes de secundaria y un atlas histológico digital. Ambos proyectos combinan aspectos prácticos y

operativos de la biología con el procesamiento, la comprensión y la difusión de la información y el conocimiento generado a través de diversas herramientas digitales como planillas electrónicas, páginas web, repositorios, fotografía digital y su edición, entre otras.

“...querían dejar una huerta que sirviera para generaciones futuras. ...hasta hicieron investigación para ver los tiempos y en qué lugar y no sé que... ...para que cuando venga el próximo grupo arranque con la huerta en marzo. Nosotros tenemos un aula virtual con ellos de Moodle, que está para el curso. Que está muy armadito y todo. Costaba pila los contenidos académicos, los fueron aprendiendo pero en realidad ellos no estaban acostumbrados con el proyecto” “...nosotros tenemos un proyecto que ya está en curso, en ese liceo, que es un Atlas de Histología Vegetal. Ellos hacen preparados frescos, están hechos por ellos, y sacan fotografías bajo microscopio óptico, y se ponen un álbum en Google fotos.” (Docente 5, 2017).

Las tecnologías digitales cumplen el rol de medio y de recurso para el desarrollo curricular de los cursos impartidos por este docente. En su tesis de maestría elaboró una taxonomía de uso de TIC que es objeto de estudio de esta investigación, que afirma permiten pensar los contenidos a enseñar desde otro lugar, pero ella manifiesta estar un nivel más allá, en el que las tecnologías están plenamente integradas a su desarrollo curricular.

“...me lo decían los entrevistados de mi Maestría, cuando presenté la taxonomía de TIC me decían: Yo veo esta taxonomía y se me ocurren nuevas formas de pensar los contenidos, o de pensar mis clases. A mi ya no me pasa eso, porque cuando las pienso las pienso con tecnologías. No la pienso en el papel y después les agrego las tecnologías, ya la pienso simultáneo. Es más, si les sacás la tecnología me sacás un pedazo...” (Docente 5, 2017).

Un rol interesante que le asigna a las tecnologías digitales es en la evaluación donde las usa para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos, siempre desde una concepción de evaluación auténtica o formativa. Prioriza los foros como espacio de evaluación pero al mismo tiempo como espacio de producción de conocimiento situado con un fuerte carácter metacognitivo:

“Venía usando mucho los foros, pero este año que yo te digo que yo les pongo la evaluación para que ellos evalúen mi curso...” “Vas abriendo espacios como foros y otros espacios este, en esta actividad de la unidad tres que te contaba, hay momentos en que les paso una lista de cotejo y ellos tienen que retroalimentar a otro compañero.” “Entonces yo les ponía un comentario de la foto. Estaban comentadas a tiempo real...” (Docente 5, 2017).

Un aspecto particularmente significativo del análisis de las concepciones y percepciones que fundamentan las prácticas de este docente es su postura ante los aprendizajes que logra en sus estudiantes en función de la metodología aplicada. Cuando se le pregunta cuál es la metodología que considera genera mejores aprendizajes en los estudiantes responde con una postura ecléctica. Para este docente lo medular es el paradigma educativo en el que se posiciona, y cree que las metodologías son subsidiarias a este, siendo utilizadas de forma indistinta según el conocimiento que se quiera fomentar en el estudiante. Él considera que se puede dar una clase desde un paradigma constructivista, con una visión crítica utilizando una metodología tradicional, tanto como una metodología alternativa. Cree que lo importante es planificar de qué forma se van a utilizar estas metodologías y para qué, y buscar alternar de forma eficiente e inteligente las mismas para lograr el objetivo en el marco del paradigma educativo asumido. En este marco las tecnologías también cumplen ese rol de empoderamiento del estudiante para la comprensión crítica, según se puede extraer del discurso del docente:

“Yo hago una enseñanza centrada en el estudiante, donde él es el protagonista del proceso. Entonces las tecnologías también, lo que espero a la larga es que mis alumnos se empoderen del uso de las tecnologías, que hagan un uso óptimo.”

“Para mí es el enfoque desde donde está parado el profesor. Si vos crees que los aprendizajes que ocurren... ...está centrado en el estudiante, el uso de las tecnologías también tienen que estar centradas en el estudiante. Y si vos un día tenés que pasar un Power Point, pasás un Power Point, porque estás enseñando y lo usás como recurso también. ¿Ta'? Pero el mayor aprovechamiento de las tecnologías me parece que ocurre cuando el aprendizaje está centrado en el estudiante y el uso de las tecnologías también.” (Docente 5, 2017).

Percibe una alta motivación en sus estudiantes ante sus propuestas y una percepción de aprendizajes altamente positiva. En ese marco de evaluación auténtica donde la auto y coevaluación juegan un rol fundamental él puede ver esta situación motivacional:

“...le dedicaron la vida, todo el horario extra ahí en esa huerta. “Resultado, nada. Feliz, me sacaron las fotos y las usamos de los álbumes compartidos que tenemos...” “Se quedaban hasta la noche haciendo la huerta... ...pero ahí tuvo que ver mucho con lo afectivo, y ahí estaba la tecnología.” (Docente 5, 2017).

Algo muy similar ocurre con la percepción de aprendizajes:

“...porque ellos también me evalúan a mi, dos veces en el año, en el primer semestre y al final. ...y ellos también ponen que superan mucho sus expectativas y que no se imaginaron que iban a aprender esas cosas. ...sí, yo quedo contenta, sí.” (Docente 5, 2017).

Cree que el principal desafío profesional inmediato que percibe es la necesaria adaptación curricular y de mantener la actualización técnica. También ve como un desafío las opciones profesionales y laborales que se le abren, en términos de sacrificar ciertas cosas por otras:

*“...conciliar el multiempleo y los diversos intereses... ...para elegir en qué seguir...”
“...está en seguir con ese proceso y seguir aprendiendo, con mis compañeras que está bueno...” “...están promoviendo es una dedicación total de algunos cargos de Formación Docente, un full time como en la facultad...” (Docente 5, 2017).*

Si bien tiene una percepción de la realidad educativa actual heterogénea, planteando que hay desafíos que corren por el lado técnico del uso de las tecnologías digitales, por las culturas institucionales, por los planteos curriculares, por la inestabilidad e incertidumbre laboral de la formación docente, y considera que la formación disciplinar específica en Biología es incompleta, tiene una percepción de los niveles de logros en los objetivos de aprendizaje que califica como razonablemente buena. Entiende que si se tiene en cuenta el punto de partida y se toma en cuenta el proceso realizado por estos estudiantes se siente satisfecho con lo logrado, como él mismo lo manifiesta:

“Yo generalmente quedo satisfecha con el rendimiento de los, con el desempeño de los grupos que tengo.” “Y quedo satisfecha del rendimiento del grupo comparando con el punto de partida. Y he tenido un grupo fabuloso, y un grupo como este que te cuento que en realidad tenía muchísimas dificultades y en realidad lograron hacer cosas preciosas igual.” (Docente 5, 2017).

5.1.4 Reflexión (del docente) sobre los resultados alcanzados

Docente 1: Reflexión (del docente) sobre los resultados alcanzados

Del relato del docente, cruzado con la planificación de su clase y las actividades que propone, se desprende que concibe la evaluación como una forma de obtener información relevante para la retroalimentación acerca del proceso de aprendizaje que están haciendo sus estudiantes. La información que él obtiene a través de las diferentes estrategias y herramientas de evaluación, autoevaluación y coevaluación que aplica, le permiten tomar decisiones didácticas y metodológicas para redirigir la enseñanza y brindar un mejor *feed back* a sus estudiantes, permitiéndoles así alcanzar sus objetivos de aprendizaje. De su forma de evaluar se posiciona en un modelo de evaluación formativa y auténtica.

“Sí, es clave, porque me permiten la evaluación del proceso...” (Docente 1, 2017)

Utiliza múltiples estrategias y herramientas de evaluación, desplegando un amplio abanico que van desde la elaboración de matrices compartidas con sus estudiantes, la elaboración de listas de chequeo que utiliza en sus clases prácticas, o que las utilizan los estudiantes durante la realización de proyectos, ambas basadas en las matrices, la selección de evidencias de aprendizaje por parte de los estudiantes para la conformación de un portafolio digital, la retroalimentación en línea en herramientas colaborativas como documentos colaborativos de Google Drive. En este sentido el docente da preferencia al diagnóstico y a la retroalimentación como estrategia fundamental para apuntalar o dar andamiaje al proceso de aprendizaje de sus estudiantes. Se destaca el uso de la escritura y la reescritura compartida de los documentos, escritos en formatos propios de la disciplina, como informes experimentales, pósters, papers, como estrategia central.

“...por ejemplo, me lo permite la tecnología digital con esa reescritura y todo eso.”
(Docente 1, 2017)

Si bien para este docente están privilegiadas las funciones de diagnóstico y retroalimentación de la evaluación, también están presentes otras funciones secundarias de la evaluación como son el registro y como forma de interacción del estudiante con los contenidos en el sentido amplio.

Para él las tecnologías digitales son un medio que le permite armar una trama compleja entre contenidos, propuestas didácticas, instancias de evaluación en diversas modalidades, instancias de intercambio, enseñanza multimedia y sobre tecnología, en simultáneo con el desarrollo de contenidos propios y asociados a su disciplina.

“en realidad el abordaje que yo hago de los cursos, y eso me lo permiten las tecnologías, es una trama, es como una tela con un montón de hilos tejidos entonces en realidad... ¿no?... porque yo tengo una carpeta que es esto, pero termino esto para pasar a esto (hace ademanes que expresan pasos secuenciados pero sin orden de linealidad), porque además en didáctica particularmente yo necesito ese trabajo, esa simultaneidad de abordajes, yo tengo que trabajar evaluación, y al mismo tiempo esteee... el abordaje de determinados contenidos con tales tecnologías digitales, y al mismo tiempo en la enseñanza por investigación, todo es al mismo tiempo, y a la observación, entonces...” (Docente 1, 2017)

Se observa que presta particular atención a que sus estudiantes conozcan previamente los criterios de evaluación de cada trabajo e instancia de aprendizaje. En este sentido podría decirse que piensa la evaluación en conjunto con las estrategias didácticas y las herramientas de enseñanza que va a instrumentar. Se hacen particularmente evidentes estrategias de evaluación del tipo compartida o coevaluación entre pares, la autoevaluación comparada en referencia a matrices. La autoevaluación en la modalidad de portafolios digitales. También se da la evaluación de productos, que se elaboraron con un fuerte componente de retroalimentación durante el proceso de producción, herramientas como listas de chequeo y listas de control en el caso de la evolución y desarrollo de los proyectos que se plantean a lo largo del año. Los espacios virtuales y

la multimedialidad tienen una presencia muy importante en sus estrategias didácticas y por tanto de evaluación.

Es muy común ver en sus propuestas que la evaluación se haga a través de fotografías o videos elaborados por los estudiantes, o a través de foros en la plataforma virtual, o en otros casos a través del armado de redes conceptuales virtuales y colaborativas en aplicaciones digitales en línea. Es evidente como se privilegian continuamente instancias de reflexión acerca de los procesos de aprendizaje, o sea de instancias de evaluación que favorecen la metacognición. Es por esto que decimos que este docente utiliza las TD para la evaluación para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos.

Docente 2: Reflexión (del docente) sobre los resultados alcanzados.

De su discurso surge que se posiciona en un modelo de evaluación formativa y continua que privilegia los procesos y la generación de productos por sobre los contenidos, situación que se verifica bastante bien cuando se cruza con sus propuestas didácticas y la narrativa de su proyecto didáctico. O sea que también en este caso se privilegia la evaluación diagnóstica y la retroalimentación, aunque con un enfoque algo diferente al docente anterior.

Por los planteos que hace en sus propuestas didácticas y evaluaciones situadas en contexto real, que están íntimamente relacionadas con los temas científicos de actualidad relacionados con la ecología o de la industria o la salud, como así también de actualidad política como la actitud de ciertos operadores políticos internacionales con los compromisos entre naciones para atacar el tema del cambio climático global, se infiere que es partidaria de la evaluación auténtica.

Expresa abiertamente que también concibe la evaluación en su dimensión de registro de datos sobre el desempeño de los estudiantes. La evaluación de proceso está íntimamente ligada a la metodología de enseñanza por investigación, la evaluación concebida como una herramienta interactiva que se utiliza para guiar el proceso de aprendizaje y orientar la indagación empírica.

“Y también es una forma de registro, porque la evaluación debe ser formativa, es decir continuamente...” ¿Por qué aumenta el carbono en la atmósfera? Bueno,

vamos a investigar. ¿Qué piensan los presidentes de los países en la cumbre del 2015 y en la cumbre del 2017? Ahora que piensa Donald Trump sobre el cambio climático o no.” (Docente 2, 2017)

La evaluación es continua, es una suerte de retroalimentación continua que se realiza a partir de recabar datos de forma sistemática básicamente apelando a las herramientas digitales. Hay foros en los que se recaban evidencias que básicamente son desempeños y niveles de desarrollo de conceptos y competencias. Hay componentes de autoevaluación reflexiva y metacognitiva. Se evalúan logros, desempeños y desarrollo de competencias. La evaluación se hace a través de la valoración de avances o logros, y en otros casos desempeños, en el marco del desarrollo de proyectos de investigación empírica con fuerte integración de TD.

“Realización de actividades que promuevan la autonomía de los estudiantes en la selección de información adecuada y fiable, con presentaciones que evidencian logros académicos y el desarrollo de competencias que involucren el uso adecuado de las TICs. Presentación de proyectos finales que requieran de un trabajo sistematizado a lo largo del curso, con orientaciones periódicas que permitan dar cuenta del proceso...” (Docente 2, 3 y 4, 2017)

En esta docente las TD son una herramienta de evaluación así como un recurso constante para el desarrollo de sus estrategias didácticas.

La evaluación se utiliza básicamente para la toma de decisiones en la retroalimentación de proyectos de investigación, para orientar hacia el logro de los objetivos de investigación, la resolución autónoma y autorregulada de los problemas de investigación. Se utiliza también para evaluar el nivel de logro de objetivos y desarrollo de competencias y habilidades fundamentalmente experimentales, algunos conceptos y competencias docentes. Es por esto que al igual que la docente anterior decimos que utiliza las TD para la evaluación para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos.

Hay instancias de presentación de proyectos de forma oral con presentación de pósters y la escritura de papers de investigación. En estas instancias se evalúa tanto la

presentación en base a las matrices de evaluación oportunamente socializadas, como los productos finales entregados por los estudiantes.

“Algunas las vamos a plantear a través de CREA, donde discuten si están de acuerdo o no. Analizar por ejemplo, el video... no..., la entrevista, el discurso mejor dicho de Leonardo Di Caprio, que es el defensor del cambio climático” (Docente 2, 2017)

Las TD cumplen un rol fundamental, la plataforma CREA vinculada a plataformas de trabajo colaborativo es la estrategia fundamental de integración de TD, y es donde se elaboran colaborativamente y se evalúan de forma continua los documentos relacionados al proyecto. Es en el ámbito virtual durante el desarrollo del proyecto donde se produce la retroalimentación continua, y es allí también donde se evalúan los proyectos finales de forma complementaria con las instancias presenciales en la que se socializan los resultados finales de la investigación.

Docente 3: Reflexión (del docente) sobre los resultados alcanzados

Este docente concibe la evaluación como un proceso de recogida de datos continua para la evaluación de procesos. De su discurso y propuestas didácticas se puede inferir que para él es importante tanto la función de registro y la función sumativa de la evaluación como la función formativa y de proceso.

Menciona la certificación final del curso o de una unidad didáctica como una función importante dentro de ese proceso de evaluación, con lo que deja entrever que para él es importante la constatación de aprendizajes conceptuales y actitudinales.

“...o sea, en cierta forma como evaluación formativa, como ir bueno..., recopilando datos que va a terminar siendo en última instancia una evaluación certificativa... ¿no?” (Docente 3, 2017)

En este sentido manifiesta explícitamente que el proceso debe presentar productos que serán objeto de evaluación, en simultáneo con formas no tradicionales de evaluación como pueden ser los portafolios.

“Tipo un portafolio, pero capaz que una producción final que muestre el trabajo a lo largo de varias clases, o de una unidad didáctica.” (Docente 3, 2017)

La evaluación la realiza en base a la selección metacognitiva de evidencias de aprendizaje por parte los estudiantes a través de un portafolio digital y también a través de los productos asociados a proyectos de investigación de fuerte impronta empírica. Está presente el componente de retroalimentación durante la etapa de orientación de las diferentes fases del proyecto de investigación y también durante la elaboración de los productos que se entregarán, básicamente informes experimentales, pósters y papers de investigación. Se evalúan también las presentaciones de los estudiantes en instancias de puesta en común o de seminario o congreso simulado, por lo que se puede afirmar también que se están evaluando desempeños. Nuevamente tenemos que clasificar la concepción de uso de las TD para la evaluación que hace este docente como para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos.

La evaluación es utilizada como herramienta para guiar procesos de desarrollo de conceptos y competencias experimentales, tecnológicas y docentes, en el marco de proyectos de investigación empírica. De sus propuestas se hace evidente que utiliza la evaluación como forma de desarrollar la autonomía y el autocontrol a través de instancias de autoevaluación. Y por utilizar herramientas de evaluación como los portafolios también se infiere que busca utilizar la evaluación como estímulo para la metacognición.

El docente manifiesta que para él es importante que se lleven herramientas. De su discurso se puede inferir que se trata de herramientas y habilidades intelectuales vinculadas con la indagación empírica, competencias científicas, y competencias docentes asociadas. El rol de las TD para este docente es relativo. Si bien utiliza los entornos virtuales y páginas web propias como blogs y la plataforma CREA, relativiza la importancia que le da a los mismos. Los concibe como apoyos importantes pero no centrales de sus estrategias didácticas. Donde les asigna mucha importancia es en su función de registro de información, de socialización de información y de hallazgos empíricos, o como forma de procesar los datos obtenidos en las investigaciones que hacen los estudiantes. Pone como ejemplo de esto que los estudiantes pueden sacar fotos de las observaciones al microscopio y luego compartirlas a través de un sitio web, llevárselas en una memoria flash o enviárselas entre ellos por correo electrónico.

“...de que en realidad lo que reciben es algo, y que lo más importante es que se lleven herramientas para saber qué hacer con lo que saben...” (Docente 3, 2017)

Docente 4: Reflexión (del docente) sobre los resultados alcanzados

En el caso de este docente concibe la evaluación como una forma de orientar procesos de desarrollo de proyectos vinculados a la enseñanza de su asignatura en ámbitos de educación primaria por un lado, por la orientación de instancias de investigación sobre la aplicación de TD a la enseñanza de su asignatura y también como una forma de certificar el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Se ve que pone el énfasis en evaluar procesos y en evaluar productos en un nivel de importancia similar. Si bien puede inferirse que también evalúa desempeños de los estudiantes no se encuentra una mención explícita a esto. Si se puede ver que el registro es una función importante de la evaluación hecha a través de TD. Está presente la retroalimentación como componente fundamental de la evaluación formativa.

“ A partir del intercambio y las sugerencias realizadas deberán reformular la actividad que se presentará como trabajo final. La misma será entregada en la plataforma CREA2 en la carpeta con el nombre “POWTOON”.” “El propósito de la actividad es planificar el taller utilizando una herramienta digital denominada “PowToon”.....con orientaciones periódicas que permitan dar cuenta del proceso que están realizando, adecuando el uso de las TICs a sus necesidades.” (Docente 4, 2017)

La evaluación la utiliza para determinar grados de avance en el desarrollo tanto de conceptos disciplinares de competencias disciplinares y docentes, así como de procesos. Los procesos que evalúa son por un lado ciclos de indagación empírica sobre problemas relacionados con su disciplina, ella dice que no considera que se los pueda llamar investigaciones, pero con una fuerte relación con la cotidianidad del estudiante, o sea se trata de propuestas de tareas en contextos reales, y por otro lado hay iniciativas muy fuertes de proyectos en el uso didáctico de las TD con un enfoque didáctico. En esto último se puede interpretar que busca el desarrollo de competencias docentes en el marco del ámbito educativo sobre el cual van a trabajar.

“O sea que tenía lo que era el contenido específico de la pediculosis bajado a que contenidos, a qué cosas son importantes, para tratar con los padres, desde una

herramienta que pudiera ser atractiva para que ellos pudieran utilizar y pudieran transmitir esas cosas que querían mostrar.” (Docente 4, 2017)

Es por todo esto que al igual que los docentes anteriores consideramos que la clasificación de la modalidad de uso de las TD para la evaluación también es para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos.

Se deduce que utiliza fuertemente la retroalimentación continua durante el seguimiento de los proyectos didácticos y disciplinares a través de herramientas colaborativas en línea. También. Para esto manifiesta tener matrices de evaluación que guían el proceso confeccionadas por el docente. Se puede inferir el uso de una suerte de portafolio digital en la plataforma virtual de aprendizajes CREA y algunas instancias de autoevaluación, no se encuentran evidencias de autoevaluación en el caso de este docente.

En este docente el rol de las TD en la evaluación, así como en toda su propuesta didáctica es central. Se detecta su presencia desde el punto de vista de recurso didáctico para el desarrollo de conceptos hasta en el trabajo que hace para desarrollar competencias digitales en sus estudiantes en el marco del desarrollo de competencias docentes. Esto significa entonces que las TD también están fuertemente integradas como herramientas de evaluación, desde un modelo didáctico no tradicional, utilizando herramientas de evaluación formativas, reflexivas y críticas, con una fuerte presencia de la retroalimentación continua para la evaluación de los procesos de aprendizaje por parte de los estudiantes y para la evaluación de la docencia impartida. El docente enmarca explícitamente el uso que hace de las TD en la sociedad de la información, y expresa la importancia del desarrollo de habilidades digitales en su fundamentación.

“...para que los alumnos adquieran habilidades que les permita adaptarse a los cambios constantes en una dinámica sociedad de la información.” (Docente 4,2017)

Docente 5: Reflexión (del docente) sobre los resultados alcanzados.

Concibe la evaluación como un instrumento para guiar procesos en el sentido más amplio, ya que por un lado utiliza la evaluación para guiar y retroalimentar procesos de indagación e investigación, para el desarrollo de proyectos de aplicación conceptual, para la elaboración de productos escritos o en otros formatos como el video o la fotografía, para

proyectos que buscan solucionar problemas en contextos reales, así como también para que los estudiantes se coevalúen, y además que evalúen el desarrollo del desempeño didáctico del docente.

