



**Universidad Nacional de Rosario**  
**Doctorado en Humanidades y Artes. Mención en Ciencias de la Educación**

**El aprendizaje de ciencias en ambientes enriquecidos con tecnologías.  
Un estudio interpretativo de las interacciones en la Educación  
Secundaria**

**Doctoranda: Ing. Prof. Esp. Lucrecia Ethel Moro<sup>1</sup>**

**Directora: Dra. Stella Maris Massa<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química y en Alimentos. Integrante del Grupo de Investigación en Tecnologías Interactivas (GTI).

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería en Informática. Directora del Grupo de Investigación en Tecnologías Interactivas (GTI).



RINFI se desarrolla en forma conjunta entre el INTEMA y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



**Universidad Nacional de Rosario**  
**Doctorado en Humanidades y Artes. Mención en Ciencias de la Educación**

**El aprendizaje de ciencias en ambientes enriquecidos con tecnologías.  
Un estudio interpretativo de las interacciones en la Educación  
Secundaria**

**Doctoranda: Ing. Prof. Esp. Lucrecia Ethel Moro<sup>1</sup>**

**Directora: Dra. Stella Maris Massa<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química y en Alimentos. Integrante del Grupo de Investigación en Tecnologías Interactivas (GTI).

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería en Informática. Directora del Grupo de Investigación en Tecnologías Interactivas (GTI).



## **AGRADECIMIENTOS**

El camino recorrido en la construcción de esta tesis doctoral ha sido en base a un enorme trabajo personal acompañado por la sumatoria de esfuerzos y apoyos de muchas personas que gracias a su generosidad, amistad y cariño han hecho posible esta investigación. Quiero agradecer especialmente:

A mi Directora de tesis, Dra. Stella Maris Massa, por su constante apoyo y guía en todas las etapas de este proyecto, por cómo me ha enseñado y dirigido con paso firme y comprensivo. Agradezco su confianza, enorme colaboración, y predisposición para acompañarme en este camino de crecimiento personal y profesional que culmina en una hermosa amistad.

Al Dr. Luis Porta por sus gestiones con la Universidad Nacional de Rosario, por su generoso apoyo y por ser un referente permanente.

A la Profesora Irina Busowsky por su apertura, su confianza y por habernos brindado la posibilidad de ingresar a su mundo docente.

A la Profesora Claudia Wortley, Rectora del Colegio Nacional de Ushuaia por habernos permitido ingresar al colegio, haberse puesto a disposición y dedicar su precioso tiempo en atendernos y ofrecernos todo su apoyo.

A los estudiantes y al docente tutor de 5to año (del año 2015) del Colegio Nacional de Ushuaia, que colaboraron con esta investigación.

A todos mis compañeros de doctorado por el acompañamiento, especialmente a mis amigas Carolina Rojas y Karina Bianculli, quienes me han sostenido en el tiempo y con quienes comparto hermosos momentos académicos y personales.

A mis compañeros de trabajo del Grupo de Investigación en Tecnologías Interactivas (GTI), por su aliento, especialmente al Ing. Tony Morcela por su ayuda incondicional.

A los cientos de estudiantes que me permitieron aprender junto a ellos, y que me enseñaron a amar la profesión de ser docente.

A la persona con quien comparto mi vida, por su paciencia, amor, compañía y estímulo permanente.

Finalmente gracias a mi familia por el tiempo que no les pude dedicar y principalmente a mis padres, que me inculcaron el valor de la educación y que siempre me apoyaron y ayudaron para poder lograr mis metas.



## RESUMEN

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las clases de educación formal, implican cambios en la relación entre docentes, estudiantes y los objetos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es así que surgen varios interrogantes, entre ellos ¿qué características poseen y qué prácticas de aprendizaje se promueven en ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC en escuelas secundarias? y ¿cuáles y cómo son las interacciones que se producen en esos ambientes de aprendizaje? En esta investigación se presenta un camino a recorrer para indagar, describir, analizar e interpretar las interacciones que se ponen en evidencia en estos escenarios educativos que poseen características particulares y en los que se promueven determinadas prácticas de aprendizaje.

Se comienza con una revisión conceptual del marco tomado como referencia como es el aprendizaje, la importancia de las TIC en la educación como construcción de significados y se profundiza en la interacción educativa a partir del paradigma sociocultural de la actividad humana. El diseño de la investigación está guiado por un enfoque cualitativo siguiendo una perspectiva interpretativa en un estudio de caso. Para realizar el estudio se seleccionó un caso formado por estudiantes de 5º año del Colegio Nacional de Ushuaia, de la República Argentina, que en conjunto con la docente y dentro de un espacio curricular de Ciencias Naturales desarrollaron una aplicación libre y gratuita para teléfonos móviles, con la que se puede estimar la graduación alcohólica en sangre.

Se recabó información a través de observaciones, entrevistas, un cuestionario, un grupo de discusión y documentos del proyecto pedagógico estudiado.

En el marco de esta investigación se diseñó y creó una “Propuesta de Análisis de Ambientes de Aprendizaje de Ciencias Enriquecidos con TIC” (PÆT), aporte central de esta tesis de doctorado, estableciendo dimensiones y categorías de análisis que permitieron cumplir con los objetivos propuestos.

**Palabras Clave:** ambientes de aprendizaje de ciencias - TIC - estudio de caso – Propuesta (PÆT) - escuela secundaria



## ÍNDICE

PARTE I .....	11
CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Antecedentes y motivación de la investigación .....	11
1.2 Planteo del problema y preguntas de investigación .....	13
1.2.1 Problema .....	13
1.2.2 Preguntas de investigación .....	18
1.3 Objetivos .....	18
1.3.1 Objetivo general .....	18
1.3.2 Objetivos particulares .....	18
1.4 Estructura de la tesis .....	19
PARTE II: MARCO CONCEPTUAL Y ESTADO DEL ARTE .....	25
CAPÍTULO 2: TIC Y EDUCACIÓN.....	25
2.1 Sociedad de la Información y las Tecnologías de la Información y la Comunicación .....	25
2.2 Las TIC y su importancia en la Educación .....	26
2.3 Las TIC como mediación y construcción de significado.....	29
2.4 Integración curricular de las TIC: conceptos y propuestas.....	31
2.4.1 Modelo de Integración de las TIC al Currículo Escolar (MITICA) .....	32
2.4.2 Modelo Conocimiento Tecnológico Pedagógico Disciplinar (TPACK) .	35
2.4.3 Modelo Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir (SAMR) .....	38
2.5 Habilidades en la era digital.....	40
2.6 Las TIC en el currículum argentino.....	45
2.6.1 Las TIC en la Ley Federal de Educación del año 1993 .....	45
2.6.2 Las TIC en la Escuela Secundaria según el currículum vigente, Ley de Educación Nacional.....	46
2.6.3 Estado de situación de las TIC en la Escuela Secundaria .....	48
2.7 Recapitulación.....	48
CAPÍTULO 3: AMBIENTES DE APRENDIZAJE.....	51
3.1 Introducción a los ambientes de aprendizaje .....	51
3.2 Ambientes de aprendizaje constructivistas .....	52
3.2.1 Conocimiento y aprendizaje situado, actividades auténticas .....	54

3.2.2 Aprendizaje mediante la colaboración .....	56
3.2.3 Aprendizaje basado en proyectos .....	58
3.3 Ambientes de aprendizaje constructivistas enriquecidos con TIC .....	59
3.3.1 Entornos Personales de Aprendizaje .....	59
3.3.2 Entornos Personales de Aprendizaje como conjunto de estrategias de aprendizaje .....	63
3.4 Ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC en la Escuela Secundaria .....	68
3.5 Acerca de este capítulo .....	69
<b>CAPÍTULO 4: LA INTERACCIÓN EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE.....</b>	<b>71</b>
4.1 Introducción: las interacciones en el aprendizaje .....	71
4.2 La interacción en el aula .....	72
4.2.1 La interacción en el aula centrada en las conversaciones .....	72
4.2.2 La interacción en el aula como contexto de enseñanza y aprendizaje .....	75
4.3 La interacción en ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC .....	77
4.3.1 La interacción en ambientes de aprendizaje híbridos .....	78
4.3.2 La interacción en ambientes de aprendizaje virtuales.....	79
4.4 Síntesis teórica: camino hacia una propuesta organizativa de las dimensiones de análisis .....	81
<b>PARTE III: MARCO CONTEXTUAL .....</b>	<b>83</b>
<b>CAPÍTULO 5: CAMINO HACIA LA OBTENCIÓN DE DATOS: EL TRABAJO DE CAMPO 83</b>	
5.1 Introducción al trabajo de campo .....	83
5.2 Etapas del trabajo de campo.....	84
5.2.1 Primera etapa .....	85
5.2.2 Segunda etapa .....	85
5.2.3 Tercera etapa.....	86
5.3 Selección del caso objeto de estudio .....	86
5.4 Inmersión en el campo .....	90
5.4.1 Contexto del caso de estudio y participantes.....	91
5.4.1.1 Ley de Educación Provincial y Diseños Curriculares del Ministerio de Educación de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur .....	92
5.4.1.2 Proyecto Testcohemia .....	95

PARTE IV: MARCO METODOLÓGICO .....	99
CAPÍTULO 6: ENFOQUE METODOLÓGICO, INSTRUMENTOS Y PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS .....	99
6.1 Enfoque metodológico .....	99
6.1.1 El estudio de caso .....	100
6.2 Cronograma y actividades.....	103
6.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	104
6.3.1 La observación participante .....	104
6.3.2 La entrevista .....	107
6.3.3 El cuestionario .....	109
6.3.4 El grupo de discusión.....	111
6.3.5 Síntesis de las técnicas, instrumentos y registros utilizados .....	112
6.4 Plan de análisis de datos .....	114
6.4.1 Análisis de contenido .....	114
6.4.1.1 Codificación y categorización.....	115
6.4.2 Análisis documental.....	116
6.4.2.1 Documentos del ambiente de aprendizaje .....	116
6.4.3 Análisis de las interacciones.....	117
6.4.3.1 Procedimiento de análisis de las interacciones .....	118
6.4.4 Triangulación.....	122
6.5 Síntesis de los procesos metodológicos de la investigación .....	123
PARTE V: HALLAZGOS.....	125
CAPÍTULO 7: DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE DE CIENCIAS ENRIQUECIDOS CON TIC .....	125
7.1 Propuesta de Análisis de Ambientes de Aprendizaje de Ciencias Enriquecidos con TIC (PÆT).....	125
7.2 Hallazgos en las entrevistas y el grupo de discusión.....	127
7.2.1 Hallazgos en la entrevista a la rectora (ER) .....	128
7.2.2 Hallazgos en las entrevistas a la docente (ED1), (ED2) y (ED3).....	134
7.2.3 Hallazgos en la entrevista al tutor (ET) .....	147
7.2.4 Hallazgos en el grupo de discusión (GD) .....	149
7.2.5 Síntesis de los hallazgos en las entrevistas y el grupo de discusión .....	155
CAPÍTULO 8: ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE INTERACCIÓN.....	157

8.1 Introducción al análisis de los procesos de interacción en el ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC .....	157
8.2 Elección de la Secuencia Didáctica a analizar .....	158
8.2.1 Identificación y distribución de las actividades conjuntas en fases .....	159
8.2.2 Descripción de las fases e identificación de los Segmentos de Actividad Conjunta (SAC).....	159
8.2.3 Descripción de los tipos principales de SAC encontrados.....	161
8.2.4 Distribución temporal de los Segmentos de Actividad Conjunta.....	170
8.2.5 Identificación y tipos de usos de recursos tecnológicos.....	174
8.2.6 Identificación de la función mediadora de las TIC.....	177
PARTE VI: CONCLUSIONES .....	181
CAPÍTULO 9: REFLEXIONES FINALES, APORTES Y LIMITACIONES .....	181
9.1 En relación al problema y a las preguntas de investigación .....	181
9.1.1 Características del ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC.....	182
9.1.2 Prácticas de aprendizaje que se promueven en el ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC .....	187
9.1.3 Procesos de interacción en un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC.....	191
9.2 Respecto a la metodología de análisis .....	197
9.3 Limitaciones y dificultades .....	198
9.4 Perspectivas para futuras líneas de investigación.....	199
9.5 Reflexiones finales .....	200
REFERENCIAS.....	203
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS .....	227
Anexo I - CARTAS DE CONSENTIMIENTO.....	229
Anexo II - PROGRAMA DE BIOLOGÍA 5º AÑO ESO .....	231
Anexo III - INSTRUMENTOS.....	233
Anexo IV - MATERIAL DE CAMPO EN DVD .....	251

## PARTE I

### CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Antecedentes y motivación de la investigación

En un contexto de sociedades globalizadas, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), surgidas de la mano de la computadora e Internet (videojuegos, redes sociales, entre otros) construyen un nuevo régimen de relación del sujeto con las técnicas, un paradigma de pensamiento y acción que resalta la importancia de las interacciones y la creación de capacidades de generación de conocimiento.

A fines de los años 90 las TIC fueron definidas como el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información. Actualmente se entienden como las herramientas tecnológicas digitales que facilitan la comunicación y la información, cuyo perfil se define por su ubicuidad, su accesibilidad y su interconexión a las fuentes de información online (Grande, Cañon y Cantón, 2016).

Cada vez más pequeñas y multifuncionales, las tecnologías transforman los modos de estar en el mundo, de pensarse como sujetos y de pensar a los otros, pero fundamentalmente, se transforma el modo en que se produce, circula y se consume la información. En la actualidad, los jóvenes se vinculan de diversas maneras con los medios de comunicación tradicionales como la radio, los diarios y revistas, la televisión y el cine, y con las TIC como la computadora, Internet, los teléfonos celulares, los reproductores digitales de música y video, y que por lo tanto acceden a las fuentes de saber y conocimiento, de modo diferente al que lo hacían las generaciones anteriores (Moro y Massa, 2014).

Según Pérez y Telleria (2012) los ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC componen un contexto que requiere de un proceso de intervención pedagógica definido no sólo por los espacios, la organización social, la forma de distribuir el tiempo y el uso determinado de los recursos, sino que también que los procesos educativos se desarrollen como elementos estrechamente integrados en dicho sistema desde la mediación tecnológica.

Esta investigación se gesta y se nutre del recorrido realizado por el Grupo de Investigación en Tecnologías Interactivas (GTI) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. El grupo mantiene vínculos y realiza intercambios de experiencias académicas y publicaciones con el Grupo de Investigación y Transferencia “Tecnologías, Educación, Gamificación 2.0”, radicado en el Centro de Estudios Históricos (CEHis) de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata. En el marco del Proyecto de investigación “Recursos Educativos Abiertos (REA) e Intervenciones de Gestión, Diseño e Implementación” se avanzó en la implementación de propuestas que involucran REA digitales en ambientes de aprendizaje.

El problema a investigar surge a partir de un trabajo realizado que consistió en indagar acerca de los resultados obtenidos en la realización de una experiencia piloto basada en el uso de TIC, específicamente la utilización de tecnologías móviles para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el nivel secundario (Moro y Massa, 2014). Del análisis de los resultados obtenidos, y en coincidencia con varios autores, se pudo observar que el uso pedagógico de las TIC, promueve el aprendizaje individual y colectivo y se vio la necesidad de conocer más acerca de las dinámicas de interacción que se suscitan en estos nuevos escenarios educativos.

El aporte de esta investigación está centrado en ofrecer un marco de interpretación de los aspectos de mayor incidencia, particularmente los procesos de interacción que se suscitan en estos nuevos escenarios educativos, ya que la inclusión de las TIC tiene cambios profundos en los modos de organizar, estructurar y consultar los contenidos educativos. Se plantean nuevos problemas y desafíos didácticos que podrán resolverse con nuevas estrategias para hacer frente a las exigencias cambiantes del entorno global y el énfasis del aprendizaje centrado en el estudiante a quien le toca asumir con mayor compromiso, de forma participativa y activa, su proceso de formación.

Con las potencialidades que ofrecen las TIC, los ambientes de aprendizaje se han flexibilizado en tiempo y espacio mediante las herramientas de comunicación y colaboración, configurando modalidades de estudio emergentes donde estos ambientes se transforman en espacios de interacción virtual, denominados Ambientes Virtuales de Aprendizaje. La idea de la enseñanza y el aprendizaje mediados por las TIC significan otra forma de recrear la imaginación, la cultura y la crítica; por ello es necesario enfatizar en que el uso de los artefactos tecnológicos incide sobre la experiencia intelectual y

afectiva del ser humano de forma individual o colectiva proporcionando, mediante su uso, nuevos conocimientos del objeto posibilitando indagar aspectos desconocidos.

## **1.2 Planteo del problema y preguntas de investigación**

### **1.2.1 Problema**

La presencia de las tecnologías en las aulas ya no tiene vuelta atrás. Si hasta hace unos años autoridades escolares y docentes podían pensar que los medios digitales debían restringirse a algunas horas por semana o a algunos campos de conocimiento, hoy es difícil, si no imposible, ponerle límites a su participación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Experiencias como los modelos 1 a 1 (una computadora por alumno), las pizarras electrónicas, los laboratorios de informática móviles, o incluso la convivencia cotidiana con celulares y otros artefactos digitales, muestran que las TIC llegaron para quedarse y traen al debate curricular los cambios y polémicas que la cultura digital cuestiona la centralidad del texto curricular y propone otros criterios de organización y jerarquización de los saberes (Dussel, 2014).

Los espacios de educación formal como son las escuelas actuales, con sus aulas, sus tiempos y su organización curricular requieren ser transformados para adaptarse a estos nuevos escenarios culturales y sociales. Esto obliga a reflexionar acerca de cómo generar sistemas educativos más abiertos con los diversos actores sociales y el cómo mejorar las formas de aprender en un marco colaborativo como dinámica de construcción social de conocimiento.

La incorporación de las TIC a la educación, es un reto que exige determinar cuáles son los objetivos pedagógicos, y de qué manera y en qué condiciones su presencia contribuye al cumplimiento de ellos. Carneiro, Toscano y Díaz (2019) en su libro sobre “Los desafíos en el cambio educativo” invitan a reflexionar sobre el nuevo paradigma educativo que requiere la transformación de la escuela atendiendo a: una sociedad que se transforma, la controversia entre nativos e inmigrantes digitales, la organización escolar por la integración de las TIC, las potencialidades y expectativas que generan el aprender y enseñar con las TIC, las competencias digitales de los docentes, el desarrollo de la capacidad para aprender a aprender por parte de los estudiantes, entre otros. Es así que, hacer el análisis de las condiciones que facilitan la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera innovadora, se convierte en una temática actual de reflexión ineludible. Según Díaz (2019) “la mayor parte de los desarrollos

llevados a cabo a la hora de incorporar las tecnologías, aún hoy, se basan en ejercicios de ensayo y error”, lo que implica la necesidad de continuar en la búsqueda de nuevos modelos o propuestas de análisis que permitan indagar y explorar las potencialidades que ofrecen las TIC en el campo de la educación.

Desde estos nuevos escenarios sociales en los que las tecnologías digitales juegan un papel preponderante en la vida de las personas, se establecen nuevos roles y responsabilidades para los estudiantes y profesores. El estudiante se transforma en un participante activo y constructor de su propio aprendizaje y el profesor asume el rol de guía y facilitador de este proceso, lo cual varía su forma de interactuar con sus alumnos, la forma de planificar y de diseñar el ambiente de aprendizaje (Cabero y Llorente, 2015).

Esta situación nos invita a indagar, desde la realidad de estas experiencias, los aspectos de mayor incidencia, particularmente las dinámicas de interacción que se producen, donde se observan una serie de estrategias educativas de cara a las exigencias cambiantes del entorno global y el énfasis del aprendizaje centrado en el estudiante a quien le corresponde asumir con mayor compromiso, de forma participativa y activa, su proceso de formación. Así lo refiere Pérez y Telleria (2012) en su estudio de caso aplicado a un grupo de estudiantes de Postgrado de la Universidad de Los Andes de Mérida, que a partir de sus resultados de investigación acerca de las interacciones suscitadas en el marco de las actividades educativas, como son la comunicación, el diálogo, la negociación de significados, el aprendizaje colaborativo y la socio-construcción de conocimientos, propone continuar con otros estudios para caracterizar el nivel de las interacciones e intercambios socio-cognitivos entre los sujetos desde las heterogeneidades, singularidades y condiciones socioculturales, para poder interpretar los alcances, resultados y logros del proceso formativo.

El problema de la presente investigación se centra en la interpretación de las dinámicas de interacción entre los actores –docentes y estudiantes- en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia en ambientes de aprendizaje escolares formales enriquecidos con tecnología en la escuela secundaria de la República Argentina.

En estos espacios de formación enriquecidos con tecnologías se plantea una nueva manera de establecer el encuentro comunicativo entre los actores del proceso, donde la tecnología constituye un elemento decisivo para llevar a cabo acciones que conducen a la formación y al aprendizaje, tales como: representación de contenidos, realización de actividades, interacciones profesor–estudiantes, estudiante–estudiante, estudiante-tecnología y profesor-tecnología, la evaluación de los aprendizajes, entre otros.

Esta nueva cultura que adquiere día a día mayor presencia en la cotidianidad, en la que las personas pueden llevar Internet en sus bolsillos, entra con ímpetu en las instituciones educativas sobre todo a partir de los estudiantes que interactúan y construyen nuevas significaciones al margen de las propuestas escolares, nos demanda la reconsideración de la enseñanza y el aprendizaje (Burbules, 2014).

El reciente crecimiento exponencial de propuestas educativas mediadas y enriquecidas con TIC da cuenta de la importancia de estudiar y comprender estos nuevos encuentros formativos y contar con las herramientas teórico-conceptuales necesarias para diseñarlos, implementarlos y evaluarlos. Es en el marco del estudio de estos escenarios que se deben reconocer y abordar los dilemas que hoy ocupan los debates educativos contemporáneos como: el modelo 1:1; la telefonía móvil en la enseñanza; la convergencia tecnológica y el aprendizaje; las redes sociales y las redes académicas; las producciones audiovisuales interactivas, el diseño de criterios de calidad para las propuestas de educación virtual, entre otros (Maggio, Lion y Perosi, 2014).

Desde esta perspectiva se van configurando así, otros espacios para la acción educativa, en los que se pretende atender los procesos de enseñanza y aprendizaje individual, en comunidad, a través de la interactividad y la actividad colaborativa. Sin embargo, las discusiones y apreciaciones orientadas en este sentido, insisten en la necesidad de sistematizar y profundizar este tipo de experiencias, el impacto en cuanto a su utilización y los lineamientos para desarrollar pertinentemente esta práctica.

A fines de los años 90 se comenzó a comprender que los efectos de las tecnologías sobre la enseñanza y el aprendizaje podrían ser interpretados si se analizaban como parte de la interacción entre múltiples factores en el mundo complejo de las escuelas. En este sentido y en cuanto a los efectos de las TIC sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, las interacciones comunicativas y las relaciones socio afectivas que se derivan entre los agentes culturales y a las herramientas comunicativas en estos espacios pedagógicos, se les está prestando una relevante atención en la investigación educativa (Area Moreira, 2009; Area, Hernández y Sosa, 2016). Por lo tanto, asumir esta postura desde una racionalidad crítica y postmoderna del conocimiento, significará que cualquier análisis de los problemas educativos que tengan relación con lo tecnológico deberá ser interpretado desde posicionamientos no solo técnicos del conocimiento psicopedagógico, sino sobre el significado de la educación y de los procesos socioculturales de cambio.

Varios autores reconocen que el impacto de la tecnología sobre el aprendizaje en ambientes complejos no puede ser analizado con la tecnología de forma aislada. Es decir

que debiéramos plantearnos investigaciones holísticas que analicen cómo se integra la tecnología en los grupos y contextos educativos reales; cómo los recursos tecnológicos son interpretados y adaptados por los usuarios; cómo se relacionan las potencialidades de la tecnología con las necesidades y procesos de aprendizaje; cómo los cambios tecnológicos afectan e influyen en la innovación de otras dimensiones del proceso educativo tales como la evaluación, la gestión, la comunicación o el desarrollo del currículum.

Cacheiro González (2018) y más recientemente Area Moreira, Santana Bonilla y Mesa (2020) proponen trabajar en esta línea de investigación, ya sea dando continuidad a los estudios longitudinales en los casos que se estén estudiando con la finalidad de averiguar la evolución futura y el impacto de las TIC en las dimensiones organizativas, profesionales, docentes y de aprendizaje; y por otro lado seleccionar nuevos casos para ampliar el conocimiento de la fenomenología que rodea las prácticas escolares en torno a las TIC.

Por otra parte, varios trabajos ponen el foco de la integración curricular de las TIC en la formación docente, si bien lo que sucede en las aulas es el resultado de la interacción de muchos factores (la organización institucional, las creencias de los docentes y de los estudiantes, entre muchos otros), la competencia digital docente es un aspecto más a tener en cuenta que se valoriza cada día más, investigarla en profundidad es un reto fundamental para la mejora de la educación (Esteve, Castañeda y Adell, 2018).

Es importante destacar que estudios como los de Miranda, Santos y Stipcich (2010) y Almirón y Porro (2014) dan cuenta de una tendencia que cobra consenso en el diseño de estudios que puedan contemplar las diferentes facetas a tener en cuenta: curricular, tecnológica, contextual, pedagógica para integrar las TIC a la enseñanza, particularmente desde el rol del docente como pieza clave para lograr imponer ciertos cambios y por otra parte, han encontrado que la mayoría de los estudios se ocupan de variar estrategias didácticas y contrastar el empleo de las mismas a partir de la propia opinión de quienes han sido parte de los estudios, lo que estaría manifestando que lo que se conoce tiene un carácter subjetivo que puede asociarse con intereses particulares o motivaciones.

Y en esta misma línea Area et al. (2016) consideran necesario que la investigación explore qué modelos de uso de TIC existen en los nuevos contextos de aula donde la tecnología se incrementa aún más con la llegada de los dispositivos móviles (en muchos de los casos llevados por los estudiantes), y en qué medida el profesorado se readapta a estos nuevos patrones en función del aumento de su experiencia en el uso didáctico de las

TIC, invitando a plantearnos cuestiones como: “¿en qué medida el docente en el aula se apropia de los nuevos medios digitales y los utiliza didácticamente en el tiempo escolar? ¿Para qué tipo de actividades son utilizadas estas tecnologías en el aula? ¿Es posible identificar modelos o patrones de uso didáctico de las TIC con relación a su frecuencia de uso y a la tipología de actividades que se realizan con las mismas?” (Area et al., 2016, p. 81).

En cuanto a las tipologías de utilización de las TIC en escenarios educativos, en la actualidad se ha encontrado que es mayoritario el uso instrumental y administrativo, y en menor medida, el uso educativo poniendo énfasis en la intencionalidad y la planificación estratégica (Tapia Cortes, 2020). En tanto que Reina y La Serna (2020) con su revisión sistemática de la literatura de trabajos científicos acerca de las metodologías existentes para la implementación de proyectos mobile learning (m-learning) o aprendizaje móvil concluyen, que a la fecha, no existe una metodología estándar para la implementación de proyectos m-learning, que los existentes no profundizan en el desarrollo mismo del proceso de enseñanza y aprendizaje y que los resultados obtenidos sirven de base para poder justificar la necesidad de plantear una metodología más genérica que permita cubrir todos los enfoques en el ámbito educativo.

Y por otra parte, la vigencia e importancia de continuar investigando acerca de las interacciones que se producen en estos ambientes de aprendizaje, las ponen de manifiesto varios autores. Entre ellos, Liñán Durán (2020) en su estudio realizado en 5 universidades colombianas que hacen uso de la plataforma educativa Moodle, sobre la configuración de las interacciones entre los actores educativos para entender cómo se construye la significación alrededor de estas tecnologías. Como también González Pérez y Sosa Díaz (2021) con el objetivo de elaborar un modelo explicativo en el que se identifiquen los elementos más significativos que emergen del mobile learning, realizaron una revisión sistemática de artículos científicos, considerando para su análisis tres aspectos, dentro de ellos se encuentra la interacción social.

Luego del recorrido realizado, a través de los distintos trabajos mencionados, se puede decir que existe una marcada necesidad de continuar estudiando, indagando y profundizando acerca de las características y de las interacciones que se dan en los procesos de enseñanza y aprendizaje en ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC. En ello recae la importancia de plantear un estudio focalizado como el que se propone realizar en esta investigación, guiado por las siguientes preguntas de investigación.

## **1.2.2 Preguntas de investigación**

¿Cuáles son las características de los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?

¿Qué prácticas de aprendizaje se promueven en ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?

¿Cuáles son los procesos de interacción entre los actores y los elementos que conforman ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?

¿Cómo son los procesos de interacción entre los actores y los elementos que conforman ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Interpretar los procesos de interacción entre los actores y los elementos que conforman los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina, a partir de la construcción de una propuesta de análisis.

### **1.3.2 Objetivos particulares**

- Describir las características de los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina, a través de un estudio de caso.
- Analizar las prácticas de aprendizaje que se promueven en ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC, a través de un estudio de caso.
- Identificar cuáles son las interacciones suscitadas entre los actores y los elementos que conforman los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC, a través de un estudio de caso.

- Describir los procesos de interacción generados entre los actores y los elementos que conforman los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC, a través de un estudio de caso.
- Comprender los procesos de interacción entre los actores y los elementos que conforman los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC, a través de un estudio de caso.
- Aportar una propuesta de análisis de ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC.

## **1.4 Estructura de la tesis**

Este documento se presenta en nueve capítulos organizados en seis partes; una introducción, la segunda claramente diferenciada en la que se desarrolla el marco conceptual y el estado del arte, la tercera parte, centrada en el estudio empírico, se describe el marco contextual, en la cuarta se desarrolla el marco metodológico seleccionado, en la quinta se presenta el análisis de la información y los hallazgos y en la última parte se encuentran las conclusiones y reflexiones finales. Además, cuenta con un apartado de Referencias Bibliográficas y cuatro Anexos que incluyen información complementaria del proceso de investigación realizado.

En este primer Capítulo de Introducción se presentan los antecedentes y la motivación para llevar adelante este estudio, se plantea el problema a investigar del cual se desprenden las preguntas y objetivos de la investigación y finalmente se realiza una breve descripción de cada uno de los subsiguientes capítulos.

### **Capítulo 2: TIC y Educación**

El impacto de las TIC dentro de la sociedad ha traído grandes cambios, se ha ido modificando el sentido del conocimiento y del acceso a la información, una de las grandes implicancias del efecto masivo y multiplicador se ve reflejada en la educación.

En este Capítulo se presenta la relevancia de las TIC en educación, consideradas como herramientas para pensar, actuar, sentir, es decir, como instrumentos psicológicos en el sentido vygotskiano, capaces de modificar la calidad educativa del estudiante, revolucionando la forma en que se obtiene, se maneja y se interpreta la información.

La inclusión de las TIC en la educación implica una serie de lineamientos que definen los marcos de referencia para el estudio de su integración y vinculación con los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es así que se describen los modelos de integración

de TIC que se seleccionaron como marco de referencia en esta investigación. El “Modelo de Integración de las TIC al Currículo Escolar” (MITICA) centrado en los requerimientos institucionales, el Modelo “Conocimiento Tecnológico Pedagógico Disciplinar” (TPACK) que plantea un marco conceptual identificando algunas de las cualidades esenciales del conocimiento que necesitan tener los docentes para poder integrar de manera consistente la tecnología a la enseñanza, y el Modelo “Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir” (SAMR) que establece una graduación en la transformación de las actividades en la que las tecnologías van ganando presencia y funcionalidad a medida que evoluciona el aprendizaje.

Por otra parte, como los estudiantes actuales poseen y desarrollan habilidades de pensamiento relacionadas a la utilización de herramientas tecnológicas, se presenta en este Capítulo una nueva taxonomía para la era digital que considera que los recursos tecnológicos pasan a ser recursos educativos y la búsqueda por mejorar el aprendizaje trae consigo la tarea de involucrar la tecnología con la educación.

### **Capítulo 3: Ambientes de aprendizaje**

Uno de los ejes vertebrales de esta investigación es el concepto de ambiente de aprendizaje en el que se encuentran inmersos diferentes actores y elementos que se relacionan entre sí, involucra múltiples factores y ámbitos dentro de un determinado contexto. Hoy las clases de educación formal, con la presencia de las tecnologías digitales requieren de nuevos espacios y tiempos, las aulas se expanden y las paredes se diluyen.

En estos nuevos escenarios el logro de integrar las TIC, depende de varios factores, entre ellos de la habilidad del docente para estructurar el ambiente de aprendizaje. En este sentido toman fuerza el aprendizaje situado que considera la naturaleza social del conocimiento; las actividades auténticas que tienen relevancia en el mundo real y resultan intrínsecamente interesantes y significativas para los estudiantes y el aprendizaje colaborativo como construcción conjunta de significados. En estos espacios el estudiante es capaz de convertirse en el protagonista de su propio aprendizaje, donde el tiempo y la flexibilidad le permiten ser el elemento principal para la comunicación e interacción social, en el que los “Entornos Personales de Aprendizaje” (PLE) se configuran por los procesos, experiencias y estrategias que pueden poner en marcha para el aprendizaje con las posibilidades que abren y potencian las TIC. Se conceptualizan y describen las estrategias de aprendizaje que ayudaron a definir algunas de las categorías de análisis tenidas en cuenta en esta investigación.

#### **Capítulo 4: La interacción en los procesos de aprendizaje**

Una vez realizado el recorrido teórico-conceptual descrito en los Capítulos anteriores, se llega así a otro de los ejes centrales de esta tesis, que son las interacciones que se producen en todo proceso de aprendizaje.

Si se considera al aprendizaje como una acción que requiere de la participación del sujeto que aprende en actividades culturalmente organizadas con orientación a alcanzar determinadas metas, aparece la dependencia del aprendizaje con las relaciones, las vinculaciones y las interacciones entre los sujetos, los contenidos a aprender, los elementos y las herramientas en la construcción de significados.

En este Capítulo se avanza desde las diferentes definiciones de interacciones en el aprendizaje, desde las interacciones en el aula centradas en las conversaciones hasta llegar a las que se presentan en los ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC, tanto híbridos como virtuales.

#### **Capítulo 5: Camino hacia la obtención de datos: el trabajo de campo**

El trabajo de campo es considerado como una secuencia de acciones, de comportamientos y de acontecimientos, que requiere de una deliberada y adecuada planificación que permita al investigador optimizar el tiempo y los recursos, conocer y comprender el entorno, el contexto y la realidad del objeto o caso de estudio.

Se presentan las tres etapas en las que ha sido dividido el trabajo de campo.

La primera de las etapas considera la selección del caso objeto de estudio, que consiste en una situación de enseñanza y aprendizaje de educación formal en su ambiente natural sin intervención del investigador que incluye la institución educativa, la docente, el grupo de estudiantes y el proyecto a desarrollar por los estudiantes.

#### **Capítulo 6: Enfoque metodológico, instrumentos y plan de análisis de datos**

En este Capítulo se describen los fundamentos teórico-metodológicos seguidos para llevar a cabo esta investigación que ha sido planteada dentro de un enfoque cualitativo con una perspectiva interpretativa y siguiendo como metodología de investigación la de un estudio de caso.

A continuación se presenta un cronograma de actividades y la descripción de la utilización de los instrumentos de recolección y los documentos fuente de información.

También se incluye la descripción de cada uno de los instrumentos y el plan de análisis de datos que se han utilizado para la recogida de la información necesaria para dar respuesta a las preguntas planteadas acerca de las características, prácticas de

aprendizaje e interacciones en ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC en escuelas secundarias. En particular se describe el “Modelo de Análisis de la Interactividad” que permite identificar y determinar las formas de organización de la actividad conjunta, y se presentan detalladamente los pasos seguidos en el estudio de los procesos de influencia educativa en una situación natural sin intervención del investigador, identificando cómo y cuándo se producen esos procesos y mecanismos que son objeto de interés para esta investigación.

Para finalizar se plantea la triangulación como estrategia metodológica que fortalece el estudio, confiriéndole rigor y profundidad, permitiendo reducir sesgos y aumentar la comprensión del fenómeno.

### **Capítulo 7: Descripción de las características de los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC**

El eje central del Capítulo es presentar una propuesta innovadora, la “Propuesta de Análisis de Ambientes de Aprendizaje de Ciencias Enriquecidos con TIC” (PÆT), que es el aporte original y central de esta tesis.

La propuesta de análisis PÆT combina las categorías establecidas en diferentes modelos previos (MITICA, TPACK, SARM) para la descripción de las interacciones de las TIC en educación e incorpora las que surgen al analizar metodologías y estrategias de aprendizaje, como también considera las habilidades TIC de los estudiantes.

En este Capítulo se presenta el camino seguido para organizar y analizar la información que se obtuvo a partir de las transcripciones completas de las entrevistas y el grupo de discusión.

En primer lugar se definieron las dimensiones generales de análisis. Posteriormente se construyó una red de categorías a partir de un proceso altamente iterativo que implicó el análisis minucioso de las transcripciones de las entrevistas y del grupo de discusión, codificación, revisión y refinamiento de los datos. Para la construcción de las categorías, se combinó el análisis deductivo e inductivo, tomando como punto de partida la literatura y siguiendo con lo hallado a partir de las voces de los entrevistados.

### **Capítulo 8: Análisis de los procesos de interacción**

Con el objetivo de alcanzar la interpretación de los procesos de interacción en el ambiente de aprendizaje de ciencias seleccionado para esta investigación y utilizando todas las fuentes de información se aplica el “Modelo de análisis de la Interactividad” descripto detalladamente en el Capítulo 6.

Se describe la Secuencia Didáctica tomada como unidad básica de observación y análisis. Se presentan las fases, los Segmentos de Actividad Conjunta con la identificación y organización temporal de las actividades desarrolladas conjuntamente entre docente y estudiantes. Se identifican los usos de los recursos tecnológicos y su función mediadora en el marco de las actividades desarrolladas.

Del análisis de estos resultados, y en conjunto con los obtenidos a partir de la propuesta PÆT presentado en el Capítulo 7, se pudo construir la interpretación global y final para dar respuesta a las preguntas planteadas en esta investigación.

### **Capítulo 9: Reflexiones finales, aportes y limitaciones**

Se finaliza con la discusión e interpretación de los resultados y se dan a conocer las conclusiones que se han considerado relevantes y de interés como para poder interpretar los procesos de interacción entre los actores y los elementos que conforman los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC en escuelas secundarias de la República Argentina.

Las conclusiones se presentan en relación al problema y a las preguntas de investigación, con respecto a la metodología de análisis, y las perspectivas para futuras líneas de investigación. Se espera que las conclusiones alcanzadas constituyan un aporte para ampliar el conocimiento del tema en estudio y sean el punto de partida para futuras líneas de investigación.



## **PARTE II: MARCO CONCEPTUAL Y ESTADO DEL ARTE**

### **CAPÍTULO 2: TIC Y EDUCACIÓN**

#### **2.1 Sociedad de la Información y las Tecnologías de la Información y la Comunicación**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han tenido un desarrollo explosivo en los últimos veinte años, al punto de dar forma a lo que se denomina “Sociedad del Conocimiento” o “de la Información” (UNESCO, 2013).

La gran cantidad de información que se brinda en estos tiempos, ha generado que distintos teóricos la denominen la Sociedad del Conocimiento, y algunos que van más allá, y tratan de vincularla con la tecnología la llaman Sociedad Digital, o la Sociedad de la Información; sin embargo, ambos conceptos acompañan la idea de vivir en una época donde el cúmulo de información produce un aceleramiento de interacciones y dinámicas sociales. La información se multiplica más rápido que nunca antes y se distribuye de manera prácticamente instantánea. El mundo se ha vuelto un lugar más pequeño e interconectado (Hernández, 2017).

Entre todas las tecnologías creadas por los seres humanos, las relacionadas con la capacidad para representar y transmitir la información tienen especial importancia en la medida en que afectan directamente todos los ámbitos de la actividad de las personas, desde las formas y prácticas de organización social, hasta la manera de comprender el mundo, organizar esta comprensión y transmitirla a otras personas (Tenorio Maldonado, 2017).

Las TIC han sido siempre, en sus diferentes estadios de desarrollo, instrumentos utilizados para pensar, aprender, conocer, representar y transmitir a otras personas y otras generaciones los conocimientos y los aprendizajes adquiridos.

Las nuevas generaciones viven intensamente la omnipresencia de las tecnologías digitales, al punto que esto podría estar modificando sus destrezas cognitivas. En efecto, se trata de jóvenes que no han conocido el mundo sin Internet, y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias, la información se convierte en conocimiento y el acceso a la información da lugar al aprendizaje cuando actuamos sobre ella, la procesamos, la organizamos, nos la apropiamos, la utilizamos y la confrontamos con otros; en suma, cuando somos capaces de darle significado y sentido

(Tenorio Maldonado, 2017). Estos jóvenes que poseen destrezas distintivas, presentan maneras y formas diferentes de analizar y enfrentarse a la complejidad del mundo, así como de relacionarse y comunicarse con sus compañeros (Cabero y Marín, 2017).

## **2.2 Las TIC y su importancia en la Educación**

Los ámbitos educativos se enfrentan a la necesidad de innovar si desean convocar y ser inspiradores para las nuevas generaciones de jóvenes.

Consecuentemente con esta realidad y el papel central que se le atribuye a la educación y la formación en el uso competente de las TIC, en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI, Ginebra 2018) se afirmó taxativamente que:

Existe una mayor necesidad de aptitudes "generales", además de las aptitudes técnicas y de navegación. Será fundamental disponer de una gran variedad de aptitudes –incluidas las técnicas operativas, de gestión de la información, sociales y de creación de contenidos– para lograr resultados positivos y evitar los negativos. [...] Dada la creciente complejidad de los sistemas de TIC y el aumento exponencial de la cantidad de datos recabados, resulta indispensable disponer de aptitudes digitales transferibles y el aprendizaje permanente. (UIT, 2018, p. 4).

La introducción de las TIC en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente, para los estudiantes y docentes. Los primeros, gracias a estas nuevas herramientas, pueden adquirir mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al docente a salir de su rol clásico como única fuente de conocimiento. Es clave entender que las TIC no son sólo herramientas simples, sino que constituyen sobre todo nuevas conversaciones, estéticas, narrativas, vínculos relacionales, modalidades de construir identidades y perspectivas sobre el mundo.

Los sistemas educativos están llamados a vivir cambios paradigmáticos en su actual configuración, y este proceso será facilitado y acelerado por el apoyo que presten las TIC para su desarrollo. El origen de un nuevo paradigma educativo es un esfuerzo por actualizar el sentido de la educación y las formas en que se desarrolla. Este paradigma se funda en la comprensión de todos los miembros de las comunidades educativas como aprendices. Ya no hay un conocimiento único y consolidado, transmitido desde los docentes, dueños del saber y del proceso de enseñanza, hacia estudiantes como receptores pasivos. Se trata ahora de una comunidad de personas que busca, selecciona, construye y

comunica conocimiento colaborativamente en un tipo de experiencia que se conecta directamente con el concepto de comunidades de aprendizaje (UNESCO, 2013).

Estos cambios paradigmáticos implican prácticas docentes innovadoras que no se diferencian, en su fundamento teórico, de otras innovaciones educativas y no se limitan solamente a la introducción de las TIC. Es un cambio de formas, es, antes que nada, una reestructuración de lo que entendemos por conocimiento, de las fuentes y los criterios de verdad, y de los sujetos autorizados y reconocidos como productores de conocimiento.

Esa reestructuración debe incluir a la escuela, estamos ante un cambio de época, hay que reorganizar la enseñanza pensando en las nuevas formas de producción de los saberes, como son la hipertextualidad, la interactividad, la conectividad y la colectividad (López Gil y Bernal Bravo, 2016).

La incorporación de las TIC a la educación se ha convertido en un proceso, cuya implicancia, va mucho más allá de las herramientas tecnológicas que conforman el ambiente educativo, se habla de una construcción didáctica y la manera cómo se pueda construir y consolidar un aprendizaje significativo en base a la tecnología (Díaz Barriga, 2013).

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 (Aparici, 2013). Este cambio de pensamiento requiere de un rediseño de los espacios de aprendizaje, significa que hay que llevar a la clase actividades que involucren otras herramientas de aprendizaje y recursos que hasta hace poco tiempo no habían sido vistos como típicas de la escuela, desperdiciando un recurso de aprendizaje potente y creativo, es decir que los entornos formales de aprendizaje han de ser actualizados de manera que reflejen las prácticas del siglo XXI que tienen lugar en ellos a partir de las tecnologías emergentes (Freeman, Adams Becker, Cummins, Davis y Hall Giesinger, 2017).

La presencia efectiva y cada vez más extendida de las tecnologías y su producto cultural más destacado, Internet, produce transformaciones que modifican de manera significativa los modos de organizar y entender la realidad, la relación con la autoridad y el poder, las maneras de enseñar, de aprender y de educar. “Con Internet, se extendieron las fronteras de la información y se transformaron las maneras de conocer y de aprender” (Morduchowicz, 2013, p. 49).

Maggio (2012) afirma que es importante el lugar que ocupan hoy las tecnologías digitales en relación con los modos en que se produce y difunde el conocimiento, y por ende es importante la necesidad epistemológica de su inclusión en las prácticas de la enseñanza.

Según Maggio (2012):

En los escenarios de la contemporaneidad, las tecnologías de la información y la comunicación, entramadas con la cultura y el conocimiento, generan hoy más que nunca posibilidades ricas y diversas para la enseñanza poderosa. Enseñar aprovechando estas enormes oportunidades implica pensar, especialmente, en su sentido didáctico, de modo tal de acercarnos a la creación de propuestas originales clase a clase. (p. 65).

La importancia del aprendizaje a lo largo de la vida, la aparición de nuevas necesidades formativas, la ubicuidad de las TIC, la necesidad de adquirir competencias vinculadas a nuevos espacios personales e institucionales son factores estrechamente relacionados con la transformación de los espacios educativos tradicionales a los que estamos asistiendo en la actualidad, así como con la aparición de otros nuevos (Tenorio Maldonado, 2017).

Las instituciones de educación formal van transformándose progresivamente como consecuencia del impacto de estos factores, además de las otras instituciones no estrictamente educativas, como pueden ser la familia o el trabajo. Por otra parte, en la actualidad aparecen otros espacios de comunicación virtuales, en línea o en red que las TIC permiten configurar, que emergen como escenarios particularmente idóneos para la formación y el aprendizaje.

Y una de las fuertes transformaciones se producirá en cómo será el aprendizaje del futuro, la fuerte significación que las TIC están adquiriendo, permite señalar algunas de las características de ese aprendizaje, que nos lleva sin lugar a dudas a su redefinición, y a la modificación de los roles que desempeñan los actores tradicionales del mismo: docentes y estudiantes. Y como características más significativas del proceso de enseñanza y de aprendizaje se pueden señalar las siguientes: abierto, social y colaborativo, combinación de lo real y lo virtual, visual, descontextualizado y ubicuo, personalizado, móvil y enredado (Cabero, 2014; Cabero y Llorente, 2015, Colás, De Pablos y Ballesta, 2018). Bajo estas perspectivas, el uso de las TIC se dirige hacia un

enfoque centrado en el aprendizaje y con fines didácticos (Espinoza, Jaramillo, Josselyn y Pambi, 2018).

### **2.3 Las TIC como mediación y construcción de significado**

Vygotski propone como uno de los pilares fundamentales del cambio psicológico el concepto de mediación. Este sería para él uno de los mecanismos esenciales que surge en el ser humano como resultado de la actividad del mismo en su intento por adaptarse al medio en que le toca existir (Vygotski, 1979).

La mediación hace referencia a los procesos por los que el hombre se vale de la utilización de medios diferentes para ayudarse a obtener un fin o resolver un problema o, en definitiva, adaptarse. En palabras de Luria: “En lugar de aplicar directamente su función natural a la solución de una tarea particular, el ser humano coloca entre aquella función y la tarea determinados medios auxiliares... a través de los cuales se ayuda para lograr llevarla a cabo”. (Luria, citado en Bentolila y Clavijo, 2001, p. 79).

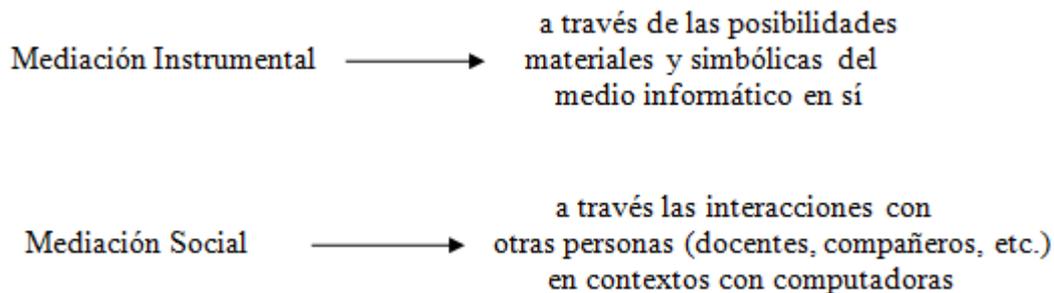
Y esa función mediacional en el ser humano la cumplen tanto las herramientas o instrumentos materiales y/o signos que fue creando y transmitiendo culturalmente, como los otros seres humanos que interactúan con él.

En efecto, como señalara Vygotski, los signos, o mejor dicho, los sistemas de signos, son los recursos que utilizamos los seres humanos tanto para regular nuestra actividad y nuestros propios procesos mentales, como para regular los procesos mentales y la actividad de las otras personas con las que interactuamos y nos comunicamos. Esta consideración subraya la importancia de los instrumentos utilizados para comunicar y representar la información, para que el estudiante pueda representarse a sí mismo la información y para que pueda presentarla y contrastarla con otros, lo cual conduce directamente a centrar la atención en las características y propiedades del entorno simbólico o semiótico que las TIC ponen a disposición del estudiante.

Según Díaz Barriga Arceo, López Banda y Vázquez Negrete (2017):

Las TIC son ejemplos de instrumentos mediacionales que comparten aspectos tanto de herramienta física como semiótica o psicológica. No obstante, su potencialidad como instrumento mediacional del funcionamiento cognitivo, como sistema de construcción de significados o de transformación y creación de contenidos culturales, es menos explotada en el diseño de experiencias educativas en comparación a su atributo como herramienta técnica eficiente. (p. 4).

Según Vygotski, esa función mediacional en el ser humano la cumplen tanto las herramientas o instrumentos materiales y/o simbólicos que fue creando y transmitiendo culturalmente, como los otros seres humanos que interactúan con él. Es en este sentido se retoma la idea de los dos tipos de mediaciones que diferencia:



Es por ello, que aparte de las amplias posibilidades que ofrecen las TIC como soporte para representar, procesar, transmitir y compartir información, su potencialidad reside en las características y propiedades simbólicas para activar nuevos procesos de enseñanza y alcanzar procesos significativos de aprendizaje (Gómez, 2016).

A continuación se describen algunas de las características que presentan las TIC, que tendrían consecuencias para los procesos cognitivos según Coll (2003) y Martí (2003) y retomadas por Barberá, Mauri y Onrubia (2008), Bustos Sánchez y Coll (2010), Gómez (2016) y Cacheiro González (2018) entre otros:

- **Formalismo:** implica la previsión y la planificación de las acciones, es decir la diferenciación entre medios y fines. Estas competencias que no son intuitivas o inmediatas, se producen a largo del desarrollo. Las computadoras contribuyen al desarrollo de la autoconciencia y la autorregulación.
- **Interactividad:** permite una relación más activa y contingente con la información. Potencia el protagonismo del estudiante. Facilita la adaptación de la enseñanza a distintos ritmos de aprendizaje. Tiene efectos positivos para la motivación y la autoestima.
- **Dinamismo:** permite interactuar con realidades virtuales.
- **Multimedia:** permite la integración, la complementariedad y el tránsito entre diferentes sistemas y formatos de representación. Facilita la generalización del aprendizaje.
- **Hipermedia:** facilita la autonomía, la exploración y la indagación. Potencia el protagonismo del estudiante.

- **Conectividad:** permite el trabajo en red, abre nuevas posibilidades al trabajo grupal y colaborativo.

Todas estas características tienen la potencialidad de modificar los procesos de gestión del conocimiento. No es por tanto la mera presencia de las TIC lo que puede generar un cambio educativo relevante sino los modelos de práctica docente desde los que se diseña la enseñanza, que a su vez dependen de los enfoques que se sustentan acerca de lo que se considera que es el aprendizaje (Moro, 2015).

Engel, Coll y Bustos (2010) resaltan la potencialidad educativa de las TIC en tanto que estas pueden posibilitar aprendizajes significativos y desarrollo de competencias (Moro y Massa, 2016a) como manejo eficiente de la información, pensamiento crítico, entre otras, propias de enfoques constructivistas de enseñanza.

Las TIC habilitan nuevas posibilidades para el acceso a la educación. Las instancias de aprendizaje se amplían ante las múltiples aplicaciones y recursos disponibles en Internet. Las aplicaciones específicas para la distribución y acceso a la información, la resolución de problemas y la comunicación aumentan las condiciones para configurar el aprendizaje significativo (Castro-García, Olarte Dussán y Corredor, 2016).

## **2.4 Integración curricular de las TIC: conceptos y propuestas**

Integrar curricularmente las TIC puede implicar utilizarlas para los más diversos fines. Se trata de valorar las posibilidades didácticas que ofrecen en relación con objetivos y fines educativos. Al integrarlas curricularmente se pone énfasis en el aprender y no en las TIC propiamente dichas, se habla de una construcción didáctica y la manera cómo se pueda construir y consolidar un aprendizaje significativo en base a la tecnología (Díaz Barriga Arceo, 2013).

Utilizar las TIC en forma habitual en las aulas para tareas variadas como escribir, buscar información, simular, comunicarse, aprender un idioma, diseñar, va más allá del mero uso instrumental de la herramienta, pues para que impacte positivamente debe existir la relación con el sistema educativo y la sociedad, es decir una integración curricular de las TIC, que se sitúe en el propio nivel de innovación del sistema educativo (Hernández, 2016).

Al converger el currículum con las TIC, se logra un proceso dinámico en el cual la concepción tradicional de currículum se traslada a un nuevo escenario, más flexible, donde los estudiantes pueden elegir las herramientas que le permitan la adquisición del

conocimiento, haciéndola igualmente más accesible logrando incluso democratizar su acceso (Hernández, 2016).

La dinámica de integración y transformación curricular mediada por las TIC requiere la confluencia de diversos factores, cuya presencia garantiza dicho proceso a nivel institucional, local, regional y nacional. Desde la propuesta que presenta la UNESCO se reconocen una serie de factores o indicadores que permiten valorar el avance de cada uno de los países en torno a la incorporación de las TIC en las escuelas. Dichos indicadores se relacionan con las siguientes categorías: política y estrategia, infraestructura y acceso, capacitación de los profesores, integración en el currículum y aprendizaje de los estudiantes (Ricardo, Borjas, Velázquez, Colmenares y Serje, 2013).

A continuación, se describen tres propuestas o modelos de inclusión de las TIC en el currículum escolar, que se encuentran dentro de los considerados como los mejores que se conocen (Roth, 2015). El primero de ellos se centra en la inclusión de las TIC a través de cinco ejes dentro de la institución educativa “Modelo de Integración de las TIC al Currículo Escolar” (MITICA). El segundo, denominado Modelo TPACK “Conocimientos Tecnológicos, Pedagógicos y de Contenidos”, busca reflexionar sobre los distintos modelos de conocimientos que los profesores necesitan tener para incorporar las TIC de forma eficaz y así conseguir con ellas efectos significativos en el aprendizaje de los estudiantes (Cabero, Marín y Castaño, 2015). Y el tercero conocido como Modelo SAMR “Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir” se centra en explicar las características de las actividades que incorporan tecnologías con el propósito de clasificarlas por niveles según la forma en que mejoran o transforman las tareas educativas (Puentedura, 2006).

#### **2.4.1 Modelo de Integración de las TIC al Currículo Escolar (MITICA)**

En la Figura 2.1 se muestran los cinco ejes que considera el “Modelo de Integración de las TIC al Currículo Escolar” (MITICA) (Piedrahita Plata y López García, 2008).