“Venía usando mucho los foros, pero este año que yo te digo que yo les pongo la evaluación para que ellos evalúen mi curso...” “Vas abriendo espacios como foros y otros espacios este, en esta actividad de la unidad tres que te contaba, hay momentos en que les paso una lista de cotejo y ellos tienen que retroalimentar a otro compañero.” “Entonces yo les ponía un comentario de la foto. Estaban comentadas a tiempo real...” (Docente 5, 2017)

Evidentemente concibe la evaluación desde un modelo de evaluación formativa enmarcada en un modelo didáctico alternativo, con un fuerte componente de evaluación de procesos, de desarrollo de competencias de varios tipos. No obstante de sus planificaciones y de su discurso se puede ver que también le da importancia a determinar grados de adquisición de conceptos disciplinares, pero a través de la generación de productos y de la generación de preguntas que serán el disparador de procesos de indagación e investigación.

Fundamentalmente el uso que se le da a la evaluación es para orientar procesos de desarrollo de todo tipo, conceptuales, de competencias, de habilidades, de autocontrol, de autonomía, de metacognición. En este sentido se destaca que la evaluación está plena y continuamente integrada al desarrollo de la enseñanza, tanto en los procesos que intenta llevar adelante el docente con sus alumnos, como el autocotrol y guía de los propios estudiantes, así también como el autocontrol que hace el docente de su docencia, en la que participan los estudiantes. O sea la evaluación es totalmente horizontal.

“...yo diría que la propuesta didáctica en sí es lo que condiciona... ...sobre todo si queremos llevar a los gurises a un uso más crítico y a un empoderamiento mayor...” “Yo hago una enseñanza centrada en el estudiante, donde él es el protagonista del proceso.” (Docente 5, 2017)

Las herramientas que figuran son las matrices compartidas con los estudiantes y elaboradas colaborativamente, planillas de control, listas de cotejo, repositorios de fotografías y registros de evidencias de aprendizaje que pueden asimilarse a potafolios

digitales, retroalimentaciones en documentos escritos elaborados colaborativamente, y evaluaciones finales de documentos que se elaboraron con fuerte presencia de retroalimentación como informes de proyectos y papers.

En este docente también es muy evidente la centralidad de las TD en toda su propuesta educativa, y por tanto también están fuertemente presentes en la evaluación. Se usan múltiples plataformas virtuales para el intercambio formativo con el estudiante tanto para evaluar los trabajos de los estudiantes como para evaluar la docencia impartida de una forma muy horizontal.

Se apela a documentos colaborativos de Google Drive, a Google Fotos para hacer álbums de fotos digitales, a plataformas de streaming como YouTube para subir y editar videos, a entornos virtuales de aprendizaje como CREA para guiar estructurar el curso, a foros de discusión en la plataforma entre otros.

Nuevamente se considera que esta docente entra en la categoría de uso de las TD para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos.

Capítulo VI: Interpretación y análisis de datos.

Este capítulo de la Tesis es medular dado que aquí procederemos a darle estructura y coherencia a nuestros datos en una primera instancia para luego continuar con la aproximación interpretativa. Para eso abordaremos de forma fundamentada las decisiones metodológicas que se tomaron para hacer la codificación primaria, se explicitarán los códigos emergentes, y posteriormente se hará un análisis interpretativo a partir de la codificación.

6.1 Dando estructura a los datos.

Ejemplos de codificación en primer plano:

Como ya se ha indicado en este nivel de codificación se trata de asignar significado por comparación constante a segmentos de datos de libre flujo. Para marcar esos segmentos se ha elegido como estrategia de análisis resaltar el texto con un color determinado y asignárselo al código emergente, manteniendo este color en todos los documentos. El código queda registrado en un comentario al margen del documento. La guía de codificación de categorías y códigos emergentes para comprender las tablas del ANEXO III, figuran en el ANEXO II.

En este ejemplo de la transcripción de la entrevista del docente 5 se selecciona el siguiente fragmento:

“ Si, en la enseñanza secundaria trabajé..., estoy en grado cinco y trabajé siempre en bachillerato. Ponele un poquito..., en Club de Ciencias trabajé un poquito en simultáneo con alumnos del Ciclo Básico. Mi historia en Enseñanza Secundaria es en bachillerato. “

De la transcripción de la entrevista de la docente 1 se selecciona el siguiente fragmento:

“Bien en la enseñanza en general 25 años empiezo en secundaria en el 92 y esteee, trabajo hasta el 2000 en secundaria y como había hecho la licenciatura tuve la posibilidad de concursar para el CeRP, y entré, ahí entré como bastante

joven con 34 años , pero ahí me llegó la dedicación exclusiva, entonces me fui completamente de secundaria a la dedicación exclusiva, y empecé en el 2000 dando una asignatura de biología unidad y diversidad de los sistemas vivos, y en el 2002 empiezo a vincularme a la práctica docente, en realidad ahí no era que no había profesores de didáctica...”

Así es que surge de las respuestas a la pregunta N° 1 de la entrevista la categoría emergente EE - Experiencia en la enseñanza, y a partir de la interpretación de lo que dicen todos los docente surgen los códigos:

PE – Poca experiencia (hasta 10 años)

CE – Con experiencia (entre 10 y 20 años)

ME – Mucha experiencia (más de 20 años)

En este caso la docente 1 tiene 20 años de trabajo por lo que su experiencia en la enseñanza es codificada “CE” o sea con experiencia, y la docente 5, que manifiesta tener 25 años de experiencia es codificada “ME” o sea con mucha experiencia.

De otro pasaje de la transcripción de lo que manifiesta en la entrevista la docente 5 se selecciona el siguiente fragmento :

“ Ellos hacen una carpeta de práctica docente, que por ahora sigue siendo papel, vamos a ver si algún día pasa a digital, me parece que por ahora no, porque como ellos tienen tanta digitalidad está bien que siga siendo papel, y la presentan en cada visita, y ahí va esteee..., el material este de las tareas corregidas, y van sus observaciones de clase, las que ellos dieron con su profesor adscirptor...”

Triangulando con el documento de la narrativa de experiencia docente facilitado por el docente 1 se extrae el siguiente fragmento:

“Para ello se generaron foros de intercambio en los que los estudiantes pudieran comentar y hacer sugerencias de mejora a las producciones de sus compañeros, favoreciendo de esa forma la co-evaluación...”

Es así que emerge una nueva categoría, en este caso se trata de la categoría **MEV – Metodología de evaluación**, y del análisis de todos los datos los códigos emergentes

EANT – Evaluación auténtica no tradicional

EFePaT . Evaluación formativa con énfasis en los procesos y aspectos tradicionales.

En este caso se codifica al docente 5 en la categoría metodología de evaluación como “EANT”, o sea Evaluación auténtica no tradicional, y a la docente 1 como “EfePaT”, o sea que esta docente presenta una evaluación formativa con énfasis en los procesos y aspectos tradicionales. Sin embargo al analizar el plan de trabajo de la docente 1 surge el siguiente fragmento:

“Realizar una rúbrica para evaluar...”, “...del estudiante...” Este nuevo fragmento amplía el concepto de evaluación que maneja el docente y por tanto la metodología de evaluación que aplica, y al triangularse con la narrativa y con la transcripción de la entrevista ya codificados cambian el código asignado a esta categoría. Ahora se interpreta por comparación constante que el código final debe ser “EANT”, o sea que este docente aplica evaluación auténtica no tradicional.

De esta manera y cuidando de realizar la triangulación y la comparación constante entre todas las fuentes de datos y todos los docentes surgen todas las categorías y los códigos que como ya ha sido mencionado figuran en los ANEXOS II y III del presente trabajo.

6.2 Principales líneas de análisis surgidas de la codificación en primer plano.

Entre los docentes investigados se diferencian claramente dos grupos en función a cómo piensan e implementan sus prácticas de enseñanza:

1. Docentes 3 y 4 – Expertos en proceso. Se trata de docentes que presentan niveles de alineación entre el discurso y la práctica algo menores que los del grupo 2, observándose algunas incoherencias entre lo que manifiestan y perciben con respecto a lo que hacen en sus clases, cómo evalúan y las propuestas que hacen a sus estudiantes.

Si bien ellos se ubican en un paradigma crítico – constructivista, los procesos y aprendizajes que fomentan en sus estudiantes ponen énfasis en los del tipo técnico – tecnológico, con reflexión centrada en lo conceptual, por lo que son más reduccionistas que los del grupo 2 y por lo tanto menos eclécticos. Dan importancia a la reflexión y a la comprensión. Fomentan la interacción entre los estudiantes con la mediación del docente. Si bien no es lo único y en casos tampoco es lo principal, piensan la clase comenzando por los contenidos disciplinares. La experiencia docente no parece a priori un factor común en ellos, sin embargo, se observan niveles similares de formación a pesar de tener edades y experiencias docentes bien diferentes.

Estos docentes tienen en común que su formación llega al nivel de especialización, pero no han hecho maestría o superior.

2. Docentes 1, 2 y 5 – Expertos avanzados. Se trata de docentes que presentan niveles de alineación entre el discurso y la práctica totales. Sus propuestas didácticas, la forma en la que conciben y llevan adelante los procesos de evaluación, la forma en la que planifican sus acciones, los niveles de “metacognición docente”, el rol que le dan a la tecnología entre otros, y su discurso son perfectamente coherentes. Se ubican en un paradigma crítico – constructivista y centran el aprendizaje en la producción intelectual, en la resolución de problemas, en la formulación de preguntas, y en la aplicación a la práctica docentes de sus estudiantes. Ponen énfasis en la comprensión que ocupa un rol central. Si bien son eclécticos y holísticos en cuanto a las metodologías a utilizar, sus prácticas están centradas en metodologías del tipo activa, principalmente procesos de indagación / investigación, preguntas de investigación, diseños de aplicación a la práctica. La evaluación es de proceso, auténtica, basada en evidencias y en desempeños, con altos niveles de retroalimentación y situadas en contextos reales. En estos docentes el paradigma educativo impregna todas sus acciones. Estos docentes se caracterizan por tener una formación similar y todos están en el nivel de maestría o superior.

El docente que presenta una alineación total entre el discurso y sus prácticas es el que manifiesta que el desafío profesional inmediato que percibe es justamente mantener esta coherencia (alineación Discurso-Práctica).

Se trata de un grupo de docentes con mucha experiencia en el desempeño de su profesión. Solo uno de los docentes tiene menos de 20 años de experiencia, el resto lo supera ampliamente.

Solo uno de los docentes tiene estabilidad laboral, es efectivo, el resto son interinos. Esta es una característica de los docentes de formación docente debido a las políticas educativas que se han aplicado en los últimos 20 años.

Casi todos los docentes tienen una alta percepción de motivación personal con el dictado de su asignatura y con la institución, solo uno de ellos tiene una motivación un tanto mermada, pero no se debe a su experiencia con los docentes ni a la motivación personal con la institución, sino a cierta incomodidad con los cambios y las improvisaciones en el programa de la asignatura que dicta (Higiene y educación para la salud), así como con el currículo. También influye en esa percepción una alta inestabilidad laboral.

Las dos docentes que tienen los niveles de formación más elevados conciben la enseñanza como un espacio generador de condiciones para el desarrollo de competencias. Esta visión está centrada en los estudiantes. Uno de ellos tiene una Maestría y el otro una Maestría y un Doctorado, siendo ambos docentes de más de 20 años de trabajo. Ellos integran el grupo dos **expertos avanzados**. En términos generales se caracterizan por tener una alta percepción de los aprendizajes que logran sus estudiantes y sentirse altamente motivados por trabajar en la institución. El tercer docente que integra este grupo de expertos avanzados tiene un concepto de enseñanza levemente diferente pero en la misma línea. Para él la enseñanza es un espacio generador de condiciones para el desarrollo de competencias, pero centrado en el docente y no en los estudiantes. Sin embargo en este grupo hay una cierta desalineación cuando se analiza el concepto de aprendizaje. Se diferencian dos visiones principales. Una que concibe el aprendizaje como construcción de conceptos, procedimientos y actitudes en el caso de dos de las docentes, y otra que la concibe como procesos de desarrollo de competencias a través de la generación de productos y resolución de problemas. La última concepción es la que presenta el docente con título de doctorado y maestría, siendo los otros dos adherentes al primer concepto, a pesar de tener niveles de formación elevados. Los tres docentes tienen un concepto de planificación que clasificamos como “Itinerario tentativo, arbóreo, oportunista”, debido a que su planificación

está guiada por el rumbo que marcan los intereses del grupo a medida que se desarrolla el curso, y se ramifica por fuera de los planes de estudio, si así lo dicta este proceso. Para este grupo la evaluación es formativa, con énfasis en el desarrollo de competencias, que se evidencian por desempeños.

Para estos docentes una buena clase es aquella que involucra la extensión del tiempo pedagógico en entornos virtuales, involucra desarrollo de pensamiento crítico e integra tecnologías como recursos y herramientas al servicio del pensamiento. La forma de planificación de sus cursos se alinea casi perfectamente con el modelo de planificación por tópico generativo, con propuestas de actividades.

Los contenidos y los objetivos están subsumidos al tópico, a la pregunta y al problema, que se enmarcan en ciclos de indagación, muy asociados a proyectos de investigación para la generación de conocimiento comprensivo. La planificación es altamente flexible y está supeditada a la oportunidad didáctica y a los emergentes del grupo. En este sentido resulta un hallazgo relevante de esta investigación que este grupo de docentes no planifica sus actividades con mucho tiempo de antelación, y los planes de trabajo son muy abiertos y poco densos.

Estos docentes perciben que lo que persiguen con sus planes de trabajo es la atención a la enseñanza del contenido, al conocimiento pedagógico del contenido (CDC), y a la metacognición docente. También perciben el vínculo muy fuerte que tienen estas pretensiones con la oportunidad docente, o sea que el contenido se vaya filtrando junto con el desarrollo de competencias, a medida que se van llevando adelante proyectos que surgen de las inquietudes de los estudiantes.

Ellos perciben y manifiestan en su discurso que los aspectos a evaluar son básicamente el desarrollo de competencias, incluyendo en ellas a cierto grupo de conceptos fundamentales para la comprensión de su disciplina, cosa que se alinea muy bien con las prácticas que llevan adelante.

Los docentes del grupo uno o sea los aquí llamados **expertos en proceso** tienen una visión de la enseñanza centrada en el docente. Se caracterizan por tener una percepción positiva de los aprendizajes que logran sus alumnos, pero menos positiva que los expertos avanzados, y en términos generales están altamente motivados por trabajar en

la institución. Manifiestan que la enseñanza pasa por lo que quieren lograr del otro, por sus intenciones, en todo caso reconocen un alto nivel de interacción entre el docente, el estudiante y los contenidos.

Los docentes de este grupo tienen como concepción de aprendizaje la construcción de conceptos centrada en el estudiante. Asumen la existencia de una reestructuración y resignificación conceptual durante el proceso de aprendizaje, y hablan de aprendizaje significativo. Su concepto de planificación es el de un esquema de trabajo iterativo entre la planificación y la replanificación, siempre sobre temas y contenidos programáticos. El emergente es un elemento que los lleva a replanificar, pero dentro de lo pautado oficialmente.

Para este grupo la evaluación también es formativa pero ponen más el énfasis en la retroalimentación y no tanto en las evidencias de desempeños. Para estos docentes una buena clase es aquella en la que los estudiantes son protagonistas de su proceso de aprendizaje, contempla la construcción de productos por parte del estudiante así como la integración de recursos tecnológicos, pero está centrada en los objetivos que plantea el docente. Se menciona la idea de la secuencialidad de un conjunto de clases y no la clase individual como unidad pedagógica.

La forma de planificación de sus cursos se alinea con un modelo de planificación por objetivos y contenidos. En uno de los casos también se menciona una planificación en base a propuesta de actividades del tipo proyectos de trabajo. Estos proyectos no encuadran en proyectos de investigación por lo que no podemos hablar de la intención de fomentar la construcción de conocimiento empírico, pero sí instancias de trabajos situados en contextos reales.

Cuando planifican lo primero que piensan y toman en cuenta son los contenidos disciplinares.

En cuanto a lo último que piensan o toman en cuenta al momento de planificar hay algo de variabilidad, y no se pueden establecer discriminaciones por grupo, pero prima la idea de que lo último no es la evaluación. La evaluación está integrada a todo el proceso, y se trata de una evaluación básicamente formativa. La línea general en este sentido es que lo último que se piensa / hace son procesos de metacognición, asociados a aspectos a

mejorar y/o cambiar para próximas instancias de enseñanza. Solo un docente, que en este caso es de los que tiene más experiencia, pero no de los que tiene más formación, manifiesta que lo último en lo que piensa es en la evaluación. Sin embargo en sus prácticas se puede ver que la evaluación es formativa y está plenamente integrada al proceso de construcción de conocimiento que fomenta en sus estudiantes.

Estos docentes perciben que lo que persiguen con sus planes de trabajo es la enseñanza del contenido, y en algunos casos a las oportunidades de aprendizajes muy específicos asociadas al concepto de puertas de entrada de Howard Gardner. Estos docentes perciben y manifiestan en su discurso que los aspectos a evaluar son básicamente los contenidos disciplinares adquiridos y el desarrollo de competencias, en este orden, priorizando el contenido sobre la competencia. Ven a la competencia como parte del contenido y no al contenido como parte de la competencia.

Para ambos grupos de docentes el paradigma educativo es central en el desarrollo de sus prácticas. Hay una buena alineación en todos los docentes investigados, con algunos matices: Para todos el paradigma que se trasluce en sus prácticas y aflora en sus discursos es constructivista social, crítico, a través de actividades en contexto, enmarcado en la enseñanza para la comprensión. En los dos grupos se menciona el enfoque TPACK para la integración de la tecnología. También se observa una alta alineación en las expectativas de aprendizaje que tienen sobre sus estudiantes. Todos esperan que sus estudiantes desarrollen competencias docentes, competencias disciplinares, competencias científicas y tecnológicas. Solo en un caso no se mencionan las competencias docentes. En este caso se trata del docente con menos formación y con menos experiencia.

Independientemente del grupo que integren ellos perciben, planifican y manifiestan en su discurso, que los aprendizajes que fomentan son los conceptos disciplinares, competencias docentes y competencias científicas y tecnológicas. Esto se alinea muy bien en el caso del grupo uno de docentes llamados “expertos avanzados”, pero no así con el grupo dos “expertos en proceso”, dado que en el segundo caso las competencias docentes, científicas y tecnológicas están subsumidas a la enseñanza de conceptos y no los segundos en función de los primeros, como sí sucede en el grupo de “expertos avanzados”.

Para todos los docentes investigados el rol que cumplen las TD en su desarrollo profesional es protagónico, ya sea porque las utilizan para acceder a la información, para procesar información, para compartir y comunicarse con pares, como por el hecho de que se forman virtualmente a través de ellas. Todos tienen directa o indirectamente espacios virtuales en línea para sus estudiantes, trabajan con ellos en entornos virtuales de aprendizaje, y en algunos casos tienen sus propios blogs y sitios webs personales. Se puede observar en sus planes de trabajo el uso de simulaciones interactivas, de trabajo colaborativo, de seguimiento de proyectos por medios digitales.

Todos sin excepción asignan un rol protagónico, polifacético y situado a las tecnologías para la enseñanza de su asignatura, en particular la integran como contenido, recurso educativo, como instrumento y como medio. Es de destacar que todos consideran que las tecnologías son un contenido a enseñar además de ser utilizadas como instrumento o como recurso. Parece ser una característica de estos docentes expertos en la enseñanza de las ciencias con TD su predisposición a dedicar horas de clase para enseñar aspectos estrictamente tecnológicos y conceptuales de las TD, como una forma de asegurar un uso profundo, con significado y con sentido de las mismas para la enseñanza de su asignatura. También la mayoría, 4 de 5 docentes, muestran como ejemplo significativo de integración de tecnología actividades donde se la usa para la construcción colaborativa, la comunicación y la experimentación. El ejemplo brindado por el docente que falta mencionar no se utiliza para la experimentación.

Con una sola excepción los docente utilizan las TD como medio para llevar adelante el desarrollo curricular ya que planifican en formato digital, muchos de ellos en las mismas plataformas virtuales de aprendizaje, llevan adelante propuestas de enseñanza en los entornos virtuales de aprendizaje en la red, y en formato digital, y comparten y colaboran con colegas en espacios aplicaciones virtuales colaborativas, así como otros formatos digitales como Whatsapp o Facebook.

Solo un docente plantea que la utiliza como recurso y no como medio para el desarrollo curricular, pero de todos modos está presente. Todos utilizan las TD al momento de evaluar ya sea para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos. Destacan que se trata de un recurso de evaluación ideal para hacer evaluación de

procesos o evaluación auténtica basada en evidencias de desempeño como los portafolios, las matrices de evaluación, las listas de chequeo y de control, etc.

Un hallazgo emergente significativo de esta investigación es que en todos los casos, sin excepción, los docentes presentan alineación entre el discurso, los planes de trabajo, y la práctica, con respecto a las diferentes metodologías de enseñanza. Ninguno de ellos se manifiesta adherente a una metodología en particular, en realidad mencionan que utilizan indistintamente todas las metodologías de enseñanza disponibles para el logro de sus objetivos, siempre teniendo en cuenta de forma muy fuerte y muy presente en todo momento el paradigma educativo. Es por esta razón que la percepción que tienen ellos del aprendizaje de sus estudiantes, desde las diferentes metodologías, fue codificada como complementaria o ecléctica.

Resulta particularmente significativo que los docentes con más experiencia, con más formación disciplinar y en el uso didáctico de TD, no consideren a ninguna metodología como inadecuada u obsoleta, sino que consideran que diferentes contenidos y diferentes competencias pueden abordarse desde múltiples metodologías. Resaltan, y se nota en el alineamiento discurso-planificación-prácticas, que lo importante es tener claro o bien definido el paradigma educativo, las metodologías son subsidiarias del mismo, y se eligen según la conveniencia.

Todos creen que la formación disciplinar con la que egresan los estudiantes de FD es incompleta. Creen que se necesitaría más dedicación horaria semanal a la asignatura que dictan, o en su defecto más de un curso. Solo uno de los docentes opina que si bien la formación disciplinar es incompleta, es razonable como punto de partida de un proceso de autoformación y desarrollo profesional. Este docente es el que tiene los mayores niveles de formación académica y el que presenta aspectos muy innovadores en materia de planificación, enfoque pedagógico y paradigma educativo.

Todos tienen una percepción de la situación educativa de su entorno profesional buena. También ven desafíos inmediatos que corren básicamente por mantenerse actualizados ante los vertiginosos cambios, sobre todo en las TD y la sociedad de la información, las metodologías de enseñanza, y en algunos casos frente a los desafíos de los cambios curriculares, debido a la modificación frecuente de los planes de estudio.

Todos se sienten al menos satisfechos con el nivel de logros de los objetivos de aprendizaje que se propusieron para sus estudiantes, la mayoría cree que son razonablemente buenos.