Este modelo valora el acceso a recursos web para que los docentes puedan identificar herramientas que motiven el aprendizaje activo, desarrollo de competencias con TIC, selección y análisis crítico de la información (Ricardo et al., 2013) y por otra parte (Higueras Albert, 2013) considera interesante la importancia que le otorga al liderazgo institucional en el apoyo a las prácticas con TIC.

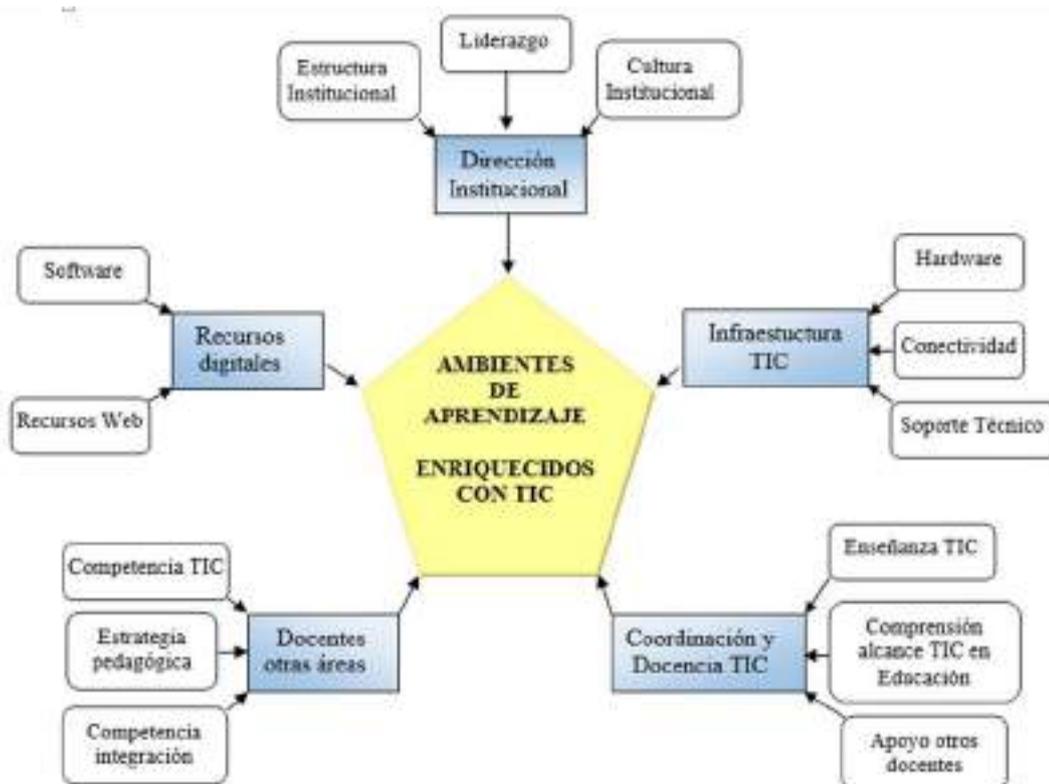


Figura 2.1. Modelo MÍTICA.

Fuente: Adaptado de <http://www.eduteka.org/modulos/8/234/132/1>.

Este modelo propone cinco ejes fundamentales que debe atender cualquier institución educativa que quiera lograr transformaciones significativas en la enseñanza de las TIC y en la integración de éstas en sus procesos educativos:

#### 1) *Eje dirección institucional*

Este eje hace alusión al liderazgo administrativo, pedagógico y técnico del equipo directivo institucional, lo que impulsará las transformaciones de la cultura y la estructura organizacional de una institución educativa.

Se divide en tres categorías de análisis: *Liderazgo*, *Estructura institucional* y *Cultura institucional*.

La categoría *Liderazgo* determina la gestión que guía los lineamientos para la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Ese *liderazgo* en TIC está definido, por un índice compuesto de ocho indicadores (Eduteka, 2009):

- La existencia o no de un comité de TIC en la escuela.
- La existencia o no de un presupuesto de TIC.

- El número de días que el rector/director dedica a la planeación, mantenimiento o administración de las TIC.
- El uso de correo electrónico por el rector/director para comunicarse con maestros, administradores y estudiantes.
- El apoyo económico del gobierno.
- La existencia de una política de capacitación permanente de los docentes.
- La existencia de una política de respeto a la propiedad intelectual.
- La obtención de fondos especiales para la participación en programas experimentales.

La categoría *Estructura institucional* considera la organización que se requiere para el proceso de incorporación efectiva de las TIC en una institución educativa.

En la categoría *Cultura institucional* se hace referencia a la importancia del cambio de cultura corporativa para asumir el reto de la incorporación de la tecnología.

## 2) Eje infraestructura TIC

Este eje considera los recursos tecnológicos, el acceso a Internet y la participación institucional en redes y comunidades de aprendizaje (López García, 2009a).

Se divide en tres categorías de análisis: *Hardware*, *Conectividad* y *Soporte técnico*.

La categoría *Hardware*, permite acceder a Internet e integrar las TIC al proceso enseñanza y aprendizaje.

La *Conectividad* está vinculada con la conexión a Internet, los aspectos de conectividad permiten centralizar información, compartir y optimizar recursos y aumentar la seguridad de los datos de la institución.

El *Soporte técnico* es el elemento básico para garantizar el funcionamiento permanente en la institución del hardware, software y conectividad.

## 3) Eje recursos digitales

Este eje se relaciona con lo que la UNESCO define como Recursos Educativos (Eduteka, 2011), entre los cuales se encuentran los contenidos y las herramientas educativas en formato digital. Pueden ser de tres tipos: *contenidos educativos*, *herramientas* y *recursos de implementación*.

En *Contenidos educativos* se consideran los programas educativos, los materiales para cursos, módulos de contenido, objetos de aprendizaje, materiales multimedia, exámenes, compilaciones, publicaciones periódicas (diarios, revistas), mapas, proyectos

de clase, webquests, sitios web (museos, organizaciones ambientales, etc.), laboratorios virtuales, etc.

Como *Herramientas* se considera a los software para apoyar la creación, uso y mejoramiento de contenidos educativos abiertos. Esto incluye herramientas y sistemas para: crear contenido, registrar y organizar contenido; gestionar el aprendizaje; y desarrollar comunidades de aprendizaje en línea.

Dentro de los *Recursos de implementación* se encuentran las licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales; principios de diseño; adaptación y localización de contenido; y materiales o técnicas para apoyar el acceso al conocimiento.

#### 4) *Eje docentes y otras áreas*

En este eje se incluyen las categorías *Competencias TIC*, *Estrategias pedagógicas* y *Competencias de integración* necesarias para hacer uso creativo e innovador de las herramientas tecnológicas, favoreciendo el aprendizaje significativo (López García, 2009b).

La UNESCO ofrece orientaciones para la planificación de programas de formación del profesorado que ponen el foco en el alfabetismo en TIC, la profundización del conocimiento y la generación de conocimiento.

#### 5) *Eje coordinación y docencia TIC*

En este eje se consideran las funciones que deben desempeñar el coordinador informático de la institución y los docentes de las diferentes asignaturas para garantizar la utilización de las TIC como mediaciones pedagógicas en los contextos educativos. Las categorías de este eje son la *enseñanza de las TIC*, la *comprensión del alcance de las TIC en educación* y *el apoyo a otros docentes* (López García, 2009c).

### **2.4.2 Modelo Conocimiento Tecnológico Pedagógico Disciplinar (TPACK)**

La inclusión curricular de las TIC requiere de docentes preparados para diseñar actividades apoyadas por las TIC, que contribuyan al aprendizaje significativo de los estudiantes. Para poder llevar adelante situaciones de aprendizaje significativo es necesario que haya interacción entre el contenido y la propuesta pedagógica (Massa y Pirro, 2014).

Mishra y Koehler (2006) proponen el modelo “Conocimiento Tecnológico Pedagógico Disciplinar” (TPACK) dado que sostienen que un uso adecuado de la tecnología en la enseñanza requiere del desarrollo de un conocimiento complejo y contextualizado. Estos autores buscaron desarrollar un marco conceptual, que sirva de lenguaje común para unificar las diferentes iniciativas de integración tecnológica, que permitan transformar no solo la conceptualización, sino también la formación docente. Este marco conceptual identifica algunas de las cualidades esenciales del conocimiento que los docentes necesitan para poder integrar de manera consistente la tecnología a la enseñanza (Koehler, Mishra, Akcaoglu y Rosenberg, 2013).

El marco TPACK no solo considera tres fuentes de conocimiento por separado la disciplinar, la pedagógica y la tecnológica sino que enfatiza las nuevas formas de conocimientos que se generan en cada intersección. Es decir que, para que un profesor se encuentre capacitado para la incorporación de las TIC en los escenarios formativos, no es suficiente con que posea conocimiento de estos tres componentes percibidos de forma aislada, sino que deben advertirse en interacción, el “Conocimiento sobre el Contenido de la materia” (CK), el “Conocimiento Pedagógico” (PK) y el “Conocimiento Tecnológico” (CT), con otros conocimientos como son el “Conocimiento Pedagógico del Contenido” (PCK) el “Conocimiento de la utilización de las Tecnologías” (TCK), el “Conocimiento Pedagógico Tecnológico” (TPK) y el “Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido” (TPACK) (Cabero et al., 2015).

Este modelo se apoya en las ideas sobre el análisis del “Conocimiento Didáctico del Contenido” (PCK), que es un conocimiento que construye el profesor para hacerlo evidente a los estudiantes (Angarita, Fernández y Duarte, 2014).

Shulman (2005) esboza las categorías de conocimiento que subyacen en la comprensión que debe tener el profesor para que los estudiantes puedan a su vez entender. Dentro de esas categorías incluye: el conocimiento del contenido, el conocimiento didáctico general, el conocimiento del currículo, el conocimiento didáctico del contenido, el conocimiento de los estudiantes y de sus características, el conocimiento de los contextos educativos y el conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos, y de sus fundamentos filosóficos e históricos.

De la misma forma, de la intersección del conocimiento tecnológico y el disciplinar, se obtiene el “Conocimiento Tecnológico-Disciplinar” que abarca todas las formas en que la tecnología limita o facilita la representación, la explicación o la demostración de conceptos y métodos propios de cada disciplina.

De la tercera intersección resulta el “Conocimiento Tecnológico-Pedagógico” que designa al conocimiento de las características y el potencial de las múltiples tecnologías disponibles utilizadas en contextos de enseñanza y aprendizaje. De la intersección de los tres tipos de conocimiento resulta el “Conocimiento Tecnológico-Pedagógico-Disciplinar”.

El marco TPACK sostiene que una verdadera integración de la tecnología requiere comprender y negociar las interrelaciones entre estos tres tipos de conocimiento (Figura 2.2).

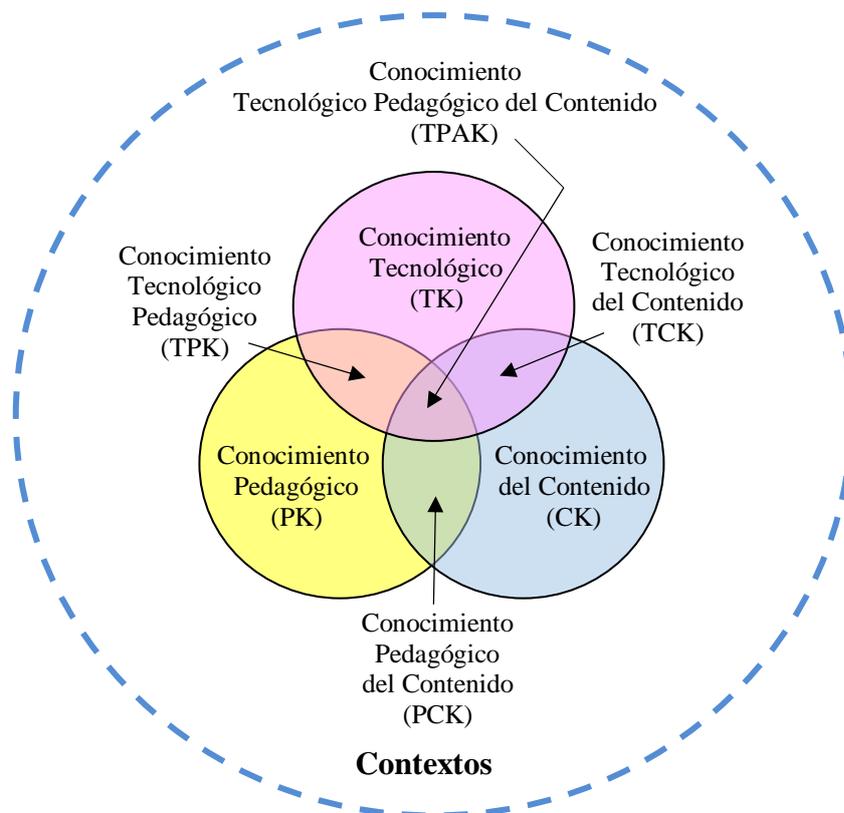


Figura 2.2. Conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK).

Fuente: Adaptado de <http://www.tpack.org>.

Este modelo cobra una gran fuerza a partir del año 2008, momento en que la idea de la integración de las TIC en los otros saberes comienza a ser efectiva (Borthwick et al., 2008).

Las TIC no sólo se incorporan a la formación como contenidos a aprender o como destrezas a adquirir. Son utilizadas de modo creciente como medio de comunicación al servicio de la formación, es decir, como ambientes a través de los cuales tienen lugar procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Para Harris y Hofer (2009) la integración satisfactoria de la tecnología se basa en el contenido curricular y en los procesos de aprendizaje relacionados con el contenido y en el uso inteligente de las tecnologías educativas. Para llevar a la práctica esta propuesta de implementación del TPACK, el equipo de trabajo coordinado por Harris (1999) ha ido desarrollando un trabajo de investigación colaborativo sobre taxonomías de tipos de actividades de aprendizaje para las diferentes áreas curriculares, entre ellas ciencias naturales. Y proponen tres tipos de proyectos para trabajar en Internet que deben centrarse en al menos uno de los tres procesos de aprendizaje principales: el intercambio interpersonal, el relevamiento y análisis de información y la resolución de problemas.

Massa y Pirro (2014) consideran importante este modelo para ser incorporado en la formación docente y es así que han presentado una propuesta de capacitación de docentes universitarios contemplando las dimensiones: curricular -pedagógica - tecnológica, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina).

Otros autores como Cabero, Roig y Mengual (2017) a partir del modelo TPACK, han realizado estudios de diagnóstico en diferentes colectivos del ámbito educativo, y consideran de relevante importancia, que a partir de los resultados obtenidos, se puedan definir líneas de actuación en torno a la formación docente.

Y más recientemente este modelo está siendo utilizado como vehículo para construir y validar secuencias didácticas con TIC, en particular con videojuegos (Massa, 2018; Moro, Farías y Morcela, 2018).

### **2.4.3 Modelo Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir (SAMR)**

El Modelo “Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir” (SAMR) debe entenderse como una guía de apoyo para los docentes para mejorar la integración de las TIC en el diseño de actividades según su autor Puentedura (2006). El modelo establece una graduación en la transformación de las tareas en la que las tecnologías van ganando presencia y funcionalidad a medida que se progresa a través de dos capas, y en cada uno de sus cuatro niveles como muestra la Figura 2.3.

Los dos primeros niveles del modelo SAMR (Sustituir y Aumentar) buscan mejorar las actividades de aprendizaje con el uso intencionado de las TIC; los niveles tercero y cuarto tienen como propósito transformar, mediante las TIC, las actividades de aprendizaje que regularmente ya realizan los docentes (López García, 2015).

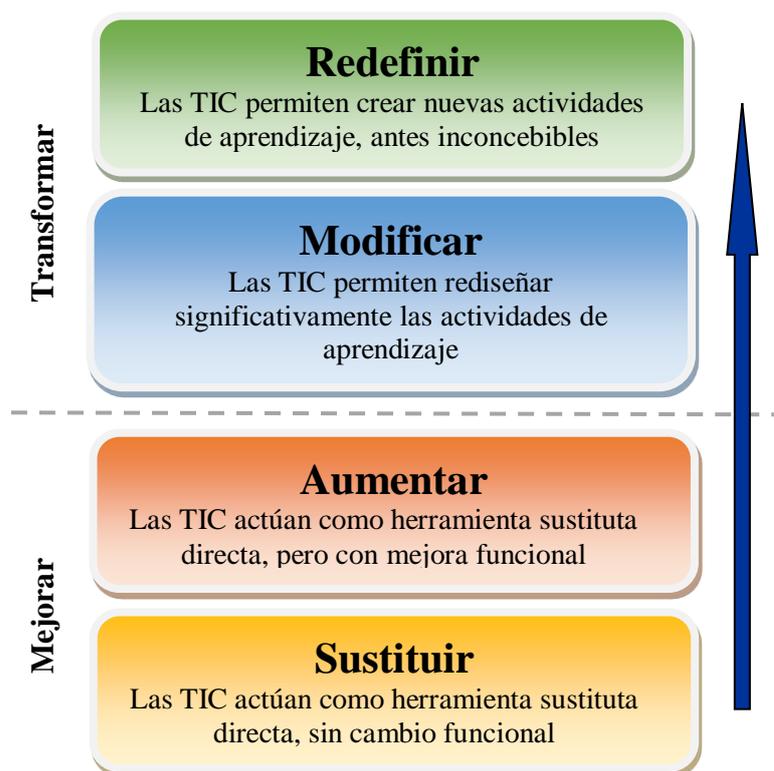


Figura 2.3. Modelo SAMR.

Fuente: Adaptado de <http://eduteka.icesi.edu.co/imgbd/28/28-01/TraduccionModeloSAMR.jpg>.

A continuación, se describen cada uno de los niveles (García-Utrera, Figueroa-Rodríguez y Esquivel-Gámez, 2014).

1. El nivel *Sustituir* es el más bajo de uso de la tecnología. Los docentes integran las TIC de manera tal que los estudiantes realizan las mismas tareas que antes cumplían sin utilizar tecnología. Se sustituye una herramienta por otra sin que exista un cambio metodológico, por ejemplo, en vez de usar papel y lápiz se escribe en un procesador de texto, sin hacer uso alguno de sus demás funciones. Otro ejemplo sería observar un video sobre un tema específico que sustituye la explicación magistral del profesor.
2. En el nivel que sigue, *Aumentar*, la tecnología reemplaza otra herramienta y le añade mejoras funcionales que facilitan la tarea, sin embargo, no hay un cambio en la metodología y el efecto en los resultados de aprendizaje de los estudiantes puede ser mínimo o nulo. Por ejemplo, usar el corrector ortográfico o las funciones de copiar-pegar en el procesador de texto.
3. *Modificar* implica un cambio metodológico en el cual la tarea a realizar es rediseñada por la introducción de la tecnología. A través de aplicaciones

sencillas los estudiantes pueden crear nuevos contenidos y presentar la información integrando distintas tecnologías. En el ejemplo citado anteriormente, el procesador de texto permite ver mejoras significativas en el desempeño académico de los estudiantes si se incorporan herramientas en red como el correo electrónico, los blogs y las redes sociales.

4. En el último nivel, *Redefinir*, se crean nuevas actividades que, sin el uso de la tecnología disponible serían imposibles. Por ejemplo, los estudiantes colaboran en tiempo real en un mismo documento y añaden a su producto final elementos multimedia, creados por ellos mismos, que recogen lo que han aprendido como proyecto de trabajo.

Este modelo permite ser usado en la evaluación de tareas de integración curricular de las TIC y además presenta la ventaja de poder utilizarse como hoja de ruta en la evolución de la formación docente (Velásquez Muñoz, 2018).

## **2.5 Habilidades en la era digital**

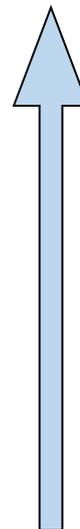
Los aprendizajes de los estudiantes son el fin y propósito de la acción de los sistemas educativos y han de serlo también en el caso de la incorporación de TIC en los procesos educativos. Es bastante común señalar que el impacto de la introducción de las TIC en los procesos educativos se da en el desarrollo de nuevas o mejores competencias y habilidades por parte de los estudiantes. Dichas competencias han sido descritas como “habilidades de nivel superior” o “competencias del siglo XXI” por la importancia que tiene su desarrollo en el contexto de desempeño de las personas en la sociedad del conocimiento (Severin, 2010).

En los años 90, un antiguo estudiante de Bloom, Lorin Anderson, revisó la Taxonomía del año 1956 de su maestro, y publicó en el año 2001, la Taxonomía Revisada de Bloom (Anderson y Krathwohl, 2001). Uno de los aspectos clave de esta revisión es el uso de verbos en lugar de sustantivos para cada categoría y el otro, el cambio de la secuencia de éstas dentro de la taxonomía.

Cada una de las categorías o elementos taxonómicos tiene un número de verbos clave, asociados a ella:

*Habilidades de Pensamiento de Orden Superior*

- Crear: diseñar, construir, planear, producir, idear, trazar, elaborar.
- Evaluar: revisar, formular hipótesis, criticar, experimentar, juzgar, probar, detectar, monitorear.
- Analizar: comparar, organizar, deconstruir, atribuir, delinear, encontrar, estructurar, integrar.
- Aplicar: implementar, desempeñar, usar, ejecutar.
- Entender: interpretar, resumir, inferir, parafrasear, clasificar, comparar, explicar, ejemplificar.
- Recordar: reconocer, listar, describir, identificar, recuperar, denominar, localizar, encontrar.



*Habilidades de Pensamiento de Orden Inferior*

Otro de los elementos a destacar es que Anderson y Krathwohl consideraron la creatividad como superior a la evaluación dentro del dominio cognitivo.

Esta taxonomía incluye muchas de las actividades, acciones, procesos y objetivos que se llevan a cabo en las prácticas docentes de aula, pero no tienen en cuenta los nuevos objetivos, procesos y acciones que, debido a la emergencia e integración de las TIC, se hacen presente tanto en la vida diaria de los estudiantes, como en las de las clases. Por esta razón y para subsanar este déficit, hubo que revisar nuevamente la taxonomía para “digitalizarla”, de allí nace la “Taxonomía de Bloom para la era digital” (Churches, 2009).

Esta nueva taxonomía para ambientes de aprendizaje que incluyen TIC no se restringe al ámbito cognitivo, contiene elementos cognitivos así como métodos y herramientas. En esta taxonomía es la calidad de la acción o del proceso la que define el nivel cognitivo y no la acción o el proceso, por sí mismos. Mientras que Bloom representa el proceso de aprendizaje en sus diferentes niveles, esto no implica que los estudiantes deban empezar en el nivel taxonómico más bajo para luego subir a otros niveles. Más bien, significa que el proceso de aprendizaje se puede iniciar en cualquier punto y que los niveles taxonómicos más bajos estarán cubiertos por la estructura de la tarea de aprendizaje.

Ésta es entonces una actualización de la “Taxonomía Revisada de Bloom” (2009) que atiende los nuevos comportamientos, acciones y oportunidades de aprendizaje que aparecen a medida que las TIC avanzan y se vuelven más omnipresentes.

El impacto de la colaboración en sus diferentes formas, tiene una influencia creciente en el aprendizaje. Con frecuencia ésta se facilita con los medios digitales y cada día adquiere mayor valor en aulas permeadas por estos medios. Esta taxonomía para la era digital no se enfoca en las herramientas y en las TIC, pues éstas son apenas los medios, se enfoca en el uso de todas ellas para *Recordar*, *Comprender*, *Aplicar*, *Analizar*, *Evaluar* y *Crear*.

Las habilidades de pensamiento son fundamentales. Mientras que mucho del conocimiento que se enseñe hoy, será obsoleto dentro de unos años, las habilidades de pensamiento, una vez que se adquieren, permanecerán en los estudiantes toda su vida.

El docente del Siglo XXI apunta al aprendizaje de los estudiantes, construyendo sobre la base de recordar conocimiento y comprenderlo para llevarlos a usar y aplicar habilidades, a analizar y evaluar procesos, resultados y consecuencias y, a elaborar, crear e innovar (Churches, 2008).

La Figura 2.4 muestra la relación entre esta taxonomía con las habilidades de pensamiento.

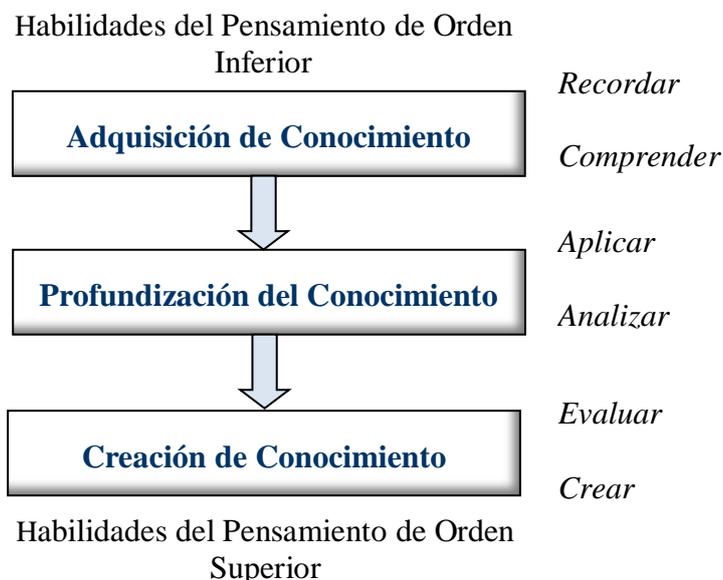


Figura 2.4. Habilidades de pensamiento.  
Fuente: Adaptado de Churches, 2009.

A continuación, se explicitan para cada categoría, la definición y los nuevos verbos que se incorporan mostrados en la Figura 2.4.

- *Recordar*: Es crucial para el aprendizaje. Recordar o retener se refuerza si se aplica en actividades de orden superior. Los nuevos verbos que se incorporan son: Utilizar viñetas, Resaltar, Marcar, Participar en la red social, Marcar sitios favoritos, Buscar, Hacer búsquedas en Google.
- *Comprender*: La comprensión construye relaciones y une conocimientos. Es establecer relaciones y construir significados. En esta categoría se incorporan los siguientes verbos: Hacer búsquedas avanzadas, Hacer periodismo en formato de blog, Usar Twitter, Categorizar, Etiquetar, Comentar, Anotar, Suscribirse.
- *Aplicar*: Llevar a cabo o utilizar un procedimiento durante el desarrollo de una representación o de una implementación. Aplicar se relaciona y se refiere a situaciones donde material ya estudiado se usa en el desarrollo de productos tales como modelos, presentaciones, entrevistas y simulaciones. Se incorporan los siguientes verbos: Correr, Cargar, Jugar, Operar, Hackear (hacking), Subir archivos a un servidor, Compartir, Editar.
- *Analizar*: Descomponer en partes materiales o conceptuales y determinar cómo éstas se relacionan o se interrelacionan entre sí, con una estructura completa, o con un propósito determinado. Los verbos que se incorporan son: Recombinar, Enlazar, Validar, Hacer ingeniería inversa, Recopilar información de medios.
- *Evaluar*: Hacer juicios en base a criterios y estándares utilizando la comprobación y crítica. En esta categoría se incorporan: Comentar en un blog, Revisar, Publicar, Moderar, Colaborar, Participar en redes, Reelaborar, Probar.
- *Crear*: Juntar los elementos para formar un todo coherente y funcional; reorganizar elementos en un nuevo patrón o estructura. Los verbos que se incorporan en esta categoría son: Programar, Filmar, Animar, Bloggear, Mezclar, Remezclar, Participar en un wiki, Publicar, Dirigir, Transmitir.

La Figura 2.5 muestra algunos ejemplos de herramientas para usar en cada uno de los seis niveles taxonómicos.

En el año 2014 Puentedura describe brevemente un enfoque de trabajo que el docente puede utilizar para transformar su práctica pedagógica asistida con tecnología.

Este enfoque tiene que ver con el acoplamiento de los niveles del modelo SAMR a la “Taxonomía Revisada de Bloom” (Figura 2.6), y permite a los profesores basarse en una perspectiva más familiar para alcanzar los objetivos de aprendizaje haciendo uso de

tecnologías, dando lugar a niveles de logro más altos por parte de los estudiantes al tiempo que contribuyen a desarrollar habilidades cognitivas de orden superior (Schrock, 2013).

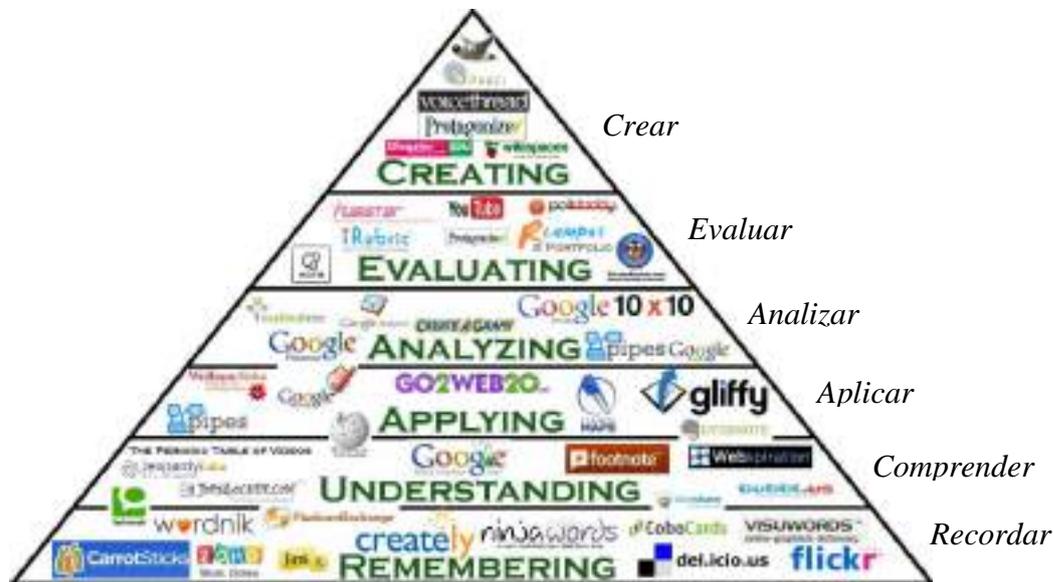


Figura 2.5. Ejemplos de herramientas para cada nivel taxonómico.  
Fuente: Adaptado de <http://faculty.indstate.edu/spenney/bdt.htm>.

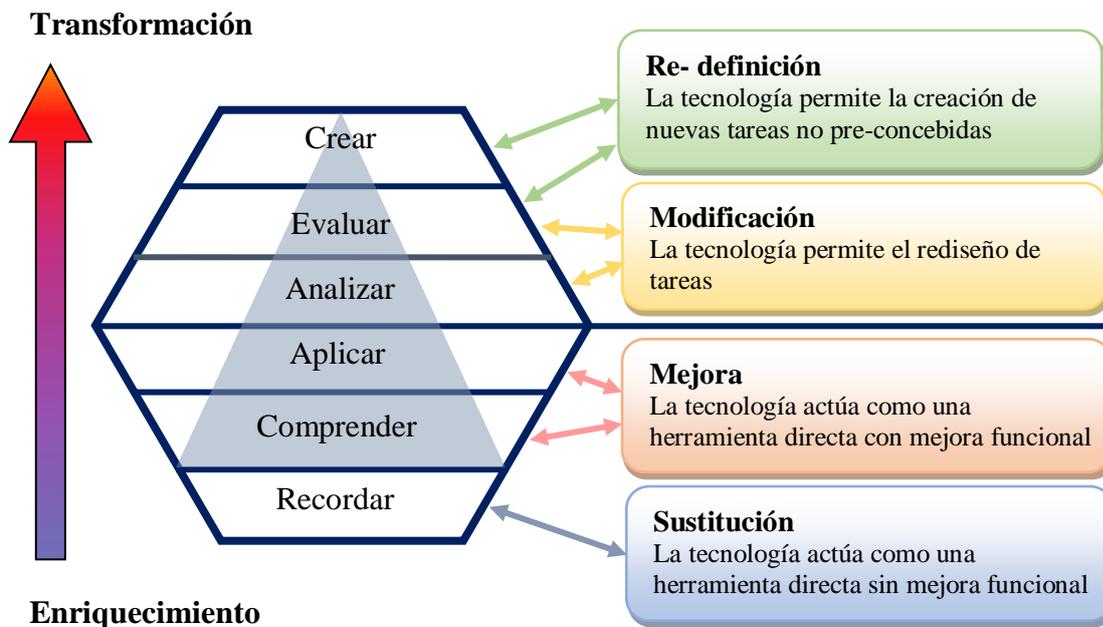


Figura 2.6. Conectando el Modelo SAMR y la Taxonomía Revisada de Bloom.  
Fuente: Adaptado de <https://www.theflippedclassroom.es/wp-content/uploads/2015/10/samr-bloom.001.jpg>.

## **2.6 Las TIC en el currículum argentino**

En la Argentina la incorporación de las TIC en el ámbito educativo desde una iniciativa estatal, tuvo como punto de partida la sanción de la Ley Federal de Educación (N° 24.195) en el año 1993 y el apoyo de organismos internacionales como el BID, la UNESCO, el Banco Mundial, la OCDE, y la CEPAL (Almirón, 2014).

### **2.6.1 Las TIC en la Ley Federal de Educación del año 1993**

La Ley Federal de Educación significó un cambio en la estructura académica del sistema educativo argentino, dando lugar a cuatro niveles educativos: (a) Educación Inicial: constituida por el jardín de infantes de 3 a 5 años de edad; (b) Educación General Básica: de nueve años de duración organizada en tres ciclos; (c) Educación Polimodal: de tres años de duración y; (d) Educación Superior: que comprende la educación profesional y académica de grado. Asimismo, se extendió la obligatoriedad escolar a diez años con la inclusión del nivel preescolar.

Si bien en la Ley Federal de Educación no existe una mención explícita a las TIC, sí la hay en los documentos emitidos por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, Consejo Federal de Cultura y Educación (1995), en los que se delinear los Contenidos Básicos Comunes (CBC) para el área de Tecnología, para todos los niveles de educación obligatoria de ese momento. Desde estos documentos curriculares es posible percibir que se reconoce la importancia que las TIC tienen en la sociedad.

Según Yeremian (2010), con la reforma implantada por la sanción de la Ley Federal de Educación, comienzan a surgir programas de financiamiento de equipamiento destinados a integrar las TIC en el sistema educativo. En este periodo, comienzan a surgir programas o proyectos como el REDES, el PRODYMES II y el portal educ.ar. El proyecto REDES, se trató de una iniciativa del Ministerio de Educación, a través de la Comisión de Redes y Tecnologías de la Información y la Comunicación (CRyTIC), mediante la cual se propuso en el año 1998 y 1999 el desarrollo de la Red de Escuelas (RedEs).

En cuanto al PRODYMES II (Programa de Descentralización y Mejoramiento de la Enseñanza Secundaria II) se puso en marcha en el año 1996 y tenía la finalidad de brindar recursos informáticos y formación docente en las escuelas de Nivel Secundario.

Este proyecto se llevó a cabo entre 1996 y mediados de 2001 y tuvo como finalidad la promoción de la integración de las TIC en las prácticas de enseñanza, a través del equipamiento de las escuelas y la capacitación de los docentes afectados al programa.

En el año 1999 se creó el portal educ.ar cuya primera etapa (1999-2001) se llevó a cabo a partir de una donación de la Fundación Varsavsky. A partir del año 2003 se relanza el portal, pero esta vez como organismo ejecutor de las políticas del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología en materia de integración de las TIC en el ámbito educativo.

Actualmente, educ.ar es el portal educativo de la Nación, por medio del cual se ejecutan las políticas definidas por el Ministerio de Educación y Deportes de la Nación, en materia de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el sistema educativo. Es un sitio que aporta contenidos relacionados con las diversas áreas del conocimiento, con el propósito de promover la enseñanza y el aprendizaje de calidad. Los objetivos de educ.ar se enmarcan en la propuesta del Plan Nacional Integral de Educación Digital (PLANIED), orientado a favorecer la innovación pedagógica, la calidad educativa y la inclusión socioeducativa.

A partir del año 2003 se da comienzo a un nuevo periodo en lo que tiene que ver con políticas educativas y TIC en el sistema educativo argentino, ya que después del relanzamiento del portal educ.ar aparecen nuevos programas de integración de TIC.

### **2.6.2 Las TIC en la Escuela Secundaria según el currículum vigente, Ley de Educación Nacional**

En el año 2006 se sancionó la ley vigente, Ley de Educación Nacional (N° 26.206) que extendió la obligatoriedad escolar en todo el país, ya que ésta comprende desde la edad de 5 años (preescolar) hasta la finalización de la educación secundaria (17 años de edad). Además, se implementan reformas en la estructura del Sistema Educativo Nacional, que comprende cuatro niveles: la Educación Inicial, la Educación Primaria, la Educación Secundaria (con ocho orientaciones) y la Educación Superior.

En cuanto a la Educación Secundaria en el artículo N° 31 se especifica la división en dos (2) ciclos: un (1) Ciclo Básico, de carácter común a todas las orientaciones y un (1) Ciclo Orientado, de carácter diversificado según distintas áreas del conocimiento, del mundo social y del trabajo.

En lo que se refiere a las TIC, supone un avance para la delimitación de políticas ya que en el artículo N° 11 se proponen las finalidades de la Política Educativa a nivel nacional entre los cuales, en los ítems m), o) y u) se mencionan:

[...] m) Desarrollar las competencias necesarias para el manejo de los nuevos lenguajes producidos por las tecnologías de la información y la comunicación. ...

[...] o) Comprometer a los medios masivos de comunicación a asumir mayores grados de responsabilidad ética y social por los contenidos y valores que transmiten.

[...] u) Coordinar las políticas de educación, ciencia y tecnología con las de cultura, salud, trabajo, desarrollo social, deportes y comunicaciones, para atender integralmente las necesidades de la población, aprovechando al máximo los recursos estatales, sociales y comunitarios. (Artículo N° 11 de la Ley Nacional de Educación 26.206/06)

Particularmente en el artículo N°88 cuando se establecen las disposiciones específicas de la calidad de la educación, se dispone lo siguiente: “El acceso y dominio de las tecnologías de la información y la comunicación formarán parte de los contenidos curriculares indispensables para la inclusión en la sociedad del conocimiento” (Artículo N° 88 de la Ley Nacional de Educación 26.206/06).

Asimismo, en el artículo N° 30, se dispone como una de las finalidades específicas de la Educación Secundaria: “[...] f) Desarrollar las capacidades necesarias para la comprensión y utilización inteligente y crítica de los nuevos lenguajes producidos en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación” (Artículo N° 30 de la Ley Nacional de Educación 26.206/06).

Tal como lo establece la Ley de Educación Nacional N° 26.206, en sus artículos 100, 101 y 102, el portal educ.ar apunta a utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar los modos de enseñar y de aprender de los docentes y los estudiantes de todos los niveles y modalidades, y proveer recursos digitales seleccionados y especializados para docentes, directivos, alumnos y familias.

El Programa Conectar Igualdad tiene carácter nacional y se implementa en escuelas secundarias, técnico-profesionales, de educación especial e institutos superiores de formación docente de gestión pública-estatal. Este programa, fue creado en el año 2010, en el marco de la Ley Nacional de Educación, a través del Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 459/10 con la finalidad de recuperar y valorizar la escuela pública y reducir las brechas digitales, educativas y sociales en el país. El antecedente inmediato del

Programa Conectar Igualdad (PCI) fue el Programa de Inclusión Digital Educativa, dependiente del Ministerio de Educación, que durante el año 2010 entregó netbooks en las escuelas técnicas estatales. A partir del año 2011 este programa se une con PCI, extendiéndose a todas las escuelas medias e institutos superiores de gestión estatal del país.

### **2.6.3 Estado de situación de las TIC en la Escuela Secundaria**

Basados en el análisis de los datos obtenidos en el censo de las pruebas Aprender 2016 aplicado a estudiantes del último año de la escuela secundaria de la República Argentina, Orlicki y Adrogué (2020) muestran que si bien existen grandes disparidades según el nivel socioeconómico en el acceso a una computadora en el hogar, no se observan diferencias en el acceso a una computadora en la escuela. Y tampoco se encuentran diferencias por nivel socioeconómico de los estudiantes en las actividades propuestas por los profesores para hacer con la computadora en el horario de clases.

En cuanto a la integración de las TIC, según el estudio de carácter longitudinal realizado por Tedesco, Steinberg y Meschengieser (2017) en escuelas secundarias seleccionadas bajo el supuesto de que atravesaban diferentes etapas en la integración de las TIC, las mayores dificultades encontradas se centran en

- Dificultades de orden técnico: en cuanto al equipamiento, el mantenimiento del equipamiento y dificultades con la conectividad.
- Dificultades asociadas al uso pedagógico de las TIC por parte de los docentes, dado que con la integración de las TIC no se generan procesos institucionales y pedagógicos nuevos o alternativos; más bien ellas se insertan en las dinámicas de enseñanza y aprendizaje preexistentes.

## **2.7 Recapitulación**

En este capítulo se da inicio al marco conceptual que da sustento teórico a esta investigación. En primer lugar se presentan los fundamentos que respaldan la importancia de la integración de las TIC en la educación como instrumentos mediacionales.

Luego se describen los modelos, que se han considerado como más relevantes, como son el modelo MITICA, el TPACK y el SAMR, que junto con las habilidades en la era digital sirven de marco de análisis de los escenarios educativos mediados con TIC. Esto permite comenzar a introducir el eje central de esta investigación en el marco de la

elaboración de una propuesta teórica que pueda emplearse para comprender las características, las prácticas de aprendizaje y las interacciones que ocurren en cualquier ambiente de aprendizaje enriquecido con TIC.

Y para finalizar se presenta la situación general del país con un currículum, que si bien incorpora las TIC a partir del año 1993, aún persisten grandes dificultades en su integración a lo largo de todo el territorio argentino.

En el capítulo siguiente se avanzará sobre la conceptualización de *ambientes de aprendizaje ciencias enriquecidos con TIC*.



## CAPÍTULO 3: AMBIENTES DE APRENDIZAJE

### 3.1 Introducción a los ambientes de aprendizaje

Según Raichvarg (1994), la palabra “ambiente” data de 1921, y fue introducida por los geógrafos que consideraban que la palabra “medio” era insuficiente para dar cuenta de la acción de los seres humanos sobre su medio. El ambiente se deriva de la interacción del hombre con el entorno natural que lo rodea. Se trata de una concepción activa que involucra al ser humano y, por tanto, involucra acciones pedagógicas en las que quienes aprenden están en condiciones de reflexionar sobre su propia acción y sobre las de otros, en relación con el ambiente.

Desde otras disciplinas o áreas del conocimiento, el ambiente es concebido como el conjunto de factores internos -biológicos y químicos- y externos -físicos y psicológicos- que favorecen o dificultan la interacción social. El ambiente debe trascender la noción simplista de espacio físico, como contorno natural y abrirse a las diversas relaciones humanas que aportan sentido a su existencia. Desde esta perspectiva se trata de un espacio de construcción significativa de la cultura (Sauvé, 1994).

Son varias las disciplinas relacionadas de alguna manera con el concepto de *ambientes de aprendizaje*, también llamados *ambientes educativos*.

Moreno, Chan, Pérez, Ortiz y Viesca (1998) conciben a un *ambiente de aprendizaje* en la educación formal, a aquel que contempla no solamente los espacios físicos y los medios, sino también los elementos básicos del diseño instruccional compuesto al menos por cinco componentes principales que lo conforman: el espacio, el estudiante, el docente, los contenidos educativos y los medios. Por ello, la planeación de la estrategia didáctica es la que permite una determinada dinámica de relación entre los componentes educativos.

Duarte (2003) define al *ambiente de aprendizaje* no sólo considerando el medio físico, sino también a las interacciones que se producen en dicho medio. Teniendo en cuenta, por tanto, la organización y disposición espacial, las relaciones establecidas entre los elementos de su estructura, pero también las pautas de comportamiento que en él se desarrollan, el tipo de relaciones que mantienen las personas con los objetos, las interacciones que se producen entre las personas, los roles que se establecen, los criterios que prevalecen y las actividades que se realizan.

Y más recientemente Angarita et al. (2014) consideran que un *ambiente de aprendizaje* o *ambiente educativo* no se limita a las condiciones materiales necesarias para la implementación del currículo, cualquiera que sea su concepción, o a las relaciones interpersonales básicas entre maestros y estudiantes. Por el contrario, se instaura en las dinámicas que constituyen los procesos educativos y que involucran acciones, experiencias y vivencias por cada uno de los participantes; actitudes, condiciones materiales y socioafectivas, múltiples relaciones con el entorno y la infraestructura necesaria para la concreción de los propósitos culturales que se hacen explícitos en toda propuesta educativa.

### **3.2 Ambientes de aprendizaje constructivistas**

Para Osorio Gómez (2011) un *ambiente de aprendizaje constructivista*, desde la “Teoría de la actividad”, se define como “el escenario dentro del cual se desarrolla el sistema de actividad” (p. 31).

La Teoría de la actividad ofrece un marco para estudiar diferentes formas de la práctica humana como procesos de desarrollo tanto a nivel individual como social. Esta teoría ha sido un referente en la investigación sobre trabajos en grupo y se ha utilizado como marco conceptual en numerosas ocasiones desde diversas áreas como la Psicología o la Pedagogía. Este modelo toma como unidad de análisis la actividad, ha sido utilizado para estudiar los procesos diversos de construcción del conocimiento en distintos contextos, puede incluir a las instituciones educativas, y la relación entre las distintas actividades que en ella se llevan a cabo.

El aprendizaje como actividad se entiende como un proceso mediado.

Los componentes del sistema de actividad propuesto por Vygotski, y luego modificado por Engeström (1987) se muestran en la Figura 3.1. En este sistema se definen a los *sujetos* como una persona o grupo de personas que participa en la actividad, al *objeto* como el propósito de la actividad dentro del sistema, a los *instrumentos* como los elementos mediadores que ayudan a lograr el objetivo de la actividad y eventualmente los resultados, a la *comunidad* como una o más personas que comparten el objeto con los sujetos, a las *reglas* como las acciones o interacciones que son reguladas dentro del sistema de la actividad y a la *división de labores* como la división de tareas dentro de los miembros de la comunidad (pueden ser horizontales o verticales) (Dixon-Krauss, 1996).

Desde esta aproximación, y entendiendo al aprendizaje como un proceso mediado, la relación entre el sujeto y el objeto está mediada por las herramientas. La relación entre el sujeto y la comunidad, está mediada por las reglas. La relación entre la comunidad y el objeto está mediada por la división de tareas.

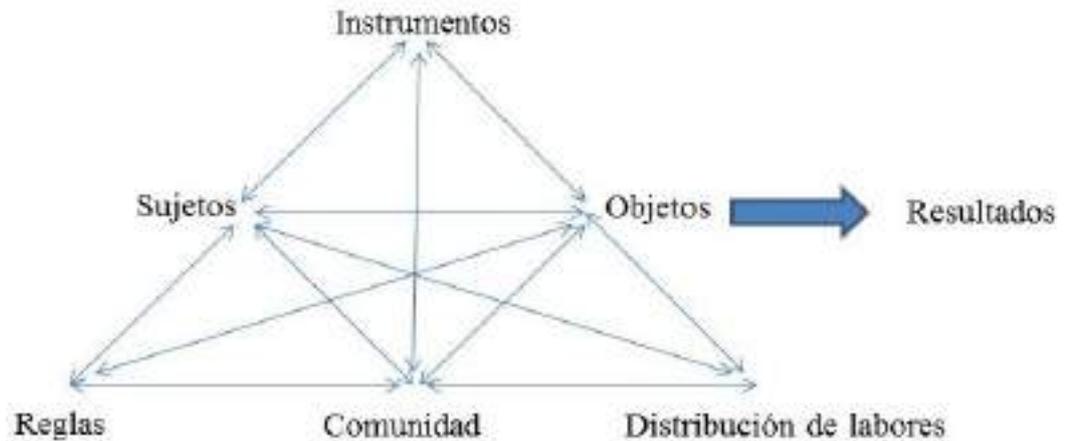


Figura 3.1. Sistema de actividad propuesto por Engeström.  
Fuente: Adaptado de Dixon-Krauss, 1996.

Por lo tanto definir un ambiente de aprendizaje, teniendo en cuenta los elementos que forman parte del sistema de actividad propuesto por Engeström, implica definir el propósito del sistema de actividad, definir el sistema de actividad (los actores o sujetos que intervienen, los producto o resultados esperados, las reglas y los roles, las estrategias metodológicas, las estructuras de interacciones, los mecanismos de evaluación, las herramientas y mediadores), definir el contexto social y conceptual de la actividad y definir la dinámica de actividad (interrelaciones entre los componentes).

A continuación, se presenta un conjunto de características de los ambientes de aprendizaje constructivistas, tomando como marco la “Teoría de la actividad”:

- Proveen múltiples representaciones de la realidad. Las múltiples representaciones evitan la sobresimplificación y representan la complejidad del mundo real.
- Enfatizan la construcción de conocimiento en lugar de la reproducción de conocimiento.
- Enfatizan las tareas auténticas en un contexto significativo en lugar de la instrucción abstracta fuera de contexto.
- Proveen ambientes de aprendizaje como configuraciones del mundo real en lugar de secuencias de instrucción predeterminadas.

- Promueven y motivan la reflexión sobre la experiencia.
- Permiten la construcción de conocimiento dependiente de contenido y el contexto.
- Apoyan la construcción colaborativa del conocimiento a través de la negociación social y no entre la competencia de los aprendices.

Estas características están alineadas con las tendencias, los desafíos y los desarrollos importantes en tecnología educativa propuestos en el Informe Horizon, Edición 2017, para la educación primaria y secundaria (Freeman et al., 2017), en el que se destacan las experiencias de aprendizaje auténtico, el aprendizaje colaborativo y el enfoque de aprendizaje profundo en el cual se menciona el aprendizaje basado en proyectos. Estas características, también han sido incluidas dentro de la denominada “Pedagogía transformadora orientada a la acción” en los objetivos de aprendizaje en la Educación para el Desarrollo Sostenible en la Agenda Mundial de educación 2030 (UNESCO, 2017).

El aprendizaje auténtico se considera como la intersección del aprendizaje experiencial y las situaciones del mundo real, en el que los estudiantes participan activamente en el proceso de aprendizaje y encuentran formas de relacionar los temas y las habilidades con sus propias vidas.

### **3.2.1 Conocimiento y aprendizaje situado, actividades auténticas**

Los fundamentos del aprendizaje situado proceden de diferentes disciplinas y enfoques, la filosofía del lenguaje, la antropología, la fenomenología, el constructivismo, la sociología del conocimiento y la psicología cognitiva entre otras.

Desde diferentes perspectivas de estos campos disciplinares se ha corroborado la naturaleza social del conocimiento. Para el socioconstructivismo, “el aprendizaje consiste en proceso activo y consciente que tiene como principal finalidad la construcción de significados y la atribución de sentido a los contenidos y experiencias por parte de la persona que aprende. Así, aprender consiste en un acto intelectual, pero a la vez social, afectivo y de interacción en el seno de una comunidad de prácticas socioculturales” (Díaz Barriga Arceo y Barroso Bravo, 2014, p. 37). El aprendizaje es situado en el sentido de que ocurre en un contexto y situación determinada, es resultado de la actividad de la persona que aprende en interacción con otras personas en el marco de prácticas sociales dentro de una determinada comunidad.

Lo que se aprende es, entonces, explicable sólo a partir de prácticas sociales. Estas prácticas en un determinado contexto, determinan cómo se conoce, lo que se conoce y su significado (Moreno Reyes, Ledesma Peralta y Lugo García, 2013; Sagástegui, 2004).

Los conocimientos son un producto de la actividad y las situaciones en las cuales éstas se producen, y las tareas y situaciones de aprendizaje apoyan la interpretación de los conceptos su relación e integración. Los conceptos son situados y progresivamente desarrollados a través de las acciones y los aprendices necesitan ser expuestos al uso de herramientas conceptuales de un dominio de conocimientos a través de enfrentarse a actividades auténticas experimentando con problemas auténticos del mundo real. Es decir, el aprendizaje situado depende de las actividades, del conocimiento y de la cultura que coexisten en un contexto auténtico donde ocurre una interacción social de los miembros de la comunidad. Se entiende por contexto auténtico al ambiente condicionado y apropiado para una situación de aprendizaje específica. Las oportunidades de aprendizaje se reflejan en la interacción social y en el aprendizaje adquirido en el momento en que se comparte el conocimiento. Una actividad auténtica supone, así, una acción generada en función de la cultura y el conocimiento que se desarrolla y utiliza en un contexto específico (Páramo, Hederich, López, Sanabria y Camargo, 2015).

Por lo tanto, el aprendizaje situado requiere que los estudiantes operen en situaciones “reales” y “auténticas” en donde se encuentren inmersos en el marco de sentido de una cultura, interactuando con otros agentes humanos y con agentes no humanos, incluidos los frutos del conocimiento socialmente producidos, tales como lenguajes, teorías, esquemas, mapas, artefactos técnicos, etc. (Sagástegui, 2004).

Según Oliver, Herrington y Reeves (2006, p. 504-505) algunas de las características de las actividades auténticas son:

- Tienen relevancia en el mundo real. Son actividades tan cercanas como sea posible a las tareas reales de los profesionales en la práctica, son contextualizadas.
- Son un poco indefinidas, requieren que los estudiantes definan las tareas para completar la actividad. Problemas abiertos de múltiples interpretaciones. Permiten múltiples soluciones y diversidad de resultados.
- Comprenden tareas complejas a ser investigadas durante un tiempo sostenido. Se completan en días, semanas y meses.
- Proveen oportunidades para que los estudiantes examinen la tarea desde diferentes perspectivas, usando varios recursos.

- Proveen la oportunidad para la colaboración y para la reflexión individual y grupal.
- Pueden ser integradas y aplicadas a través de diferentes temáticas y van más allá de un dominio o resultado específico.
- Son integradas con la evaluación.
- Generan productos con valor en sí mismos. Culminan con la creación de un producto como un todo.

### **3.2.2 Aprendizaje mediante la colaboración**

El enfoque del aprendizaje colaborativo se inscribe dentro de una epistemología socioconstructivista. “El conocimiento es definido como un proceso de negociación o construcción conjunta de significados, aunque el peso del concepto está puesto en el reconocimiento del valor de la interacción cognitiva entre pares, el aprendizaje colaborativo involucra también al docente, o sea a toda la comunidad de aprendizaje” (Roselli, 2011, p. 179).

El aprendizaje mediante la colaboración puede ser entendido como “descubrimiento conjunto”, pues se confrontan puntos de vista distintos y se produce, por consiguiente, un conflicto sociocognitivo que actúa como motor del cambio. “Compartir el significado de la tarea es el núcleo de lo que podemos denominar ‘colaboración’” (Luque Cubero y Lalueza Sazatornil, 2013, p. 407).

En relación al intercambio con los otros, Vygotski afirma que cada estudiante aprende en forma más eficaz en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros. La colaboración entre pares tiene una influencia positiva en cuanto a la motivación y la calidad del aprendizaje (Manso, Pérez, Libedinsky, Light y Garzón, 2011). En el aprendizaje colaborativo se produce el intercambio de esfuerzos entre los miembros que conforman un grupo, de tal manera que el objetivo común y grupal que se persigue, produzca al final del proceso, un beneficio individual en todos y cada uno de los participantes. Se comparte la autoridad y entre todos se acepta la responsabilidad de las acciones del grupo.

Lucero (2006) presenta los elementos básicos para propiciar el aprendizaje colaborativo:

- Interdependencia positiva: este es el elemento central, abarca las condiciones de organización y de funcionamiento que deben darse en un grupo, sus miembros

deben necesitarse los unos a los otros y confiar en el entendimiento y éxito de cada uno de ellos; considera aspectos de interdependencia en el establecimiento de metas, roles, etc.