Capítulos VII: Conclusiones

Para dar respuestas a las preguntas de investigación nos habíamos fijado cuatro objetivos específicos; a saber:

Realizar una descripción detallada y densa de las prácticas de enseñanza de CCNN en las que se integran las TD, a partir del producto del trabajo documentado y de las percepciones de los docentes involucrados.

Comprender y detallar cuáles son los fundamentos conceptuales sobre los que estos docentes diseñan sus estrategias didácticas.

Interpretar las percepciones de los docentes respecto al posible impacto de sus acciones didácticas en los aprendizajes de los alumnos.

Analizar las prácticas que los docentes perciben como las más “efectivas” en el logro de los objetivos de aprendizaje.

El primer objetivo figura en el cuerpo de esta Tesis en el Capítulo V, de nombre *Trabajo de campo y obtención de datos*, en los puntos 5.1 a 5.4. El primer acercamiento a una instancia de análisis interpretativo figura en el Capítulo VI, de nombre *Interpretación y análisis de datos*, en particular en el punto 6.2. bajo el título *Principales líneas de análisis surgidas de los datos*.

Es en base a estos datos y a la información surgida de su análisis primario, que abordaremos lo que nos habíamos planteado con el segundo objetivo.

De la codificación en segundo plano emergen dos categorías en las que clasificamos a estos docentes:

1- Docentes *Expertos Avanzados*, se trata de los docentes 1,2 y 5.

2 – Docentes *Expertos en Proceso*, los docentes 3 y 4.

No obstante se pueden identificar una serie de fundamentos y supuestos conceptuales comunes a ambos grupos, ya que las diferencias que motivan la clasificación están relacionadas a decisiones didácticas, preferencias relacionadas con su historia personal, a temas relacionados con el contexto en el cual llevan adelante su práctica, y en algunos

casos a tradiciones teóricas diferentes debido a sus diferentes trayectorias y entornos de formación

Estos dos grupos se diferencian:

- En niveles de formación y experiencia, siendo que todos tienen niveles de formación de grado y especialización, pero solo los que fueron calificados como expertos avanzados presentan Maestrías y uno de ellos Doctorado, surgiendo así de nuestra indagación empírica una alineación teórico - práctica interesante aunque tal vez esperable.

Si bien la formación fue una de las variables que determinan esta clasificación no fue la única ni la más preponderante. La clasificación en expertos avanzados o expertos en procesos se debió al análisis e interpretación de su discurso, de sus planes de trabajo, de sus narrativas de experiencias docentes y de sus prácticas docentes.

Con respecto a la experiencia docente 4 de 5 docentes presentan experiencias superiores a los 20 años de trabajo en el sistema educativo, y solo uno está en un nivel algo menor en el entorno de los 12 años.

- Levemente en los niveles de alineación entre el discurso y la práctica, ya que en el caso de los docentes expertos avanzados la alineación es perfecta y en el caso de los docentes expertos en proceso hay ciertas incoherencias.

- En el eje paradigmático en el que centran los procesos de aprendizaje que fomentan también se observan diferencias que derivan en matices sobre los aprendizajes que propician, y en la tendencia a tener visiones más o menos reduccionistas. En este sentido se puede ver que los docentes expertos avanzados están posicionados en un paradigma de la complejidad de las CCNN, y tienen una visión más holística de la ciencia y de la enseñanza de la ciencia.

- En el nivel de amplitud metodológica, donde también hay cierta divergencia. Los docentes avanzados son eclécticos y los docentes expertos en procesos no tanto, presentando un cierto fundamentalismo metodológico.

- En la importancia que le asignan a los conceptos disciplinares como objeto de aprendizaje. En los docentes expertos avanzados se observa que la importancia de los conceptos disciplinares está subsumido al desarrollo de competencias a través de la generación de productos, y a la generación de respuestas empíricas a preguntas y problemas de investigación, mientras que en el caso de los docentes expertos en proceso los conceptos disciplinares tienen cierta importancia intrínseca, aunque las metodologías también son activas y se trabaja el desarrollo de competencias.

Docentes 3 y 4 expertos en proceso: Discrepancias menores entre el discurso y las prácticas. Procesos de enseñanza y aprendizaje con énfasis en lo técnico – tecnológico. Aplican metodologías activas. Reflexión centrada en lo conceptual, la evaluación se piensa al final, pero hay presencia de evaluación continua, evaluación auténtica y evaluación formativa. Se evalúan desempeños, pero las evidencias de aprendizaje rara vez son seleccionadas por el estudiante. Los criterios de evaluación son claros y en la mayoría de los casos están presentes desde el principio, pero no se encontró evidencia de elaboración compartida. Son algo reduccionistas, por lo que tienen una visión de la enseñanza de las CCNN con tintes tradicionales, sin tener como eje la visión interpretativa y compleja. Fomentan la interacción de los estudiantes con mediación del docente, está presente la retroalimentación, pero no parece ser tan relevante como en el otro grupo. Se observa fomento a la autonomía y autocontrol, a la metacognición del estudiante y a la metacognición docente, que está presente de forma bastante más débil que en el otro grupo. Se ubican en el paradigma socioconstructivista crítico, pero los procesos de aprendizaje que fomentan ponen su énfasis un tanto más que el otro grupo de docentes en los técnico tecnológico y en los conceptos. El desarrollo de competencias está presente de un modo más débil que en el otro grupo, y el desarrollo de competencias docentes en particular es escaso. El paradigma educativo que manifiestan es central e impacta en su práctica educativa, pero sus acciones se desvían en algunos casos de ese marco.

Docentes 1, 2 y 5 expertos avanzados: Presentan una alineación perfecta discurso – prácticas. Los procesos de enseñanza y de aprendizaje que ellos fomentan en sus estudiantes son eclécticos y holísticos. Aplican metodologías activas. Presentan reflexión

centrada en desarrollo de competencias, habilidades y procesos, la evaluación se piensa desde el principio y hay fuerte evaluación continua auténtica y formativa, así como de procesos basada en evidencias y desempeños. Las evidencias de desempeño son seleccionadas por el estudiante. Hay criterios de evaluación elaborados de forma compartida y claros desde el principio. Son poco a nada reduccionistas y su visión de la enseñanza de las CCNN tiene fuerte impronta interpretativa, holística y compleja. Fomentan la interacción, cooperación y colaboración entre los estudiantes, el docente guía a través de la retroalimentación. La metacognición del estudiante, el fomento a la autonomía y el autocontrol, así como la metacognición docente están presente casi siempre incluso en los objetivos de las propuestas didácticas. Se ubican en el paradigma socioconstructivista crítico, centran los procesos de aprendizaje en la producción intelectual, la generación y resolución de preguntas de investigación y/o problemas, el ciclo de indagación, y en el desarrollo de competencias. El desarrollo de competencias está presente casi siempre. El paradigma educativo que explicitan tanto en el discurso como en las fundamentaciones teóricas que hacen en sus documentos es omnipresente e impregna todas sus acciones.

Como aspectos comunes a todos los docentes investigados encontramos que todos manifiestan ser adherentes al paradigma socio constructivista – crítico, observándose muy buenos niveles de alineación en todos los casos entre sus discursos y sus prácticas docentes. Los expertos avanzados enmarcan sus prácticas definitivamente en el modelo didáctico alternativo o integradores (modelos de enseñanza por investigación en la escuela), observándose una combinación de diferentes variantes del mismo citadas en el marco teórico, como son el modelo didáctico activo – situado, el modelo de enseñanza colaborativa, o incluso hay presentes características del modelo de enseñanza para el dominio. En los dos grupos aparecen estrategias de enseñanza basada en proyectos. En el grupo de expertos avanzados se ven ejemplos claros de esta metodología en varios docentes, en el caso de los expertos en proceso más bien prevalece la variante de miniproyectos de Hadden, Johnston y Cárdenas, detallada en la fundamentación.

En el caso de los docentes expertos en proceso también trabajan en el mencionado modelo, pero se observan trazas del modelo didáctico del cambio conceptual aún

presente en sus prácticas. En estos últimos se puede encontrar en sus discursos y en sus esquemas de acción formas de fundamentar sus prácticas que vienen del modelo del cambio conceptual, como por ejemplo la importancia de los conceptos disciplinares como estructurantes de sus planes de trabajo, o cómo conciben el rol de la evaluación, centrada en el dominio de conceptos y concebida al final de la unidad didáctica.

Aparecen como factores determinante en la coherencia entre posicionamiento teórico - metodológico - didáctico y prácticas docentes, la experiencia docente así como la formación. Si bien el estudio no está diseñado para determinar la importancia relativa de cada uno de estos aspectos de la carrera profesional, es una hipótesis fuerte de este investigador que la experiencia docente y su crecimiento asociado potencia fuertemente a la formación. Esto es, que hay fuertes indicios de que el caudal reflexivo acerca de sus prácticas, potencialmente transformador de las mismas, se capitaliza mejor cuando la formación es resignificada a la luz de la experiencia. Esto podría estar evidenciando que existe una resignificación conceptual asociado a la madurez docente, entendida como un estado de profunda comprensión de la actividad profesional. En todo caso puede proponerse como una posible línea de investigación para estudios futuros.

La estabilidad laboral no parece tener un impacto significativo en las prácticas de los docentes investigados siendo que solo una de las docentes tiene esa condición, pero el grupo de docentes avanzados tiene a 2 de 3 de los docentes en calidad de interino. No obstante parece ser que la inestabilidad laboral impacta fuertemente en la motivación del docente y en su percepción acerca de sus desafíos profesionales.

Se puede comprobar una alineación bastante buena entre la percepción de logros, el sentimiento de pertenencia o motivación con la institución y la motivación personal del docente por el dictado de la asignatura.

Donde sí parece estar tallando fuerte los niveles de formación en las prácticas de estos docentes es en las concepciones de educación que tienen.

Los docentes con formaciones más elevadas, en particular las que tienen Maestrías y Doctorados se identifican con una concepción de educación como espacio generador de condiciones para el aprendizaje, con una fuerte mención al desarrollo de competencias

como un aprendizaje central.

En el caso de la concepción de aprendizaje se observan variantes en la manera de formular las respuestas, pero si cruzamos estos datos con las propuestas de estos docentes se puede ver que están hablando de lo mismo. Uno de los tres define el aprendizaje como construcción de conceptos, procedimientos y actitudes, y los otros la definen como procesos de desarrollo de competencias. Por la evidencia antes referida podría asimilarse la definición del primero a una construcción de competencias en base a conceptos estructurantes, y con los contenidos actitudinales y procedimentales asociados. Refuerza esta idea que ambos docentes tienen el mismo concepto de planificación y de evaluación, y que la forma en la que lo hacen atiende fuertemente al emergente educativo. En este sentido sería incoherente que se centrara en la enseñanza de contenidos cuando presenta una planificación muy flexible, dirigida básicamente por el interés de los estudiantes y en base a proyectos de indagación. En todo caso los estudiantes serían los que en último término dirigen junto con el docente los contenidos, las actitudes y los procedimientos a trabajar, y esto solo puede ser abordado en forma más general, holística y abarcadora, por áreas de conocimientos, como cuando se trabaja por competencias.

Por su lado la evaluación para todos ellos es formativa, y la principal evidencia que recaban son los desempeños de los estudiantes, desempeños que están asociados al desarrollo de competencias, como ellos mismos lo manifiestan, lo que refuerza y da coherencia a esta conclusión.

Otro punto en el que consideramos se realiza un hallazgo significativo es en el modo de planificar que con ciertas variantes, tienen estos docentes.

En términos generales todos planifican en estrecho vínculo con entornos virtuales de aprendizaje de diferentes modos. Algunos directamente llevan su planificación en una plataforma virtual de aprendizaje o en documentos en la nube de Google Drive compartida con estudiantes.

Otros planifican también en un formato virtual aunque a veces es simplemente en la nube pero de forma privada. Surgen evidencias de los datos de que estas planificaciones se

caracterizan por estar en continua reformulación. En la mayoría de los casos hay evidencia de que estas reformulaciones obedecen a los emergentes e intereses de los estudiantes, por lo que hemos clasificado este tipo de planificación como itinerario tentativo, arbóreo, oportunista, en el caso del grupo de los expertos avanzado. El estilo de planificación en el caso de este grupo es en base a tópicos generativos, logros de comprensión y desempeños de comprensión. Esto implica una fuerte interacción docente – estudiante sustentada en profundos procesos de metacognición de ambos lados, fomento de la autonomía y del autocontrol, así como un fuerte estímulo motivacional.

En este sentido resulta un hallazgo relevante de esta investigación que este grupo de docentes no planifica sus actividades con mucho tiempo de antelación, y los planes de trabajo son muy abiertos y poco densos. En el grupo de los expertos en proceso se encuentran presentes algunas de estas características, en particular el hecho de planificar en entornos virtuales, aunque su planificación atiende en menor medida el emergente, y se trata de un estilo de planificación en base a conceptos y objetivos de aprendizaje. En definitiva todos estos docentes utilizan las TD como medio y/o como recurso para el desarrollo curricular.

Otra característica común a ambos grupos que a juicio nuestro representa un hallazgo importante, es que consideran como componente fundamental de una buena clase, el hecho de que integre entornos virtuales desde la perspectiva de extensión del tiempo pedagógico, el uso didáctico crítico de los mismos, y su integración como un recurso al servicio de la cultura del pensamiento.

Desde la interpretación de este investigador parece haber cierta evidencia circunstancial de que hay un vínculo entre la motivación que presenta el docente para trabajar en la institución, su nivel de formación y la percepción de logros que tiene de sus estudiantes. Aparece como una fuerte línea de investigación a futuro indagar en qué medida las expectativas del docente, en un sentido amplio, son producto de su concepción de los procesos educativos, lo que está fuertemente estructurado por su formación y probablemente por su experiencia, y la manera en que esto condiciona cómo percibe lo que aprenden sus estudiantes.

Todos los docentes aplican metodologías activas, y hay una fuerte preponderancia del trabajo por proyectos de investigación de corte interdisciplinar, que califican como una muy buena metodología para la enseñanza de las CCNN. Asimismo todos apuestan con diferentes énfasis al desarrollo de la metacognición, la autonomía y el autocontrol, al desarrollo de competencias, y en particular competencias docentes y competencias tecnológico – digitales, que en la mayoría de los casos las perciben como integrantes de las competencias docentes.

Tal vez una de las interpretaciones más sorprendentes de este trabajo de investigación sea la característica ecléctica de estos docentes en cuanto a lo metodológico. Estos docentes no tienen censurada o descartada previamente a ninguna de las aproximaciones metodológicas para la enseñanza de las CCNN. Consideran que la metodología a aplicar es subsidiaria del conocimiento a desarrollar, que lo importante es tener el paradigma educativo y el propósito educativo claro o bien definido. Para ellos las metodologías están en función del paradigma educativo por un lado, y por otro de los aprendizajes a fomentar, por lo que lo eligen según la conveniencia. El dispositivo didáctico es diferente en función del concepto, competencia, habilidad o procedimiento que se hayan propuesto desarrollar en sus estudiantes. Es de rigor decir también que las metodologías activas en general, y la enseñanza a través de proyectos de investigación, con fuerte presencia del trabajo empírico, son la mayoría. En este sentido no se observa un fundamentalismo didáctico, sino una actitud de visión amplia e integradora, o sea ecléctica.

Como era de esperar por el criterio de selección de la muestra y la formación de esos docentes todos ellos consideran a las TD medulares, tanto de sus procesos de actualización, desarrollo profesional y formación, así como de las herramientas o recursos que integran sus dispositivos didácticos. Lo que tal vez no sea tan evidente y pueda encuadrarse en un hallazgo de esta investigación es que ellos consideran que las TD son un contenido a enseñar, y mucho más interesante a juicio de este investigador es que inducen a interpretar que consideran que las TD son parte del CDC de su asignatura.

Todos dedican horas de clase a trabajar aspectos técnicos relacionados con las TD, en parte porque lo consideran una herramienta para su curso, pero fundamentalmente

porque lo consideran una competencia necesaria para comprender y enseñar su disciplina en este tiempo histórico, así como competencias docentes fundamentales para la enseñanza en el S XXI.

Los dos grupos mencionan el enfoque TPACK (Technological PedAgogical Content Knowledge, del inglés Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido). para la integración de la tecnología en la enseñanza de las CCNN a nivel de Formación Docente, en el que se cruzan en conocimiento didáctico del contenido o CDC (en inglés PCK), el conocimiento tecnológico y el conocimiento del contenido. Esto los posiciona en un paradigma que considera dos cosas: En primer lugar se interpreta que consideran que la didáctica de la disciplina está integrada al conocimiento de la disciplina como lo plantea Lee Shulman, y en segundo lugar se interpreta que consideran que hay una porción de conocimiento tecnológico que es específico de la enseñanza de la disciplina.

Siguiendo lo propuesto por Cabero et. al. podemos decir que, con algunas variantes menores, el modelo didáctico desde el que se aborda el uso educativo de las TD en la mayoría de estos docentes estudiados, es el de aprendizaje activo basado en problemas reales en entornos sintéticos.

El grupo de estrategias metodológicas en la que se encuadran las prácticas de integración de TD observadas son, como lo proponen Duart y Sangrá, centrados en el estudiante, o sea aquellas que priorizan el aprendizaje (Modelo didáctico alternativo).

En particular las estrategias identificadas pertenecen a los grupos de estrategias centradas en la actividad de los estudiantes y principalmente de estrategias centradas en procesos de aplicación, según Mayorga y Madrid, con las características que se presentan en la tabla I de la fundamentación.

Para hacer la interpretación de los datos referentes al objetivo específico 3, consistente en interpretar las percepciones de los docentes respecto al posible impacto de sus acciones didácticas en los aprendizajes de los alumnos, se toman cuatro categorías de las que emergieron durante la codificación primaria. Estas categorías se utilizaran a modo de indicadores; a saber: Percepción de aprendizajes, percepción de motivación, percepción de desafío inmediato, expectativas de aprendizaje y percepción de formación disciplinar, codificadas como PA, PM, PDI, EA y PFD.

Con respecto a la percepción de aprendizajes dos de los tres docentes clasificados como expertos avanzados la ubica en altamente positiva, y el docente restante como positiva. Con respecto a la percepción de motivación este grupo de docentes se ubica en una percepción alta, sin discrepancias. En el caso de la percepción de formación disciplinar los tres docentes de este grupo percibe que es incompleta, pero el más formado de ellos, el que tiene nivel de doctorado, matiza que la considera incompleta pero razonable. Con respecto a las expectativas de aprendizajes en este grupo de docentes hay una alineación total en posicionar como prioritarios los conceptos disciplinares, las competencias docentes, las competencias científicas y las competencias tecnológicas.

En el caso de los docentes clasificados como expertos en proceso la percepción de aprendizajes se ubica para todos en positiva, que es un nivel menor a la clasificación alta. Con respecto a la percepción de motivación este grupo de docentes se ubica en una percepción media también sin discrepancias. En el caso de la percepción de formación disciplinar los dos docentes de este grupo percibe que es incompleta. De la clasificación en función a las expectativas de aprendizaje este grupo de docente se diferencia del anterior claramente por la ausencia de la presencia de competencias docentes dentro de lo que posicionan como prioritario. Coinciden con el grupo anterior en priorizar el aprendizaje de contenidos disciplinares, competencias científicas y competencias tecnológicas.

Con respecto al cuarto indicador elegido, la percepción de desafío inmediato, hay una marcada convergencia general hacia la percepción de que es muy relevante el desafío de mantener la actualización técnica del docente, que es matizada por el desafío de la adaptación curricular. El docente con mayor formación propone una variante algo más compleja desde el punto de vista simbólico, dice que percibe como desafío mantener una buena alineación entre su discurso y su práctica. Si analizamos los dichos del docente se puede verificar que esta alineación corre por el hecho de que sus prácticas docentes sean tan innovadoras como su discurso teórico, que se enmarca en una didáctica constructivista alternativa, por lo que podría asimilarse a lo que sus compañeros llaman actualización técnica en términos más generales.

Se ve claramente como los docentes clasificados como expertos avanzados tienen las más altas percepciones de logros de sus estudiantes, la más alta percepción de

motivación en sus estudiantes, y una percepción de formación disciplinar alineada con el resto. Los docentes clasificados como expertos en proceso están en un escalón menor casi en todos los indicadores, lo que no indica que se aparten de la tendencia general. Por último todos consideran que la formación de sus estudiantes no está completa, pero por sus concepciones educativas y sus actitudes y hábitos profesionales puede inferirse que la consideran parte de un proceso que comienza con la formación inicial y se complementa con la formación continua, el desarrollo profesional y la experiencia.

Estamos en condiciones de concluir entonces que los docentes que tienen mayores niveles de formación, que aplican metodologías activas, básicamente enseñanza basada en proyectos de investigación, de forma holística y ecléctica, que desarrollan competencias científicas, docentes y tecnológicas en sus estudiantes, que aplican evaluación formativa y auténtica, que desarrollan la metacognición y la autonomía en sus estudiantes, que ponen altas expectativas en sus estudiantes, que están preocupados por su formación técnica y la coherencia discurso – práctica entre otras, son los que perciben el mayor impacto de sus prácticas en el logro de sus objetivos de aprendizaje en sus estudiantes. En el caso de este primer grupo los docentes se manifiestan muy satisfechos con los logros, sin dejar de reconocer que hay espacio para la mejora. Los docentes del otro grupo, aquellos que todavía están en un proceso de evolución técnica y conceptual pero que apuntan sus prácticas docentes en una dirección convergente con el primer grupo, perciben un impacto muy bueno de sus prácticas sobre el aprendizaje de sus estudiantes, pero algo menor a los objetivos de aprendizaje que se trazaron. Es en este grupo donde se verifica más énfasis y coherencia en la percepción de desafío profesional sobre la actualización técnica y la adaptación curricular.

Parece ser lógico, plausible, ajustado a los datos recabados y a los objetivos de esta investigación, afirmar que en estos cinco docentes el impacto de sus prácticas en el aprendizaje que logran en sus estudiantes, interpretado a través de sus percepciones, presenta un vínculo causal que alinea a los paradigmas educativos más alternativos, holísticos y formativos desde un enfoque metodológico ecléctico, con mayores niveles de percepción de logro. Si tomamos en cuenta que estos docentes tienen un alto nivel de experticia técnica, por lo que realizan muy buenos procesos de evaluación, podemos

inferir que altos niveles de percepción de logro se corresponden con altos niveles de aprendizaje, en términos de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

Por último tenemos el objetivo específico 4, analizar las prácticas que los docentes perciben como las más “efectivas” en el logro de los objetivos de aprendizaje. Para dar respuesta al mismo se propone un punteo de aquellas prácticas que surgen como comunes a todo el grupo de docentes, o sea aquellas prácticas en las que hay altos niveles de coincidencia o alineación.

- Todas sus acciones tienen de muy buena a excelente alineación con el paradigma educativo que exhiben tanto en sus discursos como en sus fundamentaciones teóricas.
- Presentan una amplia diversidad de planes de trabajo tentativos, que tienen en común que están realizados en soportes digitales, que son abiertos y poco densos. El énfasis está puesto en la propuesta didáctica, los aprendizajes de los estudiantes, los indicadores de logro y la evaluación continua y de proceso. Estos planes están siendo revisados y remodelados de forma periódica en función del emergente educativo. En este sentido se observa que la temporalización es flexible.
- Aplican diversas metodologías activas, principalmente de aprendizaje basado en proyectos, sin excluir el uso circunstancial de otras, algunas incluso catalogadas como tradicionales. En este sentido tienen una visión holística y ecléctica.
- Hay una fuerte integración de tecnologías digitales en todas las dimensiones de su trabajo, desde donde hacen su planificación, el ámbito en el que se desarrollan sus propuestas, los recursos didácticos que integran y proponen a los estudiantes, las herramientas de evaluación, los espacios para la colaboración y el debate académico, hasta su propia formación e intercambio con pares, entre otros.
- Evalúan a sus estudiantes desde el modelo de evaluación auténtica y formativa, con una fuerte impronta de evaluación situada en contexto real, tomando como parámetro de evaluación los logros y desempeños de los estudiantes. Hay presencia de diversas modalidades como la evaluación de proceso en base a

retroalimentación continua con el objetivo del logro de un producto, la evaluación en base a la selección de evidencias por parte de los estudiantes, la coevaluación y la autoevaluación.

- Los criterios de evaluación están claros y presentes a lo largo del proceso de desarrollo de las diferentes actividades, a través de propuestas claras y detalladas con indicadores de logro o a través de matrices de evaluación.
- Están posicionados en el aprendizaje de los estudiantes, en particular en procesos de desarrollo de contenidos disciplinares, competencias científicas y competencias técnicas. Los contenidos disciplinares están presentes de una manera relevante pero se integran a procesos de aprendizaje donde se están desarrollando en simultáneo e imbricadas con el desarrollo de competencias.
- Sus propuestas son originales e innovadoras en algunos casos. En este sentido se trata de docentes que se arriesgan a experimentar con enfoques, propuestas, recursos didácticos y metodologías no tradicionales.
- Generan ambientes de aprendizaje donde se perciben altos niveles de motivación debido a propuestas que son originales, que se centran en el trabajo del estudiante, que fomentan la autonomía, la metacognición, donde el que aprende es el protagonista del proceso.
- Ponen altas expectativas de aprendizaje en sus estudiantes y los estimulan a lograrlas a través de un relacionamiento horizontal y autónomo.
- Fomentan el aprendizaje por investigación como estrategia didáctica, como una competencia científica, como una competencia docente y como paradigma de desarrollo profesional personal.
- Dedicar tiempo curricular al desarrollo de competencias tecnológico – digitales en sus estudiantes desde la perspectiva de recurso didáctico y desde la perspectiva de competencia científica y docente.
- Utilizan entornos virtuales de aprendizaje como espacio de ampliación del tiempo pedagógico ubicuo, como estrategia central para la integración de tecnologías

digitales y el desarrollo de competencias digitales, para organizar el trabajo de producción colaborativo en línea y como espacio de discusión y debate.

En síntesis se concluye que estamos ante un grupo de docentes con alta experticia técnica y tecnológica, con un refinado y novedoso conocimiento didáctico del contenido de su disciplina que integra a las TD, que presentan excelentes niveles de alineación teórico-práctico desde un posicionamiento didáctico comprensivo y para la aplicación-transferencia, que fomenta la cultura del pensamiento en entornos educativos colaborativos. Se trata de un grupo de características eclécticas, y por tanto no fundamentalistas, en cuanto al uso de metodologías activas y situadas en entornos sintéticos, que enseña competencias tanto disciplinares y científicas como docentes, fomenta la autonomía, el autoconocimiento, el autocontrol y la metacognición del binomio estudiante - docente, y evalúa procesos y competencias asociadas a conocimientos disciplinares y docentes desde un modelo de evaluación formativa y auténtica.

Referencias Bibliográficas:

- ◆ Adúriz-Bravo, A. (2010, 02 de febrero). Hacia una didáctica de las ciencias experimentales basada en modelos. II *Congrés Internacional de DIDACTIQUES*. [Consultado: 29/08/2019] Disponible en <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/2774/248.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ◆ Alustiza, J., Bentancur, G., Cortazzo, R., Hermo, G., & Rico, G. (2017). *Las prácticas de enseñanza preprofesionales que incluyen experimentos mediados por TIC, en la formación inicial de profesores de Biología y Química. En XIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (Posadas, 2017)*.
- ◆ Ariza M. y Quesada A. (2014). *Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias*. Enseñanza de las ciencias. 32(1),101-115.
- ◆ Astolfi, J. P. (2001). *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas*. Sevilla: Díada.
- ◆ Astudillo, C., Rivarosa, A. y Ortiz, F. (2011). *Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas*. Perspectiva educacional. Formación de Profesores. 53(1),130-144.
- ◆ Bunge, M. (2017). *¿Para qué sirve la epistemología?* (Archivo de video en línea) México, México: Academia de la Investigación Científica. [Consultado: 13/06/2017] Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=IJ4Pi8H01gM&t=958s>.
- ◆ Cabero, J., Salinas, J., Duarte, A., y Domingo, J. (2010) *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid, España: Didáctica y Educación Escolar.
- ◆ Castelló, A. (2001). *Inteligencias. Una integración multidisciplinar*. Barcelona: Masson.
- ◆ Castells, M. (2009). *La era de la información: economía, sociedad y cultura (Vol. 3)*. México D.F., México: Siglo XXI editores.
- ◆ Cox, S. y Graham, C. (2009). *Diagramming TPACK in Practice: Using an Elaborated Model of the TPACK Framework to Analyze and Deptic Teacher Knowledge*. Teach Trends. 53(5),60-69.
- ◆ David, K. (2003). *“Change is hard”: What Science teacher are telling us about reform and teacher learning and innovative practices*. Science education. 87(1),3-30.
- ◆ De Melo G., Machado A., Miranda 2A. y Viera M. (2013). *Profundizando en los efectos del Plan Ceibal*. Montevideo: Centro Ceibal para la niñez y la adolescencia.

- ◆ De Pablos Pons, J. (2009). *Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de internet*. Málaga: Aljibe.
- ◆ Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2008). *Strategies of qualitative inquiry* (Vol. 2). Sage.
- ◆ Driver, R., Newton, P., y Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science education*, 84(3), 287-312.
- ◆ Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata S.L.
- ◆ Fairlie R. W., y Robinson J. (2013). *Experimental Evidence on the Effects of Home Computers on Academic Achievement among Schoolchildren*. *American Economic Journal: Applied Economics*. 5(3), 211–240.
- ◆ Fernández, F., Bochia, F., Durán, R. y Rodríguez, E. (2008). *Estudio exploratorio sobre la percepción del impacto del Plan Ceibal. ¿Cambian las prácticas de los docentes?* (Archivo en línea). Salto, Uruguay. [Consultado: 10/07/2017] Disponible en www.uruguayeduca.edu.uy/Userfiles/P0001/File/PlanCeibalArtículo2908_salto.pdf
- ◆ Festermacher, G. y Soltis, J. (2007). *Enfoques de la enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- ◆ Fiore, E. y Leymonié, J. (2014). *Didáctica Práctica. Para enseñanza básica, media y superior*. Buenos Aires: Magrú.
- ◆ Fullan, M. y Watson, N. (2013). *Ceibal: Los próximos pasos. Informe final*. Toronto: Michael Fullan Enterprises.
- ◆ Fullan, M., Lngoworthy, M. et. al. (2003). *Towards a New End: New Pedagogies for Deep Learning..* Seattle: *Collaborative Impact*.
- ◆ Fullan, M., Lngoworthy, M. et. al. (2007). *The new meaning of educational change*. New York: Teacher College Press.
- ◆ García-Cabrero, B., Loredó, J. y Carranza, G. (2008, 10 de julio). *Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión*. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Número especial,(1),1-15. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-garcialoredocarranza.html>
- ◆ García, F. (2017, 13 de junio). Los modelos didácticos como instrumentos de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Recuperado de www.ub.edu/geocrit/b3w-207.htm.

- ◆ García, M., Yot, C. & Perera, V. (2016). El conocimiento tecnológico y tecnopedagógico en la enseñanza de las ciencias en la universidad. *Un estudio descriptivo*. 34(2),67-86.
- ◆ García, R. (2017, 13 de junio). *Epistemología y Teoría del Conocimiento*. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=qJRhjh3qNd0>.
- ◆ Gardner, H. (2000). Una introducción formal a la enseñanza para la comprensión. *H. Gardner. La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas*. Barcelona: Paidós, 136-157.
- ◆ Gardner, H. y Boix Mansilla, V. (1994) Enseñar para la comprensión en las disciplinas y más allá de ellas. *Teachers College Record*, 1(96),1-25
- ◆ Gergen, K. (1996). *Realidades y relaciones*. España: Paidós.
- ◆ Glaser y Strauss (1967). *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldine Publishing Company.
- ◆ Gómez M., Cañas A., Gutiérrez M., Martín-Díaz M. (2014). Ordenadores en el aula: ¿estamos preparados los profesores? *Enseñanza de las Ciencias*,2(32), 239-250
- ◆ Guerrero, M. (2007). Formación de habilidades para la investigación desde el pregrado. *Acta Colombiana de Psicología* 10 (2), 190-192.
- ◆ Hanna, D. (2002). *La enseñanza universitaria en la era digital. ¿Es esta la universidad que queremos?*. Barcelona: Octaedro – EUB.
- ◆ Hernández R., Fernández C., y Baptista M. (2010) *Metodología de la investigación*. México, México D.F.: McGraw-Hill.
- ◆ Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12(3), 299-313.
- ◆ Hodson, D. (2003). *Time for action: Science education for an alternative future*. *International Journal of Science Education*,87(1),3-30.
- ◆ Jiménez, W. (2006). La formación investigativa y los procesos de investigación científico-tecnológicos en la Universidad Católica de Colombia. *Studiositas*,1(1), 36-43.
- ◆ King J. (2010). *The Impact of Teacher Experience Examining the Evidence and Policy Implications*. Center of Analysis of Longitudinal Data in Education Resarch. EE.UU: Urban Institute.

- ◆ Liguori, L., y Noste, M. I. (2005). Didáctica de las ciencias naturales. *Enseñar ciencias naturales*. Rosario: Ediciones Homo Sapiens.
- ◆ Litwin, E. (1998) La didáctica: Una construcción desde la perspectiva de la investigación en el aula universitaria. *Educación*,13(7),41-59.
- ◆ Litwin, E. (2000) *Las configuraciones didácticas: La nueva agenda para la enseñanza superior*. Buenos Aires: Paidós.
- ◆ Litwin, E. (2008) *El oficio de enseñar: Condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós.
- ◆ Litwin, E. (Ed.) (1995). *Tecnología Educativa. Política, historias, propuestas*. Paidós. Buenos Aires: Cuestiones de Educación.
- ◆ Martín, C., Prieto, T. y López, A. (2015). Tendencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias. Estudio de un caso en Málaga. *Enseñanza de las ciencias*,33(1),167-184
- ◆ Mayorga, J. Y Madrid, D. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Tendencias pedagógicas*, (15), 91-111.
- ◆ Montes, J. y Ochoa S. (2006). Apropiación de las tecnologías de la *información y comunicación en cursos universitarios*. Cali: redalyc.org.
- ◆ Moreno, M. (2005). *Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*.
- ◆ Ortega Santos, T. (2006). La fenomenografía, una perspectiva para la investigación del aprendizaje y la enseñanza. *Revista de las Facultades de Pedagogía Pampedia*, No. 3, julio-junio, Veracruz: Universidad Veracruzana.
- ◆ Palamidessi M. y Haretche C. (2017). *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2015 – 2016*. INEED. Montevideo: Mosca.
- ◆ Pérez Gomar, G., y Ravela, P. (2012). Impactos del Plan CEIBAL en las prácticas de enseñanza en las aulas de primaria. *Instituto de Evaluación Educativa, Fac. de Ciencias Humanas, Universidad Católica-Department of Educational Administration and Policy Studies, School of Education, University at Albany-State University of New York*.
- ◆ Pérez Gómez, Á. (2009). Comprender la enseñanza en la escuela. Modelos metodológicos de investigación educativa. *Métodos cuantitativos aplicados 2*, (1), 7-26.

- ◆ Perkins D. (1997). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa
- ◆ Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión?. *La enseñanza para la comprensión*. Colección redes de educación, 69-92.
- ◆ Pop-eleches C., Malamud O. (2011). *Home computer use and the development of human capital*. Oxford: University of Chicago Library.
- ◆ Posner C. (2004). La enseñanza efectiva. *Revista mexicana de investigación educativa*, 21(9), 277-318.
- ◆ Pozo, J. I. (2007). Capítulo 5. Ni cambio ni conceptual: la reconstrucción del conocimiento científico como un cambio representacional. *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia*. Fundación Dialnet, pp. 73-90.
- ◆ Ravela P. (2014). *Informe sobre el estado de la educación en Uruguay 2014*. INEED. Montevideo: Fanelcor S.A.
- ◆ Rivoir, A. L. (2010). *El Plan Ceibal: Impacto comunitario e inclusión social 2009-2010*. ObservaTIC - Departamento de Sociología de la Facultad de Ciencias Sociales. Montevideo: Comisión Sectorial de Investigación Científica – UdelaR.
- ◆ Rivoir, A. L. (2013). Enfoques dominantes en las estrategias para la sociedad de la información y el conocimiento: el caso uruguayo 2000-2010. *Revista de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología de la Facultad de Ciencias Sociales*, 26 (33), 11-30
- ◆ Rodríguez de Las Heras, A. (Programa En Perspectiva, Radiomundo 1170 AM) (2019, setiembre 4). DTI con Antonio Rodríguez de Las Heras. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=hv6Hf2PxU9k>.
- ◆ Rombys-Estevez, D. (2013). Integración de las TIC para una “buena enseñanza”: opiniones, actitudes y creencias de los docentes en un instituto de formación de formadores. *Cuadernos de Investigación Educativa*. 4(19)
- ◆ Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 41-60.
- ◆ Salgado A. (2007). Investigación cualitativa: Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13(1), 71-78.
- ◆ Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Editorial Síntesis.

- ◆ Santaella, C. M. (2006). *Criterios de validez en la investigación cualitativa actual*. Revista de investigación educativa, 24(1), 147-164.
- ◆ Shannon, C. (1948). A Mathematical Theory at Communication. *Bell System Technical journal*, 27, 379-423; 623-656.
- ◆ Shannon, C. & Weaver, W. (1948). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, Il: Illinois UP
- ◆ Stenhouse, L. (1998). *La investigación como base de la enseñanza*. Londres: Morata S.L.
- ◆ Stone, M. (1999). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós.
- ◆ Strauss, A. y Corbin, J. (1991). *Basics of qualitative research. Techniques and procedures for developing grounded theory*. London - New Delhi: Sage.
- ◆ Taeli, F. (2010). *El nuevo paradigma de la complejidad y la educación: Una mirada histórica*. (Polis. Revista Latinoamericana)(Artículo en Web). Copiapó, Chile. [Consultado: 06/11/2019] Disponible en <https://journals.openedition.org/polis/400>.
- ◆ Tishman, S., Perkins, D. y Jay, E. (1998) *Un aula para pensar. Aprender y enseñar en una cultura de pensamiento*. Bs. As.: Aiqué.
- ◆ Valles M. (1999). *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional*. Editorial Síntesis Sociología. Madrid. España.
- ◆ Vilches, A. & Furió, C. (1999). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: Implicaciones en la educación científica para el S XXI* (OEI)(Artículo en Web). Madrid, España. [Consultado: 13/06/2017] Disponible en <http://www.oei.es/historico/salactsi/ctseduccion.htm>.
- ◆ Wiske, M. S. (1998). *Teaching for Understanding. Linking Research with Practice. The Jossey-Bass Education Series*. Jossey-Bass Inc., Publishers, 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104.
- ◆ Wiske, M. S., y Breit, L. (2013). *Teaching for understanding with technology*. John Wiley & Sons.
- ◆ Yuni, J., y Urbano, C. (2014). *Técnicas para investigar 2. Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Argentina: Editorial Brujas.
- ◆ Zabalza, M. (2000). *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid: Narcea S.A.

Anexos:

Anexo I: Entrevista:

“Esta entrevista se enmarca en el trabajo de campo de la investigación para la Tesis de Maestría en Didáctica de la Educación Superior del entrevistador (Prof. Ernesto González), de nombre “Enseñanza de las CCNN con integración de TD. Prácticas de enseñanza de cinco docentes expertos del CFE”, en la Universidad CLAEH del Uruguay.

El propósito de la indagación es comprender cómo construyen las prácticas docentes expertos en la enseñanza de CCNN con TD a nivel superior.

Los participantes son un grupo de docentes que aprobaron el proyecto del CFE “MENTA acompaña en la práctica de la enseñanza durante el año 2016”, que por haber cumplido con todos los requisitos y evaluaciones se los considera expertos en el área.

Los datos obtenidos por este medio serán exclusivamente utilizados para la producción de conocimiento enmarcado en la citada Tesis de Maestría. Si bien los datos y las conclusiones generados a partir del presente trabajo serán difundidos a nivel público, toda la información relacionada con los sujetos de investigación estarán bajo estricta confidencialidad.

En caso de no entender una pregunta puede solicitar que se le repita. En caso de no querer contestar puede negarse a dar su respuesta.

En primer lugar me gustaría que me dijera:”

Y a continuación se formulan las siguientes 16 preguntas:

- ¿Cuál es su experiencia en la enseñanza en general en la enseñanza a nivel superior y en la enseñanza de la asignatura o de las asignaturas que dicta?
- ¿Cuál crees que debe ser el rol de las tecnologías digitales en el dictado de tu asignatura?
- ¿Que espera o qué esperas, que aprendan tus estudiantes?
- ¿Cómo definirías enseñanza y cómo definirías aprendizaje?

- ¿Qué rol le asignas a las tecnologías digitales en el desarrollo curricular y en el desarrollo profesional?
- ¿Qué función cumplen las tecnologías digitales en la planificación y en la evaluación?
- ¿Podría darme un ejemplo en el que la integración de tecnologías digitales a la enseñanza de esta asignatura hace una diferencia sustancial en los aprendizajes, o puede ser la motivación, o puede ser el clima de trabajo?
- ¿Qué considera que es una buena clase de su asignatura?
- ¿Cómo consideras que es la mejor forma de evaluar los aprendizajes que fomentas en tus estudiantes?
- ¿Qué clase de problemas haz enfrentado en el proceso de proponer estrategias de enseñanza de tu asignatura con la integración de tecnología?
- ¿Qué tan satisfecha estás con los aprendizajes que logran los estudiantes en función de tus objetivos y propósitos?
- ¿Cuál sientes que es el mayor desafío profesional que percibes en el futuro inmediato?
- ¿Qué aspectos habría que cambiar en su práctica profesional y cómo, o qué nuevos contenidos, entre comillas, serían necesarios, que metodología sería necesario, cambiaría y al contexto?
- ¿Cómo describes lo que sientes con respecto a la formación disciplinar en ciencias naturales con la que egresan tus estudiantes?
- ¿Qué tan motivadas estás con tu trabajo en esta institución?
- Al momento de plantearse la enseñanza de un tema o de una unidad didáctica....
¿Que es lo primero y que es lo último que pensás, o qué haces?

Anexo II: Guía de códigos.

Documento guía para la codificación (Codificación guiada por los datos)

Tesis de Maestría: Prácticas de cinco docentes expertos en el uso de las TD para la enseñanza de las CCNN.

Codificación emergente en las ENTREVISTAS

Pregunta N° 1:

- **EE - Experiencia en la enseñanza**
 1. PE – Poca experiencia (hasta 10 años)
 2. CE – Con experiencia (entre 10 y 20 años)
 3. ME – Mucha experiencia (más de 20 años)

- **AS – Asignatura**
 1. DidBiol – Didáctica de Biología.
 2. TCCNN – Taller de CCNN
 3. Biol – Biología
 4. TAPB – Taller de apoyo a la práctica en Biología
 5. HyEPIS – Higiene y educación para la salud (Salud y Educación).

- **EL – Estabilidad laboral**
 1. E – Efectivo
 2. I – Interino

- **NF – Nivel de formación.**
 1. TG – Título de grado.
 2. TGE – Título de grado y especialización/es
 3. TGEM – Título de grado, especialización/es y Maestría/s
 4. TGEMD – Título de grado, especialización/es, Maestría/s y Doctorado.

Pregunta N° 2:

- **RTD – Rol de las TD en la enseñanza de su asignatura**

1. CRElyM – Como contenido, recurso educativo, como instrumento y como medio.

Pregunta N° 3:

- **EA - Expectativa de aprendizaje**
 1. CCDyCCyT – Conceptos disciplinares, competencias docentes y competencias científicas y tecnológicas.
 2. CDCCyT – Conceptos disciplinares, competencias científicas y tecnológicas.

Pregunta N° 4:

- **CE – Concepto de enseñanza**
 1. GCDC – Generador de condiciones para el desarrollo de competencias.
 2. IDAC – Interacción docente – alumno – contenido.
 3. CD – Centrada en el docente
 4. GCCCeD – Generador de condiciones para la construcción de conocimiento con énfasis en el docente.
- **CA – Concepto de aprendizaje**
 1. CCPA – Construcción de conceptos, procedimientos y actitudes
 2. CC - Construcción de conceptos.
 3. CEAD – Centrada en el estudiante pero anclada en el docente.
 4. PDCGPyRP - Procesos de desarrollo de competencias a través de la generación de productos y resolución de problemas.

Pregunta N° 5:

- **RTDDC – Rol de las TD en el desarrollo curricular**
 1. CM – Como medio
 2. CR – Como recurso.
- **RTDDP - Rol de las TD en el desarrollo profesional**
 1. P – Protagonico
 2. RP – Relativamente protagónico
 3. NP – No protagonico

Pregunta N° 6:

- **CPL – Concepto de planificación**

1. ITAO – Itinerario tentativo, arbóreo – oportunista.
2. PR – Planificación-Replanificación.
3. ET – Esquema de trabajo

- **FTDP – Función de las TD en la planificación**

- **FTDE – Función de las TD en la Evaluación**

1. PRIRP – Para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos.

- **CEV – Concepto de evaluación**

1. FDCP – Formativa – Énfasis en el desarrollo de competencias a través de la producción.
2. FR – Formativa – Énfasis en la retroalimentación.
3. DPDCC – De proceso en el desarrollo de competencias y contenidos.

Pregunta N° 7:

- **PADDM – Percepción de aprendizaje con TD desde dif. Met.**

1. CoE – Complementaria o ecléctica.
2. MICCMD – Mejor investigación y construcción colaborativa mediada por tecnología.
- 3.