- **Interacción:** las formas de interacción y de intercambio verbal entre las personas del grupo, movidas por la interdependencia positiva. Estas formas de interacción son las que afectan los resultados de aprendizaje. Los intercambios entre los diferentes miembros del grupo permiten la enseñanza y el aprendizaje entre pares. En la medida en que se posean diferentes medios de interacción, el grupo podrá enriquecerse, aumentar sus refuerzos y retroalimentarse.
- **Contribución individual:** cada miembro del grupo debe asumir íntegramente su tarea y, además, tener los espacios para compartirla con el grupo y recibir sus contribuciones.
- **Habilidades personales y de grupo:** la vivencia del grupo debe permitir a cada miembro de éste el desarrollo y potencialización de sus habilidades personales; y así permitir el crecimiento del grupo y la obtención de habilidades grupales como: escucha, participación, liderazgo, coordinación de actividades, entre otras.

A la resolución de tareas mediante el trabajo conjunto se la suele denominar “trabajo colaborativo” y en términos generales, se puede considerar como una metodología de instrucción y de realización de la actividad basada en el aprendizaje.

El trabajo colaborativo puede definirse, como el conjunto de métodos de instrucción o entrenamiento para uso en grupos, así como de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social). El aprendizaje es un proceso individual que puede ser enriquecido con actividades colaborativas tendientes a desarrollar en el individuo habilidades personales y de grupo. El aprendizaje en ambientes colaborativos busca propiciar espacios en los cuales se dé la discusión entre los estudiantes al momento de explorar conceptos que interesa dilucidar o situaciones problemáticas que se desea resolver; se busca que la combinación de situaciones e interacciones sociales pueda contribuir hacia un aprendizaje personal y grupal efectivo (Lucero, 2006).

### **3.2.3 Aprendizaje basado en proyectos**

El aprendizaje basado en proyectos presenta una concepción de aprendizaje influenciado por el contexto del sujeto que la construye, un estudiante activo y promotor de su propio aprendizaje, a quien se le valora y reconoce sus presaberes, motivaciones y expectativas frente al aprendizaje, a un docente que hace parte del proceso como promotor de un escenario dialógico, un ambiente de aula adecuado para configurar un proceso de enseñanza y aprendizaje significativo, permanente y dinámico (Galeana, 2009; Quintero Macías y Ramírez Pérez, 2017; Ruiz Ortega, 2007).

Los proyectos están relacionados con tareas que representan situaciones novedosas para los estudiantes, dentro de las cuales ellos deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación y con el planteamiento de un problema que no posea solución inmediata. Con este tipo de tareas se pretende aportar al desarrollo de un pensamiento independiente del estudiante, al aprovechar y hacer significativa la experiencia del sujeto en el desarrollo de procedimientos contextualizados y que parten de su cotidianidad. Y se pretende valorar sus conocimientos previos, para contribuir con el aprendizaje de nuevos conocimientos y la promoción de una evolución conceptual que permita transitar por diferentes modelos mentales y su posible aplicación, dependiendo del contexto en donde se desenvuelvan (Quintero Macías y Ramírez Pérez, 2017; Sanmartí y Márquez, 2017).

Desde la perspectiva de la educación, un proyecto se puede definir como una metodología de aprendizaje que permite alcanzar uno o varios objetivos a través de la puesta en práctica de una serie de acciones, interacciones y recursos. La elaboración de proyectos se transforma en una estrategia didáctica que forma parte de las denominadas metodologías activas, es así como el proyecto se concibe como la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema o una tarea relacionada con el mundo real. Muchos proyectos se centran en un problema concreto y actual, como un problema ambiental o social. El propósito del proyecto es ayudar en la solución de problemas que son complejos y no tienen soluciones sencillas (Martí, Heydrich, Rojas y Hernández, 2010); y en particular es una metodología de trabajo que supera a cualquier otro enfoque tradicional de la enseñanza de las ciencias naturales (Hidalgo y Castro, 2018).

El aprendizaje basado en proyectos es una rica herramienta para motivar a los estudiantes, les ofrece la posibilidad de involucrarse en su aprendizaje de una manera y

sentir diferente, al ser ellos los protagonistas. La función principal es la de activar el aprendizaje de habilidades y de contenidos a través de un aprendizaje socializado (Pérez Aguirre, 2018; Vega, 2015; Velázquez, 2012).

Entre las fortalezas del trabajo escolar basado en proyectos se pueden mencionar:

- Mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes (Sanmartí y Márquez, 2017).
- El trabajo de investigación y el del tratamiento de la información hasta transformarla en un aprendizaje significativo (Galeana, 2009), con sentido y transferible (Sanmartí y Márquez, 2017).
- El desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento (Sanmartí y Márquez, 2017). El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones (Martí et al., 2010).
- El aprendizaje individual y también para los demás (De Miguel, 2009).
- La integración de contenidos de diferentes áreas relacionando el mundo escolar con el mundo real (Balcells, 2014; Galeana, 2009; Rekalde y García, 2015).

### **3.3 Ambientes de aprendizaje constructivistas enriquecidos con TIC**

Un ambiente de aprendizaje enriquecido con TIC y orientado a la formación de seres competentes se convierte en un espacio de múltiples formas, de variaciones en el tiempo, en los recursos y espacios, evoluciona con el proceso de aprendizaje y con el docente (Correa Zabala, 2008); el ambiente se moviliza acorde a las condiciones actuales de los actores dentro de ese proceso (Yanez, Alarcón y Guamán, 2019).

En los sistemas educativos las TIC desempeñan principalmente tres funciones: la función tradicional de instrumento para que los estudiantes adquieran un nivel mínimo de conocimientos informáticos; la de apoyar y complementar contenidos curriculares; y la de medio de interacción entre profesores y estudiantes, entre los mismos estudiantes y entre los propios profesores.

#### **3.3.1 Entornos Personales de Aprendizaje**

Actualmente las TIC son el entorno en el que se producen muchas de las interacciones y la comunicación que son la base del aprendizaje permanente, no solo en los ambientes formales de la educación sino de las personas en general. Asimismo, se

apunta a que las TIC han modificado los espacios en donde se aprende y que muchos aprendizajes tienen lugar en diferentes contextos fuera de las instituciones escolares por las ventajas que permiten las tecnologías para conectarse con muchas personas y favorecer la comunicación entre sí (Martínez, Nolla Cao, Vidal Ledo y de la Torre Navarro, 2016; Patterson, et al., 2017).

En esta línea de pensamiento varios autores entienden a los “Entornos Personales de Aprendizaje” (PLE) como una idea pedagógica, como una práctica de las personas para aprender valiéndose de la tecnología, como una forma de ver el aprendizaje con Internet, sus relaciones, dinámica y naturaleza. Es decir, un PLE se puede definir como un ecosistema que se construye por las propias personas en su interacción con otros y con los recursos que le brinda, inmerso en un contexto sociocultural específico (Guzmán y González-Martínez, 2020).

Lo anterior reconoce las potencialidades de las TIC y cómo confluyen en los diferentes contextos. Permiten al estudiante crear, diseñar y mantener su propio PLE, por ello, su importancia radica en la variedad de opciones para aprender en distintos contextos (Castañeda y Adell, 2014; Villaverde y Delgado, 2015);

Otros autores como Fiedler y Pata (2009) definen un PLE como una cantidad de instrumentos, materiales y recursos humanos que el estudiante usa en un determinado momento para la realización de una actividad educativa. Esta visión de PLE está vinculada con la idea de una sociedad en constante cambio que nos pide una actualización, una formación permanente a lo largo de toda la vida, como una necesidad constante de adaptación a dichos cambios (Coll y Engel, 2014) (Figura 3.2).

Siguiendo esa misma línea, Adell Segura y Castañeda Quintero (2010) conciben a un PLE como el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que utiliza una persona habitualmente para aprender. Es decir, que el entorno personal de aprendizaje incluye tanto aquello que una persona consulta para informarse, las relaciones que establece con dicha información y entre esa información y otras que consulta; así como las conexiones que realiza con otras personas que le sirven de referencia, las conexiones entre dichas personas; y los mecanismos que le sirven para reelaborar la información y reconstruirla como conocimiento, tanto en la fase de reflexión y recreación individual, como en la fase en la que se ayuda de la reflexión de otros para dicha reconstrucción.

Desde este enfoque un individuo, en su entorno personal, puede ejercitar la capacidad de autorregular su propio aprendizaje; por ejemplo, fijar sus propias metas,

elegir y organizar sus propios contenidos, comunicarse con otros estudiantes y con profesores durante sus gestiones y, finalmente, lograr el cumplimiento de sus objetivos aprendizaje, es decir, puede llevar a cabo las fases del aprendizaje autorregulado; el PLE es el ambiente donde el sujeto puede desplegar su iniciativa, su tenacidad y su adaptabilidad para desarrollar la autorregulación de su aprendizaje (Chavez, Trujillo y López, 2015; Guzmán y González-Martínez, 2020).



Figura 3.2. Entorno Personal de Aprendizaje (PLE)  
 Fuente: <https://www.flickr.com/photos/nestoralonso/8680635753>.

Ahora bien, enmarcados en el ámbito tecnológico actual, de una Internet social, Adell Segura y Castañeda Quintero (2010) consideran que el entorno de aprendizaje se

explícita en el conjunto de herramientas que canalizan dichas fuentes, actividades y conexiones.

El término PLE alude a la parte de ese entorno que se nutre y amplía en el marco de la tecnología (no de una en particular, de todas las TIC en general). Desde este planteamiento un PLE se configura alrededor de las herramientas y servicios que permiten el acceso y la relación con la información (acceso y actividad) y con otras personas, es decir con las herramientas “sociales” de la Web 2.0, y de las estrategias con que se configura el uso de las mismas.

En síntesis, a un PLE no lo forma sólo un entorno tecnológico, sino también un entorno de relaciones para aprender. Tiene una parte eminentemente social y una parte personal (individual), pero además en la parte social hay al menos dos formas de relación que son bien distintas, en una, se trata de aprender de lo que hacen otros, pero sin interactuar con ellos, y en otra se trata de recrear con los otros la información y aprender del proceso mismo de recreación. En relación con el aprendizaje, la idea de que el conocimiento está distribuido en redes implica concebir al aprendizaje como la habilidad para construir y atravesar esas redes. En consecuencia, un PLE es fruto de la actividad del individuo y de sus elecciones, gustos y circunstancias. No hay dos iguales dado que es el resultado de las necesidades de cada persona y no es la tecnología la que lo define (Adell Segura y Castañeda Quintero, 2010).

Las barreras para el uso de los PLE no son tanto la disponibilidad de medios, recursos y conocimientos por parte de los docentes, sino de creencias acerca de qué constituyen aprendizajes valiosos en estos tiempos y de cómo pueden realizarse.

Esta concepción educativa supone un cambio de perspectiva, la cual tendrá un gran impacto en términos de investigación educativa. En un contexto de aprendizaje cada vez más interconectado los roles de estudiante y de profesor cambian y las paredes del aula se diluyen en la medida que los estudiantes desarrollaron sus redes personales de aprendizaje (Courus, 2013).

La imagen de la Figura 3.3 muestra un ejemplo de este proceso en el que los estudiantes son capaces de adquirir no sólo las habilidades requeridas en el curso, autoeficacia y conocimiento, sino que lo hacen a medida que desarrollan sus propias redes personales de aprendizaje, mientras que los educadores, a su vez, guían el proceso utilizando sus propias redes, con una gran variedad de experiencias de enseñanza y de aprendizaje usando el andamiaje (distribuido) de esas redes, en el que el conocimiento se negocia, se gestiona e intercambia por medio de las interacciones y colaboraciones

significativas. El trabajo colaborativo es un factor indispensable en la concepción de PLE para construir conocimiento y para autorregular el propio aprendizaje (Castañeda & Adell, 2014; Patterson et al., 2017), en relación al contexto sociocultural en el que se encuentra inmerso el estudiante. Las diversas herramientas y recursos que ofrecen los PLE permiten construir conocimiento colaborativo.

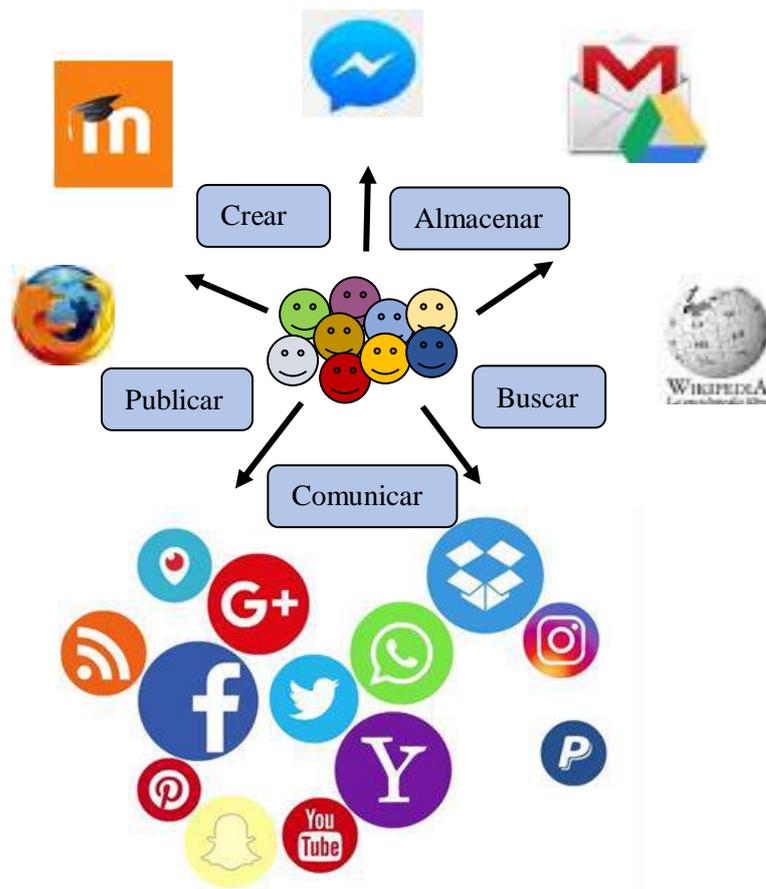


Figura 3.3. Diluyendo muros.

### 3.3.2 Entornos Personales de Aprendizaje como conjunto de estrategias de aprendizaje

La concepción de PLE se da en una visión compleja y amplia del aprendizaje que va más allá de lo formal e implica una interacción directa con los sistemas sociales y culturales, (Patterson et al., 2017).

De esta manera un PLE se conforma en torno a aquellas herramientas que permiten desarrollar estrategias cognitivas básicas de aprendizaje como son: leer (en el sentido más amplio de la palabra), reflexionar y compartir (Castañeda y Adell, 2013).

Las *estrategias de aprendizaje* engloban todo un conjunto de procedimientos y recursos cognitivos que los estudiantes ponen en marcha cuando se enfrentan al aprendizaje; con lo cual, en sentido estricto, se encuentran muy relacionadas con los componentes cognitivos que influyen en el proceso de aprender.

Las estrategias de aprendizaje se pueden definir como “procedimientos aplicados de manera autónoma, dirigidos a una meta y controlados por el aprendiz que mejoran la eficacia y/o la calidad del aprendizaje o de alguno de los procesos implicados en el mismo” (Javaloyes, 2016, p. 13).

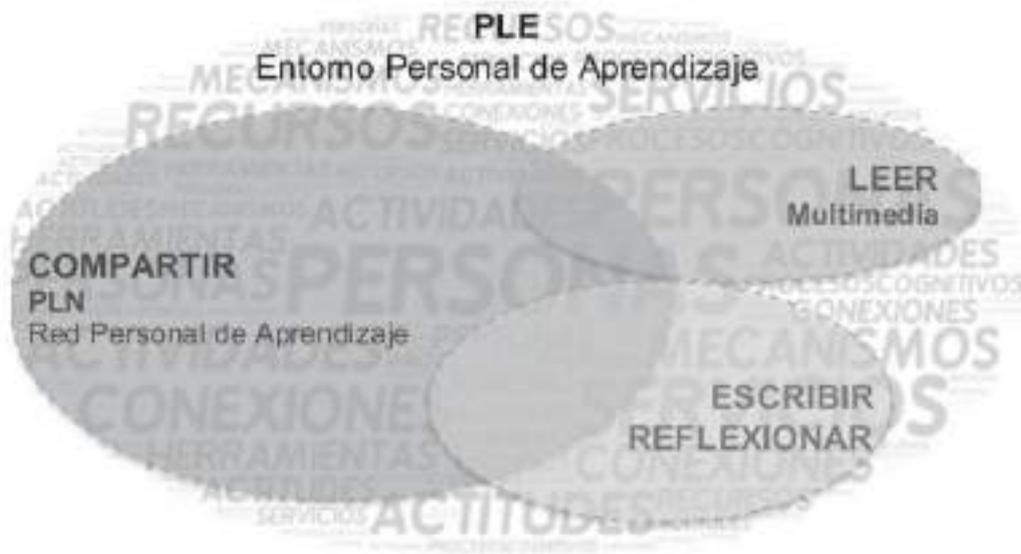
Construir el propio PLE implica entonces, buscar, seleccionar, decidir, valorar y, en suma, construir y reconstruir la propia red de recursos, flujos de información, personas con ideas y opiniones interesantes, etc. Implica conectar y comunicarse con personas con los mismos intereses.

En este marco el estudiante es un sujeto eminentemente activo, buscador, editor, creador, adaptador y emisor de contenidos, un “prosumidor”, frente al estudiante mero “consumidor” de contenidos estandarizados elaborados por editoriales, expertos y profesores. Un PLE promueve que el estudiante apoyado habitualmente por una comunidad de referencia busque y aproveche oportunidades de aprendizaje y utilice servicios y herramientas a medida de sus necesidades y sus gustos. En cuanto a los contenidos, un PLE se nutre de los que son libremente accesibles por Internet seleccionados por los usuarios, terceros significativos o sistemas colectivos de filtrado y recomendación (Adell Segura y Castañeda Quintero, 2010; Guodong & Xinghua, 2016; Haworth, 2016).

De esta manera en un PLE básico se incluyen esencialmente tres tipos de elementos que Castañeda y Adell (2013, 2014) clasifican en herramientas y estrategias de lectura, herramientas y estrategia de reflexión y herramientas de relación, (Figura 3.4):

1. herramientas y estrategias de lectura: las fuentes de información a las que se puede acceder que ofrecen la información en forma de objeto o artefacto (mediatecas) es decir herramientas de acceso a la información: sitios de publicación (blogs, wikis), repositorios y bases de datos de audio (iTunes U, podcast), video (YouTube, Vimeo, Blip, etc.), multimedia (Slideshare, entre otros), objetos de aprendizaje estandarizados (AGREGA, MERLOT, repositorios de diferentes instituciones formales), lectores de RSS, sitios de noticias, portales de información específica, etc.;

2. herramientas y estrategias de reflexión: los entornos o servicios en los que se puede transformar la información (sitios donde se puede escribir, comentar, analizar, recrear, publicar), por ejemplo: wikis, suites ofimáticas de escritorio y en red (Google Documentos), herramientas de mapas mentales (CMapTools, Creatively, Collaborilla), herramientas de edición de audio, de video, creación de presentaciones, mapas conceptuales, cronogramas y en general cualquier tipo de artefacto informacional; y
3. herramientas y estrategias de relación: entornos donde relacionarse con otras personas, con las que se puede aprender, herramientas de red social o de las que emerge una red social.



*Figura 3.4. Elementos de un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE).  
Fuente: Castañeda y Adell, 2013.*

Todas las estrategias de aprendizaje antes mencionadas pueden reagruparse, si bien no hay una única forma de categorizarlas o clasificarlas, varios autores (Díaz Barriga Arceo y Hernández Rojas, 2002; González y Tourón, 1992; Javaloyes, 2016; Pintrich y De Groot, 1990; Weinstein y Mayer, 1986) coinciden en establecer tres grandes grupos: las *estrategias cognitivas*, las *estrategias metacognitivas*, y las *estrategias de manejo de recursos* Pintrich et al. (1991) *motivacionales o socioemocionales* (Paniagua y Gago, 2017).

### ***Estrategias cognitivas***

Las *estrategias cognitivas* hacen referencia a los procesos mentales con los que adquirimos, procesamos y expresamos la información, tanto externa como interna. Es decir, serían un conjunto de estrategias que se utilizan para aprender, codificar, comprender y recordar la información al servicio de unas determinadas metas de aprendizaje (Javaloyes, 2016). Y los procesos cognitivos “son todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información, como atención, percepción, codificación, almacenaje, recuperación, etc.” (Díaz Barriga Arceo y Hernández Rojas, 2002, p. 235).

Dentro de este grupo se distinguen cuatro clases de estrategias: estrategias *de repetición, de elaboración, de organización y de transferencia*. Además, dentro de esta categoría también estarían las *de selección* (cuya función principal es la de seleccionar aquella información más relevante con la finalidad de facilitar su procesamiento).

La mayor parte de las estrategias incluidas dentro de esta categoría; en concreto, las estrategias de selección, organización y elaboración de la información, constituyen las condiciones cognitivas del aprendizaje significativo (Mayer, 2014).

### ***Estrategias metacognitivas***

Las *estrategias metacognitivas* hacen referencia a la planificación, control y evaluación por parte de los estudiantes de su propia cognición. Son un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos con el objetivo de lograr determinadas metas de aprendizaje (Rodríguez, Valle y Núñez, 2014). Estos mismos autores definen la metacognición como “ideas, creencias o datos que tenemos acerca de nuestro conocimiento y el efecto regulador y de control que se deriva de ese conocimiento” (p. 23).

Estas estrategias están formadas por procedimientos de autorregulación que hacen posible el acceso consciente a las habilidades cognitivas empleadas para procesar la información. Para estos autores, un estudiante que emplea estrategias de control es también un estudiante metacognitivo, ya que es capaz de regular el propio pensamiento en el proceso de aprendizaje (Monereo y Clariana, 1993; Monereo 1994).

### ***Estrategias de manejo de recursos***

Las *estrategias de manejo de recursos* son una serie de estrategias de apoyo que incluyen diferentes tipos de recursos que contribuyen a que la resolución de la tarea se lleve a buen término.

El manejo de recursos son todas aquellas actividades que realiza el estudiante para calendarizar, planificar y administrar el propio tiempo de estudio y establecer metas realistas para el logro de los objetivos propuestos (Rotgans y Schmidt, 2010).

Tienen como finalidad sensibilizar al estudiante con lo que va a aprender; y esta sensibilización hacia el aprendizaje integra tres ámbitos: *la motivación, las actitudes y el afecto* (Beltrán, 1996). Este tipo de estrategias también son llamadas afectivas o estrategias de apoyo, e incluyen aspectos claves que condicionan el aprendizaje como son, el control del tiempo, la organización del ambiente de estudio, el manejo y control del esfuerzo, etc. En lugar de enfocarse directamente sobre el aprendizaje tendrían como finalidad mejorar las condiciones materiales y psicológicas en que se produce ese aprendizaje (Pozo, 1990).

Gran parte de las estrategias incluidas dentro de esta categoría tiene que ver con la disposición afectiva y motivacional del sujeto hacia el aprendizaje. Todo esto indica que los estudiantes suelen disponer de una serie de estrategias para mejorar el aprendizaje, aunque la puesta en marcha de las mismas depende, entre otros factores, de las metas que persigue el estudiante, referidas tanto al tipo de metas académicas (por ejemplo, metas de aprendizaje, metas de rendimiento) como a los propósitos e intenciones que guían su conducta ante una tarea de aprendizaje en particular.

La Figura 3.5 muestra una síntesis del concepto *estrategias de aprendizaje*. Sánchez Soto (2013) recoge y plantea este concepto según las definiciones dadas en las últimas décadas en la investigación educativa.

Teniendo en cuenta las características más destacadas de las estrategias de aprendizaje Javaloyes (2016) considera que su utilización facilita el aprendizaje y mejora el rendimiento, favorece la motivación del estudiante y la concentración en la tarea, y optimiza los recursos que dispone dado que emplea menos tiempo y logra un aprendizaje más significativo.

Para esto, los docentes no sólo deben conocer la disciplina que imparten, sino que también deberían diseñar y crear ambientes de enseñanza, así como utilizar estrategias de

aprendizaje novedosas que estimulen y motiven a los estudiantes a que participen de manera activa para que su aprendizaje sea significativo (Barkley, Cross y Howell, 2007).

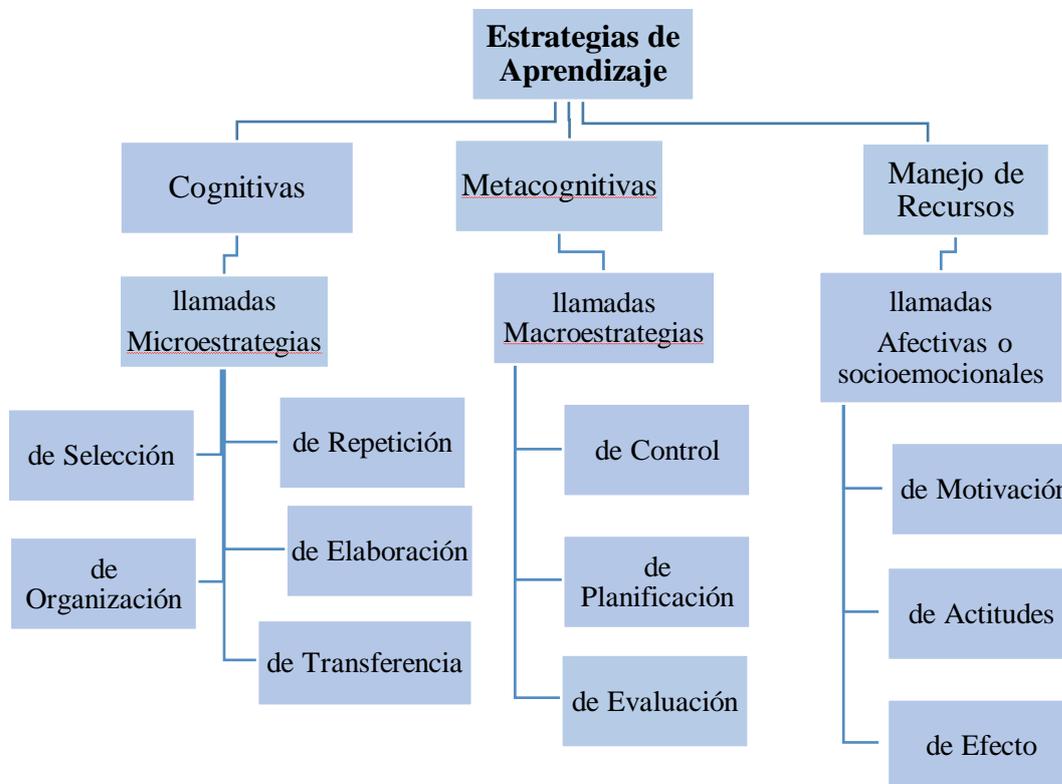


Figura 3.5. Estrategias de aprendizaje.  
Fuente: Adaptado de Sánchez Soto, 2013.

### 3.4 Ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC en la Escuela Secundaria

El aula de ciencias no escapa al cambio de una escuela y una sociedad cada vez más digitalizadas, con TIC cada vez más variadas en cuanto a dispositivos y herramientas, que permiten un intercambio y almacenamiento de información más rápido, multidireccional y multimodal, así como una mayor interacción entre personas, comunidades y contextos. Las aulas pueden enriquecerse con computadoras portátiles, teléfonos móviles, tablets, proyectores, pizarras digitales o smartTVs. Muchas tareas del aula de ciencias (como tomar apuntes, realizar ejercicios de lápiz y papel, escribir con tiza en el pizarrón, consultar información en libros impresos, etc.) se han reemplazado por el uso de libros digitales, herramientas ofimáticas y de creación de contenidos multimedia, videojuegos, apps educativas, EVAs, etc. (López Simó et al., 2017; Moro, 2015; Moro et al., 2018).

Lo mismo ocurre con los laboratorios de ciencia escolares, que pueden enriquecerse y complementarse con animaciones, simulaciones y laboratorios virtuales, etc.

Por otra parte, y teniendo en cuenta los elementos didácticos que conforman la práctica científica como son la modelización, la indagación y la argumentación, autores como López Simó y col. (2017) resaltan la importancia que toman éstos cuando se introducen las TIC:

- la indagación virtual a través de simulaciones o laboratorios virtuales en los cuales los estudiantes pueden observar, recoger datos e incluso diseñar experimentos con micro-mundos virtuales
- la modelización con soporte digital y lenguaje computacional
- la colaboración, discusión y argumentación mediante herramientas digitales. Las herramientas colaborativas (foros, chats, wikis, Padlet, etc.) pueden incrementar cualitativa y cuantitativamente el número y tipo de interacciones entre estudiantes y con el profesorado, y pueden convertirse en un espacio común de representación y construcción del conocimiento científico.

### **3.5 Acerca de este capítulo**

En este capítulo se da un marco a la utilización de las TIC en educación como herramientas mediacionales, poniendo el énfasis en el aprendizaje desde una concepción del mismo constructivista. Así es que se hace un recorrido por el trabajo situado y colaborativo, componentes fundamentales del aprendizaje basado en proyectos, metodología pedagógica reconocida como uno de los recursos didácticos más apropiados para lograr aprendizajes significativos a través de la motivación de los estudiantes.

Y luego se describe a los PLE, entornos de aprendizaje que conjugan herramientas, fuentes de información, actividades y estrategias pedagógicas que favorecen el aprendizaje. En esta dimensión, se han planteado algunas de las categorías para analizar las prácticas de aprendizaje que se dan en un ambiente de aprendizaje enriquecido con TIC.

Resta dar el marco conceptual con el que puede ser abordado el estudio de las interacciones que se produce en estos escenarios; el mismo será desarrollado en el siguiente capítulo.



## **CAPÍTULO 4: LA INTERACCIÓN EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE**

### **4.1 Introducción: las interacciones en el aprendizaje**

La psicología sociocultural, inspirada en el trabajo de Vygotski, pone en evidencia que la interacción social constituye el espacio intersubjetivo que hace posible la comunicación y el desarrollo del pensamiento (Garton, 1994; Rogoff, 1990). Desde esta perspectiva, el aprendizaje supone la participación del sujeto en actividades culturalmente organizadas con orientación a determinadas metas que lo transforman a través de su propia participación (Rogoff, 1997).

Las comunidades de aprendizaje parten de un principio regulador, el aprendizaje dialógico. Esta concepción comunicativa defiende que el aprendizaje depende principalmente de las interacciones entre personas y de la construcción conjunta de significados (Solórzano Martínez y García Martínez, 2016).

Según Guevara Bazán (2011) la interacción en el aprendizaje es una parte importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La interacción que existe en una práctica educativa es la que define la manera en que el estudiante aprende, la interacción puede ser estudiante-contenido, estudiante-estudiante y docente-estudiante; y dependiendo de la forma en que el docente proyecte su práctica, es como ocurrirá la interacción.

Con la irrupción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a través de redes, los comportamientos sociales se han visto mediados por nuevas formas y roles de relación, en los que el propio medio tecnológico impone un nuevo marco de interacción. Desde la perspectiva sociocultural de Vygostki, las TIC se convierten en una novedosa herramienta para la interacción con la información, el conocimiento y las personas, y el trabajo en grupo en uno de las formas ideales para trabajar la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) (Solórzano Martínez y García Martínez, 2016).

A continuación, se describen algunos de los diferentes enfoques que se han tenido en cuenta en las investigaciones, para el análisis de las interacciones en los procesos de aprendizaje.

## **4.2 La interacción en el aula**

El aula es el ambiente donde no sólo transcurren los sucesos sino también donde se producen procesos y relaciones vinculados con la enseñanza y el aprendizaje. Es al mismo tiempo un lugar de encuentro y contraposición entre deseos individuales, grupales e institucionales (Souto, 2013).

Para Velasco Castro (2007) la interacción en la clase escolar está vinculada con las conductas de dos o más sujetos y la relación que hay entre ambas “acciones”, la interacción es la base de la relación simbólica que existe entre uno y otro sujeto para un momento o un lapso determinado. Este autor define a la estructura de la interacción, inicialmente por la intención (instantánea y sostenida) de entrar en acción conjunta con el otro, se refiere a la presencia de dos o más intencionalidades instantáneas, sin intención no hay interacción. La existencia de dos o más acciones coordinadas (espontáneamente o no) supone la existencia previa de ciertas intenciones de los sujetos, es decir de una intencionalidad social por su contexto relacional. Se puede decir que la interacción manifiesta en su estructura la del mundo simbólico que ambos sujetos están creando, de manera que ver la interacción es ver el mundo propio que existe entre ambos sujetos en ese momento o lapso temporal.

### **4.2.1 La interacción en el aula centrada en las conversaciones**

Los antecedentes del análisis de la interacción se remontan a los estudios que tratan de identificar las características personales de los profesores, considerados responsables de su eficacia como docentes, pero la adscripción a una psicología de las aptitudes que postula la estabilidad de los rasgos de los profesores con independencia del contexto en el que desarrollan su actividad docente y que remite a una concepción excesivamente estática y esencialista de la personalidad pusieron el interés, más que en las características de los docentes y por los métodos que utilizan, en lo que ocurre efectivamente en las aulas. Que la dinámica de los procesos de enseñanza y aprendizaje no sea reductible a una pura cuestión de método, condujo a revalorizar precisamente la vida de las clases como objeto de investigación (Coll y Solé, 1990).

Los estudios de la interacción en las clases escolares se han centrado en el análisis de las interacciones y el comportamiento verbal (Villalta Páucar y Martinic Valencia, 2013).

Uno de los sistemas de análisis interaccional en el aula más utilizado ha sido el “Flanders Interaction Analysis Categories” (FIAC), (Flanders, 1977). Este sistema propuesto por este autor, involucra dos patrones de interacción verbal que responden a acciones directas o indirectas dirigidas por el docente en la ejecución de las actividades de aula y es utilizado, además, para conocer la concepción pedagógica que fundamentan su actuación. Este modelo privilegia la información que codifica y transmite el “emisor docente” hacia el “receptor estudiante”. Comunicación y transmisión se convierten en sinónimos y la interacción tiene un sesgo unidireccional que se sustenta en el supuesto de la capacidad infalible del lenguaje para representar al mundo de cosas al cual el interlocutor se refiere, reforzando el juicio de que es el habla del profesor el único mensaje válido en el proceso educativo de sala de clase (Villalta Páucar y Martinic Valencia, 2013). Es un modelo de análisis que responde a una concepción conductista del aprendizaje.

Velasco Castro (2007) propone un modelo teórico acerca de la interacción en aula entre estudiantes y profesor, considera que la interacción ocurre en dos planos o dimensiones diferentes, pero en constante relación. Una dimensión con una perspectiva cognitivista del aprendizaje, de los procesos de pensamiento, y el otro plano lo plantea desde una concepción conductista del aprendizaje, desde lo comportamental, o de la conducta. Y ambos planos determinan el de la acción. Este modelo posee tres variables principales que intervienen en la interacción didáctica: la tríada Cognición-Conducta-Desempeño. Basándose en la tipología de Flanders, Velasco Castro propone cinco categorías para analizar la conducta y presenta una tipología de los procesos cognitivos con 23 procesos básicos que luego reduce a cinco categorías desglosadas en los 23 tipos de operaciones cognitivas.

La mayor objeción que diferentes investigadores hacen a los modelos de análisis de las interacciones basados en sistemas de categorías como el de Flanders y el de Velasco Castro, es que sacrifican la posibilidad de captar la dinámica real del aula en aras de una pretendida objetividad que obliga a restringir la observación a una serie de comportamientos previamente definidos y dan lugar a descripciones incompletas y sesgadas. Se limitan a efectuar un inventario de sus comportamientos sin llegar a dar cuenta de la imbricación de los mismos y de su evolución a lo largo del eje temporal en el que se articulan las relaciones entre el profesor y los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (Coll y Solé, 1990).

Desde las perspectivas constructivistas y socioculturales las interacciones en el aula

no son consideradas como un mero acto de transmisión. Por el contrario, es un complejo proceso que tiene una contingencia propia y que es fruto de la relación particular que se establece entre los principios que estructuran las prácticas y las subjetividades de profesores y estudiantes que intervienen en el contexto de la clase. Desde esta perspectiva, otros autores como Mares Cárdenas, Guevara Benítez, Rueda Pineda, Rivas García y Rocha Leyva (2004) consideran que el estudio de las intervenciones, intercambios y otros aspectos de la organización de la clase constituyen una base fundamental para comprender los procesos cognitivos y de aprendizajes en sus distintos niveles de complejidad.

El aprendizaje es considerado como un hecho interactivo intra e intersujetos donde la conversación es la herramienta de apropiación y desarrollo del conocimiento. Los vínculos entre interacción y aprendizaje son reconocidos, pero paradójicamente, poco estudiados en lo referido a su estructura dialogal vinculada al conocimiento escolar (Emanuelsson y Sahlström, 2008; Wells y Mejía, 2005).

Los estudios demuestran que según el tipo de interacción y relación que se establezca entre dos o más interlocutores influye en los procesos cognitivos y en la disposición emocional hacia la propia interacción (Villalta Páucar y Martinic Valencia, 2013). Tomando en cuenta estas distinciones, los intercambios, que dan cuenta de la organización social de la interacción, pueden diferenciarse según la complejidad cognitiva que implican sus intervenciones.

Villalta, Martinic y Guzmán (2011) proponen la clasificación de estructuras de intercambio según el número de intervenciones, el tipo de exigencia cognitiva y el tipo de estructura dialogal que se muestra en la Tabla 4.1.

*Tabla 4.1. Clasificación de intercambios en las conversaciones según Villalta, Martinic y Guzmán, 2011.*

Clasificación	Número de intervenciones	Tipo de exigencia cognitiva	Tipo de estructura dialogal
Transmisivos	Intercambio par o de dos intervenciones	Baja	Pregunta-respuesta
Validación	Intercambio simple de tres intervenciones	Baja	Pregunta-respuesta-retroalimentación
Co-formado	Intercambio complejo, con más de tres intervenciones	Baja	Proceso guiado por el docente
Explicativos	Intercambio par	Alta	Desde la pregunta del estudiante, profundiza en detalles específicos de la información académica previamente ofrecida.
Cooperativo	Intercambio tripartito simple	Alta	Proceso sumativo de la información. Intercambio en el que se completa la información trabajada en clase.
Colaborativo	Intercambio complejo	Alta	Estrategias y criterios a ser aplicados a situaciones que requieren de procesos cognitivos como: generación de hipótesis, evaluación crítica, diseño de estrategias de acción para resolver un problema.
Enmarcamiento	Estructuras de diálogos simples o complejas, cuya función es crear las condiciones de orden para que sea posible la clase. No son intercambios con un propósito explícito de enseñanza de contenidos escolares sino que su función es delimitar el marco comunicativo de la clase y refieren a situaciones como saludos, lista de asistencia, pedido de silencio, etc.		

#### **4.2.2 La interacción en el aula como contexto de enseñanza y aprendizaje**

Uno de los principios básicos del enfoque de aprendizaje constructivista y a partir del cual se desprenden el resto de los postulados, es que para comprender los procesos de enseñanza y de aprendizaje es preciso utilizar como unidad de análisis la interactividad que se produce entre el profesor, el estudiante y el contenido de aprendizaje (Marchesi y Martín, 2000).

Es decir, desde este enfoque, el aprendizaje se entiende como el proceso de revisión, modificación y reorganización de los esquemas de conocimiento iniciales de los estudiantes y la construcción de otros nuevos, y la enseñanza como el proceso de ayuda prestado a esta actividad constructiva del aprendiz. Especialmente el aprendizaje intencional, como es en buena medida el que tiene lugar en las situaciones educativas formales y escolares, es el resultado de complejos procesos interactivos y comunicativos.

El aprendizaje supone la participación del sujeto en actividades culturalmente organizadas hacia determinadas metas que lo transforman a través de su propia participación (Rogoff, 1997). El aprendizaje es acción y desarrollo cognitivo.

Desde la perspectiva sociocultural, la clave de la enseñanza y el aprendizaje en el aula reside en las relaciones que se establecen entre los tres elementos que conforman el triángulo interactivo: el contenido que es objeto de enseñanza y aprendizaje, la actividad educativa e instruccional del profesor y la actividad de aprendizaje de los estudiantes.

De acuerdo con Osorio y Duart (2011, p. 66) la interacción puede definirse “como las acciones cognitivas y sociales entre los actores del proceso educativo (estudiante-profesor, estudiante-estudiante) en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.”

Si bien la clave de estos procesos formales de enseñanza y aprendizaje reside en las relaciones al interior del triángulo interactivo o triángulo didáctico, es importante comprender el papel que cada elemento desempeña en ese proceso.

La Figura 4.1 elaborada por Coll y Solé (2001) muestra un esquema de las relaciones de enseñanza y aprendizaje en el aula.



Figura 4.1. El aula como contexto de enseñanza y aprendizaje: un esquema básico.  
Fuente: Adaptado de Coll y Solé, 2001.

Desde la perspectiva de los estudiantes, las múltiples dimensiones que habría que tener en cuenta para favorecer los aprendizajes significativos, pueden resumirse en dos grandes grupos: los factores cognitivos y los factores emocionales y relacionales que intervienen en el aprendizaje. Cuando un estudiante aprende, construye significados nuevos que modifican sus esquemas de conocimiento, pero también le atribuye sentido a ese aprendizaje insertando estas relaciones en un esquema de intenciones, propósitos y expectativas. Una de las características centrales de la actuación conjunta en cualquier ZDP es que el participante más competente define un marco global en el que las actuaciones del participante menos competente se insertan y toman significado (Newman, Griffin y Cole, 1991).

Desde esta concepción el papel del profesor se analiza en función de los mecanismos de influencia que ejerce para favorecer tanto la construcción de significados como la atribución de sentido a los nuevos aprendizajes. “Esta concepción de la función mediadora del profesor entre el contenido y el estudiante se sitúa en el marco de los conceptos de ZDP de Vygotski, y de andamiaje de Bruner y sus colaboradores” (Marchesi y Martín, 2000, p. 313).

La interacción profesor-estudiante puede considerarse, desde una concepción social y socializadora de las actividades educativas escolares, como el tipo de relación que articula y sirve de eje central a los procesos de construcción de conocimiento que realizan los estudiantes en esas actividades (Tascón Trujillo, 2003).

Por último, desde el punto de vista del contenido a enseñar, las dimensiones de mayor importancia serían la relevancia social y cultural, la estructura y coherencia interna, y la naturaleza del conocimiento al que se refiere el contenido escolar.

### **4.3 La interacción en ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC**

La interacción educativa mediada por las TIC es un campo de construcción de una nueva cultura en la que están presentes las intencionalidades educativas que se pretenden conseguir, los tipos de contenidos a tratar, las funciones que tenga cada uno de los formatos interactivos que se desarrollen, los tipos de actividades de aprendizaje que se propongan o los enfoques evaluativos que se utilicen; sin embargo, las decisiones pedagógicas son las que orientan las decisiones tecnológicas correspondientes.

El término interactividad adquiere notoriedad en la década de 1980 cuando comienzan a utilizarse las TIC, en ese momento denominadas nuevas tecnologías de la información y la comunicación (Silva, 2008).

Según Coll (2004) la interactividad se refiere a las posibilidades que ofrecen las TIC de que el estudiante establezca una relación contingente e inmediata entre la información y sus propias acciones de búsqueda o procesamiento de la misma. La interactividad es una de las características de los entornos simbólicos basados en TIC.

La revolución de las TIC en los últimos años ha propiciado, en la educación, nuevos contextos de interacción entre docentes y estudiantes, los cuales han estimulado una serie de nuevos recursos para el aprendizaje de los contenidos. En este sentido, las redes sociales no sólo se han utilizado para la interacción social sino además como parte de las nuevas formas de innovación educativa (Álvarez Flores y Núñez Gómez, 2013). Como también los “Massive Online Open Courses” (MOOC) que alcanzaron su popularidad en el año 2011, tienen su origen en el concepto de “aprendizaje social” haciendo referencia a la posibilidad de aprender a través de las interacciones con otros y a través del conocimiento de los demás (Vinader Segura y Abuín Vences, 2014).

#### **4.3.1 La interacción en ambientes de aprendizaje híbridos**

Los ambientes híbridos van más allá del complemento de la presencialidad con la virtualidad, y del complemento de la virtualidad con presencialidad. Se trata de la integración de ambas modalidades (Osorio Gómez, 2011). Duarte, Gil, Pujol y Castaño (2008, p. 76) consideran que esta modalidad formativa “...se define por el uso entrelazado de la presencia con la no presencia en las aulas”.

La expansión del ambiente de aprendizaje implica el reconocimiento de todos los espacios y tiempos (presenciales, virtuales, autónomos y tiempos sincrónicos y asincrónicos) en el diseño, desarrollo, seguimiento y evaluación del ambiente de aprendizaje. Es decir que la concepción de lo híbrido a partir de la expansión implica que el ambiente de aprendizaje, compuesto de actividades educativas, se desarrolla en situaciones presenciales, virtuales y autónomas, que se articulan estratégicamente, mientras buscan el enriquecimiento del proceso educativo. En los ambientes híbridos como ambientes expandidos, las acciones que se desarrollan en lo presencial y en lo virtual son planeadas, acompañadas, valoradas y evaluadas (Osorio Gómez, 2011).

Tanto la expansión de los tiempos como la de los espacios en el ambiente de aprendizaje amplían las posibilidades de los encuentros durante el proceso educativo. El hecho de propiciar los encuentros es el primer paso para la interacción entre los sujetos y el medio. Al disponer de diferentes tiempos, espacios y modalidades en la interacción se constituye en una oportunidad para un ambiente más flexible y aumentan las posibilidades de la interacción entre los sujetos entre sí, estudiantes con estudiantes y estudiantes con el profesor (Osorio Gómez, 2011).

El análisis de la interacción en ambientes híbridos es considerado como un tema complejo, dado que en muchos casos se ha centrado y simplificado, realizando análisis más cuantitativos (por ejemplo: cantidad de participaciones en foros, cantidad de ingresos, cantidad de relaciones entre mensajes, etc.) que cualitativos. De esta manera, es importante explorar otras formas de analizar la interacción, que dé cuenta, además de la cantidad de las participaciones de la calidad de las mismas y de los procesos y condiciones que favorecen la construcción de conocimiento en estos ambientes de aprendizaje (Gros y Silva, 2006; Osorio Gómez, 2011).

Para Barberá y Badía (2004) el análisis de la interacción, entendida desde los marcos sociales y cognitivos debe considerar:

- El análisis de la actividad conjunta, desde la cual los sujetos (estudiantes y profesor) se relacionan e interactúan en el desarrollo de las actividades educativas, cuyo marco conceptual fue descrito en el Capítulo 3 apartado 3.2.
- El conocimiento que se activa y que se produce dentro del grupo, es decir reconocer aquello que se construye como ideas o artefactos creados por la comunidad que participa.
- El análisis de las conversaciones asincrónicas como expresiones y manifestaciones de la interacción entre los participantes, considerando la naturaleza afectiva, organizativa y académica.

#### **4.3.2 La interacción en ambientes de aprendizaje virtuales**

La interacción siempre ha sido valorada y estudiada en el campo de la educación y especialmente en la educación a distancia o aprendizaje digital (Vilanova, 2016; Wang, 2013).

Chaves Torres (2017) en su estudio sobre la evolución de la educación a distancia considera que es complejo dar una definición precisa ya que esta modalidad ha cambiado

según el tiempo y el lugar donde se desarrolla, pues la que se ofrece hoy es diferente de la que comenzó a impartirse en el siglo XVIII y la actual seguramente cambiará en los próximos años.

Si bien dentro de las definiciones más recientes se encuentra la de Salazar y Melo (2013) que destacan las relaciones pedagógicas entre estudiantes, docentes e institución, que se establecen mediante el uso de tecnologías y permiten el desarrollo sistémico de procesos formativos de calidad, en todas las conceptualizaciones aportadas por diferentes autores, coinciden en mencionar el uso de recursos tecnológicos o medios de comunicación que hacen posible la interacción entre el estudiante, el docente y los contenidos (Chaves Torres, 2017).

Existen diferentes propuestas para estudiar las interacciones en el aprendizaje a distancia. Salinas (2004) considera tres dimensiones para abordar el estudio de los aspectos metodológicos, desde la perspectiva de la interacción que se genera en el aprendizaje en entornos virtuales: la calidad de los materiales multimedia; la mediación que se hace en el curso por parte del profesor y que puede concretarse en el apoyo, comunicación y tutoría que desarrolla; y por último la interacción entre los estudiantes, la organización del grupo para el trabajo colaborativo.

Con otro enfoque Barberá, Badía y Monimó (2001) conceptualizan la interacción en contextos virtuales como la actividad general y el conjunto de acciones en particular, tanto cognitivas como sociales que despliegan los participantes para llevar a cabo las tareas de enseñanza y aprendizaje en un determinado contexto virtual y señalan que para que en un contexto virtual se desarrollen adecuadamente los procesos cognoscitivos de enseñanza y aprendizaje, se deben identificar al menos tres tipologías de interacción:

1. Interacciones para favorecer las condiciones afectivas, tal que exista un clima afectivamente positivo en el desarrollo de los intercambios comunicativos habituales.
2. Interacciones relacionadas con la gestión y la organización de la actividad virtual, que implica promover un alto nivel de comunicación y colaboración entre el profesor y los estudiantes, con el objetivo de alcanzar los logros de aprendizaje esperados.
3. Interacciones orientadas a impulsar la construcción del conocimiento compartido. A este grupo de actividad se le denomina interacción educativa virtual, la cual los autores la definen como un proceso comunicativo por medios electrónicos en el que el estudiante construye su conocimiento interactuando

tanto con los materiales como con el profesor y con los otros compañeros, interacción que se vincula con los propósitos educativos.

Esta tipología de interacción fue tomada por Berridi, Martínez y García-Cabrero (2015) para construir y validar una escala de interacción en contextos virtuales de aprendizaje tomando las dimensiones de interacción que surgen de esta tipología.

El análisis de los procesos de interacción en situaciones de enseñanza y aprendizaje a través de los nuevos “Entornos Personales de Aprendizaje” (PLE), supone considerar la interrelación entre el contexto en que se lleva a cabo, la actividad interactiva en relación a los conocimientos y habilidades respecto al sistema de comunicación, de la adecuación de este mismo sistema a las necesidades comunicativas, a la organización y estructura comunicativa de la actividad y de la disponibilidad de los recursos necesarios; la propia dinámica y nivel de participación; y la naturaleza y patrones de interacción de los intercambios (Vilanova, 2016).

#### **4.4 Síntesis teórica: camino hacia una propuesta organizativa de las dimensiones de análisis**

Hasta aquí se han explorado los fundamentos teóricos que sustentan al marco de análisis que se tendrá en cuenta para poder dar respuesta a las preguntas de esta investigación.

Como síntesis, y de acuerdo con Vilanova (2016) y Reina y La Serna (2020), se puede decir que en la actualidad es de gran interés estudiar y conocer cómo las TIC se insertan en las prácticas educativas, con la finalidad de poseer herramientas que contribuyan a la modificación, transformación y mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello, desde la “Teoría de la actividad” y tras la revisión de diferentes modelos, se propone plantear un esquema que incluya e integre todos los elementos que puedan ser determinantes para el estudio.

Se ha considerado, que esos elementos podrían estar comprendidos en cuatro dimensiones generales de análisis como son el *contexto*, los *estudiantes*, el *docente* y las *actividades de aprendizaje*, como se muestra en la Figura 4.2:

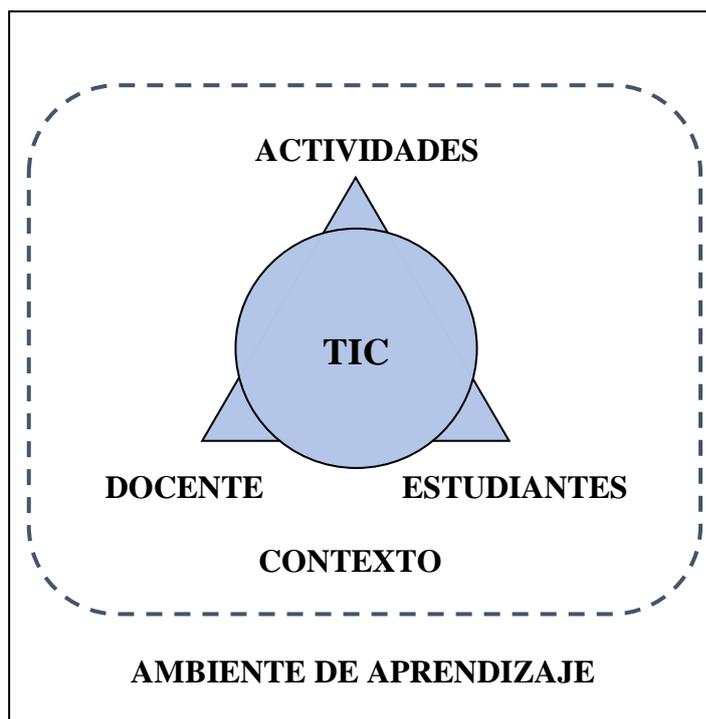


Figura 4.2. Dimensiones de análisis.

Dentro de la dimensión *contexto* se analizan aquellos aspectos de la institución y de la comunidad educativa que se encuentran vinculados con las actividades de aprendizaje desarrolladas en un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC.

En la dimensión *estudiantes* se tienen en cuenta las características y las habilidades en TIC que poseen las personas que realizan estudios de nivel secundario que forman parte del ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC seleccionado.

Dentro de la dimensión *docente* se analizan los aspectos relativos al rol, a las características y a los conocimientos pedagógicos, tecnológicos y disciplinar de las personas involucradas en el ambiente de aprendizaje seleccionado, que imparten y guían la educación de los estudiantes.

Y por último en la dimensión *actividades de aprendizaje* se analizan las tareas de aprendizaje y el tipo de trabajo que realizan estudiantes y docentes.

Estas dimensiones servirán como marco de análisis y discusión en el proceso de las evidencias empíricas abordadas en este trabajo de investigación. En particular, en el Capítulo 7 se utilizarán para categorizarlas y así poder describir las características de un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC. Y luego en el Capítulo 8, estas mismas dimensiones serán empleadas para la interpretación de los procesos de interacción de los elementos que conforman el “triángulo didáctico”.

## **PARTE III: MARCO CONTEXTUAL**

### **CAPÍTULO 5: CAMINO HACIA LA OBTENCIÓN DE DATOS: EL TRABAJO DE CAMPO**

#### **5.1 Introducción al trabajo de campo**

El ingreso al campo requiere tener definida la metodología de investigación que se llevará adelante, así como el método y técnicas a utilizar. En el Capítulo 6 se plantean los fundamentos teóricos de la elección. No obstante, en este Capítulo se dará el marco contextual el “estudio de caso” seleccionado para poder dar respuesta a las preguntas de esta investigación.

Se ha seleccionado el “estudio de caso” porque permite realizar una descripción contextualizada de un objeto de estudio complejo y controvertido, que presenta múltiples variables y que está estrechamente vinculado al contexto en el que se desarrolla. Este tipo de estudio, a través del caso seleccionado, permite observar y analizar un fenómeno o hecho particular relativamente desconocido en la investigación educativa y sobre el cual pueden realizarse aportaciones de enorme relevancia (Álvarez Álvarez y San Fabián Maroto, 2012).

El campo es la realidad social que se pretende analizar a través de la presencia del investigador en los distintos contextos (o escenarios) en los que esa realidad social se manifiesta. En el campo se presentan diversos escenarios, aunque la relevancia de cada uno de ellos para la comprensión del fenómeno social, no siempre sea la misma (Guasch, 1996).

El campo se constituye en el referente empírico de la investigación y el resultado del trabajo realizado es una construcción llevada a cabo por el propio investigador y sus informantes (Guber, 2004).

El trabajo de campo no sólo implica la posibilidad de observar, interactuar e interpretar a los actores en el contexto en el que los mismos se encuentran, y hacerlo durante un tiempo prolongado, sino también de participar en las múltiples actividades de dichos actores sociales.

## **5.2 Etapas del trabajo de campo**

La metodología del estudio de caso aplicada a la investigación social educativa remite a la etnografía (Álvarez Álvarez y San Fabián Maroto, 2012). La investigación etnográfica implica el desarrollo del proceso a través del cual se lleva a cabo la instancia fundamental de la investigación y comprende desde una instancia inicial preparatoria, pasando por el ingreso al campo y el despliegue de la observación participante hasta la finalización de la misma y la salida del campo (Vasilachis de Gialdino, 2006).

Siguiendo a Goetz y LeCompte (2010), son cuatro las fases que integran el proceso de investigación etnográfica: la primera constituye el período previo al trabajo de campo, se determinan las cuestiones de la investigación y los marcos teóricos preliminares y se selecciona el caso (grupo, programa, etc.) para su estudio; la segunda fase plantea el acceso del investigador al escenario, la selección de informantes y fuentes de datos, así como decisiones en torno al tipo de estrategias de recogida de información y tipos de registro para su almacenamiento; la tercera fase remite al trabajo de campo propiamente dicho y la cuarta fase se centra en el análisis intensivo de la información.

Si bien no existe un proceso para implementar una investigación etnográfica, hay algunas actividades y acciones que pueden guiar el estudio etnográfico. Tomando como referencia las principales acciones propuestas por Hernández Sampieri et al. (2006) se organizó el trabajo de campo, distribuyendo las actividades en diferentes etapas, como muestra la Figura 5.1.

A continuación, se describe cada una de las etapas mencionadas.

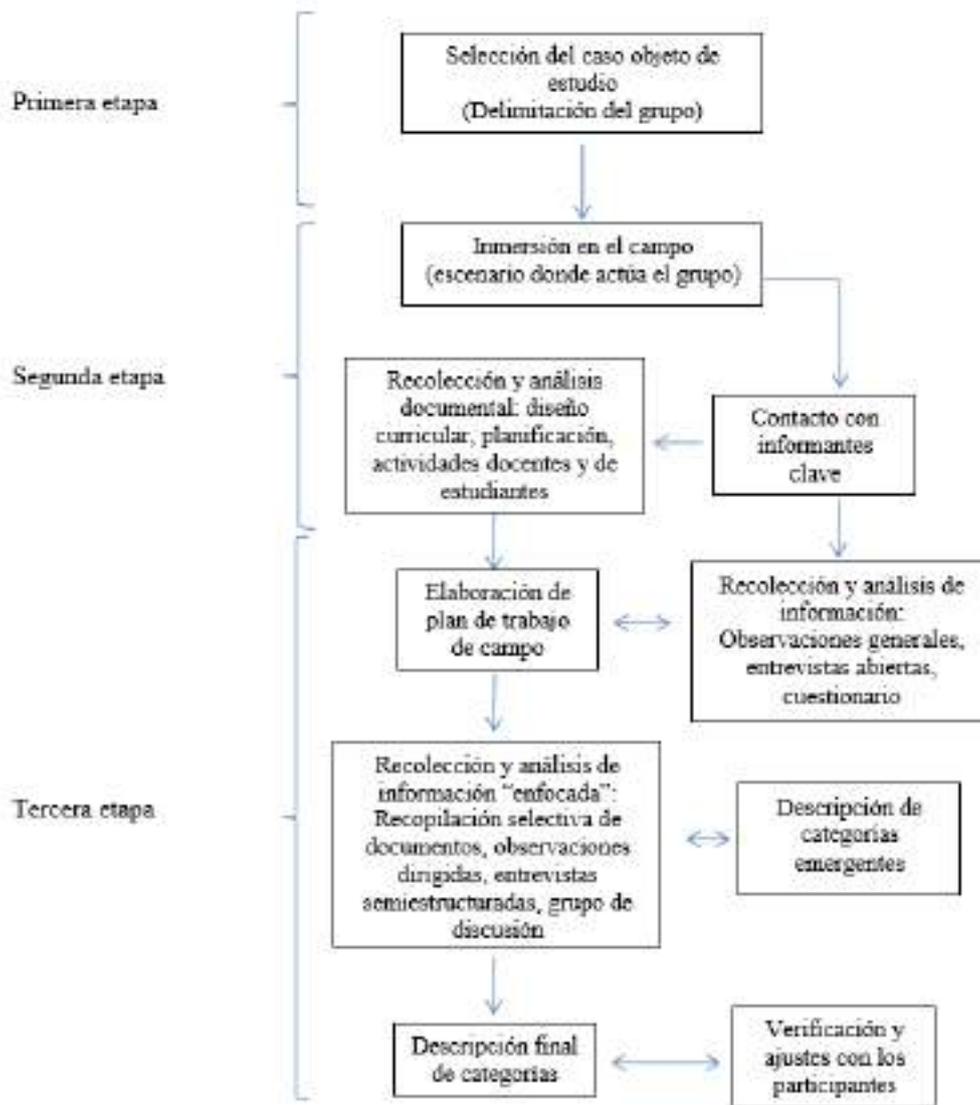


Figura 5.1. Etapas y acciones del trabajo de campo.

### 5.2.1 Primera etapa

Esta etapa consistió en la selección del caso objeto de estudio. Para la selección del caso se siguieron los criterios que propone Stake (2005). Una vez establecidas las preguntas de investigación y los objetivos, la búsqueda fue guiada en cuanto a ¿qué casos pueden llevarnos a la mejor comprensión?, el tiempo que se disponía para realizar el trabajo de campo, y las posibilidades de acceso al mismo.

### 5.2.2 Segunda etapa

Una vez seleccionado el caso objeto de estudio se procedió a la búsqueda de información y localización de los informantes clave para organizar y planificar las actividades a desarrollar para llevar adelante la investigación.

Dado que, lo que sucede en un contexto de educación formal es el resultado de diferentes factores, procesos y decisiones que tienen su origen en otros ámbitos o niveles como la organización y el funcionamiento de la institución educativa de la que forma parte, el currículo o plan de estudios vigente, se incluyó en esta etapa la recolección y el análisis documental sobre cuatro tipos de fuentes: el diseño curricular, la planificación docente, las actividades propuestas por la docente y las actividades realizadas por los estudiantes.

### **5.2.3 Tercera etapa**

Esta tercera etapa consistió en utilizar un dispositivo metodológico o estrategia metodológica que combina un conjunto de técnicas diversas que aportan datos sobre diferentes aspectos de ese objeto de investigación (Valles, 1999).

Esta etapa incluyó la codificación de los datos obtenidos a partir de las diferentes fuentes de información. Es decir, se codificaron las unidades de análisis en las categorías emergentes para luego realizar la comparación entre sí y agrupación en temas con el objetivo de buscar posibles vinculaciones (Hernández Sampieri et al., 2006).

## **5.3 Selección del caso objeto de estudio**

Como se menciona en el apartado anterior, la selección del caso objeto de estudio corresponde a la primera etapa del trabajo de campo.

Una vez definidas las preguntas de investigación: (a) ¿cuáles son las características de los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?, (b) ¿qué prácticas de aprendizaje se promueven en ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?, (c) ¿cuáles son los procesos de interacción entre los actores y los elementos que conforman ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina? y (d) ¿cómo son los procesos de interacción entre los actores y los elementos que conforman ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?, se realizó un relevamiento de lugares o sitios posibles donde pudieran encontrarse experiencias didácticas de ciencias enriquecidas con TIC, que hayan sido implementadas en un contexto escolar formal y hayan sido valoradas como casos

exitosos, y además que permitieran ser estudiadas desde el punto de vista de la accesibilidad y de la viabilidad para realizar el trabajo de campo.

Se contactó e indagó por correo electrónico a docentes que han participado como tutores de Proyectos presentados en Ferias de Ciencia y Tecnología Regionales, Provinciales y Nacionales.

Se revisaron los trabajos premiados en las ediciones del “Premio Clarín - Zurich a la Educación” vinculadas con la temática en estudio, específicamente la 5ta Edición (año 2013) titulado “El uso de las TIC para mejorar la enseñanza en la escuela secundaria”, cuyo propósito era que los estudiantes participaran en la construcción de materiales didácticos digitales en múltiples formatos: presentaciones interactivas, animaciones, aplicaciones de realidad aumentada, videos, simulaciones, entre otros, que aborden los principales descubrimientos en el campo de las ciencias biológicas.

Se analizaron los proyectos premiados en las ediciones del “Premio Comunidad a la Educación. Fundación La Nación” (en los años 2010 a 2013) cuyos criterios de premiación son:

- La existencia de un diagnóstico adecuado a la problemática a abordar, diseño de objetivos y estrategias pedagógicas pertinentes que resulten en una mejora de la calidad educativa de la escuela.
- La creatividad e innovación en el diseño de estrategias de enseñanza, promoviendo el desarrollo de aprendizajes cognitivos, habilidades académicas, socio-emocionales y/o valores en los alumnos.
- La existencia de un equipo docente que trabaje de forma activa y comprometida para llevar adelante el proyecto.
- La integración con la comunidad local para incidir positivamente en el entorno de la escuela: padres, vecinos, escuelas de la zona, organizaciones del tercer sector, entre otros.
- La existencia de criterios e instrumentos de evaluación del proyecto acordes a las estrategias propuestas, para poder dar cuenta de los logros y resultados esperados o alcanzados.
- La sustentabilidad del proyecto en base al compromiso institucional y su previsión en el tiempo.

Se realizó el relevamiento y revisión de los Proyectos seleccionados en los Concursos “Foro Argentino de docentes innovadores” organizado por Microsoft de

Argentina S.A. y el portal educ.ar<sup>3</sup>, Foro de docentes innovadores (2009), II Foro de docentes innovadores (2010), III Foro de docentes innovadores (2012) y IV Foro de docentes innovadores (2013).

En estos concursos los trabajos ganadores son seleccionados por un jurado formado por profesionales que tienen en cuenta las siguientes características respecto a las experiencias presentadas en el concurso: la originalidad, el impacto en el lector, la claridad y la coherencia en la narración, que la experiencia se haya realizado dentro del aula y el nivel de conocimiento de la nueva tecnología aplicada.

Con el relevamiento antes mencionado se hizo una preselección de proyectos premiados insertos en ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC como posibles objetos de estudio, y de esa preselección se eligieron dos de ciencias exactas y naturales:

1. Proyecto “La vida es pura matemática”, del Colegio Ejército del Norte de El Carril, Provincia de Salta.
2. Proyecto ARTómico, del Centro Polivalente de Arte Ushuaia, Ushuaia, Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

El criterio de selección de estos Proyectos que involucran a las ciencias exactas y naturales ha sido la proximidad de las mismas con la formación disciplinar de base de esta tesista, la cual ha considerado que poseer estos conocimientos pueden resultar un aporte valioso al momento de realizar el análisis del caso en cuestión.

Luego de realizar los contactos por correo electrónico con los docentes involucrados y verificar la viabilidad de trabajo conjunto quedó definido la docente del Proyecto ARTómico con la cual realizar esta investigación.

El Proyecto ARTómico fue desarrollado por estudiantes de segundo año del Polimodal, Centro Polivalente de Artes de Ushuaia de la Ciudad de Ushuaia de Tierra del Fuego, durante el año 2013 junto con la docente de Química Licenciada Irina Valeria Busowsky. Llevaron adelante un proyecto que derivó en la creación de una *tabla periódica de los elementos* que presenta la información en forma de imágenes, música y letras. Así, con recursos digitales, creatividad e ingenio, los estudiantes crearon el sitio ARTómico nombre que le dieron al proyecto, donde se aloja la tabla interactiva que permite que cualquier estudiante, aquellos con déficit de aprendizaje, alumnos con capacidades diferentes o estudiantes desmotivados puedan aprender a entender la belleza

---

<sup>3</sup> Portal educativo oficial del Ministerio de Educación de la Argentina destinado a docentes, alumnos, directivos y miembros de la comunidad educativa. <https://www.educ.ar/>

de la química, de los elementos de la tabla periódica y la historia que se esconde detrás de cada uno de ellos<sup>4</sup>.

En el año 2013, bajo el lema "Docentes que enseñan, alumnos que aprenden y comunidad que acompaña", y con el objetivo de reconocer el esfuerzo de todos aquellos que se dedican a mejorar la calidad educativa en nuestra sociedad el Proyecto ARTómico recibió una de las cuatro menciones otorgadas en la Séptima Edición (2013) del "Premio Comunidad a la Educación. Fundación La Nación"<sup>5</sup>.

Según la docente, entre los logros alcanzados por los estudiantes se encuentran la valoración de la ciencia en general, de la química y en particular de la vida cotidiana, el reconocimiento de la importancia de la química a través de la historia, la interpretación de la tabla periódica, el trabajo colaborativo y la utilización de herramientas TIC de un modo creativo e innovador.

Además, el Proyecto ARTómico estuvo dentro de los 10 mejores de la Argentina en el IV Foro de docentes innovadores (2013) y fue seleccionado para representar al país en una competencia que reunió a los proyectos más innovadores del mundo en inclusión de TIC en el aula, "Microsoft in Education Global Forum 2014" realizado en Barcelona en el año 2014. El evento organizado por Microsoft, reunió a los profesores y personalidades del ámbito educativo más innovadores del mundo. Un evento en el que más de 1.000 educadores y especialistas en educación de 80 países, compartieron sus experiencias sobre la integración de la pedagogía y la tecnología en las aulas para preparar a los estudiantes para la vida del Siglo XXI<sup>6</sup>.

A continuación, se muestra una imagen de la tabla periódica de los elementos creada por los estudiantes (Figura 5.2).

---

<sup>4</sup> Fuente: <https://www.educ.ar/recursos/122394/arte-quimica-y-tic-una-triada-creativa>

<sup>5</sup> <http://premio.fundacionlanacion.org.ar/2013/index.php>

<sup>6</sup> <http://www.latdf.com.ar/2014/03/1a-docente-fueguina-irina-busowsky.html>



*Figura 5.2. Proyecto ARTómico. Arte, Química y TIC.*

*Fuente: <https://www.educ.ar/recursos/122394/arte-quimica-y-tic-una-triada-creativa>.*

## **5.4 Inmersión en el campo**

Como se mencionó en el apartado anterior, el primer contacto con la docente se realizó por correo electrónico con una breve presentación de mi trayectoria docente y académica y manifestando mi interés por contactarme a partir de los objetivos de esta investigación. La docente Irina Busowsky respondió de inmediato y encontrándose en la Ciudad de Mar del Plata ese mismo día, el 26 de noviembre del año 2014, se pudo concretar la primera entrevista informal en un café céntrico de la ciudad.

En ese primer encuentro, luego de haberle relatado el interés por conocer su lugar de trabajo, sus alumnos y sus proyectos en el marco de esta tesis doctoral, no sólo se mostró muy interesada en la temática de estudio, sino que quedó a total disposición, es así que desde ese primer momento comenzamos a planificar en conjunto las posibles actividades vinculadas con el plan del trabajo de campo de esta investigación, visitar la escuela, hacer observaciones, entrevistas, realizar el seguimiento de las actividades docentes y de los estudiantes, etc.

En ese encuentro la docente comentó su idea de desarrollar con sus alumnos un proyecto vinculado al diseño de una aplicación para teléfonos móviles, con la cual se pudiera medir la graduación alcohólica en sangre de las personas y fundamentó su interés y preocupación por la problemática social, con respecto a la adicción del alcohol en la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur de la República Argentina.

Se continuó la comunicación por correo electrónico con la docente durante los meses de diciembre, febrero y marzo, recabando información acerca de su situación laboral, cambio de lugares de trabajo y el desarrollo de sus proyectos.

En el mes de marzo del año 2015 y con el “claro objetivo de concientizar, ayudar e informar a adultos y adolescentes, los estudiantes de 5° año del Colegio Nacional de Ushuaia, junto con la docente Irina Busowsky, dentro del espacio curricular Biología, emprendieron el ambicioso proyecto de desarrollar una aplicación móvil que permitiera determinar el índice de alcoholemia de una persona y a su vez prevenir el consumo excesivo de alcohol.”<sup>7</sup>

Ya definido el caso objeto de estudio, es decir la institución educativa, los estudiantes, la docente y el proyecto a desarrollar por los estudiantes, denominado “Testcoholemia”<sup>8</sup>, se procedió a elaborar una carta de presentación de la investigación, dirigida a la rectora de la institución, que contemplaba:

- Una breve descripción del origen y del problema de investigación: relacionado con los ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC.
- La propuesta concreta de investigación: objetivos de investigación y tipo de método a seguir, un estudio de caso.
- Las necesidades que plantea la investigación: el acceso, la realización de entrevistas y observaciones de clases las cuales incluyen grabaciones, y filmaciones de las instalaciones, los docentes y los estudiantes.

El texto de la carta se encuentra en el Anexo I.

#### **5.4.1 Contexto del caso de estudio y participantes**

En este apartado se describe el contexto o escenario del caso objeto estudio: un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC valorado como caso exitoso.

El Colegio Nacional de Ushuaia se encuentra ubicado en la ciudad de Ushuaia, conocida como "la ciudad más Austral del Mundo" que se presenta como uno de los lugares más atractivos del continente. Esta ciudad es la capital de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, y se encuentra ubicada sobre la costa norte del canal Beagle y al pie del cordón Martial, en plena Cordillera de los Andes<sup>9</sup>. La

---

<sup>7</sup> <https://www.educ.ar/recursos/130674/una-app-hecha-por-estudiantes-de-secundaria>

<sup>8</sup> <http://innovarconsulora.wixsite.com/testcoholemia/elproyecto>

<sup>9</sup> [www.ushuaia.gob.ar](http://www.ushuaia.gob.ar)

provincia posee 127.200 habitantes (0,32 % de la población de la República Argentina), y la ciudad de Ushuaia posee 57.000 habitantes según el Censo Nacional del año 2010<sup>10</sup>. El Colegio se encuentra situado en la calle Del Monte 1850 de la ciudad de Ushuaia.

La Figura 5.3 muestra la ubicación geográfica del Colegio Nacional de Ushuaia.

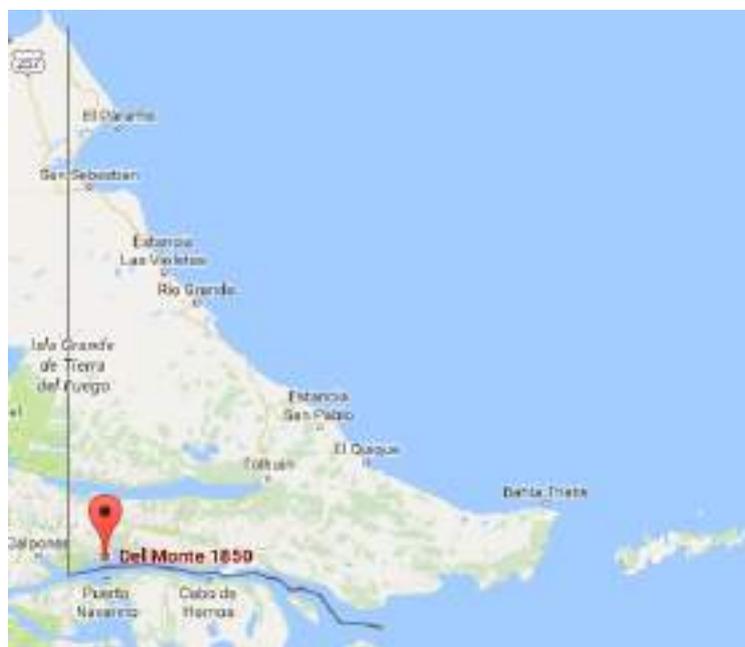


Figura 5.3. Ubicación del Colegio Nacional de Ushuaia en la Provincia de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur.  
Fuente: <https://www.google.com.ar/maps>.

#### **5.4.1.1 Ley de Educación Provincial y Diseños Curriculares del Ministerio de Educación de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur**

El Colegio Nacional de Ushuaia es un Colegio público de gestión privada que pedagógicamente se rige por la Ley de Educación Provincial (N° 1018) del año 2014, la cual tiene como marco general la Ley de Educación Nacional (N° 26.206) que en el artículo N° 121 establece que los gobiernos provinciales deben: (a) asegurar el derecho a la educación en su ámbito territorial, (b) ser responsables de planificar, organizar, administrar y financiar el sistema educativo en su jurisdicción, según sus particularidades sociales, económicas y culturales y (c) aprobar el currículo de los diversos niveles y modalidades en el marco de lo acordado en el Consejo Federal de Educación.

Dentro de la estructura del Sistema Educativo Provincial el tercer tramo denominado Nivel Secundario, constituye una unidad pedagógica, organizativa y

---

<sup>10</sup> <http://www.indec.gov.ar> (indec: Instituto Nacional de Estadística y Censos).

obligatoria. Posee una duración de seis años, con excepción de la modalidad Técnico Profesional que tiene una duración de siete años. El Nivel Secundario está constituido por dos ciclos: (a) Ciclo Básico Común, de tres años de duración, de carácter común a todas las orientaciones; y (b) Ciclo Superior Orientado, de carácter diversificado según distintas áreas del conocimiento, del mundo social y del trabajo con una duración de tres años. Para las ofertas de las modalidades de Educación Técnico Profesional, cuyos planes de estudio así lo requieran, el Ciclo Superior Orientado posee una duración de cuatro años (Artículos N° 37 y N°38 de la Ley N° 1018).

El Sistema Educativo Provincial de acuerdo con la política educativa, establece dentro de los objetivos en el artículo N° 14, desarrollar las competencias necesarias para el manejo de los nuevos lenguajes producidos por las tecnologías de la información y comunicación. Y específicamente para la Educación Secundaria en todas sus modalidades y orientaciones en el artículo N°40 establece los siguientes objetivos:

[...] f) promover el desarrollo de las competencias necesarias para la vinculación e incorporación de los estudiantes y egresados al mundo del trabajo, la producción, la ciencia y la tecnología;

[...] o) proporcionar alfabetización científica y tecnológica pertinente, desarrollar la capacidad de respuestas sociales y éticas ante los cambios en la ciencia, la técnica, el sistema productivo y el mundo laboral. Trabajar en pos de preservar el ambiente, la biodiversidad y la calidad de vida desarrollando sistemas de uso, consumo, producción de bienes y servicios socialmente sustentables, en especial, el desarrollo de actividades cooperativas;

[...] q) crear programas o proyectos educativos curriculares o extracurriculares a fin de introducir saberes relacionados a la prevención y uso indebido de drogas, desarrollando en los estudiantes la capacidad para la toma de decisiones saludables como medio para mejorar su proyecto de vida.

Por otra parte en cuanto a la calidad de la educación y vinculado con las TIC la Ley de Educación Provincial en el artículo N° 131 es explícita en este sentido, el acceso y dominio de las tecnologías de la información y la comunicación formarán parte de los contenidos curriculares indispensables para la inclusión en la sociedad del conocimiento.

Los contenidos curriculares para el Nivel Secundario se encuentran definidos en los siguientes Diseños Curriculares del Ministerio de educación de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (Anexo IV.A):

- Resolución M. ED. N° 2796/2014 (Diseño Curricular Provincial de la Formación General del Ciclo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria de Gestión estatal y de Gestión privada).
- Resolución M. ED. N° 2800/2014<sup>11</sup> (Diseño Curricular Provincial de la Formación General y Específica del Ciclo Orientado de la Escuela Secundaria Obligatoria de Gestión estatal y de Gestión privada).

Dentro de este último Diseño Curricular y en el marco de la Formación General, se especifica concretamente la relevancia del uso de las TIC expresándolo de la siguiente manera: “...Generar condiciones para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación de modo seguro, estratégico, crítico, ético y creativo; para buscar, organizar, conservar, recuperar, expresar, producir, comunicar y compartir ideas, emociones, interpretaciones y conocimientos sobre el mundo” (Resolución M. ED. N° 2800/2014, p. 10).

El espacio curricular (EC) Biología se encuentra ubicado en el Plan de Estudio en 5° año, con una carga horaria semanal de cuatro horas cátedra.

Este EC se enmarca en los Contenidos Generales para el abordaje en todos los espacios curriculares del Área de las Ciencias Naturales, entre ellos:

[...] el respeto por las opiniones y producciones ajenas propiciando la autonomía en la construcción del conocimiento; la valoración del trabajo en grupo, aportando modos diferentes de pensar, actuar, conocer, etc.; la interpretación y resolución de situaciones de la vida cotidiana valorando y utilizando el conocimiento científico; el conocimiento y uso adecuado de vocabulario disciplinar y TIC, propiciando el análisis y la comunicación. (p. 104).

Para la organización de los contenidos se proponen dos ejes: “El flujo de la información genética y los procesos biotecnológicos” y “Los procesos eco-evolutivos y la biodiversidad”. Esta organización intenta indicar relaciones conceptuales, pero no es prescriptiva en el orden del abordaje de los mismos. Además, se aclara que “el docente a cargo del EC podrá organizar su propuesta de trabajo en función de criterios que considere adecuados, tales como las demandas sociales y /o institucionales, intereses de los estudiantes, integración con el desarrollo de otros EC, desarrollo de propuestas didácticas institucionales, etc.” (p. 104).

---

<sup>11</sup> <https://intranet.educaciontdf.ml/web/cinde/index.htm>

### **5.4.1.2 Proyecto Testcoholemia**

El proyecto pedagógico Testcoholemia incluido en este estudio de caso se gestó desde el espacio curricular Biología de 5to año ESO (Escuela Secundaria Obligatoria) posee una carga horaria de cuatro horas cátedra semanales, el programa con los contenidos se encuentra en el Anexo II.

Participaron del diseño y desarrollo de este proyecto 50 estudiantes (de 15 – 16 años de edad) de los dos cursos de quinto año, 5to 1era y 5to 2da, junto a la docente Irina Busowsky y se llevó a cabo durante el año lectivo 2015.

En la ciudad de Ushuaia el consumo de alcohol por adolescentes y adultos es una de las problemáticas más preocupantes de las autoridades municipales y provinciales y urge la necesidad de ser atendida con la toma de consciencia de su población<sup>12</sup>. Diferentes informes elaborados por el Ministerio de Salud de la provincia, con el apoyo de la Organización Panamericana y de la Organización Mundial de la Salud, han manifestado que Tierra del Fuego se encuentra en los primeros lugares, en las encuestas que se hacen a nivel nacional, con respecto al consumo de sustancias incluyendo el tabaco, alcohol, marihuana y otras sustancias psicoactivas.

El consumo de alcohol provoca no sólo un gran número de accidentes de tránsito en la ciudad causado por conductores que manejan en estado de ebriedad, sino un sin número de complicaciones como son la violencia de género, problemas laborales y conflictos familiares entre otros. En los adolescentes, las tendencias indican que la edad de inicio del consumo de alcohol es cada vez más temprana. La edad en la que un sujeto tiene su primer contacto con el alcohol, coincide con el inicio de la adolescencia, edad conflictiva por sí misma.

El diseño de una solución a esta problemática por adolescentes, que son el grupo de riesgo más grande en esa población, puede sensibilizar a los ciudadanos y tener un impacto significativo en la comunidad.

A partir del interés que la temática generó en los estudiantes, nace el Proyecto Testcoholemia, el proyecto consistió en el diseño de una aplicación para celulares, libre y gratuita, que permite determinar el índice de alcoholemia. El entusiasmo provocó que algunos estudiantes comenzaran a aprender programación para diseñar la aplicación.

---

<sup>12</sup> Fuente: Página 12 web, 8 de octubre de 2000. <https://www.pagina12.com.ar/2000/00-10/00-1008/pag21.htm>

Con la imagen de la Figura 5.4 se presenta al equipo de Testcoholemia.



*Figura 5.4. El equipo de “Testcoholemia”.*

*Fuente: <http://testcoholemia.wixsite.com/testcoholemia/elproyecto>.*

Existen aplicaciones muy básicas que permiten determinar el índice de alcoholemia de una persona de forma aproximada pero no existe en el mundo una aplicación diseñada por estudiantes que tenga las características de “Testcoholemia”. Esta aplicación no solo permite determinar el índice de alcoholemia sino que también permite conocer los efectos del alcohol en el organismo, contactar con emergencias y ofrece consejos para saber cómo actuar en el caso de estar con una persona alcoholizada (Figura 5.5).

Los integrantes del Proyecto recibieron varios reconocimientos por la labor realizada, entre ellos la Municipalidad de la Ciudad de Ushuaia declaró a la aplicación denominada “Testcoholemia” de Interés Municipal, a través de la resolución N° 869/15 (se encuentra en el Anexo IV.B), por otra parte cabe destacar que en el año 2016 la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) reconoció a los estudiantes por el desarrollo de la aplicación móvil (Figura 5.6).



*Figura 5.5. Proyecto “Testcoholemia”*  
*Fuente: Portal educ.ar. Una app hecha por estudiantes de secundaria.*  
*<https://www.educ.ar/recursos/130674/una-app-hecha-por-estudiantes-de-secundaria>.*  
*El documento completo se encuentra en el Anexo IV.B.*



*Figura 5.6. Reconocimiento de la OEI*  
*Fuente: <https://www.educ.ar/recursos/130674/una-app-hecha-por-estudiantes-de-secundaria>.*



## **PARTE IV: MARCO METODOLÓGICO**

### **CAPÍTULO 6: ENFOQUE METODOLÓGICO, INSTRUMENTOS Y PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS**

#### **6.1 Enfoque metodológico**

La investigación que se plantea en esta tesis fue guiada por un enfoque cualitativo siguiendo una perspectiva interpretativa (Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Baptista Lucio, 2006). Las metas de este tipo de investigación son las de describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes.

Para Erickson (1986) la característica más distintiva de la investigación cualitativa es el énfasis en la interpretación, y define el trabajo cualitativo como estudio de campo en el que las interpretaciones clave que se deben perseguir no son las del investigador, sino las de las personas objeto del estudio.

Desde este enfoque y en cuanto al tratamiento de los datos, Wolcott (citado en Coffey y Atkinson, 2003, p. 10) usa el término “transformación” para describir las diferentes estrategias. Propone tres formas para “hacer algo” con los datos recopilados en una investigación cualitativa: descripción, análisis e interpretación. Con respecto a la descripción, Wolcott argumenta que es una manera de mantenerse cerca de los datos recopilados originalmente, la estrategia utilizada para esto es tratar a los datos descriptivos como hechos, se espera que los datos “hablen por sí mismos”; con respecto al análisis considera que es ampliar y extender la explicación más allá de una puramente descriptiva, requiere un análisis que procede de manera cuidadosa y sistemática para identificar los factores claves y las relaciones entre éstos; y con respecto a la interpretación la meta es darle sentido a lo que está ocurriendo en la investigación, para alcanzar un entendimiento o explicación más allá de los límites de lo que puede ser explicado con el grado usual de certeza asociado al análisis. Puede seguir al análisis o emerger de la descripción.

Teniendo en cuenta este enfoque y esta perspectiva se planteó como metodología de investigación “un estudio de caso”, el caso de un ambiente de aprendizaje de una

escuela secundaria de la República Argentina, en el cual la docente y los estudiantes desarrollaron la actividad escolar formal enriquecida con tecnologías.

### **6.1.1 El estudio de caso**

Según Vasilachis de Gialdino (2006) el estudio de caso puede estar constituido por un hecho, un grupo, una relación, una institución, una organización, un proceso social, o una situación o escenario específico; construido a partir de un determinado, y siempre subjetivo y parcial, recorte empírico y conceptual de la realidad social, que conforma un tema y/o problema de investigación. Los estudios de casos tienden a focalizar, dadas sus características, en un número limitado de hechos y situaciones para poder abordarlos con la profundidad para su comprensión holística y contextual (Dooley, 2002).

Stake (2005) destaca que la investigación con estudio de casos no es una investigación de muestras. Su objetivo no es la comprensión de otros casos, sino comprender el caso seleccionado pues se trata de un estudio intrínseco. El estudio de caso consiste en el abordaje de lo particular priorizando el caso único, donde la efectividad de la particularización reemplaza la validez de la generalización. La elección del caso es resultado del recorte temático, y el estudio de caso es definido por el interés en el mismo, mientras que el diseño metodológico del estudio o investigación es secundario. “El acento se ubica en la profundización y el conocimiento global del caso y no en la generalización de los resultados por encima de éste (Blasco, 1995)” (Vasilachis de Gialdino, 2006, p. 219).

Atendiendo a la finalidad del estudio de caso, y siguiendo la clasificación que plantea Stake (2005), para esta investigación se ha elegido el tipo “Estudio de caso intrínseco”. Estos son casos con especificidades propias, que tienen un valor en sí mismos y pretenden alcanzar una mejor comprensión del caso concreto a estudiar. En este supuesto no se elige al caso porque sea representativo de otros casos, o porque ilustre un determinado problema o rasgo, sino porque el caso en sí es de interés. Yin (1989) se refiere a él como diseño de caso único.

Álvarez Álvarez y San Fabián Maroto (2012) destacan un conjunto de características básicas de los estudios de caso, que les diferencia de otros métodos de investigación:

- Realizan una descripción contextualizada del objeto de estudio. Un estudio de caso posee el valor de desvelar las relaciones entre una situación particular y su contexto.
- Son estudios holísticos. El investigador ha de tratar de observar la realidad con una visión profunda y ha de tratar de ofrecer una visión global del fenómeno objeto de estudio, reflejando la complejidad del mismo.
- Son heurísticos. Los estudios de caso tratan de iluminar la comprensión del lector sobre el fenómeno social objeto de estudio.
- El enfoque no es hipotético, se observa, se sacan conclusiones y se informa acerca de ellas.
- Se centran en las relaciones y las interacciones y, por tanto, exigen la participación del investigador en el devenir del caso.
- Estudian fenómenos contemporáneos analizando un aspecto de interés de los mismos, exigiendo al investigador permanencia en el campo y se dan procesos de negociación entre el investigador y los participantes.
- Los estudios de caso incorporan múltiples fuentes de datos y el análisis de los mismos se ha de realizar de modo global e interrelacionado.
- El razonamiento es inductivo. Las premisas y la expansión de los resultados a otros casos surgen fundamentalmente del trabajo de campo, lo que exige una descripción minuciosa del proceso investigador seguido.

La metodología del estudio de caso aplicada a la investigación social educativa remite a la etnografía (Álvarez Álvarez y San Fabián Maroto, 2012). La etnografía es una rama de la antropología, aquella que acumula conocimientos sobre realidades sociales y culturales particulares delimitadas en el tiempo y en el espacio (Rockwell, 2011).

Los diseños etnográficos son procedimientos de investigación cualitativa para describir, analizar e interpretar los patrones compartidos de comportamiento y creencias de un grupo o sistema social o cultural (Creswell, 2012).

Dado que las nuevas tecnologías de la interacción permiten que tanto los informantes como el investigador aparezcan dentro de la etnografía y a la vez, que estén ausentes y dado que todas las formas de interacción son etnográficamente válidas, no sólo las que implican una relación cara a cara, aparece la etnografía virtual (Hine, 2004). La tecnología facilita que estas relaciones puedan desplazarse o sostenerse a través de diferentes divisiones espaciales y temporales.

Para Ruiz Méndez y Aguirre Aguilar (2015) la etnografía virtual, se afianza como una metodología para estudiar los sistemas y los ambientes de interactividad que favorece Internet, ya que permite explorar las interrelaciones entre las tecnologías y las acciones de las personas en cualquier escenario, aun cuando existen limitaciones producto de los cambios en las concepciones del tiempo, el espacio y las comunicaciones.

A modo de síntesis se presenta la Tabla 6.1.

*Tabla 6.1. Síntesis de la metodología de investigación.*

Enfoque	Cualitativo
Perspectiva	Interpretativa
Método de investigación	Estudio de caso
Diseño de investigación	Etnografía

## 6.2 Cronograma y actividades

En la Tabla 6.2 se muestra el cronograma y un resumen de las principales actividades realizadas durante la inmersión en el campo, llevado a cabo durante el año 2015.

Tabla 6.2. Cronograma y actividades durante la inmersión en el campo.

<b>Cronograma de actividades (año 2015)</b>	
Marzo Abril Mayo Junio	Contacto por correo electrónico: recolección de información, diseño curricular, programa de la materia, planificación. Seguimiento virtual de los avances del proyecto planteado por la docente.
Julio	Contacto formal por correo electrónico con la dirección del Colegio, envío del Proyecto de Tesis y solicitud de autorización para permanecer en la institución durante una semana para realizar entrevistas y observaciones. Aceptación formal por parte de la dirección del Colegio a realizar las tareas de campo solicitadas. Seguimiento virtual de los avances de la planificación docente. Organización del encuentro presencial para realizar la primera entrevista formal con la docente, y dar respuesta a un cuestionario. En la ciudad de Mar del Plata se realiza la entrevista docente: relato de la biografía escolar y profesional y relato de sus clases/proyectos. Responde a un cuestionario: auto evaluación docente de la integración TIC. Se planifica en conjunto la visita al Colegio.
Agosto	Seguimiento virtual de los avances de la planificación docente. Organización del viaje a la ciudad de Ushuaia y de la visita presencial al Colegio, diseño de entrevistas en base al material recolectado.
Septiembre	Visita al Colegio Nacional de Ushuaia. Relevamiento de información. Observación del funcionamiento de la institución, observaciones de clases. Realización de entrevista: a la Rectora del Colegio. Diseño y realización de entrevista a docente tutor. Realización de entrevistas a la docente: relato del proyecto e integración de la tecnología en sus clases/proyectos. Diseño y realización de entrevista focalizada grupal a estudiantes.
Octubre a Diciembre	Seguimiento virtual de los avances de la planificación docente.

### **6.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

En los estudios de caso la recolección de la información se lleva adelante a partir de un plan que se organiza como respuesta a las preguntas de investigación. La variedad de las fuentes de información utilizadas (observación, entrevistas, documentos, etc.) se orientan a captar y describir la complejidad de los fenómenos en estudio y su contexto con la mayor riqueza posible, respetando la mirada de los actores sociales involucrados (Vasilachis de Gialdino, 2006).

El registro de la información constituye la fuente imprescindible para el análisis y el desarrollo de la investigación. Los registros no solo comprenden las notas de campo en sus distintas formas, sino también grabaciones, fotografías, material audiovisual en general (Vasilachis de Gialdino, 2006).

A continuación, se describen los instrumentos de recolección de información que se han utilizado en esta investigación.

#### **6.3.1 La observación participante**

La *observación participante* (OP) es el eje central dentro de un diseño de investigación etnográfico, constituye el eje vertebrador del trabajo de campo a partir del cual se lleva a cabo la construcción del producto etnográfico, en la cual intervienen distintas técnicas y métodos, vinculados tanto con formas de observación, modalidades de interacción, como tipos de entrevistas (Valles, 1999; Vasilachis de Gialdino, 2006).

La observación como técnica de análisis de las situaciones escolares posibilita indagar, develar, descubrir para poder comprender la complejidad escolar de lo que se quiere conocer. En la observación participante se produce la interacción social entre el observador y los informantes en su contexto, recogiendo datos de modo sistemático. El observador entra al campo con interrogantes, objetivos y un sustento teórico que le permitirán ir construyendo el proceso de investigación (Alfonso, 2009).

“La participación supone una inmersión en la realidad que, desde el recorrido de rutinas, pasando por distintas modalidades de vinculación y formas de estar presente, posibilita aprendizajes y genera experiencias en que «unos y otros» se reconocen en el campo” (Vasilachis de Gialdino, 2006, p. 127).

Esa inmersión en la realidad social, no sólo puede incluir la indagación en los escenarios “reales” o físicos, sino que también puede realizarse en escenarios virtuales

como son las aulas virtuales, y las redes sociales Facebook y Twitter, entre otros (Ruiz Méndez y Aguirre Aguilar, 2015).

Tanto Denzin y Lincoln (2015) como Flick (2007) distinguen tres fases de observación participante:

1. La observación descriptiva, al principio, que sirve para proporcionar al investigador una orientación al campo en estudio y proporciona descripciones no específicas, y que se utiliza para captar la complejidad del campo en la medida de lo posible y para desarrollar al mismo tiempo preguntas de investigación y líneas de visión más concretas.
2. La observación localizada, en la que la perspectiva se limita cada vez más a los procesos y problemas que son los más esenciales para la pregunta de investigación.
3. La observación selectiva, hacia el final de la recogida de datos, que se centra más bien en encontrar datos adicionales y ejemplos para los tipos de prácticas y procesos encontrados en el segundo paso.

En los estudios de caso, en los que se analiza el fenómeno en su contexto, se utilizan diversos registros de la observación:

- La observación inmediata o directa, registrando anotaciones en forma inmediata a la ocurrencia y comportamiento de los hechos.
- La observación diferida, en la que se realiza el registro en función de lo recordado, la observación se separa en el tiempo de las anotaciones.
- La observación mediatizada, que se hace por medio de registros sonoros, fotografías, filmaciones y las transcripciones escritas. Este tipo de observación reduce la exigencia de atención por parte del observador y por otra parte, permite el almacenamiento de la información en bruto lo que facilita la codificación, volver atrás y volver a observar y controlar la codificación.

Para esta investigación se utilizó un instrumento de *observación focalizada* en categorías preestablecidas (OF). Se utilizó un instrumento de observación de la integración de tecnología, el protocolo de observación se encuentra en el Anexo III.A.

Este instrumento fue diseñado por Harris, Grandgenett y Hofer (2010) para evaluar la calidad de la integración de tecnología en una observación de clase. Los componentes de este instrumento se basan en diferentes aspectos del conocimiento que los docentes requieren para la integración de tecnología, conocido como “Conocimiento Tecnológico Pedagógico Disciplinar” (TPACK) descrito en el Capítulo 2, apartado 2.4.2. Este

instrumento no fue diseñado para evaluar este conocimiento directamente, sino para dirigir la atención al uso del conocimiento para la integración de tecnología en la enseñanza observable y no supone o favorece ninguna filosofía o enfoque sobre el aprendizaje; y se basa en una definición de integración de tecnología “como el uso de herramientas y recursos basado en el currículo para apoyar el aprendizaje y la enseñanza.” Se consideran a las “tecnologías” tanto a las herramientas y recursos digitales (por ejemplo, computadoras, sitios web, cámaras digitales) como a los no digitales (por ejemplo, el pizarrón).

El protocolo está diseñado de tal manera que guía la observación y permite registrar en forma de tabla los principales temas curriculares abordados, las estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje que se observen, como también las tecnologías digitales y no digitales usadas por el docente y/o los estudiantes en la clase.

Además, el registro se realizó con la rúbrica que lo acompaña, la cual fue diseñada para evaluar la calidad de la integración de la tecnología con cualquier enfoque de enseñanza que el docente observado haya elegido usar (Harris et al., 2010).

Las rúbricas vienen desarrollándose en los últimos años como recurso para una evaluación integral y formativa (Conde y Pozuelo, 2007) y como instrumento de orientación y evaluación de la práctica educativa (Hafner, 2003; Wamba, Ruiz, Climent, y Ferreras, 2007).

En este contexto las rúbricas son entendidas como documentos que: (a) describen los criterios que se van a seguir para evaluar un trabajo, tarea, producto o actividad; (b) enumeran los distintos niveles de calidad de cada uno de dichos criterios con las características o parámetros que deben cumplir; y (c) incluyen los puntos asignados a cada nivel de calidad y el peso correspondiente a cada criterio (García-Barrera, 2016).

La rúbrica utilizada, diseñada por Harris et al. (2010), utiliza seis criterios de evaluación, cada uno de ellos dividido en cuatro niveles graduales de calidad puntuándolos del 1 (no cumplimiento o cumplimiento inapropiado del criterio) hasta el 4 (cumplimiento completo o total del criterio de evaluación). Los criterios tomados por estos autores que guían la observación de la integración de tecnología en la enseñanza son: 1) la correspondencia entre la tecnología y el currículo, 2) la correspondencia entre la tecnología utilizada y las estrategias de enseñanza, 3) la correspondencia entre la selección de la tecnología utilizada, el currículo y las estrategias de enseñanza, 4) la adecuación de la tecnología utilizada al currículo y a las estrategias de enseñanza, 5) el

uso efectivo de tecnologías para la enseñanza y 6) el manejo de la tecnología por docentes y estudiantes.

En cuanto a las observaciones de clases se realizaron de dos maneras: 1) observaciones naturalistas de clases (ON) y 2) observaciones focalizadas en categorías preestablecidas (OF).

1. Observaciones naturalistas de clases (ON), es decir sin determinar categorías de observación previas, que permiten realizar una aproximación al mundo escolar que lleva a descubrir los “sentidos” o “significados” que esos sucesos tienen para sus actores y a interpretarlos desde las referencias teóricas utilizadas (Souto, 2013).

Fueron registradas en filmaciones y fotografías, se realizó la transcripción y descripción de las mismas. Los registros de la observación naturalista de clases se encuentran en el Anexo IV.C.

2. Observaciones focalizadas en categorías preestablecidas (OF). Se utilizó un instrumento de *observación de la integración de tecnología*, que fue descrito anteriormente, el protocolo de observación se encuentra en el Anexo III.A.

Estas observaciones se registraron en formato papel, los registros (OF) se encuentran en el Anexo IV.C.

### **6.3.2 La entrevista**

La entrevista es una de las técnicas cualitativas más comunes para la obtención de datos. Los tipos de entrevistas se clasifican de diferentes maneras, según los distintos autores. Tomando la clasificación de Grinnell (1997) las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas. En las estructuradas el entrevistador realiza su labor con base en una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta. Las entrevistas semiestructuradas, por su parte, se basan en una guía de temas o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas. Y las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla.

Teniendo en cuenta la clasificación antes mencionada y siguiendo los objetivos planteados para esta investigación:

1. Se diseñó y utilizó un protocolo de *entrevista semiestructurada* para ser administrado a un directivo de la institución educativa, con el fin de conocer su formación, su trayectoria profesional, las características y particularidades de la institución como también su opinión acerca de los proyectos que incluyen recursos tecnológicos (ER), Anexo III.B.
2. Se diseñó y utilizó un protocolo de *entrevista semiestructurada*, para ser aplicado a docentes que integran la tecnología en sus clases, indagando sobre su trayectoria escolar y profesional (ED1), el guión se encuentra en el Anexo III.C como protocolo de entrevista docente: relato de su biografía escolar y profesional.
3. Se seleccionó y utilizó un protocolo de *entrevista semiestructurada* para ser aplicado a docentes que integran la tecnología en sus clases, diseñado y validado por Harris et al. (2010) en el marco del Modelo TPACK. Este protocolo se encuentra dividido en dos partes, con la primera parte se indaga sobre las características principales del proyecto educativo o clases (contenidos, objetivos, recursos utilizados, etc.) y con la segunda parte se profundiza en conocer acerca de la integración tecnológica (ED2).

También acompaña al protocolo de entrevista una rúbrica que facilita la evaluación de las respuestas dadas en la entrevista. Como ya se mencionó, una rúbrica es una herramienta que se emplea para medir el nivel y la calidad de una tarea o actividad. Es un instrumento que comprende aspectos y criterios a considerar en el proceso de evaluación de un discurso. Los aspectos se estructuran en dimensiones y los criterios reflejan la escala de calificación.

Esta rúbrica diseñada por Harris et al. (2010), utiliza cuatro criterios de evaluación, cada uno de ellos dividido en cuatro niveles graduales de calidad puntuándolos del 1 (no cumplimiento o cumplimiento inapropiado del criterio) hasta el 4 (cumplimiento completo o total del criterio de evaluación). Los criterios tomados por estos autores que guían la evaluación de las respuestas dadas son: 1) el uso de la tecnología seleccionada basada en el currículum, 2) el apoyo de las tecnologías a las estrategias de enseñanza y aprendizaje, 3) la compatibilidad en la selección de las tecnologías con los objetivos curriculares y las estrategias de enseñanza y 4) la adecuación de las tecnologías utilizadas a los contenidos y a las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Tanto el protocolo de entrevista como la rúbrica de evaluación de las respuestas que lo acompaña se encuentran en el Anexo III.D.

Como ya se mencionó, se diseñaron y utilizaron varios protocolos de entrevistas. Una de las entrevistas fue realizada a la Sra. Rectora de la institución, con el fin de conocer su formación, su trayectoria profesional, las características y particularidades de la institución como también su opinión acerca de los proyectos que incluyen recursos tecnológicos (ER).

También se realizaron dos entrevistas semiestructuradas a la docente Irina Busowsky, (ED1) relato de su biografía escolar y profesional, y (ED2) en la que se indaga sobre las características principales del proyecto educativo o clases (contenidos, objetivos, recursos utilizados, etc.) y se profundiza en conocer acerca de la integración tecnológica (ED2).

Por otra parte, y durante el trabajo de campo a partir de los hallazgos que se iban encontrando se diseñaron los siguientes protocolos de entrevistas:

- Una entrevista (ED3) semiestructurada y focalizada (Valles, 1999; Flick, 2007), que se aplicó a la docente protagonista del ambiente de aprendizaje enriquecido TIC, con la que se pretendió conocer en profundidad las características del proyecto desarrollado en cuanto a espacio y tiempo de realización, dinámicas grupales y usos de las tecnologías. Se encuentra en el Anexo III.E.
- Una entrevista semiestructurada y focalizada (ET) con la finalidad de continuar indagando sobre las características de los estudiantes, de la institución y de los docentes. Se encuentra en el Anexo III.G.

Las entrevistas fueron registradas en grabaciones de audio y transcritas en su totalidad. Las transcripciones se encuentran en el Anexo IV.D.

### **6.3.3 El cuestionario**

Un cuestionario es una lista de cuestiones o preguntas planteadas sobre algún tema con la finalidad de que alguien las responda. El cuestionario normalmente se distribuye en formato escrito y las preguntas plantean aspectos relacionados con el sistema o la aplicación a evaluar.

Existen dos formas básicas de aplicar un cuestionario. La primera es de manera autoadministrado o autoaplicado: se le entrega el cuestionario al participante y éste

responde sin la intervención de intermediarios, en este caso el investigador. La segunda forma es la entrevista donde un entrevistador lee las preguntas al sujeto y anota la que éste conteste (Azofra, 2000; Hernández Sampieri et al., 2006).

En esta investigación se utilizó un *cuestionario* (C), que se aplicó de manera autoadministrada en formato papel a la docente protagonista, como instrumento de diagnóstico y autoevaluación del “Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y Disciplinar” relacionado con la integración de las TIC (Schmidt et al., 2009). Este cuestionario ha sido validado por Cabero et al. (2015), el guión se encuentra en el Anexo III.F.

Este cuestionario está compuesto por 19 ítems que pretenden recoger información en las siguientes dimensiones: A) Información personal, B) Tecnología y C) Uso pedagógico de la tecnología.

La dimensión A) Información personal: consta de siete preguntas que indagan acerca de la edad, el nivel educativo y las asignaturas en la/las que imparte clases, la antigüedad docente, la cantidad de alumnos promedio en sus clases, etc.

La dimensión B) Tecnología: consta de nueve preguntas. Tres preguntas que indagan sobre el acceso y la frecuencia de uso de computadora e Internet. Y seis preguntas que se presentan bajo la forma de afirmaciones o juicios ante las cuales se solicita que se exprese su acuerdo o desacuerdo denominado “Escala de Likert”, escala psicométrica (disciplina que se encarga de la medición en psicología) comúnmente utilizada en cuestionarios, y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación, principalmente en ciencias sociales. Esta escala usada habitualmente para medir actitudes, se basa en la creación de un conjunto de enunciados, sobre los cuales el encuestado debe mostrar su nivel de acuerdo o desacuerdo. Cuando se responde a un ítem de la “Escala de Likert”, el usuario responde específicamente en base a su nivel de acuerdo o desacuerdo, y mide tanto el grado positivo como neutral y negativo de cada enunciado.

Un enunciado de tipo Likert es una declaración que se le hace a los sujetos (en este caso profesores) para que estos lo evalúen en función de su criterio subjetivo; generalmente se pide a los sujetos que manifiesten su grado de acuerdo o desacuerdo mediante unos niveles. Las respuestas pueden ser ofrecidas en diferentes niveles de medición, permitiendo escalas de 5, 7 y 9 elementos configurados previamente. Siempre se debe tener un elemento neutral para aquellos usuarios que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo con ese enunciado.

Con estas preguntas se indaga sobre los siguientes aspectos:

- La frecuencia de utilización de diferentes dispositivos tecnológicos en sus clases.

- El tipo de equipamiento tecnológico que le es accesible contar como profesor.
- Los recursos /herramientas de aprendizaje que ha utilizado en sus cursos y en sus clases.
- La calificación que le otorga a su competencia tecnológica.
- La calificación que le otorga a su competencia pedagógica.
- Su conocimiento relacionado con: el “Conocimiento Pedagógico del Contenido” (PCK) el “Conocimiento de la utilización de las Tecnologías” (TCK), el “Conocimiento Pedagógico Tecnológico” (TPK) y el “Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido” (TPACK).

La dimensión C) Uso pedagógico de la tecnología: consta de tres preguntas que también se presentan con “Escala de Likert”.

Con estas preguntas se indaga acerca de:

- En qué medida espera poder integrar la tecnología con diferentes fines pedagógicos (facilitar la enseñanza de conceptos específicos o habilidades, apoyar las actividades que facilitan el pensamiento de orden superior, mejorar el interés en los estudiantes, etc.).
- En qué medida hace uso pedagógico de la tecnología (para su propio desarrollo y aprendizaje, como herramienta de gestión, para la comunicación, etc.).
- Hasta qué punto se siente confiado para integrar la tecnología en diferentes áreas como: la comunicación, para su propio desarrollo y aprendizaje, como herramienta de gestión, para acceder a fuentes de información, etc.

El *cuestionario* (C), antes descrito se aplicó de manera autoadministrada en formato papel a la docente Irina Busowsky, como instrumento de diagnóstico y autoevaluación del “Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y Disciplinar” relacionado con la integración de las TIC (Schmidt et al., 2009). El guión se encuentra en el Anexo III.F y el registro en el Anexo IV.E.

#### **6.3.4 El grupo de discusión**

El *grupo de discusión* es una técnica no directiva que tiene por finalidad la producción controlada de un discurso por parte de un grupo de personas que son reunidas, durante un espacio de tiempo limitado, a fin de debatir sobre un determinado tópico propuesto por el investigador (Gil Flores, 1993). Esta técnica puede ser utilizada como

complementaria a las antes mencionadas con el objetivo de enriquecer, ampliar y contrastar la información obtenida.

Para el diseño de la metodología de investigación por grupo de discusión se tuvieron en cuenta las sugerencias que realizan Gil Flores (1993) y Escobar y Bonilla (2009) en cuanto a la selección de la cantidad de sujetos que formaron parte del grupo, su composición, el lugar donde se llevó a cabo, quiénes fueron el moderador y el observador y la manera de registrar los datos producidos.

Durante el trabajo de campo, a partir de los hallazgos que se fueron encontrando se seleccionaron tópicos que interesaron abordar con un grupo de estudiantes (GD). Estos tópicos se encuentran en el Anexo III.H.

Fue registrado en filmación y se realizó la transcripción de la misma la cual se encuentra en el Anexo IV.D. Con el fin de preservar la identidad de los estudiantes, sus nombres han sido reemplazados por letras, siguiendo un orden alfabético.

### **6.3.5 Síntesis de las técnicas, instrumentos y registros utilizados**

En la Tabla 6.3 se presenta un resumen de las técnicas, los instrumentos y los tipos de registros utilizados.

Y en la Tabla 6.4 se muestra el tipo de instrumento, donde fue aplicado, la codificación y el lugar dónde puede ubicarse dentro de esta tesis.

Tabla 6.3. Síntesis de técnicas, instrumentos y registros.

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Registro</b>
<b>Observación participante de clases</b>	Observación naturalista de clases	Filmaciones Fotografías
	Observación focalizada de clases - Guión o protocolo de observación focalizada - Rúbrica	En papel
<b>Entrevistas</b>	- Guión o protocolo de entrevista - Rúbrica	Grabaciones en audio En papel
<b>Cuestionario</b>	- De lápiz y papel con preguntas abiertas y cerradas, con “Escala de Likert”	En papel
<b>Grupo de discusión</b>	- Guión o protocolo	Filmación

Tabla 6.4. Síntesis de instrumentos, codificación y ubicación.