- **AF – Aprendizajes fomentados**

1. CCDyCCyT – Conceptos disciplinares, competencias docentes y competencias científicas y tecnológicas.
2. CCCyT – Conceptos disciplinares, competencias científicas y tecnológicas.

Pregunta N° 8:

- **EITD – Ejemplo significativo de integración de TD**

1. PCCCE – Para la construcción colaborativa, la comunicación y la experimentación.
2. PCCC – Para la construcción colaborativa y la comunicación.

Pregunta N° 9:

- **CBC – Concepto de buena clase**
 1. EAidPT – Extendida, activa, involucra desarrollo de pensamiento e integra tecnología.
 2. CEAidRGP – Centrada en los objetivos, activa con integración de recursos y generación de productos.
 3. SCEPA – Secuencias de clases con estudiantes protagonistas de los aprendizajes

- **PE - Paradigma educativo**
 1. CSCplyTPACK – Constructivista social, crítico, a través de la enseñanza por investigación enmarcado en TPACK.
 2. CSCACyEpC – Constructivista social, crítico, a través de actividades en contexto, enmarcado en la enseñanza para la comprensión.

Pregunta N° 10:

- **CEV – Concepto de evaluación**
- **AEV – Aspectos a evaluar**
 1. DC – Desarrollo de competencias.
 2. P – Proceso.
 3. CDyDCC - Contenidos disciplinares y desarrollo de competencias científicas.

- **MEV – Metodología de evaluación**
 1. EANT – Evaluación auténtica no tradicional
 2. EFePaT . Evaluación formativa con énfasis en los procesos y aspectos tradicionales.

Pregunta N° 11:

- **POITD – Percepción de obstáculos para la integración de TD**
 1. TyC – Técnicos y culturales.
 2. T – Técnicos.

Pregunta N° 12:

- **PA – Percepción de aprendizajes**
 1. AP – Altamente positiva
 2. P – Positiva
 3. N – Neutra
 4. Neg – Negativa.
- **PM – Percepción de motivación**
 1. A – Alta
 2. M – Media
 3. B – Baja
- **NLA – Nivel de logro de obj. De aprendizaje**
 1. MB – Muy buenos
 2. RB – Razonablemente buenos
 3. M – Medios
 4. P – Pobres.

Pregunta N° 13:

- **PDI – Percepción de desafío inmediato**
 1. DADP – De alineación entre el discurso y la práctica.
 2. DMAT – De mantener la actualización técnica.
 3. DAC – De adaptación curricular.

Pregunta N° 14:

- **PFD – Percepción de formación disciplinar**
 1. S – Suficiente
 2. IR – Incompleta pero razonable.
 3. I – Incompleta

Pregunta N° 15:

- **MPI – Motivación personal con la institución**
 1. A – Alta
 2. M – Media
 3. B - Baja

Pregunta N° 16:

- **PPH – Planificación primero que hace**

1. SOD – Sujeto a la oportunidad didáctica.
 2. CD – Contenidos disciplinares
 3. CAC – Competencias para el aprendizaje y la comprensión.
- **PUH – Planificación último que hace**
 1. NE – No evaluación
 2. CT – Contenido tecnológico
 3. RD – Reflexión didáctica.
 4. E – Evaluación.
 5. MD – Metacognición didáctica.
 - **SDP – Significado de las decisiones de planificación**
 1. AOD – Atención a oportunidad docente.
 2. AEC – Atención a la enseñanza del contenido.
 3. AECyPE – Atención a la enseñanza del contenidos y puertas de entrada.
 4. AECPCyMD - Atención la enseñanza del contenido, conocimiento pedagógico del contenido, y metacognición docente.

Codificación emergente en las NARRATIVAS

- **PRE – Percepción de la realidad / situación educativa de su entorno profesional.**
 1. BcD – Buena con desafíos.
 2. HcD – Heterogénea con desafíos.

Codificación emergente en las PLANIFICACIONES

- MP - Modalidad de planificación:
 1. MPO – Por objetivos
 2. MPC – Por contenidos
 3. MPOC – Por objetivos y contenidos
 4. MPTG – Por tópico generativo
 5. MPComp – Por competencias
 6. MPA – Por propuesta de actividades.
- SP – Soporte de planificación
 1. SPP – Papel

2. SPD - Digital
3. SPPL - Plataforma

Codificación emergente en las CODIFICACIÓN SECUNDARIA (Tabla)

- APRD – Alineamiento entre la planificación, el registro y el discurso.
 1. T – Total
 2. MBI – Muy buena con algunas inconsistencias.
 3. P – Parcial
 4. I – Inexistente

Anexo III: Tablas de códigos emergentes en primer plano.

En la siguientes tablas se detallan los códigos y las categorías que emergen de la codificación de los datos en primer plano según los diferentes ejes de análisis establecidos a priori:

Concepto - Eje	Dimensiones de análisis	Código (1°)	Categoría (1°)	Código (2°)	Categoría (2°)
Características generales del docente	Asignatura	AS	Asignatura	AS-DidBiol	DidBiol – Didáctica de Biología
				AS-HyEPIS	HyEPIS – Higiene y educación para la salud (Salud y Educación).
				AS-Biol/TAPB	Biol – Biología/TAPB – Taller de apoyo a la práctica en Biología
				AS-TCCNN	TCCNN – Taller de CCNN
				AS-DidBiol	DidBiol – Didáctica de Biología.
	Experiencia	EE	Experiencia en la enseñanza	EE-ME	ME – Mucha experiencia (más de 20 años)
				EE-CE	CE – Con experiencia (entre 10 y 20 años)
				EE-TAPB	TAPB – Taller de apoyo a la práctica en Biología
	Estabilidad	EL	Estabilidad laboral	EL-I	I – Interino
				EL-E	E – Efectivo
	Motivación	MPI	Motivación personal con la institución	MPI-A	A-Alta
				MPI-M	M – Media
	Formación	NF	Nivel de formación	NF-TGEM	TGEM – Título de grado, especialización/es y Maestría/s
				NF-TGE	TGE – Título de grado y especialización/es
				NF-TGEMD	TGEMD – Título de grado, especialización/es, Maestría/s y Doctorado.
	Coherencia Discursivo – Práctica	APRD	Alineamiento entre la planificación, el registro y el discurso	APRD-T	T – Total
APRD-MBI				MBI – Muy buena con algunas inconsistencias.	

Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza	Creencias	CE	Concepto de enseñanza	CE-GCDC	GCDC – Generador de condiciones para el desarrollo de competencias.
				CE-GCCCeD	GCCCeD – Generador de condiciones para la construcción de conocimiento con énfasis en el docente.
				CE-CD	CD – Centrada en el docente
				CD-IDAC	IDAC – Interacción docente – alumno – contenido.
		CA	Concepto de aprendizaje	CA-PDCGPyRP	PDCGPyRP - Procesos de desarrollo de competencias a través de la generación de productos y resolución de problemas.
				CA-CCPA	CCPA – Construcción de conceptos, procedimientos y actitudes
				CA-CEAD	CEAD – Centrada en el estudiante pero anclada en el docente.
				CA-CC	CC - Construcción de conceptos.
		CPL	Concepto de planificación	CPL-ITAO	ITAO – Itinerario tentativo, arbóreo – oportunista.
				CPL-ET	ET-Esquema de trabajo
CPL-PR	PR – Planificación-Replanificación.				

Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza	Creencias	CEV	Concepto de evaluación	CEV-FR	FR – Formativa – Énfasis en la retroalimentación.
				CEV-DPDC	DPDC – De proceso en el desarrollo de competencias y contenidos.
				CEV-DCP	FDCP – Formativa – Énfasis en el desarrollo de competencias a través de la producción.
		CBC	Concepto de buena clase	CBC-EAidPT	EAidPT – Extendida, activa, involucra desarrollo de pensamiento e integra tecnología.
				CBC-SCEPA	SCEPA – Secuencias de clases con estudiantes protagonistas de los aprendizajes
				CBC-CEAidRGP	CEAidRGP – Centrada en los objetivos, activa con integración de recursos y generación de productos.
	Acciones	PE	Paradigma educativo	PE-CSCACyEpC	CSCACyEpC – Constructivista social, crítico, a través de actividades en contexto, enmarcado en la enseñanza para la comprensión.
	Actividades de enseñanza				
	Pruebas de evaluación				
	Metodología				
Estrategias de enseñanza	PE-CSCplyTPAC				

Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza	Expectativas	EA	Expectativa de aprendizaje	EA-CCDyCCyT	CCDyCCyT – Conceptos disciplinares, competencias docentes y competencias científicas y tecnológicas.		
				EA-CDCCyT	CDCCyT – Conceptos disciplinares, competencias científicas y tecnológicas.		
	Rol de la planificación	MP	Modalidad de planificación	MP-TG/PA	TG - Modalidad de planificación - por Tópico Generativo. PA - Modalidad de planificación - por Propuesta de Actividades.		
				MP-TG	TG – por tópico generativo		
				MP-MPOC	MPOC – Por objetivos y contenidos		
				MP-C/PA/PComp	C-Contenido/ PA-propuesta de actividades/ Pcomp-Propuesta de contenidos.		
				MP-MPA/MPTG	MPA – Por propuesta de actividades. / G – Por tópico generativo		
				PPH	Planificación primero que hace	PPH-CAC	CAC – Competencias para el aprendizaje y la comprensión.
						PPH-SOD	SOD – Sujeto a la oportunidad didáctica.
						PPH-CD	CD-Contenidos disciplinares
		PUH	Planificación último que hace	PUH-MD	MD – Metacognición didáctica.		
				PUH-E	E – Evaluación		
				PHU-RD/NE	RD-Reflexión didáctica/ NE-No evaluación.		
				PUH-CT	CT – Contenido tecnológico		
				PUH-NE	NE – No evaluación		
		SDP	Significado de las decisiones de planificación	SDP-AECCPCyMD	AECCPCyMD - Atención la enseñanza del contenido, conocimiento pedagógico del contenido, y metacognición docente.		
				SDP-AOD	AOD – Atención a oportunidad docente.		
				SDP-AECyPE	AECyPE – Atención a la enseñanza del contenido y puertas de entrada.		
				SDP-AEC	AEC – Atención a la enseñanza del contenido.		

Pensamiento didáctico del profesor y planificación de la enseñanza	Importancia del contenido	AF	Aprendizajes fomentados	AF-CCDyCCyT	CCDyCCyT – Conceptos disciplinares, competencias docentes y competencias científicas y tecnológicas.
				AF-CCCyT	CCCyT – Conceptos disciplinares, competencias científicas y tecnológicas.
	Rol de la evaluación	AEV	Aspectos a evaluar	AEV-DC	DC – Desarrollo de competencias.
				AE-CDyDCC	CDyDCC - Contenidos disciplinares y desarrollo de competencias científicas.
				AE-P	P-Proceso
				MEV-EANT	EANT – Evaluación auténtica no tradicional
				MEV-EFePaT	EFePaT . Evaluación formativa con énfasis en los procesos y aspectos tradicionales.
	MEV	Metodología de evaluación			

Integración de tecnologías digitales	Gestión y planificación	POITD	Percepción de obstáculos para la integración de TD	POITD-TyC	TyC – Técnicos y culturales.
				POITD-T	T – Técnicos.
		SP	Soporte de planificación	SP-D/PL	D – Digital PL – Plataforma
				SP-D	D-Digital
	Desarrollo profesional	RTDDP	Rol de las TD en el desarrollo profesional	RTDP-P	P-Protagónico
	Como objeto de conocimiento	RTD	Rol de las TD en la enseñanza de su asignatura	RTD-CREIyM	CREIyM – Como contenido, recurso educativo, como instrumento y como medio.
	Como medio de comunicación				

Integración de tecnologías digitales	En la práctica	EITD	Ejemplo significativo de integración de TD	EITD-PCCCE	PCCCE – Para la construcción colaborativa, la comunicación y la experimentación.
				EITD-PCCC	PCCC - Para la construcción colaborativa y la comunicación.
	Desarrollo curricular	RTDDC	Rol de las TD en el desarrollo curricular	RTDDC-CM/CR	CM – Como medio CR – Como recurso.
				RTDDC-CM	CM – Como medio
				RTDDC-CR	CR – Como recurso.
	Evaluación	FTDE	Función de las TD en la Evaluación	FTDE-PRIRP	PRIRP – Para el registro, la interacción y la retroalimentación de procesos.

Reflexión sobre resultados alcanzados	Percepciones	PADDM	Percepción de aprendizaje con TD desde dif. Met.	PADDM-CoE	CoE – Complementaria o ecléctica.
				PADDM-MICCMD	MICCMD – Mejor investigación y construcción colaborativa mediada por tecnología.
		PA	Percepción de aprendizajes	PA-AP	AP – Altamente positiva
				PA-P	P – Positiva
		PM	Percepción de motivación	PMA	A – Alta
				PM-M	M – Media
		PDI	Percepción de desafío inmediato	PDI-DAC / DMAT	DAC – De adaptación curricular. DMAT – De mantener la actualización técnica.
				PDI-DAC	DAC – De adaptación curricular.
				PDI-DMAT	DMAT – De mantener la actualización técnica.
				PDI-DADP	DADP – De alineación entre el discurso y la práctica.
		PFD	Percepción de formación disciplinar	PFD-I	I – Incompleta
				PFD-IR	IR – Incompleta pero razonable.

Reflexión sobre resultados alcanzados	<i>Percepciones</i>	PRE	Percepción de la realidad / situación educativa de su entorno profesional	PRE-HcD	HcD – Heterogénea con desafíos.
				PRE-BcD	BcD – Buena con desafíos.
	<i>Análisis de los resultados</i>	NLA	Nivel de logro de obj. De aprendizaje	NLA-RB	RB – Razonablemente buenos
	<i>Impacto sobre la planificación</i>				
				NLA-M	M – Medios
	<i>Impacto sobre la evaluación</i>			NLA-MB	MB – Muy buenos

Anexo VI: Narrativas de proyectos didácticos codificadas:

Docente 1.

Proyecto:

Diseño de prácticas de introducción a la investigación que incluyen sensores y otras tecnologías digitales

1. Resumen

En el presente documento se narra la experiencia realizada con estudiantes de profesorado de Biología del CeRP del Centro, cuyo propósito central fue incorporar la utilización de sensores digitales Neulog al diseño e implementación de prácticas enmarcadas en el modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación.

Las asignaturas involucradas fueron Taller de Laboratorio y Didáctica del mencionado profesorado y se contó con el apoyo del programa MeNTA, en su línea de trabajo MeNTA Acompaña a la práctica, cuyos referentes fueron claves para responder las dudas que emergieron durante el proceso, además brindaron fuentes de referencia claves para la formación en tecnologías digitales imprescindible para llevar adelante el trabajo.

El énfasis estuvo dado no solo en poner en juego las destrezas procedimentales necesarias al utilizar sensores, sino que fundamentalmente se apuntó a reflexionar con los futuros docentes sobre cómo realizar propuestas de enseñanza en las que estas tecnologías estimulen el desarrollo de la competencia científica y promuevan mejores aprendizajes.

2. Justificación y antecedentes

La experiencia realizada se abordó desde las asignaturas de Didáctica II y Taller de Laboratorio de tercer año y Didáctica III de cuarto año de Profesorado de Biología. Es preciso mencionar que la docente a cargo de tales asignaturas en el CeRP del Centro es quien planifica, diseña e implementa el proyecto de trabajo y que lo realiza en un contexto en el cual **Pero se estimula a los docentes practicantes a enfocar la enseñanza de la Biología desde el marco del modelo de Enseñanza y Aprendizaje por Investigación (EAPI). Cabe mencionar que dicho modelo es promovido por diversos autores Froanco Mariscal, 2015; Fumagalli, 2010, entre otros.**

Se aspira, según lo afirma Pedró (2016), a que los futuros docentes pongan en práctica situaciones de enseñanza y aprendizaje que se constituyan en ejemplos de quehaceres desarrolladores de "competencias profesionales aprovechando el potencial de la tecnología". (p. 250).

Otro eje referencial de la propuesta es el modelo TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge), Mishra & Koehler (2006), a partir del cual se busca que los futuros docentes sean capaces de aprovechar los beneficios de las tecnologías digitales para potenciar mejores aprendizajes en sus estudiantes, lo cual exige un conocimiento no solo de los contenidos disciplinares que se pretende enseñar, sino que además es preciso aprender cómo se manejan las diferentes herramientas tecnológicas puestas en juego. La clave está en que los futuros educadores reflexionen acerca del uso pedagógico de las herramientas para potenciar habilidades y competencias científicas, y a su vez piensen sobre cómo pueden diseñar propuestas que al incluirlas promuevan mejores aprendizajes. También es de suma relevancia lo referido a la metodología que se habrá de utilizar para que los estudiantes sean protagonistas en la construcción de conocimiento.

Otro aspecto sustancial que debe explicitarse es la concepción de enseñanza y aprendizaje desde a la que se sitúa el proyecto y en este sentido se adhiere a la postura de que todos enseñan y todos aprenden (Freire, 2004).

3. Objetivos generales y específicos

Objetivos generales

- **Estimular el diseño e implementación de prácticas enmarcadas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación (EAPI) mediadas por tecnologías digitales, que a su vez sean factibles de ser aplicadas en Educación Media.**

Objetivos específicos

- **Promover la exploración y el manejo de sensores (NEULOG de Dióxido de carbono y de Oxígeno) como tecnologías digitales que aportan a la obtención de datos cuantitativos y su correspondiente análisis.**
- **Brindar herramientas y orientación para trabajar desde el modelo de EAPI.**
- **Propiciar el trabajo colaborativo para el diseño, discusión e implementación de propuestas experimentales no tradicionales.**
- **Estimular el diseño de propuestas que puedan ser aplicadas en la práctica docente y a su vez resulten inspiradoras para otros colegas que deseen trabajar en un enfoque didáctico de similares características.**

4. Resultados esperados

El trabajo diseñado puede sintetizarse en cuatro fases cada una de las cuales cuenta con sus propios resultados esperados (Figura 1.):

Fases	Población destinataria	Actividades	Resultados esperados
Fase I	Docentes practicantes de cuarto año	Diseño, implementación y análisis de prácticas enmarcadas en EAPI referidas a los procesos de Fotosíntesis y de difusión de gases respiratorios.	Identificar potencialidades y dificultades tanto del manejo de los sensores utilizados, como de las diferentes dimensiones de la competencia científica a trabajar especialmente en lo que respecta al diseño experimental y al análisis de resultados.
Fase II	Estudiantes de tercer año de profesorado	Diseño, implementación y análisis de prácticas enmarcadas en EAPI referidas a la difusión de gases respiratorios.	A los logros propuestos para la fase 1 se suma la detección de ideas previas que subyacen en los estudiantes de profesorado en relación a los procesos metabólicos de respiración y fotosíntesis.
Fase III	Estudiantes de primer año de EM	Realización de una práctica enmarcada	Identificar las acciones que potencian un mejor

		<p>en la EAPI, referida a la liberación de oxígeno de las plantas en diferentes condiciones.</p>	<p>desarrollo de las diferentes dimensiones de la competencia científica.</p>
--	--	--	---

Figura 1. Síntesis de resultados por etapas

5. Sistema de evaluación

La evaluación a la que se apuntó fue de tipo formativa y formadora. Para ello se generaron foros de intercambio en los que los estudiantes pudieran comentar y hacer sugerencias de mejora a las producciones de sus compañeros, favoreciendo de esa forma la co-evaluación. Por otra parte, dentro de la consigna de trabajo se apuntó a la puesta en juego de estrategias metacognitivas procurando que los estudiantes reflexionaran sobre cuáles fueron sus dificultades y cómo hicieron para superarlas.

También interesó que los futuros docentes evaluarán la propuesta y para ello se les ofreció un formulario de drive en el que debían expresar por escrito sus opiniones y propuestas de mejora.

6. Logros

Al igual que se realizara para los resultados esperados en los logros es preciso diferenciar entre lo ocurrido en cada fase.

Fase I.

El trabajo con estudiantes de cuarto consistió en dividirlos en dos grupos para indagar en un caso sobre cuestiones referidas a procesos metabólicos como fotosíntesis y a otros sobre difusión de gases en seres humanos.

El día que se llevó a cabo el trabajo práctico se constató que a pesar de contar con 3hs de 45 minutos el tiempo resultó insuficiente para cumplir con todo lo propuesto. Algunas de las dificultades que se constataron la forma en que se exportan los datos y cómo los toma el programa de cálculo. Tales inconvenientes al momento de procesar los datos exigió que los estudiantes debieran realizar el procesamiento fuera del espacio de clase.

Acceder a evidencias en:

<https://plus.google.com/111345481144322955140/posts/5raC8upBh7n>

Fase II

Para este trabajo se contaba con todos los aprendizajes previos, lo cual facilitó enormemente la orientación brindada a las estudiantes. En este caso se llevó una pregunta problema y se trabajó con las estudiantes la formulación de una pregunta que fuera investigable.

Uno de los aspectos que llevó a un análisis interesante fue la identificación de variables puestas en juego en la pregunta, la importancia de que no se modificaran de forma simultánea más de una variable para que se pudieran establecer comparaciones y atribuir el cambio a una causa concreta. Si se modifican varias variables no resulta claro atribuir el cambio a una de ellas. Otro aspecto que se analizó fue la viabilidad de la pregunta. Por ejemplo no se puede estudiar si hay diferencias entre la cantidad de CO₂ y de O₂ en personas asmáticas en relación a las no asmáticas si no contamos con individuos que cumplan con una de esas características.

Al igual que ocurrió en una de los subgrupos de cuarto, fue necesario que se procesaran los datos como tarea extra aula para que una clase posterior se analizaran los datos obtenidos.

[Acceder a evidencias](#)

Fase III

La última fase consiste en proponer a estudiantes de primer año una pregunta para que ellos puedan con la ayuda del docente diseñar una práctica que les permita cuantificar la cantidad de oxígeno liberado por una planta que se encuentra a la luz en relación a otra que está en la oscuridad.

En el curso venían trabajando en el marco de EAPI y se encuentran en la unidad referida a nutrición, específicamente trabajando la nutrición en los vegetales.

El trabajo en el liceo estuvo a cargo del docente practicante responsable del grupo de primer año. Antes de llevar adelante la práctica se trabajó en clase de Didáctica III sobre qué se les podía proponer a los estudiantes y qué orientaciones se les daría para que llegaran a la pregunta que contuviera las variables que se pretendía analizar.