<b>Aplicado a:</b>	<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Código</b>	<b>Se los puede encontrar en:</b>
Clases	Guión de observación focalizada y rúbrica	OF	Anexo III.A
Rectora	Protocolo de entrevista	ER	Anexo III.B
Docente	Protocolos de entrevistas	ED1	Anexo III.C
		ED2	Anexo III.D
ED3		Anexo III.E	
	Cuestionario	C	Anexo III.F
Docente Tutor	Protocolo de entrevista	ET	Anexo III.G
Estudiantes	Guión del grupo de discusión	GD	Anexo III.H

## **6.4 Plan de análisis de datos**

El análisis de la información procede a través de instancias de interpretación directa o de construcción de categorías, a partir de procesos de agregación, así como también estableciendo correspondencias o definiendo patrones o modelos.

La agregación categórica, así como la interpretación directa, dependen en gran medida de la búsqueda de un patrón de comportamiento. Algunas veces, estos comportamientos pueden ser conocidos por adelantado o derivados de las preguntas de investigación, y sirven como un patrón a seguir para el análisis, y otras veces esos patrones emergen inesperadamente desde el análisis mismo (Vasilachis de Gialdino, 2006).

Taylor y Bogdan (2008) describen un modo de análisis de datos descriptivos recogidos mediante métodos de investigación cualitativa que implica las siguientes etapas: la primera etapa es una fase de descubrimiento progresivo en la que se identifican temas y desarrollan conceptos y proposiciones, la segunda etapa incluye la codificación de datos y el refinamiento de la comprensión del tema investigado y la última incluye la tarea de comprender los datos en el contexto en que fueron recogidos.

Codificar la información es el proceso mediante el cual se agrupa la información obtenida en categorías que concentran las ideas, conceptos o temas similares descubiertos por el investigador (Rubin H. J. y Rubin, 1995).

El análisis de la información recabada se llevó a cabo a partir de: (a) el análisis de contenido, (b) el “Modelo de Análisis de la Interactividad” y (c) la triangulación de datos.

### **6.4.1 Análisis de contenido**

El análisis de contenido es un método que permite analizar los diferentes elementos de la comunicación que se generen en la investigación, a través del discurso (Porta y Silva, 2003).

Como se ha descrito en el apartado 6.3 los datos se obtuvieron por diversas técnicas e instrumentos, la mayor parte de éstos son de tipo narrativo.

Las entrevistas y el grupo de discusión se transcribieron en su totalidad y siguiendo las sugerencias que realizan Taylor y Bogdan (2008) el procesamiento de los datos se complementó mediante un programa de análisis de datos cualitativos denominado

Atlas.ti<sup>13</sup>, que es una herramienta que ayuda a realizar el análisis. Es decir, organiza y almacena la información que se tiene, de tal forma, que facilita el acceso posterior a ella. Por otra parte, tiene la ventaja que permite utilizar una serie de herramientas internas, para establecer múltiples relaciones entre los datos y es reconocida como valiosa por investigadores en educación (Blasco Mira y Mengual Andrés, 2010; Casanova y Pavón, 2002; Chacón, 2004; Mauri, Clará, Colomina y Onrubia, 2015).

#### **6.4.1.1 Codificación y categorización**

Una vez recolectada la información es necesario ordenarla y analizarla para lo cual existen básicamente varias fases: reducción de datos, disposición y transformación de datos, obtención de resultados y verificación de las conclusiones (Miles y Huberman, 1984; Rodríguez Gómez, Corrales Pérez, Gil Flores y García Jiménez, 1995; Taylor y Bogdan, 2008). En muchas ocasiones estos datos se codifican, lo que permite hacer un análisis de frecuencias de aparición, para posteriormente realizar un análisis interpretativo de los mismos. Es decir, lo que se hace es descubrir conceptos y establecer relaciones en los datos brutos, para luego reorganizarlos en un esquema de categorías y poder así realizar un análisis explicativo teórico (Strauss y Corbin, 2002).

Los códigos son etiquetas que permiten asignar unidades de significado a la información descriptiva o inferencial compilada durante la investigación. Están asociados o “pegados” a trozos de texto de diferente tamaño, pueden ser palabras, frases o párrafos completos. Los códigos se utilizan para recuperar y organizar dichos trozos de texto.

A nivel de organizar la información se hace necesario algún sistema para categorizar esas partes de texto de manera que el investigador pueda encontrar, extraer y agrupar los segmentos relacionados a una pregunta de investigación, constructo o tema particular. Esa información agrupada y ordenada, sienta las bases para poder elaborar conclusiones (Fernández Núñez, 2006).

La codificación de los datos en categorías fue abierta. Se sistematizaron tras revisar todas las fuentes de información, teniendo una primera visión general de los hallazgos y evidencias más relevantes, estableciendo en primer lugar dimensiones generales de análisis, luego categorías y subcategorías de análisis a priori.

---

<sup>13</sup> Versión de Atlas.ti WIN 7.5 (Build 18), versión trial.

Una vez obtenida la visión general, se procedió a introducir los datos de tipo más narrativo (transcripciones de las entrevistas) en el programa Atlas.ti, seleccionando fragmentos y asignándoles una o varias categorías. También mediante este análisis se desestimaron aquellos datos que no eran relevantes para el problema de investigación.

Posteriormente, la codificación selectiva permitió realizar una codificación más sistemática con respecto a los conceptos básicos. Este proceso implicó la lectura sucesiva, codificación, revisión y re-codificación de los datos en categorías o “familias” y re-agruparlas en grandes temas. Esta agrupación facilitó la posterior interpretación de los mismos.

## 6.4.2 Análisis documental

Una fuente valiosa de datos cualitativos son los documentos, materiales y artefactos diversos, le sirven al investigador para conocer antecedentes, experiencias, producciones, etc. Pueden ser documentos escritos, materiales audiovisuales, artefactos individuales o archivos (Hernández Sampieri et al., 2006). El análisis de documentos ayuda a complementar, contrastar y validar la información obtenida con las restantes estrategias e instrumentos de investigación.

### 6.4.2.1 Documentos del ambiente de aprendizaje

Se tomaron como *documentos del ambiente de aprendizaje* (DA) para ser analizados:

- El programa de contenidos del espacio curricular Biología de 5to año de ESO (Anexo II).
- El Campus Virtual del Colegio Nacional de Ushuaia (CNU)<sup>14</sup>.
- Las planificaciones de las actividades vinculadas con el proyecto Testcoholemia (Anexo IV.B.)
- Las actividades realizadas por los estudiantes, documentadas en videos (Anexo IV.B), en el sitio web denominado Testcoholemia<sup>15</sup>, en Twitter<sup>16</sup>, en Facebook<sup>17</sup>, en la aplicación para teléfonos celulares Testcoholemia<sup>18</sup>

---

<sup>14</sup> campusvirtualcnu.com

<sup>15</sup> <http://innovarconsulora.wixsite.com/testcoholemia>

<sup>16</sup> Testcoholemia@testcoholemia

<sup>17</sup> [www.facebook.com/Testcoholemia](http://www.facebook.com/Testcoholemia)

<sup>18</sup> [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mobincube.android.sc\\_3EM9KA&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mobincube.android.sc_3EM9KA&hl=es_419)

### 6.4.3 Análisis de las interacciones

Para la identificación y análisis de las formas de organización de la actividad conjunta y su evolución en el transcurso del proceso instruccional se ha utilizado el “Modelo de Análisis de la Interactividad” (Colomina, Onrubia y Rochera, 2001).

Este modelo ha sido utilizado por diferentes investigadores, entre ellos Gutierrez-Giraldo y López-Isaza (2011) para indagar los procesos de interactividad entre estudiantes y docentes de la educación básica en las ciencias sociales, y más recientemente por Mauri et al. (2015) para conocer la naturaleza de la interacción en un contexto de prácticas de formación de maestros.

El modelo permite identificar, en cada una de las sesiones de la secuencia instruccional, diferentes segmentos de interactividad -o formas de organización de la actividad conjunta-, a partir de la estructura de participación que regula las actuaciones de los participantes, es decir, quién puede decir o hacer qué, cómo, cuándo, para obtener qué resultado y utilizando qué recursos. En este “Modelo de análisis” se considera que se deben respetar al menos dos exigencias básicas. Debe tener en cuenta la dimensión temporal y se debe definir de manera explícita y teóricamente coherente un conjunto de unidades de análisis que permita señalar a qué tipo(s) de segmento(s) de actividad conjunta hay que aplicar las dimensiones del análisis de la interactividad.

La Secuencia Didáctica (SD) es la unidad básica de observaciones, análisis e interpretación, se divide en Sesiones (S). Una S es una unidad de análisis de amplitud intermedia. Cuando se inicia una nueva sesión es necesario retomar la actividad conjunta allí donde se dejó en la sesión anterior, la parcelación de una SD en varias sesiones fuerza a explicitar los procedimientos mediante los cuales los participantes aseguran la continuidad y se ponen de acuerdo sobre el camino recorrido, sobre los significados ya compartidos y sobre la experiencia previa que les ha permitido construir dichos significados compartidos.

Y las unidades de nivel inferior a las S son los Segmentos de Interactividad (SI) o Segmentos de Actividad Conjunta (SAC). Dos son los criterios esenciales que permiten identificar los SI: la unidad temática o de contenido (aquello de lo que se habla o aquello de lo cual se ocupan los participantes) y el patrón de comportamientos o actuaciones dominantes.

### 6.4.3.1 Procedimiento de análisis de las interacciones

Una vez definida la SD, a partir de la selección del caso de estudio, como unidad básica de observación, análisis e interpretación se realizaron las acciones que se detallan a continuación:

1. Identificación de las actividades instruccionales desarrolladas atendiendo a un conjunto de variables identificadas como relevantes (Coll, Onrubia y Mauri, 2007): (a) el mayor o menor énfasis en las actividades y materiales de autoaprendizaje, (b) el peso relativo de las situaciones de interacción cara a cara y de interacción no presencial, (c) la mayor o menor riqueza interactiva de las actividades de enseñanza y aprendizaje, y (d) la diversidad y riqueza de los recursos tecnológicos incorporados.
2. Agrupación y distribución de las actividades en Sesiones de trabajo o en fases.
3. Identificación de las formas de organización de la actividad conjunta, SI o SAC, realmente desarrolladas por los participantes a lo largo de la SD. Son las unidades de análisis de nivel inferior a las S. Un segmento de interactividad se define como un fragmento de actividad conjunta caracterizado por un patrón reconocible de actuaciones interrelacionadas, esperadas y esperables, de los participantes, que responden a una determinada estructura de participación social y académica. Los SI o SAC dan cuenta, en su conjunto, de la organización global de la actividad conjunta de la secuencia didáctica analizada.
4. A partir de la identificación de los SAC, se elaboró la representación gráfica de las formas de organización de la actividad conjunta y su evolución, o mapa de interactividad, para la SD. Este mapa puede tener, niveles sucesivos de profundidad, que muestran, por ejemplo, las formas de organización de la actividad conjunta para todos los participantes (estudiantes y docente), para diversos grupos pequeños de estudiantes que trabajan en simultáneo, y tienen en cuenta la posible simultaneidad de diversas formas de organización de la actividad conjunta en un mismo momento.
5. Identificación de los recursos tecnológicos utilizados y de los tipos de usos de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) por parte de los participantes en cada una de las S (fases). En la Tabla 6.5 se presenta una categorización y se describen, caracterizan y ejemplifican algunos de los usos de las TIC encontrados en diferentes investigaciones tomados por Coll (2004). Esta

categorización se apoya en que la diferencia esencial entre los múltiples y diversos usos de las TIC en la educación formal y escolar no reside tanto en las características de los recursos tecnológicos o tecnológico-didácticos utilizados en cada caso, como en su ubicación en el espacio conceptual delimitado por el entramado de relaciones entre los tres elementos (contenidos, profesor y estudiantes) del triángulo interactivo explicado en el Capítulo 4, apartado 4.2.2 (Coll, 2004).

*Tabla 6.5. Uso de las TIC en el espacio conceptual del triángulo interactivo.  
 Fuente: Adaptado de Coll, 2004.*

<b>Uso de las TIC como...</b>	<b>Caracterización y ejemplos</b>
<p>Contenidos de aprendizaje</p> <p>Repositorios de contenidos de aprendizaje</p>	<p>Las TIC ocupan el vértice del triángulo interactivo correspondiente a los contenidos. Por ejemplo, de los procesos educativos orientados a promover el aprendizaje del funcionamiento de las computadoras, de sus utilidades y aplicaciones; de las características y utilización de Internet; etc.</p> <p>Se utilizan las TIC para almacenar, organizar y facilitar el acceso de profesores y estudiantes a los contenidos. Son ejemplos de este tipo de uso, los repositorios y los cursos en línea en los que una parte o la totalidad del material de trabajo está “colgado en la red”.</p>
<p>Herramientas de búsqueda y selección de contenidos de aprendizaje</p>	<p>Se utilizan las TIC para buscar, explorar y seleccionar contenidos de aprendizaje relevantes y apropiados en un determinado ámbito de conocimiento o de experiencia. Por ejemplo, este uso suele estar asociado a metodologías de enseñanza y aprendizaje basadas en casos o problemas.</p>
<p>Instrumentos cognitivos a disposición de los participantes</p>	<p>Las TIC se utilizan fundamentalmente como instrumentos mediadores de la interacción entre los estudiantes y los contenidos, con el fin de facilitar a los primeros el estudio, memorización, comprensión, aplicación, generalización, profundización, etcétera de los segundos. Este uso suele estar asociado a metodologías orientadas a la comprensión.</p>
<p>Auxiliares o amplificadores de la actuación docente</p> <p>Sustitutos de la acción docente</p>	<p>Las TIC se utilizan fundamentalmente como herramientas que permiten al profesor apoyar, ilustrar, ampliar o diversificar sus explicaciones, demostraciones o actuaciones en general. Algunos ejemplos son el uso de Internet o el apoyo con la presentación de imágenes, documentos, esquemas, gráficos, simulaciones.</p> <p>La actuación docente es totalmente asumida por las TIC, mediante las cuales se proporciona a los estudiantes la totalidad de los contenidos de aprendizaje y las pautas para la realización de las actividades previstas para su aprendizaje y evaluación. Los tutoriales y los materiales “educativos multimedia autosuficientes” son ejemplos de este tipo de uso.</p>

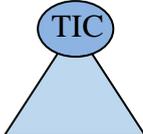
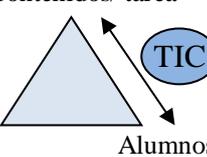
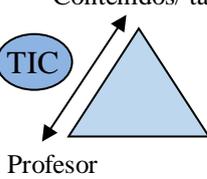
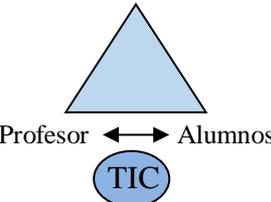
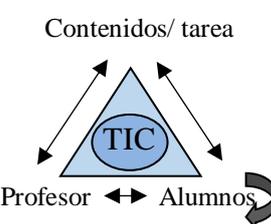
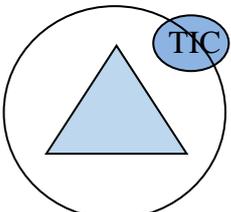
Tabla 6.5. *Uso de las TIC en el espacio conceptual del triángulo interactivo.*  
Fuente: Adaptado de Coll, 2004 (continuación).

Uso de las TIC como...	Caracterización y ejemplos
Instrumentos de seguimiento y control de las actuaciones de los participantes	Se utilizan las TIC para hacer un seguimiento de la participación y las actuaciones de los participantes. En función de las características de los recursos tecnológicos utilizados, el seguimiento puede más o menos exhaustivo, ofreciendo registros e informes detallados de quién hace (consulta o mira) qué, cuándo, cómo y durante cuánto tiempo: o de quién se comunica con quién, cuándo, cómo, a propósito de qué y durante cuánto tiempo.
Instrumentos de evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje	Las TIC se utilizan para realizar un seguimiento del proceso de aprendizaje de los participantes, obtener información sobre los progresos y dificultades que van experimentando y establecer procedimientos de revisión y regulación de sus actuaciones.
Instrumentos de evaluación de los resultados del aprendizaje	Las TIC se utilizan para establecer pruebas o controles de los conocimientos o de los aprendizajes realizados por los estudiantes. Las pruebas o controles pueden situarse en diferentes momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje.
Herramientas de comunicación entre los participantes	Se utilizan las TIC para potenciar y extender los intercambios comunicativos entre los participantes, estableciendo entre ellos auténticas redes y subredes de comunicación. Algunos recursos tecnológicos o tecnológico-didácticos típicamente asociados a este uso son el correo electrónico, los grupos de noticias, los foros, los chat.
Herramientas de colaboración entre los participantes	Las TIC se utilizan para llevar a cabo actividades y tareas cuyo abordaje y realización exigen las aportaciones de los participantes para ser culminadas con éxito. Este uso de las TIC se sitúa en continuidad con el anterior en el sentido de la comunicación entre los miembros. Existen recursos específicos diseñados para el uso colaborativo de las TIC como collaborative writing systems, shared workspace systems.

6. Identificación de la función mediadora de las TIC en las relaciones entre los elementos del triángulo interactivo (Coll, Rochera y Colomina, 2010).

La categorización que se presenta en la Tabla 6.6 permite dar cuenta del papel mediador de las TIC en la actividad conjunta. Es decir que, la clave está en poder identificar los usos que el profesor y los estudiantes hacen de las TIC mientras despliegan su actividad escolar, y en analizar los cambios que estas tecnologías introducen, a través de esos usos, en la organización de la actividad conjunta mediando las relaciones entre estudiantes, el docente y los contenidos o tareas de aprendizaje.

Tabla 6.6. La función mediadora de las TIC en las relaciones entre los elementos del triángulo interactivo. Fuente: Adaptado de Coll, Rochera y Colomina 2010.

Uso de las TIC para mediar como ...	Función mediadora	Caracterización y ejemplos
Las TIC como objeto de aprendizaje	Contenidos/ tarea 	Aprender /enseñar contenidos, el funcionamiento de las computadoras sus utilidades y aplicaciones, características de la utilización de Internet, el manejo de redes, etc.
Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos (y tareas) de aprendizaje	Contenidos/ tarea 	Buscar y seleccionar contenidos de aprendizaje; acceder a repositorios de contenidos y o tareas de aprendizaje; realizar tareas y actividades de aprendizaje.
Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los contenidos	Contenidos/ tarea 	Acceder a repositorios de objetos de aprendizaje y/o a bases de datos y bancos de propuestas de actividades; elaborar y mantener registros de las actividades de enseñanza y aprendizaje realizadas; planificar y preparar actividades.
Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos		Llevar a cabo intercambios comunicativos entre profesores y estudiantes o entre los estudiantes no directamente relacionados con los contenidos o las tareas (presentación personal, solicitud de información personal o general, etc.)
Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza aprendizaje	Contenidos/ tarea 	Ayudar a amplificar determinadas actuaciones del profesor (mediante simulaciones, modelizaciones, etc.); ayudar a amplificar determinadas actuaciones de los estudiantes (intercambiar informaciones, etc.); realizar un seguimiento de avances y dificultades de los estudiantes.
Las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje		Configurar entornos o espacios de aprendizaje individual en línea (por ejemplo, materiales destinados al aprendizaje autónomo); configurar entornos o espacios de trabajo colaborativo en línea.

#### 6.4.4 Triangulación

Esta estrategia se fundamenta en la necesidad de combinar distintas técnicas de indagación para lograr hallazgos complementarios y desarrollar el conocimiento relativo a un determinado objeto de estudio. A este proceso de combinación se le denomina triangulación. La triangulación es un plan de acción que permite superar los sesgos propios de una determinada metodología, el proceso de múltiple triangulación se da cuando los investigadores combinan en una misma investigación variadas observaciones, perspectivas teóricas, fuentes de datos y metodologías.

Sin embargo, este tipo de estrategia múltiple no garantiza la superación de los problemas de sesgo, porque no basta con utilizar varias aproximaciones paralelamente, sino de lo que se trata, es de lograr su integración.

Esta estrategia metodológica ubica al investigador en una posición que le permite observar su propio material críticamente, testarlo, identificar sus debilidades y establecer dónde hay que realizar un testeo adicional. Además, la triangulación posibilita al investigador incrementar la confianza en sus propios hallazgos y comunicarlos mejor evitando la pretensión de tener una visión privilegiada (Fielding N. G. y Fielding, 1986).

Hay cuatro tipos básicos de triangulación:

1. Triangulación de datos, ésta supone el empleo de distintas estrategias de recogida de datos. Su objetivo es verificar las tendencias detectadas en un determinado grupo de observaciones.
2. Triangulación de investigadores, que consiste en la observación por más de una persona del mismo fenómeno o situación.
3. Triangulación teórica, que implica el uso de múltiples perspectivas teóricas en relación con la misma situación o el mismo conjunto de objetos.
4. Triangulación metodológica, que puede ser: intrametodológica, o dentro del método, cuando el mismo método o distintas estrategias pertenecientes a éste son utilizadas en diferentes ocasiones; o intermetodológica cuando diversos métodos en una relación mutua explícita son aplicados a los mismos objetivos, fenómenos o situaciones (Arias, 2000; Fielding N. G. y Fielding, 1986).

## 6.5 Síntesis de los procesos metodológicos de la investigación

En la Figura 6.1 se especifican los procesos metodológicos que guían esta investigación, siguiendo el lineamiento que propone Martínez Carazo (2006) para el método de investigación estudio de caso.



Figura 6.1. Procesos metodológicos de la investigación.

Para poder dar respuesta a cada una de las preguntas de investigación, el análisis de los datos se han plasmado en los Capítulos 7 y 8.

En el Capítulo 7, se presenta el análisis de las características del ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC estudiado. Y en el Capítulo 8, se profundiza y presenta el análisis de las interacciones entre los actores y elementos que conforman el ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC.

## PARTE V: HALLAZGOS

### CAPÍTULO 7: DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE DE CIENCIAS ENRIQUECIDOS CON TIC

#### 7.1 Propuesta de Análisis de Ambientes de Aprendizaje de Ciencias Enriquecidos con TIC (PÆT)

Las actividades de enseñanza y aprendizaje que se producen en un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC, sucede dentro de complejos sistemas de influencias que incluyen las condiciones institucionales, el liderazgo de los directores, la formación y actitudes de los docentes y las características de sus estudiantes, entre otros.

Una vez que se tuvo una primera visión general de los hallazgos y las evidencias más relevantes a partir de las transcripciones de las entrevistas y del grupo de discusión, se establecieron en primer lugar las dimensiones generales de análisis: *contexto, estudiantes, docente y actividades de aprendizaje*.

Estas dimensiones surgen a partir de la “Teoría de la actividad” y de la definición de “ambiente de aprendizaje” dada por Osorio Gómez (2011) explicitados en el Capítulo 3 apartado 3.2, y han sido definidas en el Capítulo 4 apartado 4.4.

Considerando la revisión de los diferentes modelos planteados en el marco teórico se encontró que ninguno de ellos respondía en su totalidad a los aspectos que abarcan las dimensiones mencionadas y que son de importancia relevante en esta tesis. Es así que surge la necesidad de desarrollar una propuesta propia que incluya todos aquellos elementos que fueran determinantes para el estudio del caso de ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC.

La propuesta de análisis denominada “Propuesta de Análisis de Ambientes de Aprendizaje de Ciencias Enriquecidos con TIC” (PÆT) es el aporte más innovador y original de esta tesis de doctorado.

La PÆT desde su concepción considera que el aprendizaje y la enseñanza se encuentran ligados ( $\text{Æ}$ ), entrelazados y vinculados entre sí. Es un proceso en el que varios elementos y factores se relacionan e interactúan, considerando que una buena enseñanza es la que contribuye a la construcción de significados por parte de los estudiantes (Porta y Sarasa, 2006).

Es así que se pone el foco y centra la mirada en las metodologías y estrategias de aprendizaje, como también examina y relaciona variables que han sido identificadas en otras investigaciones por diferentes modelos como son el MITICA, el TPACK, el SARM y además considera categorías asociadas a las habilidades TIC que poseen de los estudiantes de la era digital.

Y se propone analizar la inclusión de las TIC desde el enlace que se produce entre el docente y los estudiantes confluendo en el planteo y desarrollo de actividades de aprendizaje para alcanzar las metas educativas.

El enlace entre las dimensiones *docente* y *estudiantes* parte de la propuesta del Modelo SAMR, que permite identificar en cuál de los cuatro niveles (Sustituir, Aumentar, Modificar o Redefinir) se encuentra la forma en que son utilizadas las TIC por el docente y los estudiantes en un contexto de enseñanza y aprendizaje. Y además se encuentran acopladas las habilidades cognitivas de la era digital derivadas de la “Taxonomía Revisada de Bloom”, es así que a partir del análisis de las acciones (buscar información, editar, filmar, programar, etc.) la metodología y las herramientas utilizadas por los estudiantes en una determinada actividad podrán identificarse aquellas habilidades de pensamiento que se ponen en juego. Las habilidades de pensamiento están directamente relacionadas con la cognición entendida como la capacidad de procesar información, en este sentido estarían vinculadas con las estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas que se activan en este proceso de aprendizaje (Velásquez, Remolina y Calle, 2013).

Por otra parte, las formas en que son utilizadas las TIC en el ambiente de aprendizaje y las habilidades de pensamiento que se desarrollan, están estrechamente ligadas al tipo de *actividades* y metodologías de aprendizaje que el docente proponga. Durante la enseñanza, pueden estimularse o desestimularse las tendencias metacognitivas y estrategias afectivas como es la motivación de los estudiantes.

El modelo TPACK brinda un marco teórico y conceptual adecuado y las herramientas para poder evaluar esa correspondencia, a partir de calidad de la propuesta didáctica en cuanto a los aspectos disciplinares, pedagógicos y tecnológicos.

Tanto los *docentes* como los *estudiantes* y las *actividades* que desarrollan se encuentran inmersos en un *contexto* social, institucional del que forman parte. El Modelo MITICA ofrece un marco de categorías a tener en cuenta cuando se analiza la integración de las TIC en un sistema educativo. Tiene en cuenta tanto aspectos vinculados con la

gestión y organización institucional como también la formación docente en TIC, los recursos digitales y la infraestructura en TIC.

En la Figura 7.1 puede apreciarse cómo se relacionan los conceptos antes descriptos la Propuesta PÆT.

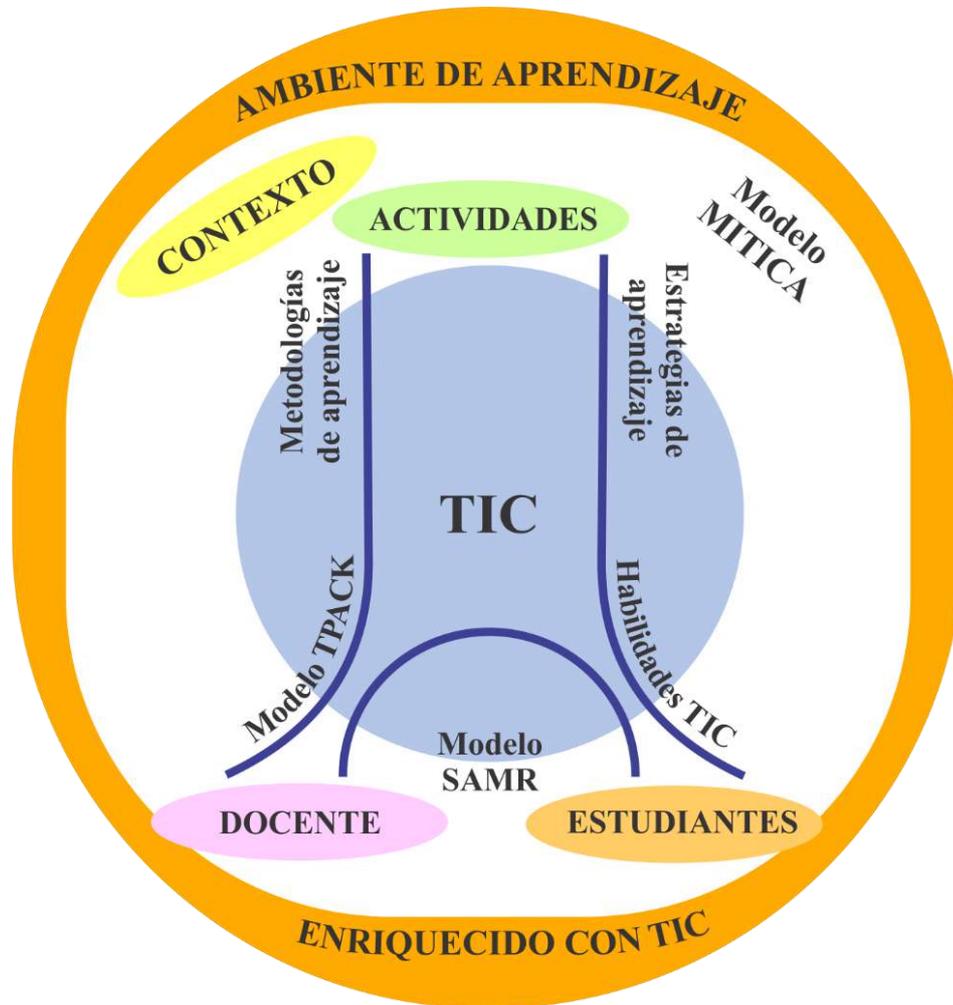


Figura 7.1. Esquema de la Propuesta PÆT.

## 7.2 Hallazgos en las entrevistas y el grupo de discusión

Una vez obtenida la visión general, los datos de tipo más narrativo (transcripciones de las entrevistas y del grupo de discusión, Tabla 7.1) se codificaron y categorizaron identificando uno o más pasajes de texto con un tema o concepto relacionándolos con un código, que es una referencia abreviada de una idea temática (Gibbs, 2007).

El principal propósito de la codificación en este método es realizar conexiones entre las diferentes partes de toda la información.

*Tabla 7.1. Fuentes de información utilizadas para el análisis de los resultados.*

<b>Aplicado a:</b>	<b>Transcripción y categorización:</b>	<b>Código</b>	<b>Se la puede encontrar en:</b>
Rectora	Entrevista a Rectora	ER	Anexo IV.D
Docente	Entrevista a Docente	ED1 ED2 ED3	
Docente Tutor	Entrevista a docente Tutor	ET	
Estudiantes	Grupo de discusión	GD	

El análisis de las transcripciones fue un proceso altamente iterativo que implicó la lectura sucesiva, codificación, revisión y refinamiento de los datos en categorías (Fereday, 2006; Saldaña, 2009). También mediante este análisis se desestimaron aquellos datos que no eran relevantes para el problema de esta investigación.

Luego se procedió a introducir los datos en el software de soporte a la codificación (Atlas.ti).

Para la construcción de las categorías, se combinó el análisis deductivo e inductivo. La componente deductiva toma como punto de partida la literatura e investigaciones previas que han definido categorías, modelos, dimensiones y/o características de los ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC. En la componente inductiva, a partir de lo observado y hallado en los datos, se han generado categorías que han seguido un proceso de ajuste, definición y redefinición que en algunos casos ha implicado subdivisiones y en otras, fusiones de categorías hasta lograr el sistema satisfactorio.

### **7.2.1 Hallazgos en la entrevista a la rectora (ER)**

A través de la entrevista realizada a la señora Rectora, Profesora Claudia Wortley, se pudo conocer acerca de la historia, las características y las particularidades del Colegio Nacional de Ushuaia (CNU).

Como resultado de la codificación y categorización manual de la transcripción de la (ER) se construyó un primer sistema de categorías teniendo en cuenta, el “Modelo de Integración de las TIC al Currículo Escolar” (MITICA) (Piedrahita Plata y López García,

2008) explicado en el Capítulo 2, algunas referentes encontradas por Higuera Albert (2013) que identificó elementos clave que pueden influir en la realización de tareas colaborativas en las que se utilizan las tecnologías, como son el contexto institucional y el rol docente dentro de ese contexto y las encontradas por Moro y Massa (2016b) en un estudio exploratorio de características de ambientes de aprendizaje de ciencias naturales enriquecidos con TIC.

Luego del proceso de refinamiento de categorías antes explicado, se identificaron 9 conceptos o códigos (Tabla 7.2).

Una vez introducidos los datos en el software Atlas.ti, se vio que estos códigos o conceptos, de ahora en más denominados subcategorías, podían ordenarse y agruparse por familias.

A continuación, se definen las categorías y subcategorías encontradas, entre paréntesis se indica el código asignado a la subcategoría.

- Categoría *Institución educativa*: espacio integrado por personas y bienes, fundado y organizado con la finalidad de formar.
  - Subcategoría “Cultura institucional” (IC): se ha definido como los aspectos de organización, ideario, formas de trabajar.
  - Subcategoría “Estructura institucional en TIC” (IE): son los requerimientos para el proceso de incorporación efectiva de las TIC, coordinador informático.
  - Subcategoría “Instrucción en TIC” (IT): contenidos y actividades pedagógicas conducentes a desarrollar competencias TIC en estudiantes.
- Categoría *Directivos*: personas que ordenan, guían y coordinan las actividades de la institución.
  - Subcategoría “Gestión de equipos docentes” (DG): organización y coordinación de los equipos docentes.
- Categoría *Proyectos institucionales*: acciones educativas planificadas con objetivos formativos.
  - Subcategoría “Campus virtual” (PCV): estructura creada a manera de comunidad virtual en la que se desarrollan las actividades académicas de una institución educativa.

- Subcategoría “Proyectos educativos que incluyen recursos tecnológicos” (PT): planificaciones de actividades que utilizan medios tecnológicos con fines formativos.
- Categoría *Características Docentes*: particularidades de las personas de la institución que imparten y guían la educación de los estudiantes.
  - Subcategoría “Rol del profesor” (RP): enfoque metodológico que adoptan los profesores para llevar las actividades al aula.
- Categoría *Características de los Estudiantes*: particularidades de las personas que realizan estudios de nivel secundario en la institución.
  - Subcategoría “Forma de ingreso” (EI): manera en que se accede al nivel secundario.
  - Subcategoría “Perfil del egresado” (EE): alternativas laborales o de estudio una vez graduado.

Para su mejor identificación en la Tabla 7.2, a cada dimensión se le asignó un color: amarillo para la dimensión *contexto*, rosa a la dimensión *docentes* y naranja a la dimensión *estudiantes*.

Tabla 7.2. Sistematización de las categorías y subcategorías de (ER).

Dimensión	Categorías	Subcategorías	Código
CONTEXTO	Institución educativa	Cultura institucional	IC
		Estructura institucional en TIC	IE
		Instrucción en TIC	IT
	Directivos	Gestión de equipos docentes	DG
	Proyectos institucionales	Campus virtual	PCV
		Proyectos educativos que incluyen recursos tecnológicos	PT
DOCENTES	Características Docentes	Rol del profesor	RP
ESTUDIANTES	Características de los Estudiantes	Forma de ingreso	EI
		Perfil del egresado	EE

A continuación, y a partir de la transcripción del relato de la entrevista realizada a la Rectora del Colegio, para cada una de las dimensiones de análisis se ejemplificarán las categorías y subcategorías encontradas.

### ***Dimensión contexto***

En esta dimensión se observan rasgos característicos y propios de la *Institución educativa*, de los *Directivos* y de los *Proyectos institucionales*.

Una *Institución educativa* marcada por una “Cultura institucional” que se caracteriza por:

- Orientación o Modalidad:

(1:6)<sup>19</sup> 061<sup>20</sup> [...] el Colegio cuando nace, nace con un formato de bachiller, del viejo y legendario bachiller, cuando viene la conversión de la Ley Federal que no había, por lo menos en varias jurisdicciones y en esta provincia no había un polimodal marcado y no había la obligatoriedad cuando se arma, se arma un polimodal Humanidades y Naturales conjuntos [...]

- Compromiso docente:

(1:8) 062 [...] tenemos profesores que aman mucho lo que hacen, entonces le ponen mucha voluntad y valor agregado entonces se siguen sosteniendo estos proyectos innovadores de hacer cosas a pesar de que no tengamos más la orientación de Naturales.

- Perfil del egresado:

(1:9) 115 [...] hay un historial en la escuela, hay un perfil de egresado como base que se intenta sostener porque la mayoría el 99% de nuestros alumnos siguen estudios universitarios [...]

Dentro de esta *Institución educativa* se encuentra una “Estructura institucional en TIC” que se caracteriza por contar con:

- Coordinador:

---

<sup>19</sup> Número de cita en el software Atlas.ti.

<sup>20</sup> Número de línea correspondiente al texto de la transcripción de la entrevista (ER), en Atlas.ti.

(1:44) 207 [...] la ATP [ayudante de trabajos prácticos, que tiene 18 horas semanales] del colegio ella es la encargada de todo el sistema informático del colegio [...]

• Herramientas informáticas:

(1:49) 208 [...] nosotros por ejemplo no cargamos notas en planillas, se cargan en un sistema que se llama SIGEDU y yo tiro rac es decir que tiro las notas de los chicos ya con planillas de notas, ya todo es informático, los boletines salen informático, los boletines de inasistencias, y lo que podemos lo hacemos como más práctico [...]

También se observa que otra de las características de la *Institución educativa* es la formación en TIC que reciben los estudiantes o “Instrucción en TIC”, actualmente incluida como espacio curricular denominado Educación Tecnológica:

(1:53) 253 [...] nosotros dábamos Informática durante muchos años, pero ante el nuevo diseño apareció la Educación Tecnológica, entonces mechamos la Educación Tecnológica con por ejemplo los chicos de 3ero de la ESO aprenden a hacer páginas web y todo eso siempre relacionado con un tema de la tecnología [...]

En relación a la categoría *Directivos* y subcategoría “Gestión de equipos docentes” se observa una dirección que se caracteriza por su compromiso y que brinda la posibilidad de participación a los docentes e integrantes de la comunidad educativa:

(1:15) 107 [...] también tengo la suerte de trabajar en gestión curricular, he escrito parte de los diseños de la provincia.

(1:17) 111 [...] lo que nosotros hicimos fue, re-elaboramos nuestro PEI junto con los docentes, porque generalmente, son instrumentos que generalmente o lo hace un técnico de afuera o los hacen los jefes de departamento y bueno mi postura y la del equipo de gestión fue no yo necesito las manos en la masa de los docentes que están en el aula.

(1:18) 120 [...] antes se tenía reglamento, ahora se tienen acuerdos escolares de convivencia que el año pasado los elaboramos también con la comunidad y los padres [...]

En cuanto a los *Proyectos institucionales* vinculados con la utilización de TIC se encontró que cuentan con un “Campus virtual” y algunos “Proyectos educativos que incluyen recursos tecnológicos”:

(1:39) 194 [...] tenés varios profes que hacen un uso impresionante del campus y lo uso bastante.

(1:40) 195 [...] subo trabajos prácticos, cuadernillos con teoría y ejercitación es como que hago cosas que me van ayudando voy cargando las fechas de los próximos exámenes como para que tengan registro y en ese campus también tienen los acuerdos de convivencia, los programas, hay información así que, hay novedades, bastante.

(1:42) 237 [...] en Comunicación Social tenemos dos proyectos adentro, uno es la radio y otro es un diario virtual que está puesto en el campus, entonces uno puede entrar en el campus y mira [...]

### ***Dimensión docentes***

Si se observa la subcategoría “Rol del profesor” se ve que le corresponde la siguiente caracterización:

- Guía, orientador de los estudiantes:

(1:19) 148 [...] docentes que acompañen la trayectoria, que miren más a los chicos que sean no tan tecnicistas [...]

- Innovador:

(1:20) 149 [...] alguien que tenga esta mirada más innovadora, de partir desde otros lugares [...]

(1:21) 150 [...] sin dejar de trabajar lo académico que sustenta estas prácticas innovadoras pero realmente empezar a tener otro tipo de prácticas que era por ahí [...], como más compromiso [...]

- Trabajo interdisciplinario:

(1:22) 151 [...] opinan, trabajan mucho más en departamentos, se logra trabajar interdisciplinariamente [...]

### ***Dimensión estudiantes***

Las principales *Características de los Estudiantes* que se encontraron están relacionadas con la “Forma de ingreso” es decir cómo acceden al nivel secundario y el “Perfil del egresado”.

(1:50) 078 [...] Hacen un curso nivelatorio, vienen de las escuelas tanto públicas como privadas de la institución y nosotros también becamos a chicos de escuela pública que no puedan pagar el curso de ingreso

(1:29) 095 [...] generalmente dura 7 meses, empezamos generalmente en marzo, como empezamos las clases a la semana y media hacemos ese cursito y en abril que ya estamos todos organizados empieza el curso de ingreso con matemática, prácticas del lenguaje, sociales y naturales.

(1:30) 116 [...] muy pocos se insertan rápidamente en el mercado laboral porque prefieren, bueno, tienen la posibilidad de poder estudiar [...]

Para el ingreso al nivel secundario, el Colegio ofrece un curso nivelatorio que aborda los contenidos que se encuentran incluidos en el diseño curricular del nivel primario de Matemática, Prácticas del lenguaje, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Este curso se dicta durante siete meses, y a través de un examen, ingresan 50 estudiantes por año.

El Proyecto Educativo Institucional (PEI), en re-elaboración durante el año 2015 por el equipo de gestión junto a todos los docentes, considera y trata de sostener el perfil del egresado. La mayoría de los estudiantes, más del 90%, siguen estudios universitarios, muy pocos se insertan rápidamente en el mercado laboral, prefieren y tienen la posibilidad de continuar con sus estudios.

### **7.2.2 Hallazgos en las entrevistas a la docente (ED1), (ED2) y (ED3)**

Como se describió en el Capítulo 6, a la docente Irina Busowsky, se le realizaron tres entrevistas. En la primera de estas entrevistas (ED1) se indagó acerca de su biografía escolar y profesional, la segunda entrevista (ED2) se realizó con el objetivo de conocer acerca de las características principales del proyecto educativo llevado adelante y su vinculación con la integración tecnológica, y con la tercera (ED3) se pretendió conocer en profundidad las características del proyecto desarrollado en cuanto a espacio y tiempo

de realización, dinámicas grupales y usos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Para realizar la codificación y categorización manual de las transcripciones de las (ED1), (ED2) y (ED3) se tomaron como referencias teóricas, las Teorías de aprendizaje, las Metodologías de aprendizaje y las Estrategias de aprendizaje explicadas en el Capítulo 3, el Modelo MITICA, el Modelo TPACK, el Modelo SAMR y las Habilidades de los estudiantes en la era digital, desarrollados en el Capítulo 2 y algunas referentes encontradas en Higuera Albert (2013) como son el contexto institucional, el rol docente y el rol de los estudiantes dentro de ese contexto.

Luego del proceso de depuración, se identificaron 24 conceptos o subcategorías (Tabla 7.3), algunos diferentes a los ya encontrados en la entrevista a la rectora (ER). También surgieron subcategorías correspondientes a la dimensión *actividades de aprendizaje*.

A continuación, se definen las nuevas categorías y subcategorías encontradas, entre paréntesis se indica el código asignado a la subcategoría.

- Categoría *Directivos*:
  - Subcategoría “Rol de directivos” (ED): se ha definido como las actuaciones del equipo directivo de la institución vinculadas con aspectos académicos.
- Categoría *Problemáticas sociales*: factores sociales que repercuten en las trayectorias escolares.
  - Subcategoría “Alcoholismo” (A): abuso en el consumo de alcohol y sus consecuencias.
- Categoría *Metodología de aprendizaje*: se entiende como las tareas que se desarrollan por docentes y estudiantes en el marco de alguna o algunas de las Teorías de aprendizaje.
  - Subcategoría “Aprendizaje basado en proyectos” (AP): metodología de aprendizaje socializado que activa el aprendizaje de habilidades y de contenidos.
- Categoría *Estrategias de aprendizaje*: procedimientos y recursos que los estudiantes ponen en marcha cuando se enfrentan al aprendizaje, definido en el Capítulo 3, apartado 3.3.2.

- Subcategoría “Cognitivas” (EC): hacen referencia a la integración del nuevo material con el conocimiento previo. En este sentido, serían un conjunto de estrategias que se utilizan para aprender, codificar, comprender y recordar la información al servicio de unas determinadas metas de aprendizaje.
  - Subcategoría “Metacognitivas” (EM): hacen referencia a la planificación, control y evaluación por parte de los estudiantes de su propia cognición. Son un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos con el objetivo de lograr determinadas metas de aprendizaje.
  - Subcategoría “Manejo de recursos” (ER): son una serie de estrategias de apoyo que incluyen diferentes tipos de recursos que contribuyen a que la resolución de la tarea se lleve a buen término. Tienen como finalidad sensibilizar al estudiante con lo que va a aprender; y esta sensibilización hacia el aprendizaje integra tres ámbitos: la motivación, las actitudes y el afecto.
- Categoría *Trabajo colaborativo*: se define como el conjunto de métodos de instrucción o entrenamiento para uso en grupos, así como de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social) (Lucero, 2006).

Las subcategorías y sus definiciones se construyeron a partir de los elementos básicos para propiciar el aprendizaje colaborativo propuestos por Lucero (2006) explicados en el Capítulo 3 apartado 3.2.2 y utilizadas por Bacino (2015).

- Subcategoría “Trabajo en equipo” (TE): implica compromiso y la necesidad de que exista liderazgo, armonía, responsabilidad, creatividad, voluntad, organización y colaboración entre todos y cada uno de los miembros del grupo.
- Subcategoría “Respeto” (R): significa aprender a convivir con la diversidad, respetando las opiniones, gustos, costumbres e interpretación de los problemas.
- Subcategoría “Participación” (P): en cuanto a tener conciencia de pertenencia a un grupo, comprometiendo su participación libre y activa en trabajar para el bien común.
- Subcategoría “Colaboración” (CL): el estudiante aprende a colaborar con los demás en procura de alcanzar un objetivo común, esto incluye el diálogo entre pares y la solución consensuada de conflictos.

- Subcategoría “Responsabilidad” (RS): en cuanto a sus compromisos y obligaciones para con los miembros del grupo.

Categoría *Integración de las TIC*: las subcategorías y sus definiciones surgen del Modelo SAMR, explicado en el Capítulo 2, apartado 2.4.3.

- Subcategoría “Sustituir” (IS): las TIC se integran de manera tal que los estudiantes realizan las mismas tareas que antes cumplían sin utilizar tecnología. Se sustituye una herramienta por otra sin que exista un cambio metodológico.
  - Subcategoría “Modificar” (IM): el uso de las TIC implica un cambio metodológico en el cual la tarea a realizar es rediseñada por la introducción de la tecnología.
  - Subcategoría “Redefinir” (IR): el uso de las TIC posibilita la creación de nuevas actividades que sin él serían imposibles de realizar.
- Categoría *Docente – Conocimientos TPACK*: las subcategorías y sus definiciones surgen del *Modelo TPACK* explicado en el Capítulo 2, apartado 2.4.2.

- Subcategoría “Conocimiento del Contenido” (CK): conocimiento sobre lo que se enseña o aprende. Contenidos que se han cubierto anteriormente por los estudios realizados por el docente, tanto a nivel formal como informal. Conocer y comprender teorías, conceptos y procedimientos de un campo determinado.
- Subcategoría “Conocimiento Tecnológico Pedagógico” (TPK): saber utilizar las TIC en un tema educativo específico. Como implementar planes cambiando el ritmo de la clase, e incluso la utilización de tutoriales, materiales realizados por el propio profesor. Conocer la existencia de funciones, componentes de diversas tecnologías para utilizarlas en la enseñanza y saber el cambio que se daría en el aula si se introdujera estas tecnologías.
- Subcategoría “Conocimiento Pedagógico del Contenido” (PCK): el conocimiento acerca de cómo enseñar un contenido concreto. Cubre el propósito principal de la enseñanza, el aprendizaje, el currículo, la evaluación.
- Subcategoría “Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido” (TPACK): define el conocimiento para saber utilizar las TIC para apoyar estrategias y métodos pedagógicos en relación a su disciplina.

- Categoría *Habilidades TIC Estudiantes*: son las habilidades de pensamiento que desarrollan y poseen los estudiantes de la era digital, explicitadas en el Capítulo 2 apartado 2.5.

- Subcategoría “Recordar” (RE): se evidencia cuando se usa la memoria para producir definiciones, hechos o listados o, para citar o recuperar material.
- Subcategoría “Analizar” (AN): descomponer en partes materiales o conceptuales y determinar cómo estas se relacionan o se interrelacionan entre sí, con una estructura completa, o con un propósito determinado.
- Subcategoría “Evaluar” (EV): hacer juicios en base a criterios y estándares utilizando la comprobación y crítica.
- Subcategoría “Crear” (C): juntar los elementos para formar un todo coherente y funcional; reorganizar elementos en un nuevo patrón o estructura.

A través de las transcripciones de los relatos en las entrevistas realizadas a la docente Irina Busowsky se pudo profundizar en el conocimiento de algunas de las características y particularidades de la institución, de su rol y propuesta docente, como también algunas características de los estudiantes en el marco del desarrollo del proyecto pedagógico “Testcoholemia”.

En la Tabla 7.3 se presentan las categorías y subcategorías para cada una de las dimensiones de análisis y a continuación se ejemplificarán cada una de ellas.

Para su mejor identificación en la tabla, a cada dimensión se le asignó un color: amarillo para la dimensión *contexto*, rosa a la dimensión *docentes*, naranja a la dimensión *estudiantes* y verde a la dimensión *actividades de aprendizaje*.

Tabla 7.3. Codificación y categorización de (ED1), (ED2) y (ED3).

Dimensión	Categorías	Subcategorías	Código
CONTEXTO	Institución educativa	Instrucción en TIC	IT
	Directivos	Rol de directivos	ED
	Problemáticas sociales	Alcoholismo	A
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	Metodología de Aprendizaje	Aprendizaje basado en proyectos	AP
	Estrategias de aprendizaje	Cognitivas	EC
		Metacognitivas	EM
		Manejo de Recursos	ER
	Trabajo colaborativo	Trabajo en equipo	TE
		Respeto	R
		Participación	P
		Colaboración	CL
		Responsabilidad	RS
DOCENTES	Características Docentes	Rol del profesor	RP
	Integración de las TIC	Sustituir	IS
		Modificar	IM
		Redefinir	IR
	Docente – Conocimientos TPACK	Conocimiento tecnológico pedagógico	TPK
		Conocimiento tecnológico pedagógico curricular	TPACK
		Conocimiento curricular o de contenido	CK
Conocimiento pedagógico curricular		PCK	
ESTUDIANTES	Habilidades TIC Estudiantes	Crear	C
		Recordar	RE
		Analizar	AN
		Evaluar	EV

### ***Dimensión contexto***

Dentro del *contexto* general del caso objeto de estudio emergen las características particulares de los directivos, como un factor de gran importancia para el desarrollo de las actividades pedagógicas y son muy valoradas por la docente.

En la subcategoría “Rol de directivos” se encontraron roles en el equipo directivo como los siguientes:

- De Apoyo

(2<sup>21</sup>:27) 44 [...] es un proyecto que va a lo largo del año la escuela sí a través del equipo directivo nos da el lugar como para que nosotros trabajemos [...]

(2:28) 44 [...] un buen equipo directivo, en mi caso no se meten tanto en el proyecto sino que me dejan hacer y confían en lo que yo hago [...]

- De Acompañamiento

(2:29) 45 [...] me autorizan a que yo envíe tareas extra curriculares o fuera del espacio de clases para que los alumnos hagan y después que si yo quiero socializar lo que ellos hicieron y a ellos les encanta mostrarle a sus compañeros [...]

También se observa que dentro de las características de la *Institución educativa* se encuentra la formación en TIC que reciben los estudiantes o “Instrucción en TIC”, actualmente incluida como espacio curricular:

(2:26) 43 [...] ahora hay una materia que se llama Tecnología [...]

Emerge una *Problemática social* cercana al contexto real de los estudiantes como es el “Alcoholismo”, que la docente toma para desarrollar contenidos curriculares de Biología a través de un proyecto que los motiva y moviliza.

(2:3) 04 [...] el consumo de alcohol en adolescentes en adultos y los accidentes de tránsito causados por gente que maneja en estado de ebriedad es uno de los problemas principales de nuestra ciudad.

(2:9) 15 [...] este problema con el alcohol que hay en la ciudad [...]

---

<sup>21</sup> Cita en ED2

(3<sup>22</sup>:15) 043 [...] yo había pensado que pongan qué te pasa cuando consumís alcohol y a ellos se les ocurrió un montón de cosas que les interesaba, [...]

### ***Dimensión actividades de aprendizaje***

Siguiendo con el análisis de los datos obtenidos aparecen tres categorías que son clave dentro de la dimensión *actividades de aprendizaje*, que son la *Metodología de aprendizaje* que se promueve en el ambiente de aprendizaje estudiado, el “Aprendizaje basado en proyectos”, el método o *Estrategias de aprendizaje* que se utilizan para propiciar el desarrollo de las actividades y el *Trabajo colaborativo*.

Subcategoría “Aprendizaje basado en proyectos”:

(2:1) 03 [...] el proyecto después de una votación en el aula se llama Testcoholemia.

(2:2) 04 [...] el proyecto se basa básicamente, se basa en desarrollar una aplicación para celulares para determinar el índice de alcoholemia, que tenga que ver con la ciudad en la que vivimos ya que el consumo de alcohol en adolescentes en adultos y los accidentes de tránsito causados por gente que maneja en estado de ebriedad es uno de los problemas principales de nuestra ciudad.

(2:7) 07 [...] desarrollar tareas para un proyecto final que es la aplicación.

Dentro de la categoría *Estrategias de aprendizaje* se observan las siguientes subcategorías:

Subcategoría “Cognitivas”:

- De Elaboración

(2:46) 11 [...] van construyendo los aprendizajes a medida que ellos van investigando, elaborando trabajos [...]

(2:50) 39 [...] no es lo importante usar un movie maker o no, sino el producto final y cómo llegan a eso.

- De Selección y Organización

(2:49) 27 [...] cada grupo tiene tareas específicas, por ejemplo buscar los efectos del alcohol en el organismo, contactarse con asociaciones de alcohólicos

---

<sup>22</sup> Cita en ED3

anónimos, buscar estadísticas sobre accidentes de tránsito relacionadas al alcohol, [...]

- De Transferencia

(3:46) 059 [todas las tareas terminan con un video] Sí, eso que como para que tengan pequeños spots de publicidad, que justifique, que tengan en claro por qué están haciendo lo que hacen, entonces la tarea era efectos del alcohol en el organismo, bueno justificá por qué están haciendo la aplicación, y yo no les decía nada, ustedes tienen que justificar por qué el alcohol te hace mal, no, vos justificalo quiero ver su mirada, la mirada de ellos, capaz que no es mi mirada de adulta pero mi interesa la mirada de ellos.

(3:49) 169 [...] si no lo que ellos tienen que hacer es una gacetilla de prensa, por qué, la vamos a publicar en la página, [...]

Subcategoría “Metacognitivas”:

(2:52) 77 [...] cuando un pibe me enseña a mí, yo sé que entendió porque vos no podés explicarle algo a alguien si no lo entendiste, lo mismo me pasa en clase, cuando el cromosomas homólogo es tal cosa y me dice no entendí otro pibe le está diciendo mirá lo que la profe te quiere decir es [...]. Ese lo aprendió lo entendió porque no hay manera de explicar algo si vos no lo entendiste [...]

(2:55) 28 [...] entre todos nos juntamos para ver qué hizo cada grupo, como para ver los avances, ajustar y escuchar las opiniones de los demás.

Subcategoría “Manejo de Recursos”, en esta subcategoría se observa una característica en particular que es la de Motivación, a través de una propuesta que se les hace a los estudiantes que les resulta interesante y motivadora. Según Beltrán (1996) la motivación es una estrategia de aprendizaje que tiene como finalidad sensibilizar al estudiante con lo que va a aprender.

- Motivación:

(2:56) 17 [...] si uno no propone cosas muy interesantes, se aburren [...]

El Aprendizaje basado en proyectos estimula el desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento. El trabajo colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar

---

soluciones (Martí et al., 2010). Dentro de la categoría *Trabajo colaborativo* se encontraron las subcategorías que se ejemplifican a continuación:

Subcategoría “Trabajo en equipo”

(2:6) 06 [...] trabajo colaborativo, es decir hay distintos grupos con distintas actividades y el trabajo de todos hace el proyecto final [...]