El docente practicante dedicó tres clases al abordaje del tema. En la primera planteó el problema y llegó a formular la pregunta con los estudiantes. En esa misma instancia dedicó un tiempo para mostrarles los sensores. En la segunda clase se llevó a cabo la formulación de hipótesis y el trabajo experimental en la modalidad de docencia compartida. Esta segunda clase estuvo a cargo del docente practicante responsable del curso, y de otros tres practicantes. Finalmente, la última clase estuvo destinada al análisis de los resultados con los estudiantes a quienes se les propuso realizar gráficas e interpretar los resultados a la luz de lo que habían estado trabajando sobre el tema, así como volver a las hipótesis para validar o rebatir las mismas.

Aunque debieron sortearse varias dificultades, resultó evidente que fue muy motivante para los estudiantes utilizar los sensores como herramienta tecnológica que les permite cuantificar algo que es “invisible”.

[Acceder a evidencias](#)

7. Conclusiones

La experiencia permitió cumplir con los propósitos formulados, ya que los futuros docentes lograron apropiarse del trabajo con las herramientas digitales proporcionadas y a partir de ello diseñaron e implementaron una actividad enmarcada en la EAPI en un grupo de EM.

El trabajo mostró las múltiples potencialidades de los sensores para promover el desarrollo de distintas dimensiones de la competencia científica y redundó en múltiples aprendizajes para TODOS los involucrados.

Si bien resultó obvio que es imprescindible contar con tiempo para llevar adelante propuestas de este tipo, este primer paso permitió que el grupo de cuarto que finaliza la formación inicial lograra una sensibilización que les permite volver al centro de formación docente si desean y aplicarlo con sus estudiantes. Por otra parte, las estudiantes de tercero en el 2017 tendrán grupo a cargo y habiendo capitalizado los aprendizajes obtenidos durante 2016 estarán preparadas para llevar adelante nuevos desafíos con sus estudiantes.

8. Bibliografía

- Franco-Mariscal, A. J. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las ciencias*, 33(2), 0231-251.
- Freire, P. (2006). *Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI, Sao Paulo.
- Furman, M., & de Podestá, M. E. (2010). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Aique Grupo Ed.
- Koehler, M y Mishra, P (2009) What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), en *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*.
- Pedró, F. Hacia un uso pedagógico efectivo en el aula: ¿cómo mejorar las competencias docentes?” en Lugo, T. (coord.), *Entornos digitales y políticas educativas: dilemas y certezas*.

Docentes 2, 3 y 4.

LABORATORIO DE CIENCIAS: UN ESPACIO DE PARTICIPACIÓN, PRODUCCIÓN Y DIFUSIÓN

1. Resumen

El siguiente trabajo tiene por objetivo generar un espacio virtual transversal al Laboratorio de Ciencias del Instituto de Formación Docente de Pando fortaleciendolo como espacio de referencia interdisciplinaria y apoyo en el proceso enseñanza - aprendizaje de los estudiantes. Se busca así expandir los límites del aula a través de un mayor intercambio entre docentes y estudiantes así como una mejora en la accesibilidad a información fiable y producida por la propia comunidad educativa a la que pertenecen. Como resultado se pretende mejorar la difusión de los trabajos de investigación y actividades realizadas, motivar a los estudiantes a presentar proyectos

realizados con TIC fortaleciendo su participación y la generación de vínculos. Permitirá también un acceso más rápido, efectivo y seguro de materiales educativos facilitando la fluidez de la información. Se concluye que es necesaria una constante reflexión de las prácticas educativas de los docentes, jugando las TIC's un rol importante en la transformación de las mismas. La realización colaborativa de la web del Laboratorio de Ciencias constituirá un sitio de referencia y punto de partida para lograrlo.

2. Justificación y antecedentes

2.1 Justificación

Las TIC desafían los límites espaciales y temporales de lo que llamamos edificio escolar y tiempo escolar. Antes y después de la escuela, y más allá del aula, un creciente número de jóvenes tiene acceso a una riqueza de oportunidades de aprendizaje que, en su conjunto, sobrepasa, por volumen y diversidad, lo que podría existir en cualquier aula o biblioteca escolar. (Burbules, 2008:36)

Esta riqueza de oportunidades es la que buscamos aprovechar pero teniendo en cuenta que muchas veces los enfrentan de igual manera a un volumen y diversidad de información que puede constituir un obstáculo para los estudiantes. Esto es uno de los principales desafíos a los que nos enfrentamos sus docentes.

Incluir las tecnologías en nuestras prácticas educativas promoviendo su uso dentro y fuera del aula requiere de importantes cambios en nuestra manera de entender las mismas fomentando el uso de instrumentos, que son concebidos comúnmente como distractores, para pasar a tener un rol central en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Este hecho nos lleva a repensar las planificaciones considerando que los contenidos tecnológicos implican una serie de destrezas específicas. Entre ellas se incluye combinar aspectos cognitivos como la comprensión de un software, aspectos creativos como la imaginación al realizar un material audiovisual, aspectos procedimentales y actitudinales como la ética en el uso de datos y la forma de comunicación con el otro. (Cabrera, Fernández, Imbert, Umpiérrez Oroño, 2013)

Priorizar su incorporación apuesta a descubrir las potencialidades que los mismos poseen, acceder a nuevas formas de conocimiento, brindar nuevas herramientas comunicativas, desarrollar nuevas modalidades de trabajo de tipo colaborativo permitiendo así la construcción social del conocimiento y el desarrollo del pensamiento crítico.

En nuestro Instituto de Formación Docente los espacios virtuales de aprendizaje implementados, por ejemplo plataformas educativas, han sido utilizados de forma individual en cada asignatura. Es por ello que se pretende generar un espacio virtual interdisciplinario y colaborativo que tome como eje transversal al Laboratorio de Ciencias para apoyar el proceso de enseñanza - aprendizaje de los alumnos. Se elige el mismo dado que ya constituye un lugar de referencia, fundamentalmente para los estudiantes de Magisterio y Profesorado que realizan sus prácticas y demandan recursos y asesoramiento para su uso didáctico. A su vez abre sus puertas a nuevas especialidades por ejemplo a la carrera de Asistente Técnico en Primera Infancia (próxima Maestro en Primera Infancia) y a la comunidad donde se da la participación de centros educativos de la zona en diferentes instancias. También es un lugar de referencia a nivel Institucional en la realización de Investigaciones de diversa índole, promoviendo el intercambio con otras Instituciones Públicas.

Compartir estas experiencias, entre otras, de tal manera que puedan convertirse en un modelo motivador para los estudiantes es uno de nuestros propósitos.

Esto requiere de la participación de varios actores cada uno con una mirada enriquecedora que permite analizar múltiples posibilidades. Se logra así, desde la creatividad y habilidades tecnológicas de los más jóvenes, los aportes de los compañeros con más experiencia y la guía en la selección y optimización del uso del recurso aportada por los docentes de las diferentes asignaturas un verdadero trabajo colaborativo. Este trabajo realizado por, para y con los alumnos, permite a la vez proponer nuevas actividades o perfeccionar las existentes según los intereses de los mismos, recurriendo al apoyo virtual y presencial de docentes, estudiantes y/o egresados.

2.2 Antecedentes

Podemos citar numerosos antecedentes a nivel internacional que tiene en sus políticas el trabajo con TIC por la importancia que revisten. Ya en 1998, UNESCO en el Informe Mundial sobre la Educación reconoce su impacto de la educación. Es así que se convierte en un requisito básico su difusión el siglo XXI. Los sistemas educativos tendrán que tomar en cuenta en sus planes de estudio estrategias acorde a este modelo de enseñanza - aprendizaje para que los alumnos adquieran habilidades que les permita adaptarse a los cambios constantes en una dinámica sociedad de la información. (UNESCO, 2013).

En Uruguay un hito importante lo marcó el anuncio del Plan Ceibal en el año 2006. Surge con la necesidad de disminuir la brecha digital colaborando así en la inclusión social y la equidad en el acceso a la educación.

En el año 2011 surge el Programa LabTeD con la implementación de un proyecto de sensores para ser integrados a la práctica con el fin de promover el trabajo colaborativo, las investigaciones y nuevas formas de recolección de datos ampliando así las fronteras del Laboratorio de Ciencias.

En el Instituto de Formación Docente de Pando se presenta en el año 2013 por parte de los docentes de ciencias el proyecto denominado “Usando sensores en una salida de campo a la cuenca del Arroyo Pando” para recibir el kit y capacitación sobre sus potencialidades. Se seleccionó un área de la Cuenca en la que se realizaron observaciones, colectas de diversos tipos de muestras y se continuó en el aula obteniéndose como producto final un estudio transdisciplinar del ecosistema elegido. Posteriormente se han realizado otras salidas por el barrio así como a otras localidades del departamento tanto desde ciencias naturales como desde ciencias sociales.

Actualmente los mismos están siendo utilizados no solamente por los docentes y alumnos en los cursos de Magisterio, sino que además los estudiantes los usan en sus prácticas de enseñanza. Se obtuvo también el Kit de robótica y se cuenta con apoyo para el uso de plataformas como CREA 2, habiéndose participado en instancias de formación e intercambio a través de videoconferencia. Se utilizan por parte de algunos docentes otros recursos educativos digitales en sus prácticas como Moodle y EDMODO, software de uso libre para edición de videos, contando también con el apoyo del programa CINEDUCA con el cual se han realizado proyectos interdisciplinarios.

3.Objetivos

3.1 Objetivos generales

Expandir los límites del aula a través de un mayor intercambio con el docente, entre estudiantes y de una mejora de la accesibilidad a información fiable y producida por la propia comunidad educativa a la que pertenecen.

Generar un espacio virtual transversal al Laboratorio de Ciencias fortaleciendolo como espacio de referencia interdisciplinaria y apoyo en el proceso enseñanza - aprendizaje de los estudiantes.

3.2 Objetivos específicos

Fomentar el uso de las tecnologías como recurso que incentive la búsqueda, selección de información y aplicación de la misma llevando además a una extensión del tiempo pedagógico.

Promover el uso de los kits de sensores y robótica a partir de la difusión de proyectos ya realizados por integrantes de la comunidad educativa.

Generar proyectos de investigación en forma colectiva y cooperativa que integren las tecnologías

4. Resultados esperados

Mejorar en la difusión de los trabajos de investigación y actividades realizadas por integrantes de la comunidad educativa.

Motivar a los estudiantes para que se involucren en la realización de proyectos mediados por las TICs.

Fortalecer la participación de los alumnos en las propuestas educativas (actividades, proyectos, etc.).

Aumentar la fluidez en la circulación de la información a partir de un acceso más rápido, efectivo y seguro a materiales educativos, enriquecer la comunicación y fortalecer los vínculos entre estudiantes - estudiantes y estudiantes - docentes de tal forma que se permita un análisis crítico e integrador en el aula.

Generar mayor autonomía en el uso de las TICs en el aula, en la preparación de actividades y en el diseño de experimentos científicos.

5. Sistema de evaluación

Evaluar el impacto de la difusión de los proyectos, actividades y materiales, a través de la web de Ciencias, en las prácticas educativas de los estudiantes.

Determinar si la accesibilidad a los materiales aportados por el docente enriquece la participación en las actividades de aula.

Realización de actividades que promuevan la autonomía de los estudiantes en la selección de información adecuada y fiable, con presentaciones que evidencian logros académicos y el desarrollo de competencias que involucren el uso adecuado de las TICs.

Presentación de proyectos finales que requieran de un trabajo sistematizado a lo largo del curso, con orientaciones periódicas que permitan dar cuenta del proceso que están realizando, adecuando el uso de las TICs a sus necesidades.

6. Logros

Generación de instancias de reflexión sobre el rol que juegan las TICs en la educación repensando fundamentalmente las actividades que llevamos a las aulas y nuestro plan del curso.

Incorporación paulatina y acorde a la formación de los docentes, de las TICs en las prácticas educativas de aula.

Apropiación de las TICs por los estudiantes con integración de las mismas a sus prácticas, actividades y proyectos.

7. Conclusiones

La variedad de formas de comunicación utilizadas por los jóvenes hoy así como la cantidad de información disponible demanda una constante reflexión de las prácticas educativas de los docentes. Se hace necesario un análisis orientado a transformar las mismas buscando incorporar las TICs o sistematizar su uso en el aula, pero fundamentalmente buscando la apropiación de las mismas por los estudiantes con el objetivo de promover el interés por la ciencia, mejorar los logros académicos y el desarrollo de competencias científicas. Creemos así que la realización colaborativa de la web del Laboratorio de Ciencias constituirá un sitio de referencia y un punto de partida para lograrlo.

8. Bibliografía

BURBULES, Nicholas (2008): *Las TIC: del aula a la agenda política. Ponencias del Seminario internacional Cómo las TIC transforman las escuelas*. Buenos Aires, Argentina: UNICEF Argentina.

CABRERA, Claudia, Aurora FERNÁNDEZ, Daisy IMBERT, Silvia UMPIÉRREZ OROÑO (2013): *Las tecnologías de la información, aprendizaje y comunicación en la enseñanza terciaria y la investigación educativa*. Montevideo, Uruguay: ANEP-CFE.

UNESCO (2004): *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. Guía de planificación*. París, Francia: División de Educación Superior-UNESCO.

Docente 5.

Proyecto: Diseño de prácticas de introducción a la investigación que incluyen sensores y otras tecnologías digitales

1. Resumen

En el presente documento se narra la experiencia realizada con estudiantes de profesorado de Biología del CeRP del Centro, cuyo propósito central fue incorporar la utilización de sensores digitales Neulog al diseño e implementación de prácticas enmarcadas en el modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación.

Las asignaturas involucradas fueron Taller de Laboratorio y Didáctica del mencionado profesorado y se contó con el apoyo del programa MeNTA, en su línea de trabajo MeNTA Acompaña a la práctica, cuyos referentes fueron claves para responder las dudas que emergieron durante el proceso, además brindaron fuentes de referencia claves para la formación en tecnologías digitales imprescindible para llevar adelante el trabajo.

El énfasis estuvo dado no solo en poner en juego las destrezas procedimentales necesarias al utilizar sensores, sino que fundamentalmente se apuntó a reflexionar con los futuros docentes sobre cómo realizar propuestas de enseñanza en las que estas tecnologías estimulen el desarrollo de la competencia científica y promuevan mejores aprendizajes.

2. Justificación y antecedentes

La experiencia realizada se abordó desde las asignaturas de Didáctica II y Taller de Laboratorio de tercer año y Didáctica III de cuarto año de Profesorado de Biología. Es preciso mencionar que la docente a cargo de tales asignaturas en el CeRP del Centro es quien planifica, diseña e implementa el proyecto de trabajo y que lo realiza en un contexto en el cual **Pero se estimula a los docentes practicantes a enfocar la enseñanza de la Biología desde el marco del modelo de Enseñanza y Aprendizaje por Investigación (EAPI). Cabe mencionar que dicho modelo es promovido por diversos autores Froanco Mariscal, 2015; Fumagalli, 2010, entre otros.**

Se aspira, según lo afirma Pedró (2016), a que los futuros docentes pongan en práctica situaciones de enseñanza y aprendizaje que se constituyan en ejemplos de quehaceres desarrolladores de "competencias profesionales aprovechando el potencial de la tecnología". (p. 250).

Otro eje referencial de la propuesta es el modelo TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge), Mishra & Koehler (2006), a partir del cual se busca que los futuros docentes sean capaces de aprovechar los beneficios de las tecnologías digitales para potenciar mejores aprendizajes en sus estudiantes, lo cual exige un conocimiento no solo de los contenidos disciplinares que se pretende enseñar, sino que además es preciso aprender cómo se manejan las diferentes herramientas tecnológicas puestas en juego. La clave está en que los futuros educadores reflexionen acerca del uso pedagógico de las herramientas para potenciar habilidades y competencias científicas, y a su vez piensen sobre cómo pueden diseñar propuestas que al incluirlas promuevan mejores aprendizajes. También es de suma relevancia lo referido a la metodología que se habrá de utilizar para que los estudiantes sean protagonistas en la construcción de conocimiento.

Otro aspecto sustancial que debe explicitarse es la concepción de enseñanza y aprendizaje desde a la que se sitúa el proyecto y en este sentido se adhiere a la postura de que todos enseñan y todos aprenden (Freire, 2004).

3. Objetivos generales y específicos

Objetivos generales

- Estimular el diseño e implementación de prácticas enmarcadas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación (EAPI) mediadas por tecnologías digitales, que a su vez sean factibles de ser aplicadas en Educación Media.

Objetivos específicos

- Promover la exploración y el manejo de sensores (NEULOG de Dióxido de carbono y de Oxígeno) como tecnologías digitales que aportan a la obtención de datos cuantitativos y su correspondiente análisis.
- Brindar herramientas y orientación para trabajar desde el modelo de EAPI.
- Propiciar el trabajo colaborativo para el diseño, discusión e implementación de propuestas experimentales no tradicionales.
- Estimular el diseño de propuestas que puedan ser aplicadas en la práctica docente y a su vez resulten inspiradoras para otros colegas que deseen trabajar en un enfoque didáctico de similares características.

4. Resultados esperados

El trabajo diseñado puede sintetizarse en cuatro fases cada una de las cuales cuenta con sus propios resultados esperados (Figura 1.):

Fases	Población	Actividades	Resultados esperados
-------	-----------	-------------	----------------------

	destinataria		
Fase I	Docentes practicantes de cuarto año	Diseño, implementación y análisis de prácticas enmarcadas en EAPI referidas a los procesos de Fotosíntesis y de difusión de gases respiratorios.	Identificar potencialidades y dificultades tanto del manejo de los sensores utilizados, como de las diferentes dimensiones de la competencia científica a trabajar especialmente en lo que respecta al diseño experimental y al análisis de resultados.
Fase II	Estudiantes de tercer año de profesorado	Diseño, implementación y análisis de prácticas enmarcadas en EAPI referidas a la difusión de gases respiratorios.	A los logros propuestos para la fase 1 se suma la detección de ideas previas que subyacen en los estudiantes de profesorado en relación a los procesos metabólicos de respiración y fotosíntesis.
Fase III	Estudiantes de primer año de EM	Realización de una práctica enmarcada en la EAPI, referida a la liberación de oxígeno de las	Identificar las acciones que potencian un mejor desarrollo de las diferentes dimensiones de la

		plantas diferentes condiciones.	en competencia científica.
--	--	---------------------------------------	-------------------------------

Figura 1. Síntesis de resultados por etapas

5. Sistema de evaluación

La evaluación a la que se apuntó fue de tipo formativa y formadora. Para ello se generaron foros de intercambio en los que los estudiantes pudieran comentar y hacer sugerencias de mejora a las producciones de sus compañeros, favoreciendo de esa forma la co-evaluación. Por otra parte, dentro de la consigna de trabajo se apuntó a la puesta en juego de estrategias metacognitivas procurando que los estudiantes reflexionaran sobre cuáles fueron sus dificultades y cómo hicieron para superarlas.

También interesó que los futuros docentes evaluarán la propuesta y para ello se les ofreció un formulario de drive en el que debían expresar por escrito sus opiniones y propuestas de mejora.

6. Logros

Al igual que se realizara para los resultados esperados en los logros es preciso diferenciar entre lo ocurrido en cada fase.

Fase I.

El trabajo con estudiantes de cuarto consistió en dividirlos en dos grupos para indagar en un caso sobre cuestiones referidas a procesos metabólicos como fotosíntesis y a otros sobre difusión de gases en seres humanos.

El día que se llevó a cabo el trabajo práctico se constató que a pesar de contar con 3hs de 45 minutos el tiempo resultó insuficiente para cumplir con todo lo propuesto. Algunas de las dificultades que se constataron la forma en que se exportan los datos y cómo los toma el programa de cálculo. Tales inconvenientes al momento de procesar los datos exigió que los estudiantes debieran realizar el procesamiento fuera del espacio de clase.

Acceder a evidencias en:

<https://plus.google.com/111345481144322955140/posts/5raC8upBh7n>

Fase II

Para este trabajo se contaba con todos los aprendizajes previos, lo cual facilitó enormemente la orientación brindada a las estudiantes. En este caso se llevó una pregunta problema y se trabajó con las estudiantes la formulación de una pregunta que fuera investigable.

Uno de los aspectos que llevó a un análisis interesante fue la identificación de variables puestas en juego en la pregunta, la importancia de que no se modificaran de forma simultánea más de una variable para que se pudieran establecer comparaciones y atribuir el cambio a una causa concreta. Si se modifican varias variables no resulta claro atribuir el cambio a una de ellas. Otro aspecto que se analizó fue la viabilidad de la pregunta. Por ejemplo no se puede estudiar si hay diferencias entre la cantidad de CO₂ y de O₂ en personas asmáticas en relación a las no asmáticas si no contamos con individuos que cumplan con una de esas características.

Al igual que ocurrió en una de los subgrupos de cuarto, fue necesario que se procesaran los datos como tarea extra aula para que una clase posterior se analizaran los datos obtenidos.

[Acceder a evidencias](#)

Fase III

La última fase consiste en proponer a estudiantes de primer año una pregunta para que ellos puedan con la ayuda del docente diseñar una práctica que les permita cuantificar la cantidad de oxígeno liberado por una planta que se encuentra a la luz en relación a otra que está en la oscuridad.

En el curso venían trabajando en el marco de EAPI y se encuentran en la unidad referida a nutrición, específicamente trabajando la nutrición en los vegetales.

El trabajo en el liceo estuvo a cargo del docente practicante responsable del grupo de primer año. Antes de llevar adelante la práctica se trabajó en clase de Didáctica III sobre qué se les podía proponer a los estudiantes y qué orientaciones se les daría para que llegaran a la pregunta que contuviera las variables que se pretendía analizar.

El docente practicante dedicó tres clases al abordaje del tema. En la primera planteó el problema y llegó a formular la pregunta con los estudiantes. En esa misma instancia dedicó un tiempo para mostrarles los sensores. En la segunda clase se llevó a cabo la formulación de hipótesis y el trabajo experimental en la modalidad de docencia compartida. Esta segunda clase estuvo a cargo del docente practicante responsable del curso, y de otros tres practicantes. Finalmente, la última clase estuvo destinada al análisis de los resultados con los estudiantes a quienes se les propuso realizar gráficas e interpretar los resultados a la luz de lo que habían estado trabajando sobre el tema, así como volver a las hipótesis para validar o rebatir las mismas.

Aunque debieron sortearse varias dificultades, resultó evidente que fue muy motivante para los estudiantes utilizar los sensores como herramienta tecnológica que les permite cuantificar algo que es “invisible”.

[Acceder a evidencias](#)

7. Conclusiones

La experiencia permitió cumplir con los propósitos formulados, ya que los futuros docentes lograron apropiarse del trabajo con las herramientas digitales proporcionadas y a partir de ello diseñaron e implementaron una actividad enmarcada en la EAPI en un grupo de EM.

El trabajo mostró las múltiples potencialidades de los sensores para promover el desarrollo de distintas dimensiones de la competencia científica y redundó en múltiples aprendizajes para TODOS los involucrados.

Si bien resultó obvio que es imprescindible contar con tiempo para llevar adelante propuestas de este tipo, este primer paso permitió que el grupo de cuarto que finaliza la formación inicial lograra una sensibilización que les permite volver al centro de formación docente si desean y aplicarlo con sus estudiantes. Por otra parte, las estudiantes de tercero en el 2017 tendrán grupo a cargo y habiendo capitalizado los aprendizajes obtenidos durante 2016 estarán preparadas para llevar adelante nuevos desafíos con sus estudiantes.

8. Bibliografía

Franco-Mariscal, A. J. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las ciencias*, 33(2), 0231-251.

Freire, P. (2006). *Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI, Sao Paulo.

Furman, M., & de Podestá, M. E. (2010). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Aique Grupo Ed.

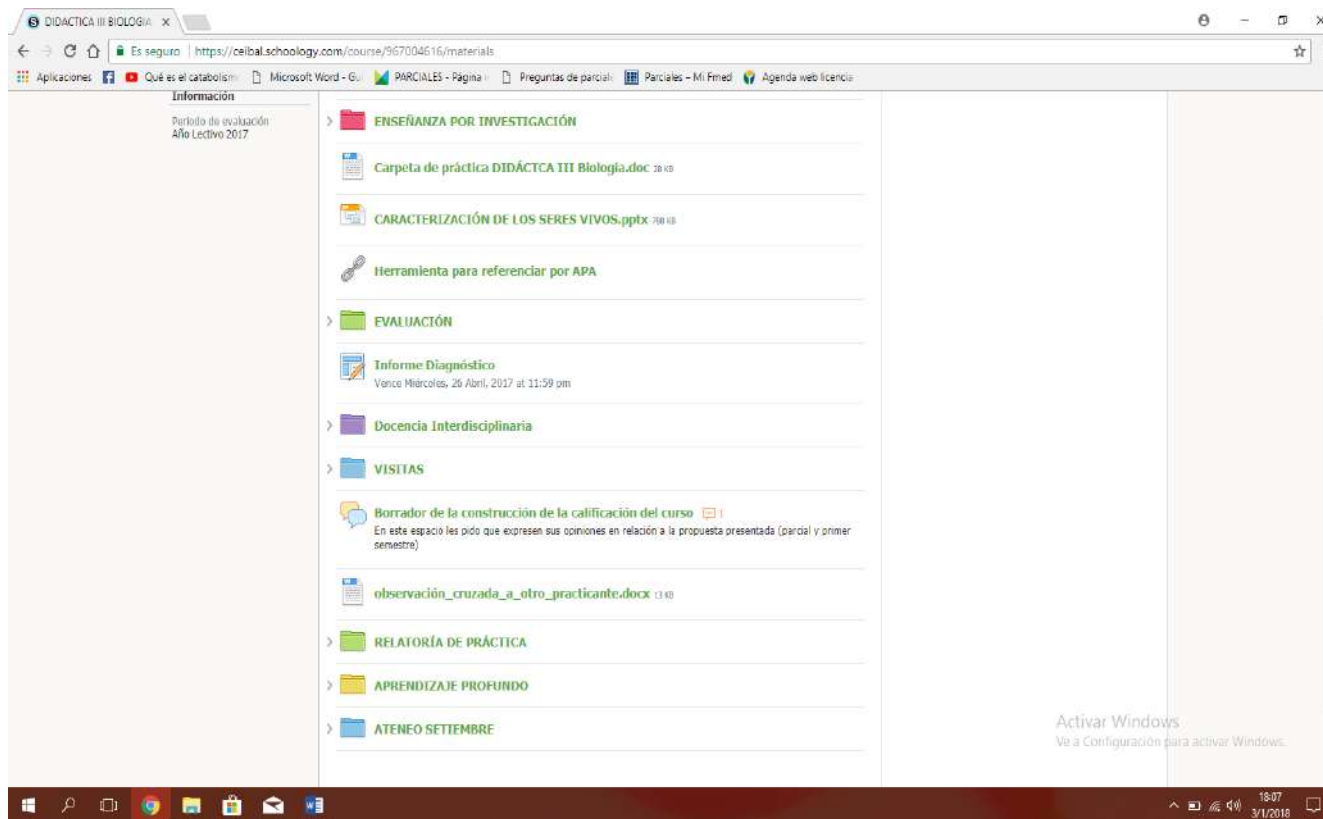
Koehler, M y Mishra, P (2009) What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), en *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*.

Pedró, F. Hacia un uso pedagógico efectivo en el aula: ¿cómo mejorar las competencias docentes?" en Lugo, T. (coord.), *Entornos digitales y políticas educativas: dilemas y certezas*

Anexo IV: Planificaciones de los docentes codificadas:

Planificación de Docene 1 – Curso Didáctica II de Biología en CeRP del interior

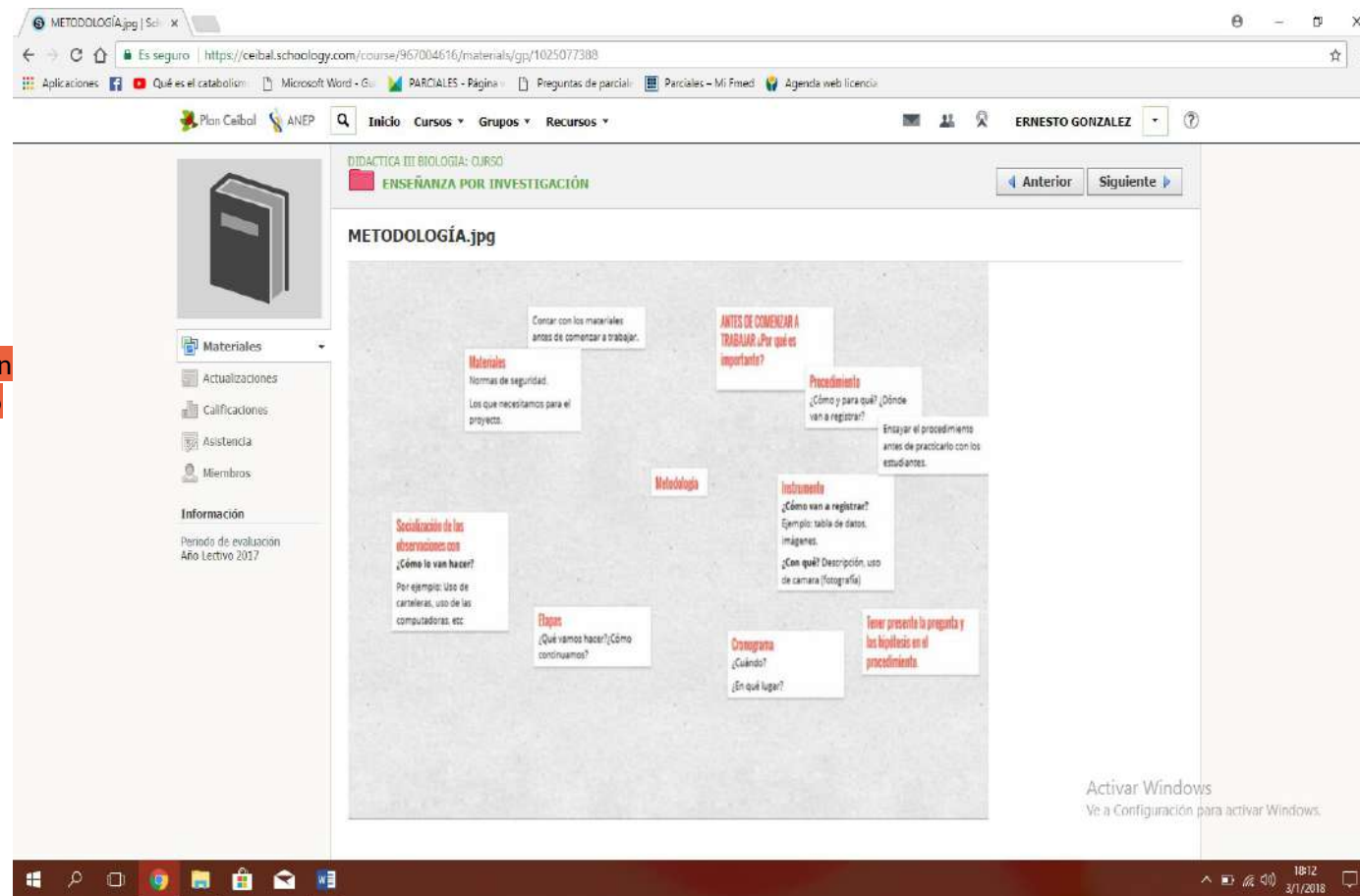
Capturas de pantalla de su curso en CREA – Año lectivo 2017



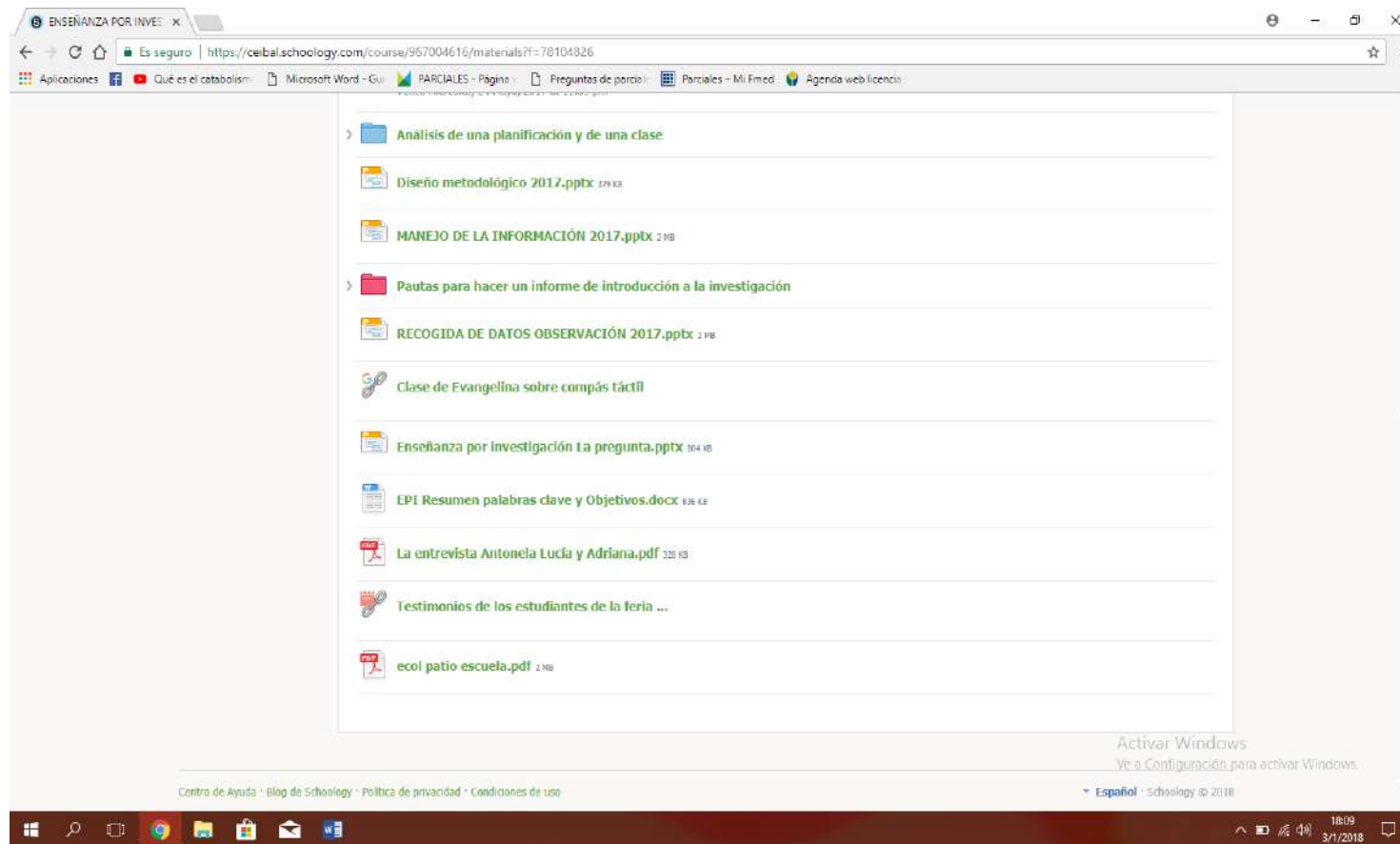
- Carpetas “Planificación”, “Actividades Iniciales”, “Enseñanza por investigación”, “Evaluación”, “Docencia interdisciplinaria”, “Aprendizaje profundo”, presentación “Caracterización de los seres vivos.pptx”, archivo “24 dinámicas grupales para trabajar con adolescentes.pdf”, enlace “Herramientas para referenciar en APA”, propuesta de actividad “Observación cruzada a otro practicante.docx”

- Actividad “informe diagóstico”, carpeta “visitas”, foro “Borrador de la construcción de la calificación del curso”, propuesta de actividad “Observación cruzada a otro practicante.docx”, carpeta “Relatoría de la práctica”, carpeta “Ateneo setiembre”.

- Imágenes “Metodología.jpg”, “La pregunta.jpg”, “Marco teórico.jpg”, el enlace “Enseñanza por investigación orientaciones en...”, la carpeta “Materiales teóricos sobre EAPI que aportan a la relatoría de práctica de orientación de los estudiantes”, el foro “Socialización de síntesis sobre enseñanza por investigación”, foro “Reflexión sobre lo trabajado en EAPI”, presentación “Diseño metodológico 2017.pptx”



- Foros “Reflexión sobre lo trabajado en EAPI”, “Socialización de síntesis sobre enseñanza por investigación”, y la carpeta “Análisis de una planificación de una clase”.



estudiantes de la feria...

- Carpeta “Pautas para hacer un informe de introducción a la investigación”
- Cuadros “Materiales”, “Procedimiento”, “Instrumento”, “Socialización de las producciones”, “Etapas”, “Cronograma”

- Carpetas “Análisis de una planificación y de una clase”, “Pautas para hacer un informe de introducción a la investigación”, presentaciones “Manejo de la información”, “Recogida de datos observación 2017”, “Enseñanza por investigación La pregunta”, “EPI Resumen de palabras claves y Objetivos.docx”, “La entrevista Antonella Lucía y Adriana.pdf”, “Ecol patio escuela.pdf”.
- Presentación “Diseño metodológico 2017.pptx”, enlace “Clase de Evangelina sobre compás táctil”, presentación “Enseñanza por investigación La pregunta.pptx”, enlace “Testimonio de los

- Cartel “Tener presenta la pregunta y las hipótesis en el procedimiento”, “Ensayar el procedimiento antes de practicarlo con los estudiantes”, “Contar con los materiales antes de comenzar a trabajar”.
- Cartel “Socialización de las producciones”.
- Cuadros “Papelógrafo”, “Características de la pregunta investigable”, “Trabajar las características”, “Aprender y preguntar requiere de práctica”, “Idea de cómo trabajar la pregunta investigable”, “Formular preguntas que ayuden”, “Hipótesis”, “Ofrecer a los estudiantes”.
- Cuadro referido a la hipótesis “¿Cómo las utilizaremos a lo largo del proyecto?”.
- Cuadro “Socialización de la pregunta e hipótesis”.
- Cuadro “Acciones”, “Detectar dificultades y potencialidades”, “Desarrolla de competencias”, “Guía en la elección de los sub-temas”, “Tema”, “Realizar una rúbrica para evaluar”, “Además del texto”, “Realizar una rúbrica para evaluar”, “Del estudiante”. Cuadros “Además del texto”, “Desarrollo de competencias”

- Marco metodológico

Marco teórico.JPG | Sdt | x

Es seguro https://ceibal.schoolgy.com/course/967004616/materials/gp/1025077392

Aplicaciones Facebook YouTube Qué es el catabolismo Microsoft Word - Gu PARCIALES - Pagina Preguntas de parcial Parciales - Mi Fmed Agenda web licencia

Plan Ceibal ANEP Inicio Cursos Grupos Recursos ERNESTO GONZALEZ

DIDÁCTICA III BIOLOGÍA: CURSO
ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN

Anterior Siguiente

Marco teórico.JPG

Usos de fuentes
Manejar fuentes confiables y variadas. Se usan páginas de internet que sean seguras por ejemplo edu.org. Seguir el uso de portales educativos y de la Biblioteca Ceibal. Además de textos se pueden usar videos, presentaciones u otro recursos multimedia.

Marco teórico
Algunos de los aspectos a tener en cuenta en su elaboración.

Didáctica III Biología 2015
CeRP Centro

Realizar una rúbrica para evaluar
Las rúbricas ayudan a los docentes en la corrección y a los estudiantes en la elaboración, ya que pueden tener en cuenta los criterios que se considerarán para evaluar su producción.

Puntos principales para el marco teórico
Aportar preguntas guía que ayuden a construir el marco teórico.

Actuando del estudiante
Por ejemplo el momento de parafrasear que los que lograron entender aportan sugerencias a sus compañeros.

Acciones
Por parte del docente y del estudiante donde el primero será el guía y se le dará un rol protagónico al estudiante generando gradualmente la autonomía.

Temas
En una primera instancia el docente puede plantear el tema y en futuros proyectos los estudiantes pueden ir planteando con mayor autonomía la elección del tema.

Del docente
Establece las pautas iniciales con respecto a cada paso y a sus aspectos en el proyecto (tema, pregunta, fuentes, bibliografía). Aporta líneas generales para el marco teórico y luego hace que reelaboren sus producciones de acuerdo a sus sugerencias.

Autonomía
Se va desarrollando a lo largo del trabajo.

Calo en la elección de los sub-temas
Los sub-temas deben estar en estrecha relación con la pregunta de investigación que se pretende responder.

Los ejemplos y los ejemplos
Pueden utilizarse en las parafrasis y denotan que se comprendió lo dicho por el autor.

Parafraseo para evitar la copia textual
Se le puede presentar una cita para que la parafrasee en la clase y luego lo aplique a otro texto que puede estar en el libro de texto. Debemos explicar el cómo y el para qué de las distintas acciones, tanto de forma general como a cada grupo.

Desarrolla competencias
Comunicativas y tecnológicas entre otras.

Ejemplos que complementan
Los ejemplos conectan con los temas anteriormente dados y fomentan la exploración.

Detectar dificultades y potencialidades
El docente las debe detectar para reorientar las producciones pero además debe buscar que los estudiantes las identifiquen desarrollando la metacognición.

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

18:13
3/1/2018

The screenshot shows a Moodle forum page. The browser address bar indicates the URL: <https://ceibal.schoolology.com/course/967004616/materials/discussion/view/1068370166>. The page header includes navigation links like 'Inicio', 'Cursos', 'Grupos', and 'Recursos', along with the user name 'ERNESTO GONZALEZ'. The forum post is titled 'Reflexión sobre lo trabajado en EAPI' and has a 'Calificación: N/A' status. The post content includes a deadline: 'Fecha límite: Miércoles, 17 Mayo, 2017 at 11:59 pm'. The main text of the post lists four questions related to scientific competence and student orientation. Below the questions, there is a comment box and a list of replies. One reply is visible from 'Adriana Veronica Silva Castellini' dated 'Sab 13 May, 2017 at 6:19 pm', which provides answers to the questions. The Windows taskbar at the bottom shows the date as 3/1/2018 and the time as 18:14.

- Foro "Reflexión sobre lo trabajado en EAPI"

The screenshot shows a web browser window displaying a Schoology course page. The address bar shows the URL: <https://ceibal.schoology.com/course/967004616/materials?Y=81930184>. The page title is "Análisis de una planificación y de una clase". The user "ERNESTO GONZALEZ" is logged in. The course is "DIDACTICA III BIOLOGIA: CURSO • ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN". The forum post is titled "Análisis de una clase y una planificación enmarcada en la EAPI" and includes the text: "A partir del material entregado (video o planificación) les propongo reflexionar sobre: ¿Qué dimensiones de la competencia científica aborda? Mencionar al menos tres potencialidades del mismo". The post is due on Saturday, 27 May, 2017 at 11:59 am. Two documents are attached: "planificacion 18 de mayo LUCIA.doc" (151 KB) and "planificacionvisita25demayo LUCIA.docx" (110 KB). The page footer includes "Centro de Ayuda • Blog de Schoology • Política de privacidad • Condiciones de uso" and "POWERED BY schoology".

- Foro “Análisis de una clase y una planificación enmarcada en la EAPI”
- Documentos “Planificación 18 de mayo Lucía.doc”, “Planificaciónvisita25demayoLucía.docx”.

ATENEO SETIEMBRE | 5 de 10

Es seguro | https://ceibal.schoology.com/course/967004616/materials?i=97365438

Aplicaciones | Qué es el catabolismo | Microsoft Word - Gui | PARCIALES - Página | Preguntas de parcial | Parciales - Mi Fméd | Agenda web licencia

Plan Ceibal | ANEP | Inicio | Cursos | Grupos | Recursos

ERNESTO GONZALEZ

DIDACTICA III BIOLOGIA: CURSO

ATENEO SETIEMBRE

Anterior

CARPETA DE PREPARACIÓN

Materiales

- Actualizaciones
- Calificaciones
- Asistencia
- Miembros

Información

Periodo de evaluación
Año Lectivo 2017

Centro de Ayuda · Blog de Schoology · Política de privacidad · Condiciones de uso

Español · Schoology © 2018

POWERED BY schoology

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

18:19
3/1/2018

- Enlace "Carpeta de preparación".

Es seguro | https://ceibal.schoology.com/course/967004616/materials?i=79530756

Aplicaciones | Qué es el catabolismo | Microsoft Word - Gu | PARCIALES - Página | Preguntas de parcial | Parciales - Mi Fried | Agenda web licencia

Plan Ceibal | ANEP | Inicio | Cursos | Grupos | Recursos

ERNESTO GONZALEZ

DIDÁCTICA III BIOLOGÍA: CURSO • ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN

Pautas para hacer un informe de introducción a la investigación

Anterior | Siguiente

Blog de Magisterio Daisy Imbert

Guía para el informe de investigación elaborada en Didáctica III 2014.docx 23 KB

Pautas para elaborar un informe de investigación 2013.docx 113 KB

Centro de Ayuda | Blog de Schoology | Política de privacidad | Condiciones de uso

Español | Schoology © 2018

POWERED BY SCHOLOGY

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

18:15
3/1/2018

- Enlace “Blog de Magisterio Daisy Imbert”
- Documentos “Guía para el informe de investigación elaborada en Didáctica III 2014.docx”, y “Pautas para elaborar un informe de investigación 2013.docx”.