Subcategoría “Respeto”

(2:36) 82 [...] este grupo en particular que tengo es muy armónico, como que el trabajo fluye, no hay mucho conflicto [...]

Subcategoría “Participación”

(3:6) 018 [...] todos los grupos hicieron el primer paso, el paso que sigue que es la difusión del proyecto, ya la gente que participó en la primera etapa del diseño, trabajará menos y la gente que trabaja en prensa y difusión y en redes sociales trabajará más [...]

Subcategoría “Colaboración”

(3:5) 013 [...] entre los distintos grupos se hacen recomendaciones, por ejemplo el grupo de efectos del alcohol en el organismo le dice al otro me gustaría que se contacten con tal asociación y así todos los grupos van sabiendo en qué trabaja el otro.

Subcategoría “Responsabilidad”

(3:10) 031 [...] cuando se empezaron a anotar les gustaban distintas cosas, y cada uno tomaba el compromiso de trabajar en esa área [...]

### ***Dimensión docentes***

Del análisis, en la dimensión *docentes* surgen tres categorías de relevancia. Una de las categorías está relacionada con las *Características Docentes* como es el “Rol del Profesor” o papel que juega dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, la segunda es la *Integración de las TIC*, y la tercera *Docente-Conocimientos TPACK* vinculada con sus conocimientos curriculares, pedagógicos y tecnológicos.

Se observa un “Rol del profesor”:

- Coordinador

(2:5) 05 [...] mi trabajo es coordinar distintos grupos.

(3:29) 223 [...] están laburando ellos y es la primera vez que no contamina para nada un proyecto yo, no me metí, hacen lo quieren en realidad, con la coordinación, el contenido, todo [...]

• Guía, colaborador

(3:52) 068 [...] yo no me meto, no me meto ni como tienen que hacer la edición yo los voy ayudando [...]

• Supervisor

(3:17) 047 [...] pero yo superviso toda la información que ellos mandan, antes de publicarse superviso la ortografía, la redacción, que el contenido sea correcto, que las fuentes estén bien citadas y después se publica.

Para la subcategoría *Integración de las TIC*, y en el marco del Modelo SAMR que guía el uso intencionado de las TIC para mejorar las actividades de aprendizaje se encontraron presentes las siguientes subcategorías:

Subcategoría “Sustituir”:

(2:40) 34 [...] usamos la tecnología en el aula para ver los avances que tiene el proyecto [...]

Subcategoría “Modificar”:

(2:24) 36 [...] estamos usando las redes sociales, estamos usando un campus virtual [...]

(2:38) 26 [...] todos los demás estudiantes lo que van haciendo es aportando el material que va adentro de la aplicación [...]

(3:41) 157 Ellos me escriben por mail, me escriben por Facebook, me escriben por twitter y me escriben por el campus a veces.

(3:51) 042 [...] el pibe sí o sí tiene que investigar me tiene que mandar cuáles fueron las fuentes que usó, me tiene que mandar la información que encontró [...]

Subcategoría “Redefinir”:

(2:41) 37 [...] usan editores de video, editores de audio, editores de fotos [...]

(2:45) 83 [...] ellos se van superando sin que yo se los pida, no sé la aplicación debe tener 50 actualizaciones [...]

(3:31) 017 [...] todos los grupos hicieron sus videos [...]

Continuando con la categoría *Docente-Conocimientos TPACK*, en el Capítulo 2, apartado 2.4.2, se describió el marco conceptual que identifica algunas de las cualidades esenciales del conocimiento que los docentes necesitan para poder integrar de manera consistente la tecnología a la enseñanza.

En esta categoría se encontraron características que corresponden a las subcategorías “Conocimiento curricular o de contenido”, “Conocimiento pedagógico curricular”, “Conocimiento tecnológico pedagógico” y “Conocimiento tecnológico pedagógico curricular”, a continuación se ejemplifican con algunas de las citas:

Subcategoría “Conocimiento curricular o de contenido”:

(1<sup>23</sup>:1) 02 [...] empecé Biotecnología a paso firme, me recibí a los 23 años [...]

(1:2) 03 [...] trabajé en la universidad nacional de Quilmes en inmunología y virología que me encantaba [...]

Subcategoría “Conocimiento pedagógico curricular”:

(1:3) 05 [...] estoy haciendo una especialización en educación en enseñanza de la biología [...]

Subcategoría “Conocimiento tecnológico pedagógico”:

(2:21) 34 [...] uso la tecnología para comunicarme con ellos, a través de las redes sociales, a través de un campus virtual que tiene la escuela y también usamos la tecnología en el aula para ver los avances que tiene el proyecto [...]

(2:35) 69 [...] el objetivo o la mirada no es la tecnología sino el proyecto educativo [...]

Subcategoría “Conocimiento tecnológico pedagógico curricular”:

(2:30) 56 [...] no puede tener el alcance que tiene gracias a la tecnología que estamos aplicando que de repente vos estás en China, tengo compañeros y conocidos docentes que están en Indonesia bajando la aplicación, entonces digamos que mí objetivo que era ese no se podría haber hecho sin tecnología [...]

---

<sup>23</sup> Cita en ED1

(2:34) 62 [...] también le puedo decir me encantó tu video pero capaz que la fuente no está tan buena, por qué no mirás esto que está hecho por una Universidad y le pongo un link y le digo bueno mirá vos comparalo con tal cosa y entonces nos manejamos en otro mundo que no es el del papel y la profesora corrigiéndolo.

(3:13) 042 [...] el pibe sí o sí tiene que investigar me tiene que mandar cuáles fueron las fuentes que usó, me tiene que mandar la información que encontró y yo le digo mirá la verdad que esto es cualquier cosa, esto sí, en base a esto hacelo, es el mismo aprendizaje pero es autodidacta, no depende del pizarrón y de lo que yo le copié, entonces también uno le da la libertad de que ellos seleccionen la información que les interese [...]

### ***Dimensión estudiantes***

Y por último en la dimensión *estudiantes* se observan, para la categoría *Habilidades TIC Estudiantes*, características asociadas a algunas de las habilidades de pensamiento (de nivel inferior y de orden superior) que poseen los estudiantes.

Según (Churches, 2008) el docente del Siglo XXI apunta el aprendizaje de los estudiantes, construyendo sobre la base de recordar conocimiento y comprenderlo para llevarlos a usar y aplicar habilidades, a analizar y evaluar procesos, resultados y consecuencias y, a elaborar, crear e innovar.

A continuación, se presentan ejemplos de citas para cada una de las subcategorías presentes en las entrevistas a la docente:

Subcategoría “Recordar”:

(2:53) 27 [...] cada grupo tiene tareas específicas, por ejemplo buscar los efectos del alcohol en el organismo [...]

Subcategoría “Analizar”:

(2:33) 60-62 [...] en los trabajos de laboratorio que a ellos les encanta en la introducción cuando ellos me quieren explicar algo el usar herramientas digitales te permite por ejemplo poner un link a un video, entonces es amplio entonces es como hipertextual, yo puedo irme a distintos lados no tengo que solo leer algo chato que para el docente es un embole en cambio yo tengo una cuestión digital me manda a un video, veo el video entiendo lo que quiere [...] después sigo [...] veo las imágenes puede haber una explicación de una imagen, me ha pasado que en trabajos prácticos me pusieron la música que quieren que yo escuche mientras

lo corrijo, entonces es algo que va más allá de un papel impreso y mi devolución también es mucho más rica porque yo también le puedo decir me encantó tu video pero capaz que la fuente no está tan buena por qué no mirás esto que está hecho por una Universidad y le pongo un link y le digo bueno mirá vos compáralo con tal cosa y entonces nos manejamos en otro mundo que no es el del papel y la profesora corrigiéndolo.

Subcategoría “Evaluar”:

(2:55) 28 [...] entre todos nos juntamos para ver qué hizo cada grupo, como para ver los avances, ajustar y escuchar las opiniones de los demás [...]

Subcategoría “Crear”:

(2:57) 25 [...] este chico [A] tiene un grupo que diseña y programa [...]

(2:25) 37 [...] usan editores de video, editores de audio, editores de fotos [...]

### **7.2.3 Hallazgos en la entrevista al tutor (ET)**

Como se mencionó en el Capítulo 6, apartado 6.3.2, con la finalidad de continuar indagando sobre las características de los estudiantes, de la institución y de los docentes se realizó una entrevista semiestructurada y focalizada al docente tutor (Ramiro) de los estudiantes que participaron del caso objeto de estudio de esta investigación.

Luego de haber realizado el mismo procedimiento que en los análisis anteriores y habiendo tenido en cuenta el marco teórico antes mencionado, como resultado de la codificación y categorización manual de la transcripción de la entrevista al docente tutor (ET), se identificaron seis conceptos o subcategorías (Tabla 7.4).

Tabla 7.4. Codificación y categorización de (ET).

Dimensión	Categorías	Subcategorías	Código
<b>CONTEXTO</b>	<b>Problemáticas sociales</b>	<b>Alcoholismo</b>	A
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>Estrategias de Aprendizaje</b>	<b>Cognitivas</b>	EC
		<b>Manejo de Recursos</b>	ER
	<b>Trabajo colaborativo</b>	<b>Trabajo en equipo</b>	TE
		<b>Respeto</b>	R
		<b>Participación</b>	P

A continuación se ejemplifican las subcategorías que surgen del análisis de la transcripción de la entrevista del docente tutor (ET).

#### ***Dimensión contexto***

Como se puede observar en este relato nuevamente aparece el “Alcoholismo” como *Problemática Social* que afecta a los adolescentes. Ante la pregunta acerca de conflictos entre los estudiantes, el docente tutor responde:

(1:3) 087 [...] sí hubo conflictos en otros cursos, por ahí con temas de adicciones temas de alcoholemia, todo lo que esté relacionado con eso.

#### ***Dimensión actividades de aprendizaje***

También emerge la categoría *Estrategias de Aprendizaje*, y se presenta a través de las subcategorías “Cognitivas” y “Manejo de Recursos”.

Subcategoría “Cognitivas”

- De Transferencia

(1:9) 124 [...] y con Irina, por ejemplo, que es donde más ruido hacen, porque se presenta la fiesta del Rock de la Química, los chicos hacen una banda de rock y cuentan el ciclo de Krebs y lo hacen en pleno show... los chicos tienen todos los temas en versión musical en cierta forma, y realmente lo hace muy dinámico [...]

Subcategoría “Manejo de Recursos”:

- Motivación

(1:4) 126-128 [...] ¿Y ellos que te cuentan de los proyectos de Irina? Que se divierten muchísimo y están motivados, cuando te divertís te motiva [...]

Por otra parte rescata los trabajos grupales y las características presentes en el *Trabajo colaborativo*:

Subcategoría “Trabajo en equipo”:

(1:6) 002 [...] trabajan muy bien en conjunto no tienen problema para llevar adelante cualquier proyecto de cualquier profe [...]

Subcategorías “Respeto” y “Participación”:

(1:7 y 1:8) 123 [...] Arman grupos, compiten entre ellos, o mezclan los cursos, participan muchísimo ellos en exposición de clases de Matemática, se debate mucho más.

#### **7.2.4 Hallazgos en el grupo de discusión (GD)**

El grupo de discusión estuvo formado por 8 estudiantes, [A], [B], [C], [D], [E], [F], [G] y [Ñ], representando a todos los grupos de trabajo en el proyecto “Testcoholemia”.

Como resultado de la codificación y categorización manual de la transcripción del (GD), se identificaron 14 conceptos o subcategorías como muestra la Tabla 7.5.

Se siguió el mismo procedimiento de análisis de las transcripciones de las entrevistas.

En la discusión abierta entre los estudiantes ante el tópico planteado acerca de la organización para trabajar y realizar las actividades del proyecto “Testcoholemia” surgen características vinculadas a tres de las dimensiones de análisis, la dimensión *actividades de aprendizaje*, la dimensión *docentes* y la dimensión *estudiantes*. Se ejemplificarán cada una de las subcategorías encontradas con citas en la transcripción del (GD).

Tabla 7.5. Codificación y categorización de (GD).

Dimensión	Categorías	Subcategorías	Código
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	Estrategias de Aprendizaje	Cognitivas	EC
		Metacognitivas	EM
		Manejo de Recursos	ER
	Metodología de aprendizaje	Aprendizaje basado en proyectos	AP
	Trabajo colaborativo	Trabajo en equipo	TE
		Participación	P
Colaboración		CL	
DOCENTES	Integración de las TIC	Redefinir	IR
		Modificar	IM
ESTUDIANTES	Habilidades TIC Estudiantes	Crear	C
		Evaluar	EV
		Analizar	AN
		Aplicar	APL
		Recordar	RE

### *Dimensión actividades de aprendizaje*

En la categoría *Estrategias de Aprendizaje* emergen características de las tres subcategorías, “Cognitivas”, “Metacognitivas” y de “Manejo de Recursos”:

Subcategoría “Cognitivas”:

- De Selección y Organización

(1:35) 059 [dice B]: [...] todos poníamos en común lo que habíamos encontrado y bueno [A] lo llevaba a la aplicación, yo lo llevaba a la página [...]

(1:36) 067 [dice A]: [...] porque cada uno buscó por su cuenta y se juntó, cada uno podía hacer básicamente lo que quería siguiendo las consignas y después se ponía en común [...]

- De Transferencia:

(1:31) 123 [dice B]: [...] hicimos videos de toxicología y cada grupo nos encargábamos de elegir un caso de toxicológico, analizarlo, las consecuencias, las causas, y hacer un video y actuarlo, [...]

(1:41) 127-129 [también por grupos hicieron un video de cada uno de los diferentes tóxicos] [...] [B dice]: Claro, después los veíamos en la clase, se comentaban y la profesora se sorprendía con las cosas que ella misma veía de que nosotros habíamos investigado, las cosas que ella tampoco sabía, está bueno.

Subcategoría “Metacognitivas”:

• De Evaluación:

(1:29) 109 [B dice]: [...] [A] se está encargando de siempre ir mejorando un poquito más, que la aplicación va avanzando [...]

• De Control:

(1:50) 121 [dice E]: [...] claro lo lees por tu cuenta, no porque tengo que leer esto porque mañana tengo prueba [...]

Cuando se les pregunta acerca del impacto que tuvo en ellos el proyecto “Testcoholemia” que estaban desarrollando, se encuentra en esta dimensión de análisis que emerge con fuerza la subcategoría “Manejo de Recursos” caracterizada por aspectos emocionales positivos como son:

• Interesante:

(1:2) 012 [dice B]: [...] es como una forma de estudiar haciendo algo interesante...

(1:7) 047 [dice A]: [...] fue muy interesante porque el primer día yo presenté lo que ya estaba en el proyecto armado con la aplicación funcional y lo presenté en ambos cursos y muchos, [D] sobretodo y [B] que le gustó mucho y otros chicos que les gustó la idea y quisieron meterse con información, con diseño ...la idea era meternos todos [...]

(1:19) 124 [dice B]: [...] forma de aprender que estuvo re buena, nos pareció re interesante [...]

• Entusiasmo:

(1:56) 007 [C dice]: impacto positivo [levanta los brazos], porque nunca se propuso una idea tan así [expresión con los dedos pulgares hacia arriba].

• Gusto:

(1:4) 027 [dice A]: incorporó muchas cosas, no solo la Biología sino que agregó cosas que a todos nos pueden gustar [...]

(1:5) 029 [dice E] está involucrada nuestra vida también, o sea, es algo que no está dentro de la escuela pero es algo que nos pasa [...]

• Confianza:

(1:39) 111 [dice G]: [...] confiando en que nosotros vamos a poder y que, por ahí hay profes que dicen tengo una idea pero los chicos seguro no van a querer o siempre están en otra y ni siquiera nos lo plantean y darnos el espacio de hacerlo y que confien en que podemos [...]

Siguiendo en la dimensión actividades de aprendizaje aparece la categoría *Metodología de aprendizaje* a través de la subcategoría “Aprendizaje basado en proyectos”:

(1:1) 012 [dice B]: lo que tuvo de bueno es que Irina siempre nos presenta proyectos.

(1:17) 109 [dice B]: [A] se está encargando de siempre ir mejorando un poquito más, que la aplicación va avanzando y estamos viendo, la profe está consiguiendo apoyo varios, de Microsoft, participar en Feria de Ciencias, hacer charlas en Río Grande y como que está bueno que los profesores desde el lado de la educación hagan proyectos como éste que lleven a los chicos a aprender de otra manera [...]

También dentro de esta dimensión de análisis aparecen subcategorías vinculadas a la categoría *Trabajo colaborativo* como “Trabajo en equipo”, “Participación” y “Colaboración”:

Subcategoría “Trabajo en equipo”:

(1:3) 014 [dice D]: [...] más allá de que lo haya programado [A] cada uno tuvo su rol, buscó su información, pudo aportar su parte para que se lleve a cabo [...]

(1:9) 059 [dice B]: Cuando se decidió el proyecto la profesora dijo bueno hagamos los grupos, quién quiere hacer tal cosa, te podías anotar en todos los grupos si querías, después había una fecha de entrega de ciertas consignas que no era muy difícil encontrar y cada uno se encargaba de eso y cuando se llegaba, se terminaba [...] yo me encargaba de la página, [A] del programa, la profesora juntaba todo lo mostraba en clase se hablaba del tema, todos poníamos en común lo que habíamos encontrado y bueno [A] lo llevaba a la aplicación, yo lo llevaba

a la página y después íbamos viendo, bueno chiscos cómo les gusta, y principalmente fue esa la dinámica de dividirse tareas.

(1:10) 061 [E dice]: [...] bueno chicos va a haber 8 grupos y cada uno se anotando en lo que le interesa o lo que quieran hacer y así nos dividimos todo el curso y nos juntábamos de a grupos a hacer la tarea [...]

(1:15) 097 [dice D]: [...] en realidad hay gente que ya trabajó más y ahora no le queda tanto por hacer y hay gente que ahora tiene que trabajar más, yo estoy encargado de prensa y ahora es cuando más hay que trabajar porque hay que difundir la aplicación, juntarse con gente, mandar mails, caretearla, pedir teléfonos, mails y pedir apoyo, es como que nuestro trabajo empieza ahora [...]

Subcategoría “Participación”:

(1:6) 043 [dice E]: [...] fue opcional elegir y meterse en el proyecto de la aplicación y todo el curso participó porque quisimos y lo hicimos [...]

Subcategoría “Colaboración”:

(1:4) 014 [dice D]: [...] más allá de que lo haya programado [A] cada uno tuvo su rol, buscó su información, pudo aportar su parte para que se lleve a cabo.

### ***Dimensión docentes***

Para la dimensión *docentes* surge una categoría, *Integración de las TIC* en el marco del Modelo SAMR, con dos subcategorías presentes, “Redefinir” y “Modificar”.

Subcategoría “Redefinir”:

(1:29) 109 [dice B]: [...] [A] se está encargando de siempre ir mejorando un poquito más, que la aplicación va avanzando [...]

(1:22) 049 [dice D]: Y el programa sigue actualizándose, más ayer me llegó una actualización [...]

Subcategoría “Modificar”:

(1:21) 014 [dice D]: [...] más allá de que lo haya programado [A] cada uno tuvo su rol, buscó su información, pudo aportar su parte para que se lleve a cabo [...]

(1:23) 057 [dice D]: [...] eran como la columna vertebral digamos y los demás cada uno aportaba su [...] prensa, asociaciones, sobre casos de accidentes en Tierra

del Fuego, digamos cada uno iba aportando sus cosas y ellos eran como la columna vertebral, sabían más hacia dónde iba la aplicación [...]

### ***Dimensión estudiantes***

En la dimensión *estudiantes* emergen características vinculadas con la categoría *Habilidades TIC Estudiantes*, habilidades que van desde el pensamiento de orden inferior como es “Recordar” hasta habilidades de pensamiento de orden superior como es “Crear” (Churches, 2009):

#### Subcategoría “Crear”

(1:12) 077 [dice B]: [...] nosotros los chicos no es que fueron y copiaron en un Word, tuvieron que hacer un video, los de Asociaciones se contactaron [...]

(1:16) 105 [dice E]: [...] a mí me sorprendió ir viendo el avance, al principio era todo letras y no entendía nadie, solo [A], y después pasar a ver ya la aplicación, el diseño, con colores, también ver la evolución que tuvo la aplicación, estuvo bueno y ver como quedó que quedó muy bien [...]

(1:18) 123 [dice B]: [...] hicimos videos de toxicología y cada grupo nos encargábamos de elegir un caso de toxicológico, analizarlo, las consecuencias, las causas, y hacer un video y actuarlo [...]

#### Subcategoría “Analizar”

(1:51) 123 [dice B]: [...] hicimos videos de toxicología y cada grupo nos encargábamos de elegir un caso de toxicológico, analizarlo, las consecuencias, las causas, y hacer un video y actuarlo, [...]

(1:52) 124 [dice B]: [...] fue una forma de aprender que estuvo re buena, nos pareció re interesante, [...] veíamos tanto los casos de toxicología los analizábamos como los analizaría una persona, en vez de decir sí porque toxicología ambiental es esto y toxicología alimentaria es lo otro.

#### Subcategoría “Aplicar”

(1:47) 089 [...] como son plantillas únicamente permiten videos y los chicos subían los videos [...]

(1:48) 097 [dice D]: [...] yo estoy encargado de prensa y ahora es cuando más hay que trabajar porque hay que difundir la aplicación, juntarse con gente, mandar mails, [...]

Subcategoría “Recordar”

(1:14) 089 [¿Y cómo se comunican entre ustedes, fuera de la Escuela?] Whatsapp, mail con la profesora y Youtube, subíamos los videos, como son plantillas únicamente permiten videos y los chicos subían los videos [...]

### **7.2.5 Síntesis de los hallazgos en las entrevistas y el grupo de discusión**

La Tabla 7.6 muestra todas las categorías y subcategorías encontradas para el análisis de las entrevistas y el grupo de discusión.

Tabla 7.6. Síntesis de las categorías y subcategorías encontradas en las entrevistas y el grupo de discusión para cada dimensión de análisis.

<b>Dimensión</b>	<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Código</b>
<b>CONTEXTO</b>	<b>Institución Educativa</b>	<b>Cultura institucional</b>	IC
		<b>Estructura institucional en TIC</b>	IE
		<b>Instrucción en TIC</b>	IT
	<b>Directivos</b>	<b>Rol de directivos</b>	ED
		<b>Gestión de equipos docentes</b>	DG
	<b>Proyectos institucionales</b>	<b>Campus virtual</b>	PCV
		<b>Proyectos educativos que incluyen recursos tecnológicos</b>	PT
	<b>Problemáticas sociales</b>	<b>Alcoholismo</b>	A
	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>Metodología de Aprendizaje</b>	<b>Aprendizaje basado en proyectos</b>
<b>Trabajo colaborativo</b>		<b>Trabajo en equipo</b>	TE
		<b>Respeto</b>	R
		<b>Participación</b>	P
		<b>Colaboración</b>	CL
		<b>Responsabilidad</b>	RS
<b>Estrategias de aprendizaje</b>		<b>Cognitivas</b>	EC
		<b>Metacognitivas</b>	EM
		<b>Manejo de Recursos</b>	ER
<b>DOCENTES</b>	<b>Características Docentes</b>	<b>Rol del profesor</b>	RP
	<b>Integración de las TIC</b>	<b>Sustituir</b>	IS
		<b>Modificar</b>	IM
		<b>Redefinir</b>	IR
	<b>Docente – Conocimientos TPACK</b>	<b>Conocimiento tecnológico pedagógico</b>	TPK
		<b>Conocimiento tecnológico pedagógico curricular</b>	TPACK
		<b>Conocimiento curricular o de contenido</b>	CK
<b>Conocimiento pedagógico curricular</b>		PCK	
<b>ESTUDIANTES</b>	<b>Características de los estudiantes</b>	<b>Forma de ingreso</b>	EI
		<b>Perfil del egresado</b>	EE
	<b>Habilidades TIC Estudiantes</b>	<b>Crear</b>	C
		<b>Evaluar</b>	EV
		<b>Analizar</b>	AN
		<b>Aplicar</b>	APL
		<b>Recordar</b>	RE

## **CAPÍTULO 8: ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE INTERACCIÓN**

### **8.1 Introducción al análisis de los procesos de interacción en el ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC**

En este Capítulo se presentan los resultados obtenidos para alcanzar la interpretación de los procesos de interacción en el ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC.

El análisis de los resultados relacionados con los procesos de interacción se realizó tomando el “Modelo de Análisis de la Interactividad” elaborado por Coll y sus colaboradores, realizando un análisis documental, explicado en el Capítulo 6, apartado 6.4.2, y siguiendo el procedimiento de análisis de las interacciones explicado en el Capítulo 6, apartado 6.4.3.

Se utilizaron como fuentes de información:

- Las transcripciones de las entrevistas (ED2 y ED3) y del grupo de discusión (GD).
- Los registros de las observaciones naturalistas de clases (RON).
- Los registros de las observaciones focalizadas (ROF).
- Las respuestas al cuestionario (C).
- Los documentos del ambiente de aprendizaje (DA), el programa de contenidos del espacio curricular Biología de 5to año de ESO, el Campus Virtual del Colegio Nacional de Ushuaia (CNU), las planificaciones de las actividades vinculadas con el proyecto “Testcoholemia” y las actividades realizadas por los estudiantes documentadas en videos, el sitio web denominado “Testcoholemia”, en Twitter, en Facebook y en la aplicación para teléfonos celulares “Testcoholemia”.

La Tabla 8.1 resume las fuentes de información utilizadas, el código que le corresponde a cada una y el lugar donde se encuentran dentro de esta tesis.

Tabla 8.1. Fuentes de información para el análisis de los resultados: procesos de interacción en ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC.

Fuente de información:	Código	Se la puede encontrar en:
Transcripciones de entrevista a Docente	ED2 y ED3	Anexo IV.D
Transcripción del grupo de discusión	GD	
Documentos del ambiente de aprendizaje (documentos del proyecto “Testcoholemia”)	DA	Anexo IV.B
Registros de las observaciones naturalistas	RON	Anexo IV.C
Registros de las observaciones focalizadas	ROF	
Respuesta al cuestionario	C	Anexo IV.E

## 8.2 Elección de la Secuencia Didáctica a analizar

La Secuencia Didáctica (SD) tomada como unidad básica de observación, análisis e interpretación fue el desarrollo y evolución del proyecto “Testcoholemia”. Considerando que este proyecto se desarrolló en un ambiente de aprendizaje expandido, en el cual se reconocen todos los espacios y tiempos (presenciales, virtuales, grupales y autónomos, tiempos sincrónicos y asincrónicos).

El tiempo analizado fue el de 8 meses, desde el mes de abril al mes de noviembre del año 2015. Los espacios de aula presenciales se encontraron divididos en dos clases semanales, una de 80 min y la otra de 40 min, es decir 120 minutos de clase por semana, de los cuales se dedicaron al desarrollo del proyecto 10 min en cada clase.

Una vez definida la (SD) se realizaron las acciones que se detallan a continuación:

1. Identificación de las actividades instruccionales desarrolladas atendiendo a un conjunto de variables identificadas como relevantes:
  - el mayor o menor énfasis en las actividades y materiales de autoaprendizaje,
  - el peso relativo de las situaciones de interacción cara a cara y de interacción no presencial,

- la mayor o menor riqueza interactiva de las actividades de enseñanza y aprendizaje, y
  - la diversidad y riqueza de los recursos tecnológicos incorporados.
2. Agrupación y distribución de las actividades en fases.
  3. Identificación de las formas de organización de la actividad conjunta, (SI) o (SAC), realmente desarrolladas por los participantes a lo largo de la (SD).
  4. A partir de la identificación de los (SAC), se elaboró la representación gráfica de las formas de organización de la actividad conjunta y su evolución, o mapa de interactividad, para la (SD).
  5. Identificación de los recursos tecnológicos utilizados y de los tipos de usos de las (TIC) por parte de los participantes en cada una de las fases.
  6. Identificación de la función mediadora de las TIC en las relaciones entre los elementos del triángulo interactivo (Coll et al., 2010).

### **8.2.1 Identificación y distribución de las actividades conjuntas en fases**

Para la identificación de las actividades conjuntas, como se dijo en el apartado anterior se tuvieron en cuenta el énfasis en las actividades y materiales de autoaprendizaje, el peso que se les dio a las situaciones de interacción presencial y no presencial, la riqueza interactiva de las actividades de enseñanza y aprendizaje y la diversidad y aprovechamiento de los recursos tecnológicos incorporados.

Se identificaron tres fases:

Primera fase: presentación y preparación del proyecto.

Segunda fase: desarrollo del proyecto.

Tercera fase: difusión del proyecto.

### **8.2.2 Descripción de las fases e identificación de los Segmentos de Actividad Conjunta (SAC)**

#### **Primera fase: presentación y preparación del proyecto**

En la fase 1 pueden observarse actividades de construcción del conocimiento inicial compartido entre la docente y los estudiantes sobre contenidos curriculares de

Toxicología, la presentación del proyecto “Testcoholemia”, y la organización de los grupos de trabajo.

En esta fase se han identificado tres Segmentos de Actividad Conjunta (SAC), SAC<sub>1</sub> de introducción y desarrollo de contenidos de Toxicología, SAC<sub>2</sub> de presentación del proyecto y SAC<sub>3</sub> de distribución y organización de tareas grupales. Estos segmentos están relacionados con el inicio y la preparación para desarrollar el proyecto “Testcoholemia”.

### **Segunda fase: desarrollo del proyecto**

En la fase 2 se observan actividades conjuntas vinculadas con la construcción del proyecto. Se llevan a cabo las actividades pautadas para cada uno de los grupos de trabajo en el tiempo establecido y se va monitoreando su evolución.

En esta fase se han identificado cuatro SAC, SAC<sub>4</sub> de monitoreo de las actividades, SAC<sub>5</sub> de realización de actividades grupales, SAC<sub>6</sub> de programación y actualización de una aplicación para celulares y SAC<sub>7</sub> de diseño y administración de sitio web y redes sociales Facebook y Twitter.

### **Tercera fase: difusión del proyecto**

La fase 3 se caracteriza por presentar actividades vinculadas con dar a conocer el proyecto, difundirlo ante la comunidad, ante las autoridades provinciales y municipales, ante asociaciones y organismos relacionados con educación, consumo de alcohol, accidentes de tránsito, como también con empresas de telefonía celular instaladas en la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

En esta fase se han identificado tres SAC, SAC<sub>8</sub> de elaboración de material de difusión del proyecto, SAC<sub>9</sub> de comunicación con asociaciones, organizaciones y medios de comunicación y SAC<sub>10</sub> de presentación del proyecto.

En la Tabla 8.2 que se presenta a continuación se muestra la identificación de cada uno de los SAC, para cada fase de trabajo.

Tabla 8.2. Identificación de cada SAC para cada fase.

SAC	Identificación	Fases
SAC <sub>1</sub>	introducción y desarrollo de contenidos de Toxicología.	Fase 1
SAC <sub>2</sub>	presentación del proyecto.	
SAC <sub>3</sub>	distribución y organización de tareas grupales.	
SAC <sub>4</sub>	monitoreo de las actividades.	Fase 2
SAC <sub>5</sub>	realización de actividades grupales.	
SAC <sub>6</sub>	programación y actualización de una aplicación para celulares.	
SAC <sub>7</sub>	diseño y administración de sitio web y redes sociales Facebook y Twitter.	
SAC <sub>8</sub>	elaboración de material de difusión del proyecto.	Fase 3
SAC <sub>9</sub>	comunicación con asociaciones, organizaciones y medios de comunicación.	
SAC <sub>10</sub>	presentación del proyecto.	

### 8.2.3 Descripción de los tipos principales de SAC encontrados

A continuación se describe cada uno de los SAC y se ilustran con segmentos extraídos de las entrevistas y el grupo de discusión, como también con imágenes extraídas de las diferentes fuentes de información mencionadas en la Tabla 8.1.

#### SAC<sub>1</sub> de introducción y desarrollo de contenidos de Toxicología

Este (SAC) consiste en la introducción del contenido curricular *Toxicología*<sup>24</sup>, a partir de la exposición y propuesta de actividades por parte de la docente y del desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes. La docente realiza una exposición a partir de una presentación PPT (se muestran imágenes en la Figura 8.1), a la cual tienen acceso los estudiantes a través del Campus Virtual del Colegio Nacional de Ushuaia (CNU)<sup>25</sup> y les propone realizar una actividad, resolución de un cuestionario que consiste en dar

<sup>24</sup> El Programa de contenidos del espacio curricular Biología del año 2015 se encuentra en el Campus Virtual del Colegio Nacional de Ushuaia (CNU). Se encuentra en el Anexo III. <http://200.58.123.3/~campusv/moodle/mod/folder/view.php?id=3162>.

<sup>25</sup> [campusvirtualcnu.com](http://campusvirtualcnu.com)

respuesta al mismo a partir de la investigación y el análisis de diferentes casos toxicológicos a partir de seis notas periodísticas. Los estudiantes tienen acceso al cuestionario y a las notas periodísticas a través del Campus Virtual CNU (Figura 8.2) (DA).

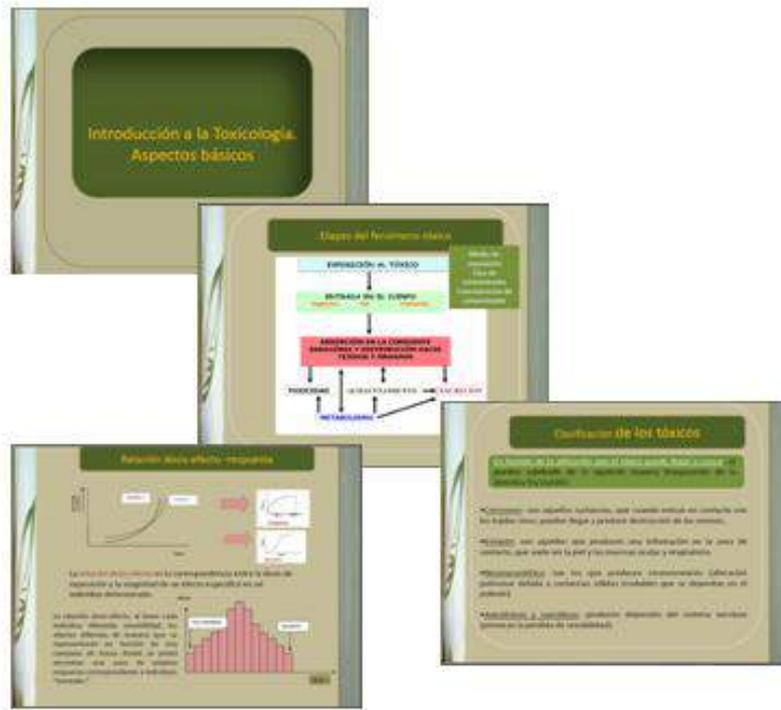


Figura 8.1. Imágenes de la presentación sobre Toxicología localizada en el Campus Virtual CNU (DA).



Figura 8.2. Imagen del Campus Virtual CNU (DA).

Hay una fecha de entrega del cuestionario, de evaluación y puesta en común en el aula.

[...] en el nuevo diseño curricular de Biología se encuentra el contenido de toxicología de ahí derivamos en trabajar en los efectos del etanol en el organismo y de otras drogas [...] (ED2).

### **SAC<sub>2</sub> de presentación del proyecto**

El consumo de alcohol es una de las problemáticas más preocupantes en la ciudad de Ushuaia. Todos los años se trabaja con los estudiantes en diferentes espacios los efectos que causa el consumo de alcohol en sus vidas desde un punto de vista social y biológico. A partir de esta problemática y con la inquietud de motivar a los estudiantes con la temática, la docente propone la idea de crear una aplicación para teléfonos celulares que pudiera medir el nivel de alcoholemia en sangre. En este SAC se presenta la posibilidad de realizar el proyecto.

[...] el proyecto básicamente, se basa en desarrollar una aplicación para celulares para determinar el índice de alcoholemia, que tenga que ver con la ciudad en la que vivimos ya que el consumo de alcohol en adolescentes en adultos y los accidentes de tránsito causados por gente que maneja en estado de ebriedad es uno de los problemas principales de nuestra ciudad. (ED2).

En realidad mi objetivo es que puedan aprender sobre toxicología a través del desarrollo de un proyecto que puedan aprender específicamente sobre los efectos del etanol en el organismo y sobre las consecuencias que trae el consumo excesivo de alcohol. (ED2).

### **SAC<sub>3</sub> de distribución y organización de tareas grupales**

Se delimitan los temas a trabajar para el desarrollo del proyecto, se forman los grupos, se distribuyen los estudiantes en los grupos según las afinidades entre compañeros y los temas a tratar, se fijan los objetivos y las pautas de trabajo como también se realiza un cronograma de actividades.

De la distribución de tareas surgen seis grupos de trabajo: Grupo Efectos del alcohol en el organismo, Grupo Estadísticas de accidentes de tránsito, Grupo Apoyo de diseño y programación de la aplicación, Grupo Prensa y difusión, Grupo Asociaciones, Grupo Redes sociales y diseño de página web (DA). Los objetivos y el cronograma de trabajo de cada Grupo se encuentran en el Anexo IV.B.

[...] y les dije que se anote el que quiere y dividimos distintas áreas, inventadas en el momento, que era un área de efectos de alcohol en el organismo, otra área que estudia estadísticas, otra área que tenga esta relación con asociaciones de víctimas en accidentes de tránsito o alcohólicos anónimos, otra área de programación para que lo ayuden a [A], que ese era medio difícil pero que funcionó bien, un área de prensa y una de redes sociales. Cada uno se anotó en la que le parecía que le gustaba (ED3).

[...] cuando se decidió el proyecto la profesora dijo bueno hagamos los grupos, quién quiere hacer tal cosa, te podrías anotar en todos los grupos si querías, después había una fecha de entrega de ciertas consignas que no era muy difícil encontrar y cada uno se encargaba de eso y cuando se llegaba, se terminaba [...] (GD).

#### **SAC<sub>4</sub> de monitoreo de las actividades**

Durante todas las clases presenciales se realiza una puesta en común entre la docente y los estudiantes, para ver los avances de cada uno de los grupos, se comparte el trabajo, se ponen de acuerdo, se realizan recomendaciones y se fijan nuevas pautas de trabajo y ajustes en el cronograma. A esta actividad se le dedica el 20% del tiempo total de clase (RON). En el Anexo IV.C se encuentran las filmaciones y fotografías de las clases observadas y sus respectivas descripciones.

[...] en realidad nosotros tenemos distintos grupos de trabajo, ellos trabajan en sus casas, grupos que lo hacen fuera del aula pero después siempre tenemos reuniones todas las clases para ver qué hizo cada uno de los grupos, lo avances de cada grupo (ED3).

[...] si un grupo hizo un video lo compartimos con todos, si un grupo mejoró la página, vemos las mejoras que tiene página y el diseñador de la página o de la aplicación acepta las recomendaciones de sus compañeros, eso es un pedacito de la clase, después la clase sigue pero todo el tiempo se va relacionando, todas las clases se habla un rato de la aplicación y del proyecto [...] (ED3).

[...] yo me encargaba de la página, [A] del programa, la profesora juntaba todo lo mostraba en clase se hablaba del tema, todos poníamos en común lo que habíamos encontrado y bueno [A] lo llevaba a la aplicación, yo lo llevaba a la página y después íbamos viendo, bueno chicos cómo les gusta, y principalmente fue esa la dinámica de dividirse tareas [...] (GD).

### SAC<sub>5</sub> de realización de actividades grupales

Este (SAC) incluye la realización de las actividades grupales de los estudiantes, pautadas para el desarrollo del proyecto: Grupo Efectos del alcohol en el organismo, Grupo Estadísticas de accidentes de tránsito, Grupo Prensa y difusión, Grupo Asociaciones. Entre estas actividades grupales se encuentra la búsqueda, selección y organización de la información, el registro fotográfico y en video que muestre los momentos del trabajo en grupo, la realización de un video corto que muestre los conceptos abordados y que justifique el diseño de una aplicación para teléfonos celulares, la edición de fotos y videos y la entrega del material en las dos fechas programadas a través del Campus Virtual CNU (DA). El material producido por los estudiantes puede encontrarse en el sitio web del proyecto Testcoholemia<sup>26</sup> (Figura 8.3). Los videos también se encuentran en el Anexo IV.B (DA).

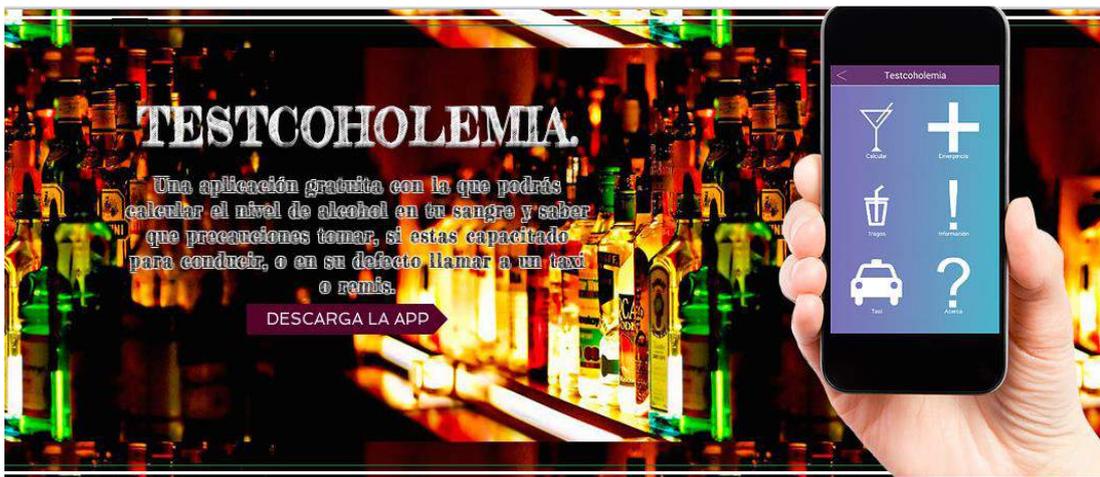


Figura 8.3. Imagen del sitio web del proyecto “Testcoholemia” (DA).  
<http://innovarconsulora.wixsite.com/testcoholemia>.

### SAC<sub>6</sub> de programación y actualización de una aplicación para celulares

El Grupo “Apoyo de diseño y programación de la aplicación para celulares” trabaja buscando y seleccionando información sobre la graduación de las bebidas alcohólicas, armando un algoritmo matemático que vincule la graduación alcohólica de las diferentes bebidas con la cantidad ingerida, y las características personales de los individuos (sexo y peso) que ingieren el alcohol para determinar el índice de alcohol en sangre.

<sup>26</sup> <http://innovarconsulora.wixsite.com/testcoholemia>

Las actividades grupales son registradas en material fotográfico y audiovisual que es presentado a la docente en las fechas pautadas a través del Campus Virtual CNU (DA).

En la Figura 8.4 se muestran imágenes de la aplicación “Testcoholemia” libre y gratuita disponible para Android y Windows Phone diseñada y construida por los estudiantes junto a la docente (DA).



Figura 8.4. Imágenes de la aplicación Testcoholemia (DA).

### **SAC<sub>7</sub> de diseño y administración de sitio web y redes sociales Facebook y Twitter**

Entre los integrantes del Grupo Redes sociales y diseño de página web se distribuyen actividades como son el diseño y administración de la página web, y de las redes sociales Twitter<sup>27</sup> y Facebook<sup>28</sup> (Figura 8.5) (DA).

Las actividades grupales son registradas en material fotográfico y audiovisual que es presentado a la docente en las fechas pautadas a través del Campus Virtual CNU.

---

<sup>27</sup> Testcoholemia@testcoholemia

<sup>28</sup> www.facebook.com/Testcoholemia



Figura 8.5. Imagen del Twitter de Testcoholemia (DA).

### **SAC<sub>8</sub> de elaboración de material de difusión del proyecto**

Redacción de la gacetilla de prensa para enviar a los medios de comunicación radiales, televisivos y periodísticos en general y de la invitación para la presentación del proyecto (DA) (Anexo IV.B). La organización para elaborar el material puede encontrarse en el Anexo IV.C de las clases observadas y sus respectivas descripciones (RON).

### **SAC<sub>9</sub> de comunicación con asociaciones, organizaciones y medios de comunicación**

La docente, los estudiantes y las autoridades del Colegio se comunican con diferentes asociaciones, organismos y medios de comunicación para dar a conocer el proyecto. Invitan a participar de la presentación del proyecto a autoridades de la gobernación, gobernadora de la Provincia de Tierra del Fuego, autoridades del poder legislativo, del poder judicial, de la Dirección provincial de Vialidad, entre otros.

La Figura 8.6 muestra la imagen de la invitación oficial a la presentación del proyecto “Testcoholemia” (DA).



Figura 8.6. Invitación a la presentación del proyecto "Testcoholemia" (DA).  
Fuente: <http://testcoholemia.wix.com/testcoholemia>.

### SAC<sub>10</sub> de presentación del proyecto

La docente junto a los estudiantes se organizan y realizan la presentación del proyecto "Testcoholemia" en el Colegio, en los medios de comunicación y en las instituciones donde los han invitado para dar a conocer el trabajo realizado (DA) (Figuras 8.7, 8.8 y 8.9).



Figura 8.7. Presentación del proyecto por Radio Nacional (DA).  
Fuente: <https://twitter.com/testcoholemia>.



Figura 8.8. Presentación del proyecto por Canal 13 de Río Grande (DA). Canal 13 de Río Grande, 23 de octubre de 2015. El video puede verse en [https://www.youtube.com/watch?v=7nxFogY9\\_pk](https://www.youtube.com/watch?v=7nxFogY9_pk)  
Fuente: [https://i.ytimg.com/vi/7nxFogY9\\_pk/hqdefault.jpg](https://i.ytimg.com/vi/7nxFogY9_pk/hqdefault.jpg).



Figura 8.9. Presentación del proyecto por Canal 11 (DA).  
Fuente: <https://twitter.com/testcoholemia/status/664595940599312384>.

### 8.2.4 Distribución temporal de los Segmentos de Actividad Conjunta

La distribución temporal de cada (SAC) se presenta en el mapa de interactividad que se muestra en la Tabla 8.3.

Tabla 8.3. Mapa de segmentos de actividad conjunta para cada fase de la (SD).

Tiempo meses	FASE 1 Preparación y presentación del proyecto			FASE 2 Desarrollo del proyecto				FASE 3 Difusión del proyecto		
	SAC <sub>1</sub>	SAC <sub>2</sub>	SAC <sub>3</sub>	SAC <sub>4</sub>	SAC <sub>5</sub>	SAC <sub>6</sub>	SAC <sub>7</sub>	SAC <sub>8</sub>	SAC <sub>9</sub>	SAC <sub>10</sub>
1	■	■	■							
2				■	■	■				
3				■	■	■				
4				■	■	■	■			
5				■	■	■	■			
6				■	■	■	■	■	■	■
7				■	■	■	■	■	■	■
8				■	■	■	■	■	■	■

Este mapa ofrece una visión de conjunto de las distintas formas de organización de la actividad que aparecen en cada uno de los (SAC) descriptos y permite visualizar como la expansión del ambiente de aprendizaje implica el reconocimiento de todos los espacios y tiempos (presenciales y no presenciales) en el diseño, desarrollo, seguimiento y evaluación de las actividades de aprendizaje. Actividades educativas que se articulan estratégicamente, mientras buscan el enriquecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje (Osorio Gómez, 2011).

La escala temporal que aparece a la izquierda, está dividida en los 8 meses tomados para el análisis.

Al observar el mapa de segmentos de actividad conjunta se visualiza que las actividades que más se expanden en el tiempo, es decir a las que se les ha dedicado mayor tiempo, para cada una de las fases, son las que se identifican con los SAC<sub>1</sub> (100% del tiempo de la primera fase), SAC<sub>4</sub> y SAC<sub>6</sub> (100% del tiempo de la segunda fase) y SAC<sub>9</sub> (83% del tiempo de la tercera fase). Más adelante, en el Capítulo 9, se hará la interpretación de esta observación.

En las Tablas 8.4, 8.5 y 8.6 se presenta una breve caracterización de cada SAC, identificados en cada fase, así como su presencia (frecuencia y % de duración expresada en meses).

Tabla 8.4. Caracterización de los SAC identificados en la primera fase de la (SD).

<b>Tipo de SAC</b>	<b>Actuaciones predominantes - Fase 1 Preparación y presentación del proyecto</b>	<b>Duración (meses) %</b>
<p>SAC<sub>1</sub> de introducción y desarrollo de contenidos de Toxicología</p>	<p>La docente comienza a trabajar con Toxicología y los efectos de distintos tipos de sustancias. / Los estudiantes investigan, consultan y resuelven una guía de estudio sobre el tema. La docente y los estudiantes interactúan con el material didáctico y de evaluación a través del Campus Virtual CNU del colegio (campusvirtualcnu.com).</p>	<p>1/1 100%</p>
<p>SAC<sub>2</sub> de presentación del proyecto</p>	<p>La docente propone la idea de crear una aplicación para teléfonos celulares que pudiera medir el nivel de alcoholemia en sangre a partir del interés de los estudiantes.</p>	<p>0,25/1 25%</p>
<p>SAC<sub>3</sub> de distribución y organización de tareas grupales</p>	<p>Los estudiantes junto a la docente arman un listado de temáticas, las dividen en grupos, los estudiantes se distribuyen según las afinidades entre compañeros y los temas a tratar. Acuerdan pautas de trabajo, objetivos y un cronograma tentativo de actividades.</p>	<p>0,25/1 25%</p>

Tabla 8.5. Caracterización de los SAC identificados en la segunda fase de la (SD).

Tipo de SAC	Actuaciones predominantes - Fase 2 Desarrollo del proyecto	Duración (meses) %
SAC <sub>4</sub> de monitoreo de las actividades	Los estudiantes junto con la docente realizan puestas en común, intercambian los avances y las dificultades, planifican las acciones futuras.	7/7 100%
SAC <sub>5</sub> de realización de actividades grupales	Los estudiantes distribuidos en grupos buscan información, elaboran material textual y audiovisual para compartir con los demás grupos que comparten a través del Campus Virtual CNU / La docente coordina las tareas, aporta información y supervisa las tareas realizadas por los estudiantes.	3/7 43%
SAC <sub>6</sub> de programación y actualización de una aplicación para celulares	Un grupo de estudiantes programan la aplicación para celulares, los demás grupos de estudiantes hacen aportes de la información requerida. Las actividades son registradas en material fotográfico y audiovisual que es presentado a través del Campus Virtual CNU /La docente coordina, guía y evalúa las actividades.	7/7 100%
SAC <sub>7</sub> de diseño y administración de sitio web y redes sociales Facebook y Twitter	Un grupo de estudiantes diseñan y administran el sitio web <a href="http://testcoholemia.wixsite.com/testcoholemia">http://testcoholemia.wixsite.com/testcoholemia</a> ; y las redes sociales <a href="https://www.facebook.com/Testcoholemia">https://www.facebook.com/Testcoholemia</a> y <a href="https://twitter.com/testcoholemia">https://twitter.com/testcoholemia</a> . Las actividades grupales son registradas en material fotográfico y audiovisual que es presentado a través del Campus Virtual CNU / La docente colabora, sugiere, evalúa y revisa el material que se publica.	4,5/7 64%

Tabla 8.6. Caracterización de los SAC identificados en la tercera fase de la (SD).

Tipo de SAC	Actuaciones predominantes - Fase 3 Difusión del proyecto	Duración (meses) %
SAC <sub>8</sub> de elaboración de material de difusión del proyecto	Los estudiantes elaboran material en formato de texto para la difusión del proyecto en los medios de comunicación. La docente supervisa y habilita para su publicación.	1/3 33%
SAC <sub>9</sub> de comunicación con asociaciones, con organizaciones y medios de comunicación	Los estudiantes realizan la búsqueda de los contactos de Autoridades, Asociaciones y Medios de difusión. La docente envía material de difusión para dar a conocer el proyecto e invitaciones a las presentaciones del mismo.	2,5/3 83%
SAC <sub>10</sub> de presentación del proyecto	Los estudiantes junto a la docente organizan y concurren a las entrevistas radiales y televisivas y a las presentaciones del proyecto.	2,/3 67%

### 8.2.5 Identificación y tipos de usos de recursos tecnológicos

Para realizar la identificación y el análisis de los usos de las TIC en las tres fases de la (SD) se tomó como base la categorización propuesta por Coll (2004) descrita en el Capítulo 6, apartado 6.4.3.

Los recursos tecnológicos utilizados y los tipos de usos TIC identificados en cada una de las fases se describen en las Tablas 8.7, 8.8 y 8.9.

De los tres segmentos de actividad conjunta definidos en la primera fase de la (SD), se encontraron usos de TIC en el SAC<sub>1</sub>. Los usos de las TIC están vinculados con el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos relacionados con el contenido “Toxicología”. La docente usa las TIC como apoyo a la aportación de la información, como repositorios de contenidos, como instrumentos de seguimiento y control de las actividades realizadas por los estudiantes y como herramientas de comunicación con los estudiantes. Por otra parte los estudiantes utilizan las TIC fundamentalmente para buscar

y seleccionar información y en menor medida como herramientas de comunicación con la docente (DA, C).

Tabla 8.7. Recursos tecnológicos utilizados y tipos de usos de TIC en la primera fase de la (SD).

<b>Primera fase de la SD</b>		
<b>SAC<sub>1</sub> de introducción y desarrollo de contenidos de Toxicología</b>		
<b>Tipos de usos de TIC como...</b>	<b>Recursos tecnológicos utilizados</b>	<b>Descripción del uso de TIC</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repositorios de contenidos de aprendizaje.</li> <li>- Herramientas de búsqueda y selección de contenidos de aprendizaje.</li> <li>- Auxiliares o amplificadores de la actuación docente.</li> <li>- Instrumentos de seguimiento y control de las actuaciones de los estudiantes.</li> <li>- Herramientas de comunicación entre la docente y los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campus virtual CNU</li> <li>Computadora, proyector, televisor</li> <li>PPT, procesador de texto,</li> <li>Buscadores (Google, yahoo, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente elabora una PPT con la que guía sus exposiciones y elabora una guía de estudio en procesador de texto.</li> <li>- La docente sube al Campus Virtual CNU, una PPT, la guía de actividades, materiales de trabajo y la agenda de trabajo como organización de la actividad conjunta con los estudiantes.</li> <li>- Los estudiantes realizan búsquedas de información en Internet para poder realizar las actividades propuestas por la docente.</li> </ul>

De los cuatro segmentos de actividad conjunta definidos en la segunda fase de la (SD), se identificaron usos de TIC en tres de ellos, SAC<sub>5</sub>, SAC<sub>6</sub> y SAC<sub>7</sub>. Estos usos se relacionan básicamente con contenidos de aprendizaje de TIC necesarios para el desarrollo del proyecto “Testcoholemia” y también como instrumentos y herramientas para el proceso de enseñanza y aprendizaje (DA, RON, ROF y C).

Se observa un predominio de usos de TIC por parte de los estudiantes, como contenidos de aprendizaje al utilizar editores de fotos y de video, lenguajes de programación y diseñar y administrar redes sociales, como también hicieron uso de las TIC como herramientas de búsqueda y selección de información y en menor medida como repositorio de contenidos de aprendizaje al utilizar el Campus virtual CNU (DA).

Tabla 8.8. Recursos tecnológicos utilizados y tipos de usos de TIC en la segunda fase de la (SD).

<b>Segunda fase de la SD</b>		
<b>SAC<sub>5</sub> de realización de actividades grupales</b>		
<b>Tipos de usos de TIC como...</b>	<b>Recursos tecnológicos utilizados</b>	<b>Descripción del uso de TIC</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenidos de aprendizaje.</li> <li>- Repositorios de contenidos de aprendizaje.</li> <li>- Herramientas de búsqueda y selección de contenidos de aprendizaje.</li> <li>- Instrumentos de seguimiento y control de las actuaciones de los estudiantes.</li> <li>- Herramientas de comunicación entre la docente y los estudiantes.</li> <li>- Auxiliares o amplificadores de la actuación docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campus virtual CNU</li> <li>Procesador de texto</li> <li>Computadora, proyector, televisor</li> <li>e-mail</li> <li>Buscadores (Google, Yahoo, etc.)</li> <li>Editores de fotos y de videos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los estudiantes buscan información, elaboran material textual y audiovisual y lo comparten a través del Campus Virtual CNU. La docente coordina las tareas, aporta información y corrige las tareas realizadas por los estudiantes.</li> </ul>
<b>SAC<sub>6</sub> de programación y actualización de una aplicación para celulares.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenidos de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Lenguajes de Programación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un grupo de estudiantes programa la aplicación para celulares.</li> </ul>
<b>SAC<sub>7</sub> de diseño y administración de sitio web y redes sociales Facebook y Twitter.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenidos de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Diseño y administración de sitio web</li> <li>Administración de redes sociales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un grupo de estudiantes diseña y administra el sitio web y las redes sociales.</li> </ul>

De los tres segmentos de actividad conjunta definidos en la tercera fase de la (SD), se identificaron usos de TIC en los tres, SAC<sub>8</sub>, SAC<sub>9</sub> y SAC<sub>10</sub>. Estos usos se relacionan básicamente con tareas y acciones necesarias para dar difusión a la aplicación para teléfonos celulares denominada “Testcoholemia” (DA y RON).

Haciendo un análisis global se puede decir que los recursos tecnológicos usados están estrechamente vinculados con los usos dominantes identificados en cada una de las fases de la (SD).

Tabla 8.9. Recursos tecnológicos utilizados y tipos de usos de TIC en la tercera fase de la (SD).

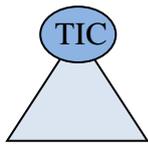
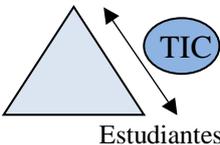
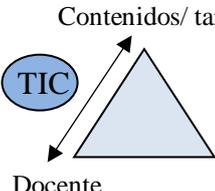
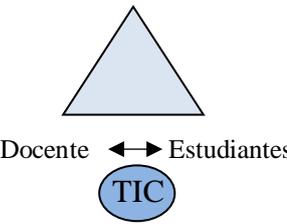
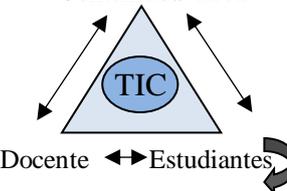
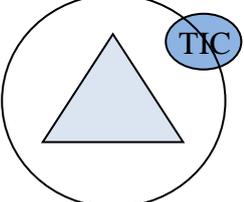
<b>Tercera fase de la SD</b>		
<b>SAC<sub>8</sub></b> de elaboración de material de difusión del proyecto.		
<b>Tipos de usos de TIC como...</b>	<b>Recursos tecnológicos utilizados</b>	<b>Descripción del uso de TIC</b>
- Contenidos de aprendizaje.	Computadora, proyector, televisor  Procesador de texto, PPT  Editores de videos	- Los estudiantes y la docente elaboran material de difusión en forma textual y audiovisual.
<b>SAC<sub>9</sub></b> de comunicación con asociaciones, organizaciones y medios de comunicación		
- Herramientas de comunicación con el medio externo.	Computadora  e-mail  Administración de redes sociales	- Los estudiantes y la docente dan difusión del proyecto a través de las redes sociales. Se comunican con autoridades de gobierno, con asociaciones y organismos de educación, de consumo de alcohol, accidentes de tránsito, y con empresas de telefonía celular instaladas en la Provincia de Tierra del Fuego.
<b>SAC<sub>10</sub></b> de presentación del proyecto.		
- Auxiliares o amplificadores de la actuación docente y de los estudiantes	Computadora, proyector, televisor  Procesador de texto, PPT	- Los estudiantes y la docente presentan el proyecto en diferentes medios de comunicación.

### 8.2.6 Identificación de la función mediadora de las TIC

En el apartado anterior se describió cómo se han insertado las TIC en el proceso formal de enseñanza y aprendizaje de la secuencia didáctica estudiada y cuáles han sido los usos que se les ha dado. A continuación, se verá cuál es su ubicación en el espacio conceptual del triángulo interactivo y cómo su inserción afecta a las relaciones e *interacciones* entre los tres elementos (contenidos, docente, estudiantes). Para realizar la identificación y el análisis de la función mediadora de las TIC se tomó la categorización propuesta por Coll et al., (2010) descrita en el Capítulo 6, apartado 6.4.3.

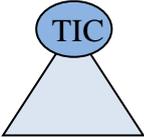
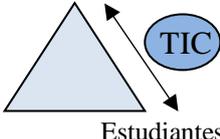
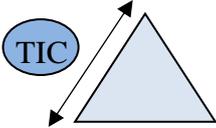
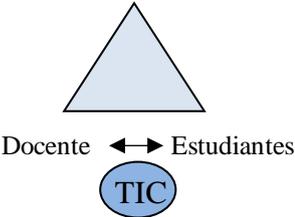
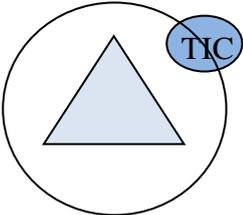
En la Tabla 8.10 se muestran y ejemplifican los resultados obtenidos.

Tabla 8.10. Resultados de los usos de las TIC como función mediadora entre los elementos del triángulo interactivo.

Uso de las TIC para mediar como ...	Función mediadora	Usos de las TIC como mediadores identificados
Las TIC como objeto de aprendizaje	<p>Contenidos/ tarea</p> 	<p><b>Aprender / enseñar contenidos TIC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edición de fotos y videos.</li> <li>- Subida de videos a YouTube.</li> <li>- Uso del campus virtual.</li> <li>- Programación de una aplicación para teléfonos celulares.</li> </ul>
Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre estudiantes y los contenidos (y tareas) de aprendizaje	<p>Contenidos/ tarea</p>  <p>Estudiantes</p>	<p><b>Aprender y realizar actividades de aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda, selección y análisis de información vía web.</li> <li>- Elaboración de informes en procesadores de texto.</li> <li>- Elaboración de presentaciones, Power Point, Prezzi.</li> </ul>
Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre la docente y los contenidos	<p>Contenidos/ tarea</p>  <p>Docente</p>	<p><b>Elaborar y registrar actividades de enseñanza y aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de actividades y presentaciones Power Point, Prezzi, para incorporar en Campus Virtual CNU.</li> <li>- Elaboración de registros de seguimiento en el Campus Virtual CNU.</li> </ul>
Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre la docente y los estudiantes o entre los estudiantes		<p><b>Intercambiar información de gestión y organización de actividades</b></p> <p><b>Docente – estudiantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación por el Campus Virtual CNU, por e-mail.</li> </ul> <p><b>Estudiantes – estudiantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación por WhatsApp y por e-mail.</li> </ul>
Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por la docente y estudiantes durante la realización de las actividades de enseñanza aprendizaje	<p>Contenidos/ tarea</p>  <p>Docente ↔ Estudiantes</p>	<p><b>Intercambiar información específica, realizar aportes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programación de app</li> <li>- Diseño y administración de página web y redes sociales</li> </ul>
Las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje		<p><b>Configurar entornos o espacios de aprendizaje en línea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar, planificar y registrar las actividades dentro del Campus Virtual CNU.</li> </ul>

Haciendo un análisis global del conjunto de tipos de usos encontrados se puede hacer una síntesis agrupándolos según su función mediadora (Tabla 8.11).

Tabla 8.11. Resultados de los tipos de usos de las TIC y su función mediadora en el triángulo interactivo.

Función mediadora	Tipos de usos de TIC como...	Presente en SAC
<p>Contenidos/ tarea</p> 	<p>- Contenidos de aprendizaje</p>	<p>SAC<sub>5</sub>, SAC<sub>6</sub>, SAC<sub>7</sub> y SAC<sub>8</sub></p>
<p>Contenidos/ tarea</p>  <p>Estudiantes</p>	<p>- Herramientas de búsqueda y selección de contenidos de aprendizaje</p>	<p>SAC<sub>1</sub>, SAC<sub>5</sub></p>
<p>Contenidos/ tarea</p>  <p>Docente</p>	<p>- Auxiliares o amplificadores de la actuación docente</p>	<p>SAC<sub>1</sub>, SAC<sub>5</sub></p>
 <p>Docente ↔ Estudiantes</p>	<p>- Auxiliares o amplificadores de la actuación docente - Instrumentos de seguimiento y control de las actuaciones de los estudiantes - Herramientas de comunicación entre la docente y los estudiantes</p>	<p>SAC<sub>1</sub>, SAC<sub>5</sub></p>
<p>Contenidos/ tarea</p>  <p>Docente ↔ Estudiantes</p>	<p>- Instrumentos de seguimiento y control de las actuaciones de los estudiantes - Herramientas de comunicación con el medio externo - Auxiliares o amplificadores de la actuación docente y de los estudiantes</p>	<p>SAC<sub>1</sub>, SAC<sub>5</sub>  SAC<sub>9</sub>  SAC<sub>10</sub></p>
	<p>- Repositorios de contenidos de aprendizaje</p>	<p>SAC<sub>1</sub>, SAC<sub>5</sub></p>



## **PARTE VI: CONCLUSIONES**

### **CAPÍTULO 9: REFLEXIONES FINALES, APORTES Y LIMITACIONES**

En este último Capítulo, se incluyen las principales conclusiones que se derivan del proceso de investigación, luego de haber presentado, tanto el marco teórico conceptual y metodológico de referencia como los resultados obtenidos en la investigación llevada a cabo. Esto, considerando el objetivo general de esta tesis de doctorado de interpretar los procesos de interacción entre los actores y los elementos que conforman los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina.

Las conclusiones se han agrupado en relación al problema y a las preguntas de investigación, con respecto a la metodología de análisis, y a las perspectivas y limitaciones para futuras líneas de investigación. Y por último se presentan algunas reflexiones finales.

#### **9.1 En relación al problema y a las preguntas de investigación**

El problema de la presente investigación se centra en la interpretación de las dinámicas de interacción entre los actores -docentes y estudiantes- en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia en ambientes de aprendizaje escolares formales enriquecidos con tecnología en la escuela secundaria de la República Argentina. Esta problemática condujo a plantear las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles son las características de los ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?

¿Qué prácticas de aprendizaje se promueven en ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?

¿Cuáles son los procesos de interacción entre los actores y los elementos que conforman ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?

¿Cómo son los procesos de interacción entre los actores y los elementos que conforman ambientes de aprendizaje de ciencias enriquecidos con TIC valorados como casos de éxito en escuelas secundarias de la República Argentina?

Retomando las preguntas de investigación se abrirá la discusión a partir de los hallazgos y análisis de datos presentados en los Capítulos 8 y 9.

La metodología de investigación utilizada ha permitido visualizar como se entrelazan los elementos que componen un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC.

En un ambiente de aprendizaje enriquecido con TIC en la educación formal, entendido como el conjunto de dinámicas que conforman los procesos educativos, y que involucran los contenidos curriculares, las acciones, experiencias y relaciones socio-afectivas de los participantes, las condiciones materiales y las múltiples relaciones con el entorno, para la concreción de toda propuesta educativa.

### **9.1.1 Características del ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC**

Las características que posee el ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC analizado, pudieron ser determinadas a partir de la combinación de la “Propuesta para Analizar Ambientes de Aprendizaje de Ciencias Enriquecidos con TIC” (PÆT), propia y creada para esta investigación, y el “Modelo de Análisis de la Interactividad”.

Se encontró una *Institución educativa* marcada por una cultura institucional que se caracteriza por la Orientación o Modalidad en Ciencias Naturales, un compromiso de los docentes que proponen proyectos innovadores y un perfil del egresado que se trata de mantener. Es así que el Proyecto Educativo Institucional (PEI), en re-elaboración durante el año 2015 por el equipo de gestión junto a todos los docentes, presenta el lineamiento que trata de sostener el perfil del egresado, dado que la mayoría de los estudiantes prefieren y tienen la posibilidad de dar continuidad sus estudio, muy pocos se insertan rápidamente en el mercado laboral.

También esta *Institución educativa* cuenta con una estructura institucional en TIC que se caracteriza por contar con un Coordinador Informático y con herramientas informáticas como es el Sistema Integral de Gestión Educativa (SIGEDU). Estas características forman parte de los ejes considerados por el modelo MITICA. Son algunas de las condiciones que debe atender cualquier institución educativa que quiera lograr transformaciones significativas en la enseñanza de las TIC y en la integración de éstas en

---

sus procesos educativos (Piedrahita Plata y López García, 2008). Según López García (2009d) el rol del coordinador o gestor informático es clave en el proceso de la integración de las TIC en las instituciones educativas, debe atender tres grandes retos para: (a) transformar la enseñanza de las TIC, (b) apoyar efectivamente el aprendizaje en las diferentes áreas curriculares y (c) apoyar a los docentes en la incorporación de las TIC a sus procesos de aula (Amaya, Morales y Duarte, 2017; Área Moreira, 2010).

Por otra parte, se observa que otras de las características de la *Institución educativa* son la formación en TIC que reciben los estudiantes o instrucción en TIC, actualmente incluida como espacio curricular denominado Educación Tecnológica. Con relación a la enseñanza de las TIC se puede visualizar que no sólo se enseñan herramientas informáticas como objeto de estudio en sí mismas en las clases de Educación Tecnológica sino que también son utilizadas y aplicadas en diferentes áreas curriculares.

En este sentido tanto Escontrela Mao y Stojanovic Casas (2004) como Garcés-Prettel, Ruiz Cantillo y Martínez Ávila (2014) sostienen que se requiere utilizar de manera pedagógica las TIC, de tal forma que las actividades que se les presenten a los estudiantes mantengan un orden y una secuencia educativa creando formas didácticas que apoyen la gestión metodológica y evaluativa del docente, creando además nuevas formas de interacción y comunicación en el aula.

Un *cuerpo directivo* que se caracteriza por su compromiso, apoyo, acompañamiento y brindar la posibilidad de participación a los docentes e integrantes de la comunidad educativa, estas características son valoradas como un factor de gran importancia para el desarrollo de las actividades pedagógicas.

Dice la docente en una de las entrevistas: [...] a través del equipo directivo nos da el lugar como para que nosotros trabajemos [...] un buen equipo directivo, [...] que me dejan hacer y confían en lo que yo hago [...]

En el caso analizado su pudo constatar el rol protagónico que tuvo el equipo directivo, acompañando el desarrollo del proyecto “Testcoholemia”. Tanto para Cabero (2010), Valverde y Sosa (2014), Albugami y Ahmed (2015) como para Área Moreira, Bonilla y Sanabria Mesa (2020) el liderazgo institucional y apoyo del cuerpo directivo constituyen elementos clave para propiciar una cultura institucional que favorezca la integración de las TIC al modelo social, cultural y curricular en el que se desarrolle la institución educativa.

Se observó que las principales debilidades se asocian a la ausencia de una política

institucional de capacitación permanente en TIC de los docentes, que les posibilite generar estrategias pedagógicas que incluya las herramientas tecnológicas. Esta debilidad no es diferente a las dificultades encontradas por Albugami y Ahmed (2015) y Cabero (2017) en sus estudios, en cuanto a la falta de política y apoyo institucional con la que cuentan los docentes para la incorporación de las TIC.

*Proyectos institucionales* vinculados con la utilización de TIC, cuentan con un campus virtual y algunos proyectos educativos que incluyen recursos tecnológicos.

Según el análisis realizado sobre la caracterización de los procesos de integración de las TIC en la institución seleccionada, pueden destacarse las siguientes fortalezas: el interés del equipo de gestión en ir mejorando, actualizando e integrando cada vez más las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, la existencia de proyectos educativos que integran los contenidos curriculares de varias asignaturas y que son atravesados por las tecnologías, la implementación institucional del SIGEDU y del campus virtual y además en el año 2015 se proyectaba contar con aulas virtuales.

Una *Docente* con un rol de guía, orientadora de los estudiantes, coordinadora, supervisora y que trabaja en forma interdisciplinaria e innovadora. Según Higuera Albert (2013) las prácticas colaborativas enriquecidas con TIC requieren de un docente versátil, capaz de adaptarse a las diversas situaciones y necesidades de los estudiantes. Su función ha de combinar un rol mediador, en el que resuelva conflictos; un rol tutor, en el que revise y apoye los progresos de los estudiantes y un rol experto, en el que ponga a disposición sus saberes y la experticia de su área de conocimiento.

Las características encontradas para el rol docente se alinean con otro de los ejes del modelo MITICA, el Eje docentes y otras áreas (por ejemplo, Ciencias Naturales). Poder integrar las TIC en el aula depende de la capacidad de los docentes para estructurar ambientes de aprendizaje enriquecidos en los que se generen clases dinámicas, activas y colaborativas que fusionen las TIC con las formas de enseñar, en los que el papel del docente es el de guía, colaborador, que formula preguntas y a veces es aprendiz (López García, 2009b).

Y por otra parte se observa una docente que posee *Conocimientos TPACK*, curriculares, pedagógicos y tecnológicos. Cualidades esenciales del conocimiento que los docentes necesitan para poder integrar de manera consistente la tecnología a la enseñanza (Gil-Flores, Rodríguez-Santero y Torres-Gordillo, 2017; Koehler et al. 2013). Para una integración efectiva de las TIC el Modelo TPACK sugiere que los docentes no sólo deben

---

poseer el conocimiento tecnológico respecto a cómo funcionan las TIC, el conocimiento pedagógico respecto a cómo enseñar eficazmente y el conocimiento disciplinar respecto al tema que debe enseñar, dado que no es suficiente con la comprensión y percepción de estos tres componentes en forma aislada, sino que también deben conocer acerca de cómo se articulan entre sí estos tres tipos de conocimientos. Competente digitalmente, para actuar en un mundo digital de forma holística, situada, orientada hacia roles de desempeño, función y relación, en constante desarrollo y que tiene en cuenta que la tecnología es un instrumento al servicio de fines educativos (Castañeda, Esteve y Adell, 2018).

También se encontró que la docente fomenta el uso intencionado o *Integración de las TIC* para mejorar las actividades de aprendizaje. Siguiendo el marco del Modelo SAMR (Sustituir, Aumentar, Modificar, Redefinir) se observan acciones y usos de TIC vinculados con los niveles “Sustituir”, “Modificar” y “Redefinir”.

Para el nivel “Sustituir” en el cual la docente usa la tecnología para sustituir una herramienta sin ningún cambio funcional, se puso en evidencia que se comunicaba con los estudiantes por correo electrónico, que usó un software de presentación como el Prezzi, fomentó que los estudiantes buscaran información en buscadores como Google, y además se observó que permite que los estudiantes filmen en dispositivos móviles sus clases, puede verse en el registro fotográfico que se encuentra en el Anexo IV.C.

Para el nivel “Modificar” el cual está definido de manera tal que la docente usa la tecnología para una redefinición significativa de sus tareas, se encontró que la docente del ambiente de aprendizaje analizado solicitó materiales elaborados en procesadores de texto para incluirse como información en la aplicación como en las redes sociales correspondientes al proyecto “Testcoholemia”.

Para el nivel “Redefinir” en el cual la docente permite crear nuevas tareas con el uso de estas herramientas tecnológicas, se encontró que fomentó que los estudiantes realizaran sus propias creaciones audiovisuales con herramientas como Movie Maker, además de motivar y apoyar la programación de la aplicación denominada “Testcoholemia”.

En cuanto a las características de los *estudiantes* de nivel secundario que forman parte del ambiente de aprendizaje enriquecido con TIC seleccionado se observó una impronta particular dada por la forma en la ingresan y el perfil del egresado:

Dice la Sra Rectora [...] hay un historial en la escuela, hay un perfil de egresado como base que se intenta sostener porque la mayoría el 99% de nuestros alumnos siguen estudios universitarios.

Por otra parte se encontraron *habilidades en TIC* asociadas a algunas de las habilidades de pensamiento (de nivel inferior y de orden superior) presentes a través de las tareas desarrolladas. Según Churches (2008) el docente del Siglo XXI apunta al aprendizaje de los estudiantes, construyendo sobre la base de recordar conocimiento y comprenderlo para llevarlos a usar y aplicar habilidades, a analizar y evaluar procesos, resultados y consecuencias; y a elaborar, crear e innovar. Siguiendo este marco se han identificado en los estudiantes habilidades relacionadas con “Recordar”, “Aplicar”, “Analizar”, “Evaluar” y “Crear”.

Para la habilidad “Recordar” se encontró que los integrantes del estudio participaron en redes sociales e hicieron búsquedas de información en buscadores como es Google.

En la habilidad “Aplicar” se observó que relacionaron el material conceptual estudiado para desarrollar una aplicación de celulares, para ello tuvieron que compartir y subir archivos, editar fotos y videos.

Dentro de la habilidad “Analizar” se encontró que los estudiantes tuvieron que recopilar información de diferentes fuentes, ordenarla, seleccionarla, clasificarla y validarla para poder incluirla tanto en la página web como en la aplicación construida.

En cuanto a la habilidad “Evaluar” se observó que en forma continua se revisó, reelaboró y se puso a prueba y discusión el material que formó parte de la aplicación para celulares:

Dice uno de los estudiantes: a mí me sorprendió ir viendo el avance, al principio era todo letras y no entendía nada [...] y después pasar a ver ya la aplicación, el diseño, con colores, también ver la evolución que tuvo la aplicación [...]

Dice la docente en una de las entrevistas: [...] entre todos nos juntamos para ver qué hizo cada grupo, como para ver los avances, ajustar y escuchar las opiniones de los demás.

Y por último se pudieron identificar acciones relacionadas con la habilidad “Crear”, las más importantes fueron la de programación de una aplicación para celulares; la filmación de videos y la publicación de información vinculada con el consumo de alcohol; y la difusión del proyecto realizado.

---

### 9.1.2 Prácticas de aprendizaje que se promueven en el ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC

La Propuesta PÆT, creado en esta investigación con el objetivo de dar respuesta a las preguntas planteadas, entre ellas qué prácticas de aprendizaje se promueven en un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC, desde su concepción considera que el aprendizaje y la enseñanza se encuentran ligados (Æ), entrelazados, vinculados. Es así que pone el foco y centra la mirada en las metodologías y estrategias de aprendizaje.

A través de los relatos de la *docente* se ponen de manifiesto ideas sobre el aprendizaje que se acercan a una posición constructivista, desde la cual se concibe el aprendizaje escolar como un proceso de construcción del conocimiento a partir del aporte constructivo que realiza el estudiante con sus conocimientos y experiencias previas, y la enseñanza como una ayuda a este proceso (Coll, 1996). Desde esta postura se rechaza la concepción del estudiante como un mero receptor o reproductor de información y tampoco se acepta la idea de que el desarrollo personal es la simple acumulación de aprendizajes específicos.

Dice la docente: [...] creo que van construyendo los aprendizajes a medida que ellos van investigando, elaborando trabajos, distintas consignas que se les va dando y el aprendizaje se construye de una manera diferente a una manera expositiva que puede ser el profesor dando una clase. [...] la vuelta acá, está en que el aprendizaje lo hacen solos. [...] es el mismo aprendizaje pero es autodidacta, no depende del pizarrón y de lo que yo les copié, entonces también uno les da la libertad de que ellos seleccionen la información que les interese.

Se observa como la *docente* toma una problemática social cercana al contexto real de sus estudiantes como es el “alcoholismo”, para desarrollar contenidos curriculares de Biología a través de un proyecto que los motiva y moviliza. Harris y Hofer (2009) postulan que para lograr una integración efectiva de la tecnología, la mejor manera de planificar la enseñanza es teniendo en cuenta las necesidades e intereses de los estudiantes.

En el caso analizado se promueve el *Aprendizaje basado en proyectos*, metodología de aprendizaje socializado que activa el aprendizaje de habilidades y de contenidos (Vega, 2015), en el que se evidencian características del *trabajo colaborativo*.

Se pudo constatar que en el Colegio Nacional de Ushuaia de la ciudad de Ushuaia en la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur de la República

Argentina, durante el año 2015 dentro del espacio curricular Biología y teniendo que abordar contenidos de toxicología es que la docente a cargo de los dos cursos de 5to año de la escuela secundaria (50 estudiantes) decidió realizar un proyecto que ayude a la toma de conciencia de los efectos del consumo de alcohol y de la problemática que representa para la seguridad vial y a la vez, para poder fomentar el aprendizaje a través de un proyecto colaborativo que les permitiera desarrollar su pensamiento crítico y su autonomía. La docente y los estudiantes desarrollaron un proyecto pedagógico que consistió en diseñar una aplicación informática para celulares, libre y gratuita, que permite determinar el índice de alcoholemia. El entusiasmo provocó que algunos estudiantes comenzaran a aprender programación, la aplicación “Testcoholemia” también permite conocer los efectos del alcohol en el organismo, contactar con emergencias y ofrece consejos para saber cómo actuar en el caso de estar con una persona alcoholizada. Los integrantes del proyecto recibieron varios reconocimientos por la labor realizada, entre ellos la Municipalidad de la Ciudad de Ushuaia declaró a la aplicación denominada “Testcoholemia” de Interés Municipal, a través de la resolución N° 869/15, por otra parte, cabe destacar que en el año 2016 la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) reconoció a los estudiantes por el desarrollo de la aplicación móvil.

El *Aprendizaje basado en proyectos* presenta una concepción de ciencia dinámica, influenciada por el contexto del sujeto que la construye, un estudiante activo y promotor de su propio aprendizaje y un docente que hace parte del proceso como promotor de un escenario dialógico, un ambiente de aula adecuado para configurar un proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia significativo, permanente y dinámico (Quintero Macías y Ramírez Pérez, 2017). Muchos proyectos se centran en un problema concreto y actual, como un problema ambiental o social (Martí et al., 2010).

Dentro de las fortalezas que autores como Balcells (2014), Galeana (2009), Martí et al. (2010), Rekalde y García (2015) y Velázquez (2012) encuentran en el *Aprendizaje basado en proyectos*, es la integración de contenidos de diferentes áreas relacionando el mundo escolar con el mundo real, estimula el desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento permitiendo a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones.

Del análisis de las actividades realizadas por los estudiantes en el marco del proyecto “Testcoholemia” surge que el uso de las TIC desempeña un papel fundamental en los procesos de aprendizaje, algunas fueron planificadas intencionalmente por parte de la docente, y otras fueron más allá de su propia imaginación. Sin embargo, el mayor

---

aporte lo hicieron los estudiantes que no sólo hicieron uso de las herramientas propuestas, buscando información, seleccionándola y comparándola, comunicándose virtualmente entre ellos y con la docente sino que también elaboraron tablas, textos, presentaciones y videos, programaron y difundieron información de concientización para la sociedad.

Las acciones antes mencionadas están estrechamente ligadas a las *estrategias de aprendizaje cognitivas* encontradas: (a) de selección y organización del material que se ha de aprender, resumiéndolo, dividiéndolo y haciendo del material un todo coherente y organizado (Mayer, 2014); (b) de elaboración, utilizando métodos y formas de representación de datos que favorecen las conexiones entre lo que saben los estudiantes y los nuevos conocimientos (Javaloyes, 2016), es decir efectuado construcciones simbólicas sobre la información con el fin de hacerla más significativa; (c) de transferencia, mostrando habilidad para aplicar los aprendizajes en diferentes contextos (Javaloyes, 2016).

También se pusieron de manifiesto *estrategias metacognitivas de aprendizaje*, los estudiantes planificaron, establecieron metas, realizaron una evaluación permanente del trabajo realizado y fueron modificando su producción en función de los avances y logros que iban alcanzado (Rodríguez et al., 2014).

Se encontraron evidencias sobre condiciones del *trabajo colaborativo*, como son el trabajo en equipo, el respeto, la participación, la colaboración y la responsabilidad. El aprendizaje en ambientes colaborativos busca propiciar espacios en los cuales se dé la discusión entre los estudiantes al momento de explorar conceptos que interesa dilucidar o situaciones problemáticas que se desea resolver; se busca que la combinación de situaciones e interacciones sociales pueda contribuir hacia un aprendizaje personal y grupal efectivo (Lucero, 2006).

Este tipo de prácticas utilizadas por los docentes son fundamentales para lograr la *motivación* hacia los aprendizajes, el desarrollo de las competencias y la significación de la información que se desea aprender.

Varios autores coinciden en que la *motivación* parece incidir sobre la forma de pensar y con ello sobre el aprendizaje. Desde esta perspectiva se puede suponer que las distintas orientaciones motivacionales tendrían consecuencias diferentes para el aprendizaje. Así, parece probable que el estudiante motivado intrínsecamente seleccione y realice actividades por el interés, curiosidad y desafío que éstas le provocan y esté más dispuesto a aplicar un esfuerzo mental significativo durante la realización de la tarea, a comprometerse en procesamientos más ricos y elaborados y en el empleo de estrategias

de aprendizaje más profundas y efectivas (Estévez, Rodríguez, Valle, Regueiro y Piñeiro, 2016).

Cuando se les pregunta a los estudiantes acerca del impacto que tuvo en ellos el proyecto “Testcoholemia” que estaban desarrollando emerge con fuerza la *motivación* caracterizada por aspectos emocionales positivos como son la sorpresa, el interés, el entusiasmo. Autores como Dávila Acedo, Cañada Cañada, Sánchez Martín y Mellado Jiménez (2016) vinculan las *estrategias de aprendizaje afectivas* con las emociones. Estos autores consideran que las emociones tienen un papel crucial en el aprendizaje, dado que condicionan el proceso de aprendizaje; así es como, a través de distintas actividades y estrategias de enseñanza, las emociones positivas favorecen el aprendizaje, mientras que las emociones negativas limitan la capacidad de aprender. Las emociones positivas encontradas en la conversación de los estudiantes -sorpresa, interesante, entusiasmo, gusto- coinciden con algunas de las propuestas por Dávila Acedo et al. (2016) como causas positivas en la motivación por aprender.

Se acuerda con Velázquez (2012) en que el *Aprendizaje basado en proyectos* es una rica herramienta para motivar a los estudiantes, les ofrece la posibilidad de involucrarse en su aprendizaje de una manera y sentir diferente, al ser ellos los protagonistas y que la función principal es la de activar el aprendizaje de habilidades y de contenidos a través de un aprendizaje socializado.

En palabras de uno de los estudiantes: [...] cada uno tuvo su rol, buscó su información, pudo aportar su parte para que se lleve a cabo, [...], hicimos videos de toxicología y cada grupo nos encargábamos de elegir un caso toxicológico, analizarlo, las consecuencias, las causas, y hacer un video y actuarlo, y eso fue una forma de aprender que estuvo re buena, nos pareció re interesante.

Dice el docente tutor cuando se le pregunta [qué le cuentan los estudiantes sobre los proyectos de Irina]: Que se divierten muchísimo y están motivados, cuando te divertís te motiva.

Se considera que en este ambiente de aprendizaje enriquecido con TIC se promueven tareas para un estudiante activo, buscador, editor, creador, adaptador y emisor de contenidos, en contraposición se encontraría una enseñanza de las ciencias más tradicional por transmisión de conocimientos ya elaborados en la que es estudiante tiene un rol pasivo que recibe contenidos estandarizados elaborados por expertos y transmitido por el docente.

---

### 9.1.3 Procesos de interacción en un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC

En primer lugar se puede decir que nos encontramos frente a un ambiente de aprendizaje expandido, tanto en tiempo como en espacio, compuesto de actividades educativas formales que se desarrollaron tanto en situaciones presenciales, virtuales y autónomas. Esa expansión en tiempo y espacio propició la interacción entre los sujetos entre sí.

La docente dice: ...tenemos distintos grupos de trabajo, ellos trabajan en sus casas, grupos que lo hacen fuera del aula pero después siempre tenemos reuniones todas las clases para ver qué hizo cada uno de los grupos, los avances de cada grupo, si un grupo hizo un video lo compartimos con todos, [...] si un grupo mejoró la página, vemos las mejoras que tiene página y el diseñador de la página o de la aplicación acepta las recomendaciones de sus compañeros.

Se encontró que en este ambiente de aprendizaje expandido estudiado, las TIC juegan un rol preponderante, como función mediadora entre los tres elementos del triángulo interactivo -estudiantes, profesor, contenidos- (Coll, 2009 y Coll et al., 2010). Las TIC contribuyen a conformar el contexto de actividad en el que tienen lugar estas relaciones:

- Como *objeto de aprendizaje*, los estudiantes aprendieron a programar, a diseñar páginas web, a editar fotos y videos, a subir videos a YouTube, a usar el campus virtual.
- Como *instrumentos mediadores de las relaciones entre estudiantes y los contenidos (y tareas) de aprendizaje*, los estudiantes buscaron, seleccionaron, analizaron y organizaron información vía web; elaboraron informes en procesadores de texto, elaboraron presentaciones en Power Point y Prezzi y elaboraron videos.
- Como *instrumentos mediadores de las relaciones entre la docente y los contenidos (y tareas) de enseñanza y aprendizaje*, la docente diseñó actividades y elaboró presentaciones en Power Point y Prezzi, para incorporar en Campus Virtual CNU, también elaboró registros de seguimiento en el Campus Virtual CNU.
- Como *instrumentos mediadores de las relaciones entre la docente y los estudiantes o entre los estudiantes*, se comunicaron a través del Campus Virtual CNU, por e-mail y por WhatsApp.

La docente reconoce los usos de las TIC de la siguiente manera: [...] usamos la tecnología para comunicarnos, a través de las redes sociales (Facebook y Twitter), a través del campus virtual, que tiene la escuela, también usamos la tecnología en el aula para ver los avances que tiene el proyecto a medida que va pasando el tiempo, y además usan [los estudiantes] editores de video, editores de audio, editores de fotos, para varias de las tareas que tienen que entregar [...].

- Como *instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por la docente y estudiantes durante la realización de las actividades de enseñanza aprendizaje*, los estudiantes con la guía, colaboración y supervisión de la docente, programaron una aplicación para celulares; diseñaron y administraron el sitio web <http://testcoholemia.wixsite.com/testcoholemia>, y las redes sociales <https://www.facebook.com/Testcoholemia> y <https://twitter.com/testcoholemia>. Las actividades grupales fueron registradas en material fotográfico y audiovisual que se presentó a través del Campus Virtual CNU.
- Como *instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje*, estudiantes y docente unificaron trabajo dentro del Campus Virtual CNU, la docente organizando y planificando actividades y los estudiantes registrándolas.

Según Coll (2009) las fronteras entre las categorías anteriores son difusas y ha resultado difícil establecer con claridad a qué categoría pertenece un uso o actividad concreta con alguna herramienta TIC. Es por ello que se ha seguido su sugerencia contemplando ese uso en el marco más amplio de la actividad de enseñanza y aprendizaje en el que aparece y de su desarrollo temporal.

A partir de los resultados obtenidos se pudo determinar que las actividades de aprendizaje se articularon mientras se buscaba poder cumplir con un objetivo claro y concreto.

El mapa de segmentos de actividad conjunta para cada fase de la “Secuencia Didáctica” (SD), presentado en la Tabla 8.3 del Capítulo 8, muestra como a través de 8 meses de clase, se trabajó en forma ininterrumpida en el proyecto “Testcoholemia”, a través de las actividades conjuntas entre los estudiantes entre sí y la docente.

Se identificaron cuatro tipos de interacciones, *interacciones orientadas a impulsar la construcción del conocimiento compartido*, *interacciones relacionadas con la gestión*

---

y la organización de las actividades, interacción con los contenidos y por último interacciones de comunicación con el medio externo. A continuación se presenta a cada una de ellas:

- *Interacciones orientadas a impulsar la construcción del conocimiento compartido*, interpretado como un proceso de comunicación en el que los estudiantes construyen su conocimiento interactuando tanto con los materiales como con el docente y con los otros compañeros, interacción que se vincula con los propósitos educativos. Se tomó y adaptó esta categoría tomada por Berridi, Martínez y García-Cabrero (2015) utilizada para contextos educativos virtuales. En las tres fases de la (SD) se han identificado *interacciones orientadas a impulsar la construcción del conocimiento compartido*.

En los “Segmentos de Actividad Conjunta” SAC<sub>1</sub>, SAC<sub>5</sub>, SAC<sub>6</sub>, SAC<sub>7</sub>, SAC<sub>8</sub> y SAC<sub>10</sub> se encuentran acciones y actividades que requieren del trabajo conjunto tanto de la docente como de los estudiantes. Según Tascón Trujillo (2003) la interacción docente-estudiante, desde una concepción social de las actividades educativas escolares, es considerado como una relación que articula y sirve de eje central a los procesos de construcción de conocimiento que realizan los estudiantes en esas actividades. La docente crea el ambiente propicio para que los aprendizajes que construyen los estudiantes sean lo más significativos posible y los estudiantes tienen el papel de construir su propio conocimiento, tanto de esquemas como de estructuras operatorias; siendo el responsable último de su propio proceso de aprendizaje como participante activo en las actividades propuestas (Gómez, 2016).

Dice la docente: [...] pero yo superviso toda la información que ellos mandan, antes de publicarse superviso la ortografía, la redacción, que el contenido sea correcto, que las fuentes estén bien citadas y después se publica.

En particular en el SAC<sub>6</sub> se cumple una de las características centrales de la actuación conjunta en cualquier zona de desarrollo próximo (ZDP) que es que el participante más competente define un marco global en el que las actuaciones del participante menos competente se insertan y toman significado (Newman et al. 1991):

dice el estudiante [B]: ...[A] aprendió un montón de programación que antes no sabía, sabía pero más básico y fue reforzando un montón de cosas, yo ando

usando plantillas pero aprendí un montón de cosas también y como que todos aprendimos un poquito con cada cosa que nos tocaba, y a la vez los chicos pudieron ver cómo trabaja [A], no te digo que van a poder ellos viendo cómo trabaja [A] diseñar una aplicación pero saben cómo funciona y entonces es como que cada uno aprende algo de la tecnología que no nos lo enseñan [...].

- *Interacciones relacionadas con la gestión y la organización de las actividades*, lo que implica, por parte de los participantes, promover un alto nivel de comunicación y colaboración, con el objetivo de alcanzar los logros de aprendizaje esperados. Esta categoría también se tomó y adaptó de Berridi, Martínez y García-Cabrero (2015).

Estas interacciones se encuentran presentes en las tres fases de la (SD). En los SAC<sub>3</sub>, SAC<sub>4</sub> y SAC<sub>10</sub> predominan acciones y actividades conjuntas entre la docente y los estudiantes identificándose este tipo de interacciones. Se ha mencionado en el marco teórico que desde el enfoque del aprendizaje colaborativo el conocimiento es definido como un proceso de negociación o construcción conjunta de significados entre pares, involucrando también al docente (Roselli, 2011), y que la colaboración entre pares tiene una influencia positiva en cuanto a la motivación y la calidad del aprendizaje (Manso et al., 2011).

- *Interacción con los contenidos*. En el SAC<sub>2</sub> predomina la acción de la docente de realizar una propuesta de actividades de aprendizaje en la que se pone de manifiesto la *interacción con los contenidos*. La docente propicia el encuentro entre los estudiantes y los contenidos a aprender a través de la relevancia social y cultural, la estructura y coherencia interna, y a la naturaleza del conocimiento al que se refiere (Coll y Solé, 2001), originando ZDP en sus estudiantes para favorecer los aprendizajes significativos. Es decir, la docente ejerce una función mediadora, entre el contenido y el estudiante, situada en el marco de los conceptos de ZDP de Vygotski, y de andamiaje de Bruner (Marchesi y Martín, 2000).
- *Interacciones de comunicación con el medio externo*, en las que predominan acciones de vinculación con el mundo externo a la Institución Educativa (medios de comunicación, instituciones gubernamentales, empresas, público en general)

con el objetivo de dar a conocer el proyecto y lograr el reconocimiento del mismo. Esta categoría se ha generado en el marco de esta investigación.

Puede observarse que desde la distribución de tareas y conformación de los grupos de trabajo en el SAC<sub>3</sub> está presente y es tomada en cuenta *la interacción con el medio externo*, Grupo Prensa y difusión y Grupo Redes sociales y diseño de página web.

En particular en el SAC<sub>9</sub> se ponen de manifiesto y predominan acciones de vinculación con los medios externos, entendiendo como medio externo a los ámbitos (instituciones, asociaciones, empresas, etc.) que, localizándose fuera de la institución educativa, poseen afinidad e interés en las temáticas abordadas en la (SD). A continuación, se presentan algunos ejemplos:

Dice la docente a los estudiantes: [...] por Facebook se comunicaron con alguien de Vialidad que les dijo que abren una Escuela de Vialidad para inspectores y quieren que ustedes trabajen para esa escuela, entonces necesita una invitación oficial para tener una reunión con ustedes [...].

Lo que abre la posibilidad de interactuar con la comunidad, como medio de aprendizaje y así dar continuidad y prolongación a la temática abordada desde el proyecto “Testcoholemia”.

Otro ejemplo de este tipo de interacción, son los intercambios en las comunicaciones mantenidos con las autoridades de la Municipalidad de Ushuaia. Producto de estas interacciones, el grupo de estudiantes junto a la docente Irina Busowsky logran, que la aplicación gratuita para celulares denominada “Testcoholemia”, el reconocimiento de ser declarada de interés municipal.

Por último, se observa un predominio de actividades, en cada una de las fases, que más se expanden en el tiempo que se encuentran en los SAC<sub>1</sub>, SAC<sub>4</sub>, SAC<sub>6</sub> y SAC<sub>9</sub>.

Tanto el SAC<sub>1</sub> como el SAC<sub>6</sub>, correspondientes a la primera y segunda fase de la SD (ocho meses en total), se caracterizan por un predominio de acciones realizadas por los participantes relacionadas con las *interacciones orientadas a impulsar la construcción del conocimiento compartido*. Es así como se pone en evidencia la importancia otorgada al aprendizaje significativo en un marco de colaboración, complementándose con las *interacciones relacionadas con la gestión y la organización de las actividades* identificadas en el SAC<sub>4</sub> (siete de los ocho meses de la SD analizada).

No son de menor importancia las *interacciones de comunicación con el medio externo* encontradas en el SAC<sub>9</sub>, cubriendo el 83% del tiempo de la tercera fase. Es un tipo de interacción que le da visibilidad al proyecto “Testcoholemia” y es así como en el año 2016 obtiene el reconocimiento de la OEI junto a Microsoft Latinoamérica y FORO 21 como proyecto innovador.

Se sabe que no todo trabajo grupal promueve interacciones y que no todo tipo de interacción genera construcción individual y colectiva de conocimiento. Luego de haber estudiado a través del tiempo la secuencia didáctica, se ha encontrado que la actividad conjunta sucedía de tal manera que puede reconocerse el contexto, enmarcado en una propuesta de aprendizaje basada en el desarrollo de un proyecto concreto, como también el sentido a las interacciones que se pusieron en juego.

En la Figura 9.1 se muestra una síntesis de las interacciones encontradas en la (SD) analizada. Se evidenciaron interacciones de los estudiantes y la docente con los contenidos, se encontraron interacciones vinculadas con la construcción del conocimiento compartido y con la gestión y organización de las actividades. Y por último, emerge con fuerza la interacción con el medio externo.



Figura 9.1. Interacciones encontradas en la Secuencia Didáctica analizada.

## 9.2 Respecto a la metodología de análisis

La metodología empleada para alcanzar los objetivos propuestos y poder dar respuesta a las preguntas que guiaron la investigación ha sido la de estudiar un caso de práctica real, tal y como se desarrolló durante el transcurso de un año lectivo, con un enfoque cualitativo que contribuyó a comprender tanto las expresiones de los participantes, como a interpretar las actividades realizadas en el marco de un proyecto pedagógico.

Para esta tesis se ha planteado y creado una propuesta de investigación propia, la Propuesta “Propuesta para Analizar Ambientes de Aprendizaje de Ciencias Enriquecidos con TIC” (PÆT). Esta propuesta que concibe una fuerte relación entre el aprendizaje y la enseñanza, parte del marco teórico del triángulo interactivo de la actividad conjunta, y establece tres dimensiones para ser analizadas como son los estudiantes, el docente y las actividades de aprendizaje, insertos en una cuarta dimensión como es el contexto del que forma parte, un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC.

Los instrumentos fueron seleccionados y confeccionados con la finalidad de obtener y generar la información necesaria y específicamente relacionada con las características, prácticas de aprendizaje y procesos de interacción que se producen en un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC.

En esta investigación se utilizaron diferentes fuentes de información, lo que permitió realizar el proceso de triangulación, por lo tanto y en gran medida permite garantizar que las interpretaciones realizadas sean correspondientes con los objetivos propuestos.

Las fuentes utilizadas han sido todas las transcripciones de las entrevistas y del grupo de discusión, los registros de las observaciones de clases focalizadas (ROF), los registros de las observaciones naturales de clases (RON), la respuesta al cuestionario (C) y los documentos del ambiente de aprendizaje (DA): el programa de contenidos del espacio curricular Biología de 5to año de ESO, el Campus Virtual del Colegio Nacional de Ushuaia (CNU), las planificaciones de las actividades vinculadas con el proyecto “Testcoholemia”, las actividades realizadas por los estudiantes documentadas en videos, el sitio web, el Twitter, el Facebook y la aplicación para teléfonos móviles denominada “Testcoholemia”.

Además el trabajo y el análisis de campo permitieron tener evidencia empírica sobre las actividades desarrolladas por la docente y los estudiantes, dado que el “decir” de los

participantes no siempre manifiesta de forma acabada la producción y las maneras de relacionarse y vincularse. Se realizó un seguimiento de las actividades conjuntas a través de las observaciones de clases y los documentos del ambiente de aprendizaje antes mencionados.

La codificación y elaboración del sistema de categorías se ha desarrollado de manera minuciosa, después de un largo proceso de definición y redefinición, descubriendo conceptos, estableciendo relaciones en los datos brutos, para luego reorganizarlos en un esquema de categorías que pertenecen a las diferentes dimensiones de análisis establecidas desde el marco teórico utilizado.

### **9.3 Limitaciones y dificultades**

En este apartado se ofrecen sugerencias a futuros tesisistas e investigadores en el campo, a partir de la experiencia transitada en el desarrollo de este estudio.

Si bien la metodología utilizada ha sido acertada, se sabe que los resultados que se obtienen de una investigación cualitativa, y en particular los de los estudios de caso, no se pueden generalizar y extrapolar directamente a otros casos objeto de estudio. Pero sí permiten realizar una transferencia del conocimiento adquirido a través del mismo, es decir la teoría generada puede ser usada como patrón con el cual comparar los resultados de otros estudios.

Se ha constatado, al igual que en otras investigaciones, que el proceso de categorización es un proceso lento, que requiere de un trabajo minucioso de lecturas y observaciones sucesivas de todas las fuentes de información, lo que resulta un reto no sólo en lo que respecta a la transcripción de miles de minutos de audio, sino por la selección adecuada de los resultados. En este sentido, es clave el trabajo en la gestión y selección de los datos entre el tesisista y el investigador formado como el director o equipo de expertos que pueda ser consultado.

Para evitar dificultades en la selección de instrumentos se recomienda realizar una revisión sistemática, como metodología objetiva y rigurosa, utilizando bases de datos internacionales como son ERIC, Scopus, etc.

Y por último, se propone un marco de estudio donde poner la mirada que sea un punto de partida para poder ampliarla y enriquecerla a través de la Propuesta PÆT, que puede ser utilizada como referente, sin ser específica para ninguna ciencia en particular.

## **9.4 Perspectivas para futuras líneas de investigación**

Con los hallazgos de este estudio se evidencia la necesidad de seguir investigando, profundizando y ampliando lo realizado, no sólo en el contexto de la educación secundaria sino también en el ámbito de la educación superior.

En primer lugar avanzar en la aplicación y modificaciones del “Modelo de Análisis de la Interactividad”, replanteando las dimensiones y categorías de análisis de la actividad conjunta (docente/s-estudiantes) en entornos híbridos y virtuales, como lo proponen Méndez y Colomina (2020) en su reciente estudio. Incorporando además, la dimensión de comunicación con el medio externo, teniendo en cuenta que, en la convergencia de los indicadores procedentes de las distintas unidades de análisis, permite identificar aspectos relevantes para el objeto de estudio con el rigor exigido para los trabajos de corte exploratorio e interpretativo.

Por otro lado, dentro de los hallazgos de esta investigación emerge con fuerza, como se mencionó, la categoría motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje, caracterizada por aspectos emocionales positivos como son la sorpresa, el interés, el entusiasmo. Se coincide con Reverté Lorenzo (2014) que se podría profundizar en estudiar la relación existente entre los usos de las TIC y la motivación de los estudiantes, específicamente sobre el papel de las emociones en la interacción con las TIC. Diferentes estudios muestran que las emociones positivas, relacionadas con la curiosidad, el orgullo, el bienestar y satisfacción, la diversión, están asociadas a una menor frustración y mejores rendimientos académicos de los estudiantes, y en cuanto a los docentes la motivación hacia el uso de las TIC en las aulas se relaciona con emociones concretas como la satisfacción, el sentimiento de éxito o realización en el uso de la tecnología. Según Pons y Llorent-Vaquero (2020) son escasos los estudios sobre el papel de las emociones en el uso de las TIC, y dando continuidad a su investigación acerca de la descripción de las emociones e identificación de los elementos asociados a las emociones de docentes y estudiantes en el uso de las TIC, en futuros estudios podría plantearse la correlación entre las estrategias socioemocionales con el desempeño académico de los estudiantes.

Está previsto en lo inmediato, dar continuidad a esta investigación, en el marco del Proyecto de investigación denominado “El proceso de desarrollo de serious games. Modelos, herramientas y analíticas de aprendizaje” Código 15/G585 anclado en el Grupo de Investigación en Tecnologías Interactivas (GTI) de la Facultad de Ingeniería (UNMdP).

## 9.5 Reflexiones finales

La presente investigación aporta información sobre la comprensión de las interacciones que se producen en un ambiente de aprendizaje de ciencias enriquecido con TIC. El trabajo se ha desarrollado en el Colegio Nacional de Ushuaia, público de gestión privada, de la República Argentina, si bien corresponde a una Provincia en particular, se rige por el marco general de la Ley de Educación Nacional (N° 26.206), lo cual permite hacerlo extensivo a otras instituciones de educación secundaria nacionales. Si bien, con el estudio del caso presentado, no se pretende generalizar las conclusiones alcanzadas, sí podría decirse que ha permitido describir, comprender e interpretar las interacciones que se han puesto en evidencia.

En el marco teórico y metodológico se han presentado varios modelos de análisis de las interacciones en el aula y en ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC, algunos de ellos están basados en sistemas de categorías. Dentro de las objeciones que se les hace a estos modelos es que obligan a restringir la observación a una serie de comportamientos previamente definidos, perdiendo información potencialmente valiosa. No ha sido el caso de esta investigación, dado que se ha ampliado la mirada, tanto en el tiempo como en el espacio, y se ha atendido al análisis en situaciones de enseñanza y aprendizaje a través de los nuevos “Entornos Personales de Aprendizaje” (PLE), que supone considerar también la interrelación con el contexto en que se lleva a cabo, un contexto cada vez más interconectado en el que toman preponderancia los roles de los estudiantes y de los docentes y las paredes del aula y de la institución escolar se diluyen en la medida en que los estudiantes desarrollan sus redes personales de aprendizaje.

Para el desarrollo de esta tesis de doctorado se vio la necesidad de construir una propuesta de análisis que incluyera los aspectos que se consideraron más relevantes de los antes mencionados. En primer lugar y a partir del marco teórico del triángulo interactivo de la actividad conjunta, se establecieron tres dimensiones para ser analizadas como son los *estudiantes*, el *docente* y las *actividades de aprendizaje*, insertos en una cuarta dimensión como es el *contexto* que forma parte de un ambiente de aprendizaje, en el cual pudo constatarse un predominio de las TIC, tanto en sus usos como en su función mediadora.

Poder conocer y poder interpretar las características, las actividades de aprendizaje, las relaciones, acciones e interacciones que se presentan en un proceso de enseñanza y aprendizaje implica estudiarlo en profundidad debido a su gran complejidad. No alcanza

---

con utilizar un único marco de categorías, modelo o guía de análisis como son el MITICA, y el TPACK, entre otros, por separado sino que se hace necesario conocer toda la información que se puede alcanzar a partir de la combinación de varios de ellos. Es así que se vio la necesidad de proponer un marco de análisis más ambicioso, que contenga la mayor cantidad de variables involucradas en el estudio de un sistema complejo, “Propuesta para Analizar Ambientes de Aprendizaje de Ciencias Enriquecidos con TIC” (PÆT). Esta propuesta considera que el aprendizaje y la enseñanza se encuentran estrechamente entrelazados, y centra la mirada en las metodologías y estrategias de aprendizaje, como también examina y relaciona variables que han sido identificadas en otras investigaciones por diferentes modelos como son el MITICA, el TPACK, el SARM y además considera categorías asociadas a las habilidades TIC que poseen los estudiantes de la era digital.

La Propuesta PÆT constituye un aporte innovador en el campo de la investigación educativa dado que podrá ser utilizado en cualquier otro caso en el que se encuentren integradas las TIC independientemente del nivel educativo y la ciencia en la que se aplique, no es específico para las Ciencias Naturales. Y permite por un lado, analizar las características que poseen propuestas didácticas existentes implementadas en el aula para poder identificar puntos críticos y así poder mejorarlas en pos de alcanzar una mejor integración de las TIC, y por otro permite ser utilizado como marco de referencia para implementar propuestas, dado que abarca todos los aspectos a tener en cuenta desde el contexto institucional; la formación y el rol docente; las capacidades y las habilidades de los estudiantes.

De la red de categorías que surgen utilizando el amplio marco teórico que considera la PÆT y el “Modelo de Análisis de la Interactividad” se encontraron componentes comunes que se vinculan entre sí. Por otra parte se trabajó haciendo una observación minuciosa de todas las fuentes de información en cada una de las fases determinadas para el desarrollo de la actividad conjunta, lo que condujo a poder extraer e interpretar los diferentes tipos de interacciones encontradas.

A diferencia de otras investigaciones, se ha realizado un análisis de los procesos de interacción desde una perspectiva global del proceso de enseñanza y aprendizaje, sin entrar en el detalle estructural del diálogo entre los actores.

Con la metodología utilizada se han encontrado, como en otras investigaciones, interacciones entre los estudiantes, la docente, los objetos de aprendizaje y los contenidos, en cuanto a la construcción del conocimiento, la gestión y organización de las actividades.

Surge de este estudio una nueva categoría de interacción que se la ha denominado “*Interacciones de comunicación con el medio externo*”. Esta nueva categoría que atraviesa gran parte de la secuencia didáctica estudiada, permite dar a conocer a estos casos valorados como exitosos en el marco de las innovaciones educativas. La importancia de este hallazgo está centrada en la comunicación, una comunicación que atraviesa muros, que va más allá de la mera información, que vincula y que abre posibilidades y oportunidades como son las de poder conocer proyectos innovadores como son el ARTómico y el Testcoholemia.

Llegado a este punto, es necesario reconocer que éste no es el final. Un tema de investigación es un continuo, surge a partir de antecedentes, de inquietudes, de la búsqueda de conocimiento en un determinado campo o disciplina, y cuando se toma la decisión de hacer un aporte en ese sentido comienza un proceso, que como todo proceso de investigación requiere de tiempo, paciencia, estudio, búsqueda, rigurosidad, reflexión, ajustes y mirar el camino recorrido una y otra vez y es así que surgen nuevos y diversos interrogantes. La curiosidad es el motor del progreso del conocimiento, es la motivación del investigador, es en definitiva nuestra razón de ser.