The screenshot shows a web browser window displaying a Schoology course page. The browser's address bar shows the URL: <https://ceibal.schoology.com/course/967004616/materials?f=84469664>. The page title is "RELATORIA DE PRACTICA". The course name is "DIDACTICA III BIOLOGIA: CURSO". The user is logged in as "ERNESTO GONZALEZ". The main content area features a "RELATORIA FINAL PRIMER SEMESTRE" announcement with the text: "En este espacio deben subir el borrador final de la relatoria" and "Vence Lunes, 24 Julio, 2017 at 11:59 pm". The left sidebar contains navigation options: "Materiales", "Actualizaciones", "Calificaciones", "Asistencia", "Miembros", and "Información". The footer includes "Centro de Ayuda", "Site de Schoology", "Política de privacidad", "Condiciones de uso", "Español", "Schoology © 2018", and "POWERED BY schoology". A Windows taskbar is visible at the bottom with the system tray showing the time as 18:18 on 3/1/2018.

- Planilla compartida “Relatoría final primer semestre”

Planificación de Docentes 2 - Taller de Ciencias Naturales en IFD del interior

Tema: Aumento del carbono en la atmósfera (forma parte de una secuencia de aprendizaje)

Contenido: Ciclos biogeoquímicos.

Objetivo General: Valorar la Educación ambiental destacando la interacción entre los seres vivos y el medio, valorando su historicidad, espacialidad y complejidad de los fenómenos estudiados.

Objetivos específicos: Conocer la incidencia del Carbono en la vida terrestre.

Reconocer los cambios climáticos que se están operando en el planeta.

Recursos: Pizarrón, TV, videos, plataformas educativas, programa geneal.ly, padlet, aplicaciones de Google, sitios web.

Desarrollo: Partir de los conocimientos previos de los alumnos sobre el tema.

Problematizar, a través de la presentación de un texto: “Aumento del Carbono en la atmósfera”.

Registrar en un padlet, el ciclo del carbono.

Compartir en un drive (trabajo en equipo) las opiniones de los alumnos, reconociendo las consecuencias de dicho fenómeno.

Buscar videos sobre el tema, compartirlos en la plataforma, exponiendo oralmente la información relevante del mismo.

Investigar en la web, el alcance de la Cumbre del cambio climático 2015, relacionándola con la del 2017.

A través de un foro (en Crea 2), analizar y reflexionar el discurso de Leonardo di Caprio sobre el cambio climático.

Pensar alternativas para disminuir en aumento del Carbono, utilizar alguna aplicación tecnológica.

Trabajando en equipo, reflexionar sobre el tema, planteando ideas para el trabajo en el aula de primaria.(realizado en tareas- Crea2)

Registrar todas las actividades en Crea 2

Evaluación: Será formativa, ya que en cada instancia, se retroalimentará, indicando fortalezas y debilidades.

Se evaluará teniendo en cuenta el proceso desarrollado.

Planificación Docente 3 – Curso Biología – IFD del interior

CONCEPTOS CLAVES	COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	LOGROS DE APRENDIZAJE
<p>Si vos Seres vivos</p> <p>Características:</p> <p>Organización</p> <p>Funciones</p> <p>Reproducción</p> <p>Biodiversidad: criterios de clasificación (reinos y dominios)</p>	<p>Observación y caracterización</p> <p>Manipulación de instrumentos</p> <p>Descripción y argumentación</p> <p>Clasificación</p> <p>Interpretación de textos, selección de información</p>	<p>Clasifica estableciendo sus propios criterios</p> <p>Describe señalando que observa y explica porque sucede.</p> <p>Identifica características de los seres vivos (macro y microscópicas)</p> <p>Agrupar reconociendo aspectos en común y diferencias</p>
<p>ACTIVIDADES</p> <p>Observación de diferentes seres vivos, reconocimiento de la biodiversidad</p> <p>Utilización de bibliografía para la búsqueda de datos que permitan reconocer criterios de clasificación</p> <p>Manejo de lupas y microscopios para reconocer diferentes niveles de organización</p>		
<p>Metabolismo, Nutrición y Niveles de organización en vegetales.</p> <p>Niveles de organización:</p>	<p>Formulación de preguntas</p> <p>Realización de experimentos, manejo de</p>	<p>Reconoce diferentes niveles de organización</p> <p>Vincula estructura y función de los órganos</p>

<p>célula vegetal (comparación con la animal y procariontas)</p> <p>tejidos</p> <p>órganos</p> <p>sistemas</p> <p>Metabolismo: conceptos generales, principales rutas metabólicas relacionadas a la obtención de energía:</p> <p>FotosíntesisRespiración celular</p> <p>Nutrición:</p> <p>Organismos autótrofosFunciones de los diferentes órganos: raíz (absorción y fijación), tallo (conducción y sostén), hoja (fotosíntesis y transpiración).</p> <p>Estructuras que permiten el intercambio gaseoso en los diferentes órganos, la respiración celular.</p>	<p>variables</p> <p>Registro de observaciones en diferentes códigos (tablas, gráficos, dibujos, esquemas)</p> <p>Identificación de problemas (formulación de preguntas investigables)</p> <p>Formulación de hipótesis</p> <p>Comunicación:</p> <p>expresión oral</p> <p>representaciones (modelos, esquemas)</p> <p>Manipulación de instrumentos (lupas, microscopios)Observación</p> <p>Planteo de preguntas investigables</p> <p>Diseño de experimentos</p> <p>Registro y tabulación de datos</p> <p>Observación e identificación de procesos.</p> <p>Formulación de preguntas</p> <p>Establecimiento de predicciones</p>	<p>Reconoce la importancia de las funciones para el organismo</p> <p>Establece similitudes y diferencias entre las diferentes modalidades de nutrición</p> <p>Identifica las funciones implicadas en la nutrición de los organismos analizados.</p>
--	--	--

<p>Metabolismo, Nutrición y Niveles de organización en animales.</p> <p>Organismos heterótrofos</p> <p>Sistemas y órganos</p> <p>Funciones de nutrición: digestión, circulación; respiración; excreción</p> <p>De la nutrición al metabolismo: aporte de nutrientes y sus transformaciones.</p>	<p>Registro de observaciones.</p> <p>Formulación de preguntas</p> <p>Identificación de problemas (formulación de preguntas investigables)</p> <p>Formulación de hipótesis</p> <p>Presentaciones orales con apoyo en REA¹.</p> <p>Manipulación de instrumentos (lupas, microscopios)</p> <p>Observación y predicción de procesos.</p> <p>Formulación de preguntas</p>	
--	---	--

AC ACTIVIDADES

<p>Observación de un dispositivo con cultivos en hidroponia.</p> <p>Realización de cultivos en tierra (macetas) análisis del crecimiento y requerimientos de nutrientes y condiciones ambientales.</p> <p>Reconocimiento macro y microscopico de la estructura vegetal (niveles de organización) y relación con la función. Experimentación utilizando diferentes variables</p> <p>Análisis de las necesidades de diferentes animales, posibilidad de mantenerlos en el laboratorio</p> <p>Relacionamiento de las necesidades</p>	
--	--

¹ Recurso educativo abierto

<p>con las funciones de nutrición</p> <p>Presentación de la nutrición de un animal observado utilizando un REA creado por ellos</p>		
<p>Reproducción:</p> <p>En vegetales</p> <p>Sexuada: flor, semilla, fruto.</p> <p>Asexuada: órganos modificados.</p> <p>En animales</p> <p>Sexuada: sistemas, órganos y células que intervienen.</p> <p>Asexuada: ejemplos</p>	<p>Observación y caracterización</p> <p>Manipulación de instrumentos</p> <p>Descripción de los mecanismos de reproducción que presentan los individuos estudiados y argumentación</p> <p>Clasificación de los mecanismos de reproducción</p> <p>Interpretación de textos, selección de información</p>	<p>Reconoce el origen de todo ser vivo</p> <p>Identifica las estructuras que intervienen en la formación de un nuevo individuo</p> <p>Reconoce etapas del desarrollo de acuerdo a las modalidades reproductivas</p>
<p>ACTIVIDADES</p> <p>Observación de flores e identificación de estructuras reproductoras</p> <p>Análisis de imágenes del desarrollo flor-fruto. Observación de flores y frutos, identificación de semillas.</p> <p>Identificación de órganos vegetales que intervienen en la reproducción sexuada</p> <p>Observación de imágenes de sistemas, órganos y células que intervienen en la reproducción</p> <p>Armado de secuencias del desarrollo en animales a partir de fotos, reconocimiento de distintos tipos.</p> <p>Observación de metamorfosis en animales mantenidos en el laboratorio</p>		
<p>EVALUACIÓN</p> <p>Se parte de una evaluación diagnóstica oral para ver la situación de los estudiantes frente a determinados conceptos y competencias.</p> <p>Se realizará una evaluación del proceso a través de las actividades planteadas en cada clase y de las intervenciones orales y presentaciones utilizando REA creados por ellos con insumos obtenidos en las observaciones.</p> <p>Los trabajos domiciliarios constituirán instancias para que los estudiantes apliquen los conocimientos trabajados en clase pero que permitirán evaluar la iniciativa e interés por la asignatura así como la búsqueda de información.</p> <p>También serán indicadores del proceso su participación en trabajos grupales, su autonomía en la realización de ejercicios, su capacidad de resolución de</p>		

problemas, planteo de sus ideas y argumentación.
Se realizarán además evaluaciones escritas para el seguimiento de la adquisición de conceptos y competencias y las dos evaluaciones reglamentarias (parciales)

Planificación Docente 4 – Curso Higiene y Educación para la Salud – IFD del interior (zona metropolitana)

¿Vale más prevenir que curar?

1. Fundamentación:

Este tópico generativo pretende responder a lo que debemos enseñar a la vez que abre la posibilidad a múltiples nuevas preguntas, nuevas hipótesis y muchas conexiones tanto intra como interdisciplinariamente, haciéndose interesante tanto para el alumno como para el docente.

Es central para la disciplina dada la importancia de la primera infancia, por la gran cantidad de cambios que se producen en su crecimiento y desarrollo. Esto la hace una etapa clave en la promoción de hábitos saludables, a su vez permite conexiones con otras asignaturas, por ejemplo Familia y contexto que analiza la importancia de la interacción de la Institución educativa con la comunidad y la familia, clave a su vez en la integración de hábitos saludables; Psicomotricidad orientada hacia el desarrollo psicomotor del niño desde un enfoque integral encontrando así puntos de conexión. Con las asignaturas Planificación y la práctica docente se conecta de forma estrecha ya que es el ámbito natural donde se observa y se desarrolla la actividad con un enfoque didáctico y pedagógico.

El interés para los alumnos radica en la vinculación directa con su experiencia tanto personal y laboral a la vez que implica cuestionarse y pensar que recursos didácticos pueden ser utilizados que impliquen promoción de la salud. Es así que se integran las

tecnologías digitales para realizar recursos educativos contextualizados, de forma colaborativa y que muestren la potencialidad del uso de los mismos en la práctica.

2. Metas de comprensión para la unidad :

Los alumnos comprenderán como:

- la generación de hábitos saludables desde la infancia es una forma de promover la salud tanto a nivel individual como colectivo.
- a través del reconocimiento tanto de diferentes agentes etiológicos como de las sustancias que producen, se pueden desarrollar medidas de prevención para los mismos.
- Analizar de forma crítica los recursos utilizados de forma habitual
- Elaborar recursos adaptados a sus necesidades integrando tecnologías digitales promoviendo el trabajo colaborativo.

3 Desempeño de comprensión:

En el marco del día Mundial de la Salud solicitan en el CAIF donde trabajan realicen un taller con padres de los niños de nivel 3 tomando como tema “la pediculosis”.

El propósito de la actividad es planificar el taller utilizando una herramienta digital denominada “PowToon”

ACTIVIDAD 1:

- Tarea grupal, máximo 3 integrantes
- En esta instancia se realizará un esbozo de los contenidos conceptuales que consideren relevantes para trabajar en el taller
- Duración 15 minutos

ACTIVIDAD 2 :

- Continuando con los equipos se utilizará Pow toon como herramienta digital como parte del taller que elaborarán. Dado que es un acercamiento a la herramienta se utilizarán las plantillas pre-diseñadas pero con la posibilidad de modificar lo que sea necesario en las mismas.
- Uno de los integrantes debe crear una cuenta la que será utilizada de ahora en adelante por el equipo.
- El tiempo máximo de la presentación es de 3 minutos
- Cualquier material utilizado que no sea de elaboración propia debe citarse la fuente. Para ello se toma como referencia las normas APA
- Duración de esta instancia es de 2 horas clases

ACTIVIDAD 3 :

- Los diferentes equipos presentarán lo realizado.
- Los demás compañeros realizarán una coevaluación completado en una hoja:
 - ✓ ¿Qué aspectos positivos destacan del recurso elaborado por sus compañeros?
 - ✓ ¿Qué aspectos sugieren modificar o agregar?
 - ✓ Otras sugerencias o comentarios

ACTIVIDAD 4: A partir del intercambio y las sugerencias realizadas deberán reformular la actividad que se presentará como trabajo final. La misma será entregada en la plataforma CREA2 EN la carpeta con el nombre “POWTOON”.

RÚBRICA

CATEGORÍAS	LOGRADO	PARCIALMENTE LOGRADO	NO LOGRADO
OBJETIVOS	Se denota claramente el o los objetivos	Se denotan posibles objetivos	No queda claro el objetivo de la presentación
CONCEPTOS	Incluye contenidos conceptuales	el contenido conceptual es correcto pero carece de reflexión.	Los conceptos no son correctos
	de forma correcta demostrando el análisis a partir de diversas fuentes		
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO DE REFERENCIA	Se usan variadas fuentes fiables y oficiales de referencia. Se citan según las normas APA	se utiliza una fuente fiable de referencia que se cita según las normas APA	Las fuentes bibliográficas no son fiables. No se cita
DISEÑO DEL POWTOON	diseño creativo , figura título e	diseño que cumple con lo	no presenta el trabajo o no

	información del tema	teórico pero no es creativo, figura el título e información del tema	presenta título ni información del tema
PARA ENTREGAR			
PROPUESTA DE TALLER	Se realiza una actividad acorde al tema, que permite la participación y el involucramiento de las familias y promueve reflexión de la temática	Se realiza una actividad acorde al tema pero solo se permite espacios de intercambio puntuales	No se realiza actividad o la misma no permite la interacción ni la reflexión
MANEJO DE LOS TIEMPOS	La propuesta a presentar está organizada para tener una duración no mayor a 3 minutos por grupo	La propuesta está organizada pero su duración se extiende un poco mas al tiempo estipulado	No se respeta el tiempo estipulado
CONTENIDO ORIGINAL	El material presentado es de autoría propia	Las imágenes y audios son tomados de otro autor pero especifica su procedencia y es	Se toman imágenes o audio no original y/o no se especifica su procedencia ni derecho de autor
		procedencia y es	derecho de autor

		de contenido libre	
EXPOSICIÓN ORAL	Se expone con fluidez, manejo conceptual y promoviendo la participación	Se expone de manera clara y tiene manejo conceptual	No expone o no tiene manejo conceptual del tema

Planificación Docente 5 – Curso Biología – Didáctica I Profesorado de Biología

Unidades

Planificación

Interacción y comunicación didáctica

Tópico generativo IV

¿Qué dimensiones se deben tener en cuenta cuando, desde clases de Biología de Ciclo Básico, se proponen actividades con tecnologías digitales centradas en el aprendizaje?

Metas de comprensión

Meta 1: Los estudiantes comprenderán que para generar propuestas didácticas de Biología centradas en el aprendizaje con integración de tecnologías digitales es necesario un sostenido diálogo entre la teoría y la práctica.

Meta 2: Los alumnos reconocerán el valor que tiene el analizar y reflexionar juntos acerca de distintas propuestas didácticas generadas por ellos con el objetivo de reelaborarlas y mejorarlas.

Meta 3: Los practicantes identificarán diversas dimensiones que deben ponerse en juego simultáneamente cuando se planifica, implementa y evalúa una propuesta didáctica con tecnologías digitales centrada en el aprendizaje.

¿Qué se hará?

Este tópico los invita a ser protagonistas de un proceso de creación e implementación de una propuesta didáctica que integra tecnologías digitales desde un enfoque de enseñanza centrada en el aprendizaje para sus alumnos del grupo de práctica docente.

Ustedes deberán, trabajando en forma individual o en dupla, diseñar una propuesta didáctica que sea desafiante para sus alumnos y relevante desde lo que se aprende en Didáctica. Al incorporar tecnologías digitales se suman desafíos adicionales.

La secuencia de trabajo que plantearemos las profesoras de Didáctica, y que acompañaremos desde el aula virtual, consta de una serie de actividades. Estas actividades se encuentran relacionadas entre sí y forman parte de ciclos sucesivos de hacer, reflexionar-comprender y reelaborar.

El proceso de acción-reflexión queda reflejado en el blog de cada uno o de cada dupla. El blog funciona entonces como portfolio o bitácora donde se registran evidencias del proceso.

Probablemente ya estén anticipando que generar propuestas didácticas como las que aquí se consideran es complejo y da trabajo. Y por ello es esperable que en el camino tengan aciertos y errores, dudas e inquietudes, avances y sorpresas. No se desanimen, es normal que así sea, es parte de lo esperado y todo ello debe quedar registrado en el blog.

¿Por qué se hará?

Nos animamos a plantear de este modo el comienzo de la Unidad 3 porque estamos constatando que los grupos de este año nuclean practicantes con excelente disposición y con muy buenas condiciones para aceptar el desafío.

Y por otra parte, **es necesario**. En enseñanza media en Biología al menos (pero sospechamos que también en otras asignaturas) se están proponiendo actividades que no llegan a desafiar todas las posibilidades que tienen nuestros jóvenes de la educación pública. Estamos desperdiciando talentos. En lo personal, desde mi experiencia docente

-continúo hasta hoy trabajando en enseñanza media- puedo decirles que cuando se mejoran las propuestas didácticas mejora el rendimiento de los alumnos, ¡y aumenta el disfrute de todos!

¿Cómo será el proceso?

Como en el tópico anterior, durante este tópico ustedes se moverán en dos escenarios: el del aula virtual y el de la práctica docente. En la figura que sigue se plantea un itinerario tentativo que podremos reformular de acuerdo a sus inquietudes y emergentes.



Figura: Itinerario tentativo de las actividades del Módulo

Como es habitual, semana a semana se publicarán las consignas de trabajo de las distintas actividades y los criterios de evaluación.

Durante el proceso, es deseable que participen los profesores adscriptores desde los roles en los que ellos se sientan más cómodos: trabajando mano a mano con ustedes, aportando a la reflexión y a la retroalimentación, asesorando durante la implementación, planteando dudas que pueden intentar resolver ustedes o transferir a sus docentes de Didáctica si es necesario.

¿Comenzamos?

Los invitamos a comenzar ya mismo con la primera actividad del tópico, la actividad 12 del curso.

Sepan que tenemos altas expectativas de su trabajo y también mucha curiosidad por saber cómo resultan las implementaciones.

Como siempre, estamos a las órdenes para despejar dudas y consultas en el foro correspondiente, ¡nos “vemos” por allí!

Anexo V: Formulario con encuesta de cierre.

Con el siguiente formulario se dio vista a los docentes entrevistados del resultado de la investigación que constituye la presente Tesis de Maestría. (Disponible en línea en la URL: <https://forms.gle/EBkNEFpUuoZDQTG98>)

The screenshot shows a Google Forms interface in a browser. The title of the form is "Consulta sobre resultado de investigación - Tesis Er". The form contains two questions:

- Question 1:** "Este formulario busca recabar la opinión de los docentes cuyas prácticas docentes fueron objeto de investigación, como un elemento más de validación de los resultados obtenidos. Desde ya envío el mayor agradecimiento por su confianza, buena voluntad y amabilidad al abrimme las puertas de su actividad profesional. Para mi fue una invaluable instancia de aprendizaje y superación." This is followed by a required "Email address" field with the placeholder text "Valid email address". A note below the field states: "This form is collecting email addresses. [Change settings](#)".
- Question 2:** "¿Cuál es su opinión general sobre la interpretación de los datos, las líneas de análisis y las conclusiones obtenidas en la Tesis?" This is followed by a required "Long answer text" field.

The interface includes a "Send" button, a "Questions" tab, and a "Responses" tab. The browser's address bar shows the URL: docs.google.com/forms/d/1q3zu6dbP-fnfAZRCVYGeTcze3LDVGV3k0NHHqmWQ_sq/edit.

Aplicaciones Lugares

Guitarra - Instrumentos de Cu... Message in a bottle - The Poli... My Drive - Google Drive Consulta sobre resultado de...

docs.google.com/forms/d/1q3zu6dbP-fnfAZRCVyGeTcze3LDvGV3k0NHHqmwQ_sQ/edit

¿Cuál es su opinión sobre la Tesis en su conjunto? *

Long answer text

⋮

¿Cuál es su opinión sobre los fundamentos utilizados para hacer la interpretación y análisis de los datos brindados por ustedes?

Long answer text

Viendo el análisis de los datos y las conclusiones: ¿Se siente identificado en sus opiniones pedagógicas?

No

Sí

Tal vez

Consulta sobre result...

The screenshot shows a web browser window with several tabs open: "Guitarra - Instrumentos de Cu...", "Message in a bottle - The Poli...", "My Drive - Google Drive", and "Consulta sobre resultado de...". The active tab is a Google Forms editor page with the URL `docs.google.com/forms/d/1q3zu6dbP-fnfAZRCVyGeTcze3LDvGV3k0NHHqmwQ_sQ/edit`. The form contains three questions:

- Question 1: "Si puso No o Tal vez en la pregunta anterior le pido por favor aclare brevemente su divergencia. *". Below it is a "Short answer text" input field.
- Question 2: "Viendo el análisis de los datos y las conclusiones: ¿Se siente identificado en sus acciones didácticas?". It has three radio button options: "Sí", "No", and "Tal vez".
- Question 3: "Si puso No o Tal vez en la pregunta anterior le pido por favor aclare brevemente su divergencia. *". Below it is another "Short answer text" input field.

A vertical sidebar on the right side of the form contains editing tools: a plus sign (+), a copy icon, a text color icon, an image icon, a video icon, and a list icon. At the bottom right of the form, there is a question mark icon (?). The browser's taskbar at the bottom shows the "Consulta sobre result..." window.

Aplicaciones Lugares

Guitarra - Instrumentos de Cu... Message in a bottle - The Poli... My Drive - Google Drive... Consulta sobre resultado de...

docs.google.com/forms/d/1q3zu6dbP-fnfAZRCVyGeTcze3LDvGV3k0NHHqmwQ_sQ/edit

Viendo el análisis de los datos y las conclusiones: ¿Considera necesario agregar o modificar algo?

Si

No

Si puso SI en la anterior le pido que agregue sus sugerencias aquí. *

Long answer text

⋮

Agradezco cualquier otra sugerencia que que se quiera hacer, en cualquier aspecto, que considere mejoraría la calidad final del trabajo. *

Long answer text

+

?

Consulta sobre result...