L. E. M. Abril de 2021

## REFERENCIAS

- Adell Segura, J. y Castañeda Quintero, L. (2010). “Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje”. En R. Roig Vila, y M. Fiorucci (Eds.), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas* (pp. 19-30). Roma: Alcoy: Marfil.
- Albugami, S. & Ahmed, V. (2015). Success factors for ICT implementation in Saudi secondary schools: From the perspective of ICT directors, head teachers, teachers and students. *International Journal of Education and Development using ICT*, 11(1). Recuperado de <https://www.learntechlib.org/p/151051/>.
- Alfonso, I. (2009). La investigación cualitativa como dispositivo de formación en las prácticas docentes. En L. Sanjurjo (Coord), *Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales* (pp. 45-70). Rosario: Homo Sapiens Ediciones.
- Almirón, M. E. (2014). *La situación de las TIC en la educación argentina. Un estudio de casos en dos escuelas bonaerenses* (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina). Recuperada de <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/101>.
- Almirón, M. E. & Porro, S. (2014). ICT in Teaching: An Analysis of Cases. *Revista electrónica de investigación educativa*, 16(2), 152-160. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S160740412014000200010&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160740412014000200010&lng=es&tlng=en).
- Álvarez Álvarez, C. y San Fabián Maroto, J. L. (2012). La elección del estudio de caso en investigación educativa. *Gazeta de Antropología* 28(1), artículo 14, Recuperado de <http://hdl.handle.net/10481/20644>.
- Alvarez Flores, E. P. y Núñez Gómez, P. (2013). Uso de redes sociales como elemento de interacción y construcción de contenidos en el aula: cultura participativa a través de Facebook. *Historia y Comunicación Social*, 18(Nº Especial), 53-62.
- Amaya, R. A., Morales, F. H. y Duarte, J. E. (2017). Modelo de integración de las TIC en instituciones educativas con características rurales. *Revista Espacios*, 38(50), 1-14. Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a17v38n50/a17v38n50p26.pdf>.

- Anderson, L. W. & D. Krathwohl, D. (Eds.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Angarita, M. A, Fernández, F. H. y Duarte, J. E. (2014). La didáctica y su relación con el diseño de ambientes de aprendizaje: una mirada desde la enseñanza de la evolución de la tecnología. *Rev. Investig. Desarro. Innov.*, 5(1), 46-55.
- Aparici, R. (2013). *Conectados en el ciberespacio*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Area Moreira, M. (2009). *Introducción a la tecnología educativa*. España. Recuperado de <https://campusvirtual.ull.es/ocw/file.php/4/ebookte.pdf>
- Area Moreira, M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, 352, Mayo-Agosto 2010, 77-97.
- Area Moreira, M., Bonilla, P. J. S. y Mesa, A. L. S. (2020). La transformación digital de los centros escolares. Obstáculos y resistencias. *Digital Education Review*, 37, 15-31. Recuperado de: <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/30558>
- Area Moreira, M., Hernández, V. & Sosa, J. J. (2016). Models of educational integration of ICTs in the classroom. *Comunicar*, 24(47), 79-87.
- Arias, M. (2000). Triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. *Investigación y Educación en Enfermería*, XVIII(1), 37-57.
- Azofra, M. J. (2000). Cuestionarios. *Cuadernos Metodológicos*, 26. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, CIS.
- Bacino, G. (2015). *Aula extendida en la educación superior en Ingeniería. Una propuesta de aplicación en el área tecnológica básica de electrotecnia* (Tesis de Maestría, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina). Recuperada de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/45476>.
- Balcells, M. (2014). El trabajo por proyectos: Una metodología global. *Cuadernos de Pedagogía*, 450, 7-13.
- Barberá, E. y Badía, A. (2004). *Educación con aulas virtuales. Orientaciones para la innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. Madrid: Antonio Machado Libros S.A.
- Barberá, E., Badía, A. y Monimó, J. (2001). *La incógnita de la educación a distancia*. Barcelona: Horsori.

- Barberá, E., Mauri, T. y Onrubia, J. (Eds.). (2008). *La calidad educativa de la enseñanza basada en las TIC*. Pautas e instrumentos de análisis. Barcelona: Graó.
- Barkley, E. F., Cross, K. P. y Howell, C. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Madrid: Secretaría General Técnica del MEC, Ediciones Morata.
- Beltrán, J. (1996). Estrategias de aprendizaje. En J. Beltrán y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la instrucción I. Variables y procesos básicos*. Madrid: Síntesis.
- Bentolila, S. y Clavijo P. (2001). La computadora como mediador simbólico de aprendizajes escolares. Análisis y reflexiones desde una lectura vigotskiana del problema. *Fundamentos en Humanidades*, II(3), 77-101.
- Berridi, R., Martínez, J. I. y García-Cabrero, B. (2015). Validación de una escala de interacción en contextos virtuales de aprendizaje. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 116-129. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol17no1/contenido-berridi-et-al.html>.
- Blasco Mira, J. E. y Mengual Andrés, S. (2010). Análisis de datos cualitativos asistido por ordenador en Ciencias de la Educación. En R. Roig Vila y M. Fioruci (Eds.), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas* (pp. 71-84). Alcoy - Roma: Marfil - TRE Università degli studi.
- Borthwick, A., Charles, M., Pierson, M., Thompson, A., Park, J., Searson, M. & Bull, G. (2008). Realizing the technology potential through TPACK. *Learning and Leading with Technology*, Sept/Oct., 23-26.
- Burbules, N. (2014). Los significados de “aprendizaje ubicuo”. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22(104), 1-10. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2750/275031898130.pdf>.
- Bustos Sánchez, A. y Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(44), 163-184. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S140566662010000100009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140566662010000100009).
- Cabero, J. (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. *Revista Perspectiva Educativa*, 49(1), 32-61.
- Cabero, J. (2014, Noviembre 20 y 21). *Nuevos escenarios tecnológicos para innovar en la educación*. Trabajo presentado en I Seminario Iberoamericano de Innovación Docente de la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

- Cabero, J. (2017). La formación en la era digital: ambientes enriquecidos por la tecnología. *Revista Gestión de la Innovación en Educación Superior*, 02(II), 41-64.
- Cabero, J. y Llorente, Ma d C. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 186-193.
- Cabero, J. y Marín, V. (2017). La educación formal de los formadores de la era digital - los educadores del siglo XXI. *Notandum*, 44-45, 29-42. CEMOrOC-Feusp/IJI Univ. do Porto. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4025/notandum.44.4>.
- Cabero, J., Marín, V. y Castaño, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *@tic. revista d'innovació educativa*, 14, 13-22. doi:10.7203/attic.14.4001.
- Cabero, J., Roig-Vila, R. y Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, (32). Recuperado de <http://greav.ub.edu/der/> 76.
- Cacheiro González, M. L. (Coord.) (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Madrid: UNED.
- Carneiro, R., Toscano, J. C. y Díaz, T. (2019). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Fundación Santillana.
- Casanova, J. y Pavón, F. (2002). Nuevas herramientas para el procesamiento de datos cualitativos. *Ágora Digital*, 3, 195-207.
- Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.) (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.
- Castañeda, L. & Adell, J. (2014). Beyond the tools: analysing personal and group learning environments in a university course. *Cultura y educación*, 26(4), 739-774. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/11356405.2014.985946>.
- Castañeda, L., Esteve, F. y Adell, J. (2018). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital? *RED. Revista de Educación a Distancia*, 56. Recuperado de [http://www.um.es/ead/red/56/castaneda\\_et\\_al.pdf](http://www.um.es/ead/red/56/castaneda_et_al.pdf).
- Castro-García, D., Olarte Dussán, F. y Corredor, J. (2016). Technology for Communication and Problem Solving in the Classroom. Effects on Meaningful Learning. *Digital Education Review*, 30, 207-219. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/15394>

- Chacón, E. (2004). El uso de ATLAS/TI como herramienta para el análisis de datos cualitativos en investigaciones educativas. *I Jornadas Universitarias Competencias socio-profesionales de la titulación de educación*. UNED, Madrid.
- Chaves, E., Trujillo, J. M. y López, J. A. (2015). Autorregulación del Aprendizaje en Entornos Personales de Aprendizaje en el Grado de Educación Primaria de la Universidad de Granada, España. *Formación Universitaria*, 8(4). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000400008>.
- Chaves Torres, A. (2017). La educación a distancia como respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI. *Revista Academia y Virtualidad*, 10(1), 23-41. Recuperado de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/view/2241/2519>.
- Churches, A. (2008). *Welcome to the 21st Century*. Recuperado de <http://edorigami.wikispaces.com/21st+Century+Learners>.
- Churches, A. (2009). *Bloom's Digital Taxonomy*. Recuperado de <https://edorigami.wikispaces.com/file/view/bloom's+Digital+taxonomy+v3.01.pdf>
- Coffey, A. y Atkinson, P. (2003). *Encontrar el Sentido a los Datos Cualitativos*. Colombia: editorial Universidad de Antioquia.
- Colás, M. P., De Pablos, J. y Ballesta, J. (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 56, 1–23. Recuperado de: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red/56/2>
- Coll, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. *Anuario de Psicología*, 69, 153-178.
- Coll, C. (2003). Tecnologías de la informació i la comunicació i pràctiques educatives. En C. Coll (Coord.), *Psicologia de l'Educació*. Edición en formato web, Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: Una mirada constructivista. *Sinéctica*, 25, Sección Separata, 1-24.
- Coll, C. (2009). “Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades”. En R Carneiro, J. C. Toscano y T. Díaz (Coord.), *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (pp. 113-126). Madrid: OEI - Fundación Santillana.
- Coll, C. (Coord.). (2010). *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria*. Barcelona: Graó.

- Coll, C. y Solé, I. (1990). La interacción profesor-alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En J. Palacios, A. Marchesi y C. Coll, y (Comps.), *Desarrollo psicológico y Educación. 2(II) Psicología de la Educación* (pp. 315-334). Madrid: Alianza.
- Coll, C. y Solé, I. (2001). Enseñar y aprender en el contexto del aula. En C. Coll, A. Marchesi y J. Palacios (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. 2(II). Psicología de la educación escolar* (pp. 357-386). Madrid: Alianza.
- Coll, C. y Engel, A. (2014). Introducción: los Entornos Personales de Aprendizaje en contextos de educación formal. *Cultura y Educación, 26(4)*, 617-630. Recuperado de <http://doi.org/10.1080/11356405.2014.985947>.
- Coll, C., Onrubia, J. y Mauri, T. (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. *Anuario de Psicología, 38(3)*, 377-400.
- Coll, C., Rochera, M. y Colomina, R. (2010). Usos situados de las TIC y mediación de la actividad conjunta en una secuencia instruccional de educación primaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 8(21)*, 517-540.
- Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M. J. (2001). Interactividad, mecanismos de influencia educativa y construcción del conocimiento en el aula. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 437-458). Madrid: Alianza.
- Conde, A. y Pozuelo, F. (2007). Las plantillas de evaluación (rúbricas) como instrumento para la evaluación. Un estudio de caso en el marco de la reforma de la enseñanza universitaria en el EEES. *Investigación en la escuela, 63*, 77-90.
- Correa Zabala, F. (2008). Ambientes de Aprendizaje en el siglo XXI. *Revista electrónica E-mail Educativo*. Recuperado de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/email/issue/view/109>.
- Couros, A. (2013). Visualizando la enseñanza abierta. En L. Castañeda, y J. Adell (Eds.), *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 179-183). Marfil: Alcoy.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (4th ed). Boston: Pearson.
- Dávila Acedo, M. A., Cañada Cañada F., Sánchez Martín, J. y Mellado Jiménez, V. (2016). Las emociones en el aprendizaje de física y química en educación secundaria. Causas relacionadas con el estudiante. *Educación Química, 27(3)*, 217-225.

- De Miguel, M. (2009). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*. (2da ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 459 (2010). “Programa Conectar Igualdad.com.ar”. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=165807>
- Denzin, N. K. y Lincoln Y. S. (2015). *Métodos de recolección y análisis de datos. Manual de investigación cualitativa, Vol. IV*. Buenos Aires: gedisa.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 3-21. doi: 10.1016/S2007-2872(13)71921-8.
- Díaz Barriga Arceo, F. y Barroso Bravo, R. (2014). Diseño y validación de una propuesta de evaluación auténtica de competencias en un programa de formación de docentes de educación básica en México. *Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*, 53(1), 36-56.
- Díaz Barriga Arceo, F. y Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Díaz Barriga Arceo, F., López Banda, E. A. y Vázquez Negrete, V. I. (2017). *La identidad digital de estudiantes de posgrado: avatares, entornos de aprendizaje y artefactos culturales*. Recuperado de <https://repositorial.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/handle/123456789/4988>.
- Díaz, T. (2019). La función de las TIC en la transformación de la sociedad y de la educación. En R. Carneiro, J. C. Toscano y T. Díaz, (Coord.), *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (pp. 155-164). Fundación Santillana.
- Dixon-Krauss, L. (1996). *Vygotsky in the classroom. Mediated literacy instruction and assessment*. NY: Longman Publishers USA.
- Dooley, L. (2002). Case study research and theory building. *Advances in Developing in Human Resources*, 4(3), 335-354.
- Duart, J. M., Gil, M., Pujol, M. y Castaño, J. (2008). *La universidad en la sociedad red*. Barcelona: uoc-Ariel.
- Duarte, J. (2003). Ambientes de Aprendizaje. Una aproximación conceptual. *Estudios Pedagógicos*, 29, 97-113.
- Dussel, I. (2014) ¿Es el curriculum escolar relevante en la cultura digital? Debates y desafíos sobre la autoridad cultural contemporánea. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22(24). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v22n24.2014>.

- EduTEKA, (2009). *Un Modelo para Integrar las TIC al Currículo Escolar. Dirección Institucional*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/modulos/8/238/>.
- EduTEKA, (2011). *Un Modelo para Integrar las TIC al Currículo Escolar. Recursos digitales*. <http://www.eduteka.org/modulos/8/255/661/1>.
- Emanuelsson, J. & Sahlström, F. (2008). The price of participation: Teacher control versus student participation in classroom interaction. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 52(2), 205-223.
- Engel, A., Coll, C. y Bustos, A. (2010). Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y comunicación en la educación secundaria. En C. Coll (Coord.), *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria* (pp. 105-130). Barcelona: Graó.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In Merlin Wittrock, editor, *Handbook of research on teaching* (pp. 119-161). Washington, DC: AERA.
- Escobar, J. y Bonilla, F. (2009). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 9(1), 51-67.
- Escontrela Mao, R. y Stojanovic Casas, L. (2004). La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Revista de Pedagogía*, 25(74), 481-502.
- Esteve, F., Castañeda, L. y Adell, J. (2018). Un Modelo Holístico de Competencia Docente para el Mundo Digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32(1), 105-116. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27454937017>
- Estévez, I., Rodríguez, S., Valle, A., Regueiro, B. y Piñeiro, I. (2016). Incidencia de las metas académicas del alumnado de secundaria en su gestión motivacional. *Aula Abierta*, 44(2), 83-90.
- Espinoza, E. E., Jaramillo, M., Josselyn, C. y Pambi, R. (2018). La implementación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 1(3), 10-17. Recuperado de: [doi.org/10.19044/esj.2017.v13n34p269](https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n34p269)
- Fereday, J. (2006). Demonstrating rigor using thematic analysis: A hybrid approach of inductive and deductive coding and theme development. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 80-92.

- Fernández Núñez, L. (2006). ¿Cómo analizar datos cualitativos? Fichas para investigadores N° 7. *Butlletí LaRecerca de la Universitat de Barcelona*.
- Fiedler, S. & Pata, K. (2009). Distributed learning environments and social software: in search for a framework of design. In S. Hatzipanagos y S. Warburton (Eds.), *Social software y developing community ontologies* (pp. 145-158). Hershey, PA: IGI Global.
- Fielding, N. G. y Fielding, J. L. (1986). *Linking Data*, California; E.E.U.U.: Sage Publications.
- Flanders, N. (1977). *Análisis de la interacción didáctica*. Madrid: Anaya.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. 2da ed. Madrid: Ediciones Morata S.L.
- Freeman, A., Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., y Hall Giesinger, C. (2017). *NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Galeana, L. (2009). *Aprendizaje basado en proyecto*. México: Universidad de Colima. Recuperado de <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>.
- Garcés-Prettel, M., Ruiz Cantillo, R. y Martínez Ávila, D. (2014). Transformación pedagógica mediada por tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Saber, Ciencia Y Libertad*, 9(2), 217-228. Recuperado de <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2014v9n2.2352>.
- García-Barrera, A. (2016). Evaluación de recursos didácticos tecnológicos mediante e-rúbricas. *RED. Revista de Educación a Distancia*. 49(13). doi: <http://dx.doi.org/10.6018/red/49/13>.
- García-Utrera, L., Figueroa-Rodríguez, S. y Esquivel-Gómez, I. (2014). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación, y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. En I. Esquivel-Gómez (Coord.), *Los Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp. 205-220). México: DSAE-Universidad Veracruzana.
- Garton, A. (1994). *Interacción social y desarrollo del lenguaje y la cognición*. Barcelona: Paidós.
- Gibbs, G. R. (2007). *Analyzing qualitative data*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Gil Flores, J. (1993). La metodología de investigación mediante grupos de discusión. *Enseñanza: anuario interuniversitario de didáctica*, N° 10-11, 199-214.

- Gil Flores, J., Rodríguez Santero, J. & Torres Gordillo, J. J. (2017). Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure. *Computers in Human Behavior*, 68, 441-449. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.057>.
- Goetz, J. P. y LeCompte, M. D. (2010). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Gómez, J. E. (2016). Las TIC como puente cognitivo en el triángulo didáctico. *Revista de investigación miradas*, N°14, 122 – 131. Recuperado de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/miradas/article/view/15581/10011>.
- González Pérez, A. y Sosa Díaz, M. J. (2021). Aspectos pedagógicos, tecnológicos y de interacción social del aprendizaje móvil: Revisión Sistemática de Literatura. *Educatio Siglo XXI*, 39(1), 257-280. Recuperado de: <https://doi.org/10.6018/educatio.469271>
- González, M. C. y Tourón, J. (1992). *Autoconcepto y rendimiento académico. Sus implicaciones en la motivación y en la autorregulación del aprendizaje*. Pamplona: EUNSA.
- Grande, M., Cañon, R., y Cantón, I. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación: evolución del concepto y características. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 6, 218-230.
- Grinnell, R. M. (1997). *Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches*. Itasca, Ill: F.E. Peacock Publishers.
- Gros, B. y Silva, J. (2006). El problema del análisis de las discusiones asincrónicas en el aprendizaje colaborativo mediado. *Revista de Educación a Distancia*, Año V, N° 16, 1-16. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/16>.
- Guasch, O. (1996). Observación participante. *Cuadernos metodológicos*, 20. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Guber, R. (2004). *El salvaje metropolitano. Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo*. Buenos Aires: Paidós.
- Guevara Bazán, I. A. (2011). La interacción en el aprendizaje. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de La Universidad Veracruzana*, XXIV(1). Recuperado de: <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol24num1/articulos/interaccion/>
- Guodong, W. & Xinghua, S. (2016). Building a personal learning environment with IFTTT service. *Journal of Software Engineering*, 10(4). Recuperado de <https://doi.org/10.3923/jse.2016.431.436>

- Gutiérrez-Giraldo, M. C. y López-Isaza, G. A. (2011). La interactividad en la construcción del conocimiento escolar. *INNOVAR*, 21(41), 5-17.
- Guzmán, T. O. y González-Martínez, J. (2020). Hacia una visión aglutinadora del concepto de PLE. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 2, 21-37.
- Hafner, J. C. (2003). Quantitative analysis of the rubric as an assessment tool: and empirical study of student peer-group rating. *International Journal of Science Education*, 25(12), 1509-1528.
- Harris, J. (1999). First steps in telecollaboration. *Learning and Leading with Technology*, 27(3), 54-57. Recuperado de <http://virtual-architecture.wm.edu/Foundation/Articles/First-Steps.pdf>
- Harris, J. & Hofer, M. (2009). Instructional planning activity types as vehicles for curriculum-based TPACK development. En C. D. MADDUX (Ed.), *Research Highlights in Technology and Teacher Education* (pp. 99-108). Chesapeake: (SITE). Recuperado de <http://activitytypes.wmwikis.net/file/view/HarrisHoferTPACKDevelopment.pdf>
- Harris, J., Grandgenett, N. & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric. En C. D. Maddux (Ed.), *Research highlights in technology and teacher education* (pp. 323-331). Chesapeake, VA: Society for Information Technology & Teacher Education (SITE).
- Haworth, R. (2016). Personal Learning Environments: A Solution for Self-Directed Learners. *TechTrends*, 60(4). Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0074-z>
- Hernández, F. (2016). Concepto de currículum desde una mirada tecnológica. *Uso de las TIC en Educación*. Recuperado de <https://ticeducacionsite.wordpress.com/2016/12/19/concepto-de-curriculum-desde-una-mirada-tecnologica/>.
- Hernández, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325 – 347. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Cuarta edición. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hidalgo, J. M., & Castro, J. V. (2018, July). La enseñanza de las ciencias naturales: una propuesta basada en proyectos. *In Conference Proceedings*, 2(2).

- Higueras Albert, E. (2013). *En la senda de la escuela 2.0: de cómo invisibilizar las tecnologías a cómo construir propuestas educativas para el siglo XXI. Un estudio de caso colaborativo para reflexionar sobre la educación contemporánea* (Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, Barcelona, España). Recuperada de <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/52214>
- Hine, C. (2004). *Etnografía virtual*. Colección. Nuevas Tecnologías y Sociedad. Barcelona: Editorial UOC.
- Javaloyes, M. (2016). *Enseñanza de estrategias de aprendizaje en el aula. Estudio descriptivo en profesorado de niveles no universitarios* (Tesis doctoral Universidad de Valladolid, España).
- Koehler, M. J., Mishra, P., Akcaoglu, M. & Rosenberg J. M. (2013). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators. In *ICT integrated teacher education Models* (pp. 1-8). Michigan State University.
- Ley de Educación N° 1018 (2014). Poder Legislativo de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Publicación: B.O.P. 16/01/15. Recuperada de <https://intranet.educaciontdf.ml/web/cinde/index.htm>
- Ley Federal de Educación N° 24.195 (1993). Recuperada de [www.educ.ar/recursos/90044/ley-federal-de-educacion-n-24195-de-la-republica-argentina](http://www.educ.ar/recursos/90044/ley-federal-de-educacion-n-24195-de-la-republica-argentina)
- Ley Nacional de Educación N° 26.206 (2006). Recuperado de [http://www.me.gov.ar/doc\\_pdf/ley\\_de\\_educ\\_nac.pdf](http://www.me.gov.ar/doc_pdf/ley_de_educ_nac.pdf)
- Liñán Durán, L. M. (2020). Modos de interacción en el discurso institucional educativo sobre las TIC. *Revista Signa* 29, (203-221).
- López García, J. C. (2009a). *Un Modelo para Integrar las TIC al Currículo Escolar. Infraestructura TIC*. Eduteka. Recuperado de <http://www.eduteka.org/modulos/8/242/662/1>.
- López García, J. C. (2009b). *Un Modelo para Integrar las TIC al Currículo Escolar. Docentes, otras áreas*. Eduteka. Recuperado de <http://www.eduteka.org/modulos/8/251/660/1>.
- López García, J. C. (2009c). *Un Modelo para Integrar las TIC al Currículo Escolar. Coordinación y Docencia TIC*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/articulos/TemaCoordinador>
- López García, J. C. (2009d). *Descripción del cargo de coordinador informático*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/articulos/DescripcionCargoCoordinador>

- López García, J. C. (2015). *SAMR, modelo para integrar las TIC en procesos educativos*. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/samr>.
- López Gil, M. y Bernal Bravo, C. (2016). La cultura digital en la escuela pública. *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 30(1), 103-110.
- López Simó, V., Couso, D., Simarro Rodríguez, C., Garrido Espeja, A., Grimalt Álvaro, C., Hernández Rodríguez, M. I. y Pintó, R. (2017). El papel de las TIC en la enseñanza de las ciencias en secundaria desde la perspectiva de la práctica científica. *Enseñanza de las Ciencias, (Extra)*, 691-698.
- Lucero, M. M. (2006). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)*, 1-20. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/528Lucero.PDF>.
- Luque Cubero, M. J. y Lalueza Sazatornil, J. L. (2013). Aprendizaje colaborativo en comunidades de práctica en entornos de exclusión social. Un análisis de las interacciones. *Revista de Educación*, 362, 402-428. doi:10.4438/1988-592X-RE-2011-362-166.
- Maggio, M. (2012). *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós.
- Maggio, M., Lion, C. y Perosi, M. V. (2014). Las prácticas de la enseñanza recreadas en los escenarios de alta disposición tecnológica. *Polifonías Revista de Educación*, Año III, N° 5, 101-127.
- Manso, M., Pérez, P., Libedinsky, M., Light, D. y Garzón, M. (2011). *LAS TIC EN LAS AULAS. Experiencias latinoamericanas*. Buenos Aires: Paidós.
- Marchesi, A. y Martín E. (2000). *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mares Cárdenas, G., Guevara Benítez, Y., Rueda Pineda, E., Rivas García, O. y Rocha Leyva, H. (2004). Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(22), 721-745.
- Martí, E. (2003). *Representar el mundo externamente*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46(158), 11-21.
- Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. *pensamiento & gestión*, N° 20, 165-193.

- Martínez, G., Nolla Cao, N., Vidal Ledo, M., & de la Torre Navarro, L. M. (2016). Personal learning environments in the formal and informal training process/ Los entornos personales de aprendizaje en los procesos de formación formales e informales. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 30(3). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412016000300013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412016000300013)
- Massa, S. M. (2018). Educación con videojuegos: nuevos desafíos. En J. F. Jiménez, G. F. Rodríguez y S. M. Massa (Coords.), *El videojuego en el aula de ciencias y humanidades* (pp. 69-87). Murcia: Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones. Recuperado de <https://www.historiayvideojuegos.com/produccion/>.
- Massa, S. M. y Pirro, A. (2014). Formación docente universitaria en competencias para la incorporación de las TICs: dimensiones de análisis. *Virtual Educa*. Recuperado de [www.researchgate.net/publication/281559633\\_Formacion\\_docente\\_universitaria\\_e\\_n\\_competencias\\_para\\_la\\_incorporacion\\_de\\_las\\_TICs\\_dimensiones\\_de\\_analisis](http://www.researchgate.net/publication/281559633_Formacion_docente_universitaria_e_n_competencias_para_la_incorporacion_de_las_TICs_dimensiones_de_analisis).
- Mauri, T., Clarà, M., Colomina, R., Onrubia, J. (2015). Naturaleza de la interacción en procesos de reflexión conjunta de situaciones de la práctica por estudiantes de maestro. *Papeles de Trabajo sobre Cultura, Educación y Desarrollo Humano*, 11(2), 105-109. Recuperado de [http://www.uam.es/otros/ptcedh/2015v11\\_pdf/v11n2sp.pdf](http://www.uam.es/otros/ptcedh/2015v11_pdf/v11n2sp.pdf)
- Mayer, R. (2014). *Aprendizaje e instrucción*. Alianza Editorial.
- Méndez, C. y Colomina, R. (2020). Modelo de análisis de actividad conjunta entre profesores en servicio para estudiar procesos de formación mediante acompañamiento en el aula. *Revista Inclusiones*, 7(Número Especial), 244-267. Recuperado de: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/161274>
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Miranda, A., Santos, G. y Stipcich, S. (2010). Algunas características de investigaciones que estudian la integración de las TIC en la clase de Ciencia. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 12(2), 1-24.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Monereo, C. (Coord.) (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Graó.
- Monereo, C. y Clariana, M. (1993). *Profesores y alumnos estratégicos: Cuando aprender es consecuencia de pensar*. Madrid: Pascal.

- Morduchowicz, R. (2013). *Los adolescentes del siglo XXI. Los consumos culturales en un mundo de pantallas*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Moreno, M., Chan, M. E., Pérez, M. S., Ortiz, M. G. y Viesca, A. (1998). Desarrollo de ambientes de aprendizaje en educación a distancia. *VI Encuentro Internacional de Educación a Distancia*. Universidad de Guadalajara.
- Moreno Reyes, H., Ledezma Peralta, A. I. y Lugo García, A. (2013). Procesos sociales y culturales que entretengan la apropiación y aplicación de las TIC's en educación superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, (10). Recuperado de <http://ride.org.mx/1-11/index.php/RIDSESECUNDARIO/article/view/280>.
- Moro, L. (2015). El uso de las tecnologías móviles: una experiencia en clases de ciencias. En S. M. Massa, L. Moro y G. Bacino (Comp.), *Aprender con Tecnologías: estrategias de Abordaje* (pp.157-175). Mar del Plata: Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata. Recuperado de [http://www3.fi.mdp.edu.ar/gidi/libro/Aprender\\_con\\_Tecnologias\\_Estrategias\\_de\\_Abordaje\\_2015.pdf](http://www3.fi.mdp.edu.ar/gidi/libro/Aprender_con_Tecnologias_Estrategias_de_Abordaje_2015.pdf).
- Moro, L. E., Farías Y. B. y Morcela, O. A. (2018). Aprender ciencias jugando. En J. F. Jiménez, G. F. Rodríguez y S. M. Massa (Coords.), *El videojuego en el aula de ciencias y humanidades* (pp. 105-120). Murcia: Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones. Recuperado de <https://www.historiayvideojuegos.com/produccion/>.
- Moro, L. y Massa, S. M. (2014). Generando ambientes de aprendizaje accesibles: el uso de las tecnologías móviles. En L. Bengochea Martínez, R. Hernández Rizzardini y J. Hiler González (Eds.), *Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual: Vol 1*, (pp. 287- 294). Antigua Guatemala, Guatemala: Proyecto ESVI-AL - Universidad Galileo.
- Moro, L. y Massa, S. M. (2016a). Las TIC como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de competencias en aspirantes a carreras universitarias. En G. Friedrich, M. García Zatti y M. M. Marinsalta (Comp.), *V Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas: IPECYT 2016*, (pp. 1016-1021). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: edUTecNe.
- Moro, L. y Massa S. M. (2016b). Exploración de las características de ambientes de aprendizaje de ciencias naturales enriquecidos con TIC. *III Jornadas de Investigadores en Educación, CIMED Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata*. Recuperado de <http://fh.mdp.edu.ar/encuentros/index.php/jie/3jie/schedConf/presentations>.

- Newman, D., Griffin, P. y Cole, M. (1991). *La zona de construcción del conocimiento*. Madrid. Morata.
- Oliver, R., Herrington, J. & Reeves, T. C. (2006). Creating authentic learning environments through blended learning approaches. In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 502-515). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Orlicki, M. E. y Adrogué, C. (2020). Acceso y Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en la Escuela Secundaria en Diferentes Contextos Socioeconómicos en Argentina. *Praxis Educativa*, 24(3), 1-12.
- Osorio Gómez, L. (2011). *Interacción en ambientes híbridos de aprendizaje. Metáfora del continuum*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Osorio, L. y Duart, J. (2011). Análisis de la interacción en ambientes híbridos de aprendizaje. *Revista Comunicar*, 37, 65-72.
- Paniagua, W. G. C. y Gago, D. O. (2017). Estudio de estrategias cognitivas, metacognitivas y socioemocionales: Su efecto en estudiantes. *Opción*, 33(84), 557-576. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/310/31054991020.pdf>
- Páramo, P., Hederich, C., López, O., Sanabria, L. y Camargo, A. (2015). ¿Dónde ocurre el aprendizaje? *Psicogente*, 18(34), 320-335. Recuperado de <http://doi.org/10.17081/psico.18.34.508>
- Patterson, C., Stephens, M., Chiang, V., Price, A. M., Work, F., & Snelgrove-clarke, E. (2017). Nurse Education Today The significance of personal learning environments (PLEs) in nursing education: *Extending current conceptualizations*, 48, 99–105.
- Pérez Aguirre, R. (2018) ¿Por qué vale la pena utilizar el aprendizaje basado en proyectos en el aula? + *Aprendizajes 1*(2), 8-11.
- Pérez de A, M. d C. y Telleria, M. B. (2012). Las TIC en la educación: nuevos ambientes de aprendizaje para la interacción educativa. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. Mérida-Venezuela. Enero-Diciembre. N° 18, 83-112.
- Piedrahita Plata F. y López García J. C. (2008). *Un Modelo para integrar las TIC al currículo escolar*. Eduteka. Recuperado de <http://www.eduteka.org/modulos/8/234/132/1>
- Pintrich, P. R. & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.

- Pintrich, P. R. & Educational Resources Information Center (U.S.) (1991). *A Manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, Mich: University of Michigan.
- Pons, J. D. P. y Llorent-Vaquero, M. (2020). Las emociones en la interacción con la tecnología en el profesorado y el alumnado de centros con buenas prácticas TIC. *Educatio Siglo XXI*, 38(2) 155-170.
- Porta, L. y Sarasa, M. C. (2006). Concepciones de la buena enseñanza en los relatos docentes: la formación inicial del profesorado de inglés. *Praxis Educativa (Arg)*, N° 10, 68-74.
- Porta, L. y Silva, M. (2003). *La investigación cualitativa: El Análisis de Contenido en la investigación educativa*. Red Nacional Argentina de Documentación e Información Educativa. Recuperado de: <http://www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/porta.Pdf>.
- Pozo, J. I. (1990). Estrategias de aprendizaje. En J. Palacios, A. Marchesi y C. Coll (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. 2(II) Psicología de la Educación* (pp. 199-221). Madrid: Alianza.
- Puentedura, R. R. (2006). *Transformation, Technology and Education*. Recuperado de: <http://hippasus.com/resources/tte/>.
- Puentedura, R. R. (2014). *SAMR and Bloom's Taxonomy: assembling the puzzle*. Recuperado de <https://www.common sense.org/education/blog/samr-and-blooms-taxonomy-assembling-the-puzzle>.
- Quintero Macías, C. A. y Ramírez Pérez, A. M. (2017). Enseñanza basada en proyectos como una estrategia para detonar aprendizajes en un modelo académico no convencional. En H. Sevilla, F. Tarasow y M. (Coords.), *Educación en la era digital* (pp. 157-179). Guadalajara: Pandora.
- Raichvarg, D. (1994). La educación relativa al ambiente: Algunas dificultades para la puesta en marcha. *Memorias Seminario Internacional. La Dimensión Ambiental y la Escuela*. Santafé de Bogotá, Serie Documentos Especiales MEN: 2-28. Recuperado de [http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/efect\\_cog.pdf](http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/efect_cog.pdf).
- Reina, D. M. y La Serna, N. B. (2020). Revisión sistemática sobre el estado del arte de las metodologías para M-learning. *Revista ESPACIOS*, 41 (6). Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n06/20410611.html>
- Rekalde, I. y García, J. (2015). El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío. *Innovación Educativa*, 25, 219-234.

- Resolución M. ED. N° 2796/2014 (Diseño Curricular Provincial de la Formación General del Ciclo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria de Gestión estatal y de Gestión privada).
- Resolución M. ED. N° 2800/2014 (Diseño Curricular Provincial de la Formación General y Específica del Ciclo Orientado de la Escuela Secundaria Obligatoria de Gestión estatal y de Gestión privada). Recuperada de <https://intranet.educaciontdf.ml/web/cinde/index.htm>
- Reverte Lorenzo, J. M. (2014). *Diseño, implementación y validación de un ambiente enriquecido con TIC para el aprendizaje del álgebra en 3° de ESO* (Tesis doctoral Universidad de las Islas Baleares. Palma de Mayorca). Recuperada de <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/2484>.
- Ricardo, C., Borjas, M., Velásquez, I., Colmenares, J. y Serje, A. (2013). Caracterización de la integración de las TIC en los currículos escolares de instituciones educativas en Barranquilla. *Zona Próxima*, 18, 32-45.
- Rockwell, E. (2011). *La experiencia etnográfica: historia y cultura en los procesos educativos*. 1° ed. 1° reimp. Buenos Aires: Paidós.
- Rodríguez Gómez, G., Corrales Pérez, A., Gil Flores, J. y García Jiménez, E. (1995). El tratamiento de la información en la investigación educativa. (Una propuesta informatizada en el entorno pc). *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 5, 55-73.
- Rodríguez, S., Valle, A. y Núñez, J. C. (2014). *Enseñar a aprender. Estrategias, actividades y recursos instruccionales*. Madrid: Pirámide.
- Rogoff, B. (1990). *Aprendices del pensamiento: el desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Paidós.
- Rogoff, B. (1997). Los tres planos de la actividad sociocultural: apropiación participativa, participación guiada y aprendizaje. En J. V. Wertsch, P. del Río y A. Álvarez (Eds.), *La mente sociocultural. Aproximaciones teóricas y aplicadas* (pp. 111-128). Madrid: Colección Cultura y Conciencia.
- Roselli, N. D. (2011). Teoría del aprendizaje colaborativo y teoría de la representación social: convergencias y posibles articulaciones. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 2(2), 173-191.
- Rotgans, J. y Schmidt, H. (2010). The Motivate Strategies for Learning Questionnaire: A measure for student's general motivational beliefs and learning strategies? *The Assia-Pacific Education Researcher*, 19(2), 357-369.

- Roth, R. L. (2015). Frameworks for Integration of Digital Technologies at the Roadside: Innovative Models, Current Trends and Future Perspectives. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 13(2), 37-54.
- Rubin, H. J. & Rubin, I. S. (1995). *Qualitative interviewing. The art of hearing data*. London: Sage Publications.
- Ruiz Méndez, M. del R. y Aguirre Aguilar, G. (2015). Etnografía virtual, un acercamiento al método y a sus aplicaciones. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas. Época III*, XXI(41), 67-96.
- Ruiz Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, Colombia*, 3(2), 41-60.
- Sagástegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Revista Electrónica Sinéctica*, N° 24, febrero-julio, 30-39.
- Salazar, R. y Melo, A. (2013). Lineamientos Conceptuales de la Modalidad de Educación a Distancia. En N. Arboleda y C. Rama (Ed.), *Educación superior a distancia y virtual en Colombia*, (pp. 81-111). Bogotá: Virtual Educa.
- Saldaña, J. (2009). *The coding manual for qualitative researchers*. Los Angeles, CA: Sage Publications.
- Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Revista de Pedagogía*, 56(3-4), 469-481.
- Sánchez Soto, I. (2013). Desarrollo de estrategias cognitivas para un aprendizaje significativo desde la Física. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. Número Extra: IX Congrés d'Investigació en Didàctica de les Ciències.
- Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3-16. doi: <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Sauvé, L. (1994). Exploración de la diversidad de conceptos y de prácticas en la educación relativa al ambiente. Memorias Seminario Internacional. La Dimensión Ambiental y la Escuela. *Serie Documentos Especiales MEN*, Santafé de Bogotá, Colombia.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice. *Teachers Journal of Research on Technology in Education*. 42(2), 123–149.

- Schrock, K. (2013). *SAMR Model Musings*. Recuperado de <http://blog.kathyschrock.net/2013/11/sarm-model-musings.html>.
- Severin, E. (2010). *Tecnologías de La Información y La Comunicación (TICs) en Educación. Marco Conceptual e Indicadores*. Banco Interamericano de Desarrollo División de Educación.
- Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2), 1-30.
- Silva, M. (2008). *Educación interactiva. Enseñanza y aprendizaje presencial y on-line*. Barcelona: Gedisa.
- Solórzano Martínez, F. y García Martínez, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(3), 98-112.
- Souto, M. (2013). La clase escolar. Una mirada desde la didáctica de lo grupal. En A. Camilloni, M. C. Davini, G. Edelstein, E. Litwin, M. Souto y S. Barco, *Corrientes didácticas contemporáneas* (pp. 117-155). Buenos Aires: Paidós.
- Stake, R. E. (2005). *Investigación con estudios de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa*. Universidad de Antioquia.
- Tapia Cortes, C. (2020). Tipologías de uso educativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación: una revisión sistemática de la literatura. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 71, 16-34. Recuperado de: <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1489>
- Tascón Trujillo, C. (2003). La función constructivista de la Mediación: el mediador y el aprendizaje mediado. *Anuario de Filosofía, Psicología y Sociología*, N° 6, 117-130.
- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (2008). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós Básica.
- Tedesco, J. C., Steinberg, C. y Meschengieser, C. (2017). *¿Cómo se integran las TIC en el modelo 1 a 1 en las escuelas secundarias en Argentina?*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- Tenorio Maldonado, P. J. (2017). Psicología de la educación y la tecnología de la información y la comunicación. *Polo del Conocimiento*, 2(4) 179-187. Recuperado de <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/viewFile/209/271>.

- UNESCO (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICs en Educación en América Latina y El Caribe*. Santiago: OREALC/UNESCO.
- UNESCO (2017). Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives. UNESCO Publishing.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (2018). *Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información Documentos Finales*, Ginebra: UIT.
- Valles, M. (1999). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid, España: Editorial SINTESIS S.A.
- Valverde-Berrocoso, J. y Sosa-Díaz, M. J. (2014). Centros educativos e-competentes en el modelo 1:1. El papel del equipo directivo, la coordinación TIC y el clima organizativo. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 18(3), 41-62. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev183ART3.pdf>.
- Vasilachis de Gialdino, I. (Coord.). (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*, Barcelona: Ed. Gedisa.
- Vega, V. (2015). *Project-Based Learning Research Review: Evidence-Based Components of Success*. Recuperado de: <https://www.edutopia.org/pbl-research-evidencebased-components>.
- Velasco Castro, A. (2007). Un sistema para el análisis de la interacción en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(3), 1-12.
- Velásquez Burgos, B. M., Remolina, N. y Calle Márquez, M. G. (2013). Habilidades de pensamiento como estrategia de aprendizaje para los estudiantes universitarios. *Revista de investigaciones UNAD Bogotá*, 12(2).
- Velásquez Muñoz, C. (2018). Medir el nivel de competencia del uso de las TIC como apoyo a las actividades docentes. *Revista Educación y Tecnología*, Año 07, N° 12, 17-36.
- Velázquez, C. (2012). *Estrategias pedagógicas con TIC. Recursos didácticos para entorno 1 a 1: Aprender para educar*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Vilanova, G. E. (2016). Modelos de interacción en ambientes virtuales de aprendizaje en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Sistemas, Cibernética e Informática*, 13(1), 77-83.
- Villalta Páucar, M. y Martinic Valencia, S. (2013). Interacción didáctica y procesos cognitivos. Una aproximación desde la práctica y discurso del docente. *Universitas Psychologica*, 12(1), 221-233.

- Villalta, M., Martinic, S. y Guzmán, D. (2011). Algunos elementos para la innovación de la interacción didáctica en contextos de vulnerabilidad social. El caso de la educación media municipalizada. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(51), 1137-1158.
- Villaverde, V. A. & Delgado, V. (2015). Aprendizaje percibido y actitud hacia las TIC desde la perspectiva de los PLE / Perceived Attitude Towards Learning and ICT From the Perspective of PLE, *Opción* 31(5), 91-110.
- Vinader Segura, R. y Abuín Vences, N. (2014). Un modelo de enseñanza emergente. Los MOOCS como complemento a la docencia tradicional en el EEES. En M. Visa Barbosa (Coord.), *El EEES como marco de desarrollo de las nuevas herramientas docentes* (pp. 447-463). Madrid: Visión Libros.
- Vygotski, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Wamba, A. M., Ruiz, C., Climent, N. y Ferreras, M. (2007). Las rúbricas de evaluación de los Practicum como instrumento de reflexión para los estudiantes de Educación Primaria. En A. Cid y otros (Coord.), *Buenas prácticas en el Practicum* (pp. 1251-1261). Santiago de Compostela: Imprenta Universitaria.
- Wang, Z. J. (2013). A new perspective of instructional interaction research in distance education: Structuralism. *Morden Distance Education Research*, 5, 28-33.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 315-327). New York: MacMillan.
- Wells, G. & Mejía, R. (2005). Toward dialogue in the classroom: Learning and teaching through inquiry. *Working Papers on Culture, Education and Human Development*, 1(4), 1-45.
- Yanez, G. A. O., Alarcón, M. E. R. y Guamán, E. E. G. (2019). Ambientes de enseñanza: un acercamiento conceptual en el siglo XXI. *Dominio de las Ciencias*, 5(1), 212-234.
- Yeremian, A. G. (2010). Estado e imaginario tecnológico: un análisis de las reconfiguraciones en las políticas educativas nacionales de incorporación de TIC. [En línea], *Ecos de la Comunicación*, UCA, 3(3),131-147 Recuperado de [http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo23/files/ECOS\\_03\\_10.pdf](http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo23/files/ECOS_03_10.pdf)
- Yin, R. (1989). *Case Study Research. Design and Methods*. London: SAGE.

## FUENTES

BOLETIN OFICIAL MUNICIPAL AÑO XXV - Nº 158/15 - 21 DE DICIEMBRE DE 2015. MUNICIPALIDAD DE USHUAIA Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur REPUBLICA ARGENTINA

Portal educ.ar Disponible en <https://www.educ.ar/>

Premio Comunidad a la Educación. Fundación La Nación. Disponible en [premio.fundacionlanacion.org.ar/](http://premio.fundacionlanacion.org.ar/)

Premio Clarín - Zurich a la Educación. Disponible en [premioalaeducacion.clarin.com/](http://premioalaeducacion.clarin.com/)



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### Tablas

Tabla 4.1. Clasificación de intercambios en las conversaciones según Villalta, Martinic y Guzmán (2011).....	75
Tabla 6.1. Síntesis de la metodología de investigación.....	102
Tabla 6.2. Cronograma y actividades durante la inmersión en el campo.....	103
Tabla 6.3. Síntesis de técnicas, instrumentos y registros. ....	113
Tabla 6.4. Síntesis de instrumentos, codificación y ubicación. ....	113
Tabla 6.5. Uso de las Tic en el espacio conceptual del triángulo interactivo. ....	119
Tabla 6.6. La función mediadora de las TIC en las relaciones entre los elementos del triángulo interactivo.....	121
Tabla 7.1. Fuentes de información utilizadas para el análisis de los resultados. ....	128
Tabla 7.2. Sistematización de las categorías y subcategorías de (ER).....	130
Tabla 7.3. Codificación y categorización de (ED1), (ED2) y (ED3). ....	139
Tabla 7.4. Codificación y categorización de (ET). ....	148
Tabla 7.5. Codificación y categorización de GD .....	150
Tabla 7.6. Síntesis de las categorías y subcategorías encontradas en las entrevistas y el grupo de discusión para cada dimensión de análisis. ....	156
Tabla 8.1. Fuentes de información para el análisis de los resultados: procesos de interacción en ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC. ....	158
Tabla 8.2. Identificación de cada SAC para cada fase. ....	161
Tabla 8.3. Mapa de segmentos de actividad conjunta para cada fase de la SD. ....	170
Tabla 8.4. Caracterización de los SAC identificados en la primera fase de la SD .....	172
Tabla 8.5. Caracterización de los SAC identificados en la segunda fase de la SD.....	173
Tabla 8.6. Caracterización de los SAC identificados en la tercera fase de la (SD) .....	174
Tabla 8.7. Recursos tecnológicos utilizados y tipos de usos de TIC en la primera fase de la (SD).....	175
Tabla 8.8. Recursos tecnológicos utilizados y tipos de usos de TIC en la segunda fase de la (SD).....	176
Tabla 8.9. Recursos tecnológicos utilizados y tipos de usos de TIC en la tercera fase de la SD.....	177
Tabla 8.10. Resultados de los usos de las TIC como función mediadora entre los elementos del triángulo interactivo. ....	178
Tabla 8.11. Resultados de los tipos de usos de las TIC y su función mediadora en el triángulo interactivo.....	179

## Figuras

Figura 2.1. Modelo MÍTICA.....	33
Figura 2.2. Conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK).....	37
Figura 2.3. Modelo SAMR .....	39
Figura 2.4. Habilidades de pensamiento.....	42
Figura 2.5. Ejemplos de herramientas para cada nivel taxonómico .....	44
Figura 2.6. Conectando el Modelo SAMR y la Taxonomía Revisada de Bloom .....	44
Figura 3.1. Sistema de actividad propuesto por Engeström. ....	53
Figura 3.2. Entorno Personal de Aprendizaje (PLE).....	61
Figura 3.3. Diluyendo muros. ....	63
Figura 3.4. Elementos de un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE). ....	65
Figura 3.5. Estrategias de aprendizaje. ....	68
Figura 4.1. El aula como contexto de enseñanza y aprendizaje: un esquema básico.....	76
Figura 4.2. Dimensiones de análisis. ....	82
Figura 5.1. Etapas y acciones del trabajo de campo.....	85
Figura 5.2. Proyecto ARTómico. Arte, Química y TIC. ....	90
Figura 5.3. Ubicación del Colegio Nacional de Ushuaia en la Provincia de Tierra del Fuego,Antártida e Islas del Atlántico Sur. ....	92
Figura 5.4. El equipo de “Testcoholemia”.....	96
Figura 5.5. Proyecto “Testcoholemia” .....	97
Figura 5.6. Reconocimiento de la OEI .....	97
Figura 6.1. Procesos metodológicos de la investigación. ....	123
Figura 7.1. Modelo MÆT. ....	127
Figura 8.1. Imágenes de la presentación sobre Toxicología localizada en el Campus Virtual CNU (DA).....	162
Figura 8.2. Imagen del Campus Virtual CNU (DA). ....	162
Figura 8.3. Imagen del sitio web del proyecto “Testcoholemia” (DA).....	165
Figura 8.4. Imágenes de la aplicación Testcoholemia (DA).....	166
Figura 8.5. Imagen del Twitter de Testcoholemia (DA). ....	167
Figura 8.6. Invitación a la presentación del proyecto “Testcoholemia” (DA).....	168
Figura 8.7. Presentación del proyecto por Radio Nacional (DA). ....	168
Figura 8.8. Presentación del proyecto por Canal 13 de Río Grande, (DA). ....	169
Figura 8.9. Presentación del proyecto por Canal 11 (DA).....	169
Figura 9.1. Interacciones encontradas en la Secuencia Didáctica analizada .....	196

## ANEXO I - CARTAS DE CONSENTIMIENTO

### Carta de consentimiento Rectora de la institución

Mar del Plata 20 de julio de 2015.-

Sra. Rectora Colegio Nacional de Ushuaia

Profesora Claudia Wortley:

S/D

---

Por medio de la presente me dirijo a Ud. para solicitar autorización para llevar adelante las tareas correspondientes al desarrollo de la tesis doctoral de la Ing. Prof. Lucrecia Moro la cual dirijo denominada “El aprendizaje de ciencias en ambientes enriquecidos con tecnologías. Un estudio interpretativo de las interacciones en la Educación Secundaria” de la Universidad Nacional Rosario.

El contexto propuesto para la investigación lo constituye un ambiente de aprendizaje enriquecido con TIC, el cual fue seleccionado por haber sido premiado en uno de los Foros Argentinos de docentes innovadores, organizado por el Portal educ ar., en este caso particular los proyectos llevados a delante por la Profesora Irina Busowsky. En el marco del estudio de corte cualitativo se realizará un análisis descriptivo e interpretativo de las interacciones entre los estudiantes, la docente y los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Como estrategia metodológica se tiene previsto realizar una triangulación de datos, esta estrategia se fundamenta en la necesidad de combinar distintas técnicas de indagación para lograr hallazgos complementarios y desarrollar el conocimiento relativo a un determinado objeto de estudio, entrevistas y observaciones de clases las cuales incluyen grabaciones, y filmaciones.

La fecha prevista para la visita a la Escuela son los días 22 al 25 de septiembre del corriente, asistiendo la Ing. Prof. Lucrecia E. Moro DNI 16267670 y quien suscribe.

Sin más por el momento y quedando a la espera de una respuesta favorable, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

Dra. Stella Maris Massa

DNI 12016683

### **Carta de consentimiento para estudiantes participantes**

Ushuaia, septiembre 2015.

Autorizo a los docentes de la Escuela a realizar grabaciones, tomas fotográficas y/o video filmaciones de .....(Nombre y apellido) entre los días 22 y 25 de septiembre del corriente en el marco de las actividades desarrolladas para el Proyecto de tesis doctoral “El aprendizaje de ciencias en ambientes enriquecidos con tecnologías. Un estudio interpretativo de las interacciones en la Educación Secundaria.” por las Profesoras Stella Maris Massa y Lucrecia Moro de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Asimismo, presto mi conformidad para la utilización de las tomas grabaciones, tomas fotográficas y/o filmaciones para ser utilizadas en este contexto.

\_\_\_\_\_ (Firma)

\_\_\_\_\_ (Aclaración)

\_\_\_\_\_ (DNI)

\_\_\_\_\_ (Carácter: Madre / Padre / Tutor)

## ANEXO II - PROGRAMA DE BIOLOGÍA 5º AÑO ESO<sup>1</sup>



**COLEGIO NACIONAL DE USHUAIA**  
Colegio Público de Gestión Privada – N° C.U.E. 9400063

**PROGRAMA ANUAL 2015**

**Materia: Biología**

**Año: 5ºESO**

**Docente: Irina Busowsky**

**Carga horaria semanal: 4 horas cátedra**

Ejes	Contenidos
<p><b>EJE TEMÁTICO I: El flujo de la información genética y los procesos biotecnológicos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biomoléculas</li><li>• Toxicología</li><li>• Ciclo celular, reproducción celular, replicación, mutación, metabolismo</li><li>• Teorías científicas en relación a la estructura del ADN y a la genética</li><li>• Mecanismos de expresión y regulación génica (transcripción, traducción, regulación en procariotas y eucariotas, procesos postranscripcionales, etc.)</li><li>• Influencia ambiental en el desarrollo de características de cada individuo</li><li>• Relación entre las variaciones genéticas y los procesos evolutivos</li><li>• Agentes mutagénicos y su influencia en la salud</li><li>• Relación entre la biotecnología y los procesos de flujo de la información genética,</li><li>• Manipulación genética y procesos biotecnológicos modernos. Implicancias de su utilización.</li><li>• Cuestionamientos éticos y sociales en relación al desarrollo de la biotecnología</li><li>• Diversidad genética, diversidad de seres vivos y preservación de la misma</li></ul>
<p><b>II</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Teorías científicas en relación a la biodiversidad actual y la evolución de los seres vivos</li><li>• Teoría Sintética de la Evolución y Evo-Devo</li><li>• Evidencias de la evolución</li><li>• Variabilidad y Mutaciones</li><li>• Microevolución y Macroevolución: Diferenciación.</li><li>• Procesos microevolutivos: selección natural, flujo génico, deriva génica, etc.</li><li>• Procesos macroevolutivos: extinciones masivas, radiación adaptativa, etc.</li><li>• Evolución de los homínidos</li><li>• Biodiversidad actual como resultado de la evolución</li></ul>

**BIBLIOGRAFÍA PARA EL ALUMNO:** CURTIS, H.; BARNES, N; Curtis, H. (1992). **BIOLOGÍA**. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires. AUDESIRK, A.; AUDESIRK, G. (1998). **Biología 3: Evolución y Ecología**. Editorial Prentice Hall. 4ta. Edición

<sup>1</sup> Extraído de <http://200.58.123.3/~campusv/moodle/mod/folder/view.php?id=3162>



## ANEXO III - INSTRUMENTOS

### III.A Instrumento de observación de la integración tecnológica<sup>1</sup> (OF)

Observador ..... Docente ..... Fecha.....

Grado(s)/Nivel(es) ..... Asignatura(s) .....

Principales objetivos de aprendizaje .....

#### Instrucciones:

Hemos tratado de vincular los componentes de este instrumento a diferentes aspectos del conocimiento que docentes requieren para la integración de tecnología. Por favor observe, sin embargo, que el instrumento no está diseñado para evaluar este conocimiento directamente. Está diseñado para dirigir la atención al uso del conocimiento para la integración de tecnología en la enseñanza observable. Por favor registre los principales temas curriculares abordados, estrategias de enseñanza/actividades de aprendizaje observadas, y las tecnologías digitales y no digitales usadas por el/la docente y/o los estudiantes en la clase.

<b>Tema curricular</b>	<b>Principales estrategias de enseñanza/actividades de aprendizaje</b>	<b>Tecnologías digitales<sup>2</sup> y no digitales<sup>3</sup></b>

<sup>1</sup> Adaptado de: Harris, J., Grandgenett, N., & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment instrument. In C. D. Maddux, D. Gibson, & B. Dodge (Eds.). *Research highlights in technology and teacher education 2010* (pp. 323-331). Chesapeake, VA: Society for Information Technology and Teacher Education (SITE).

<sup>2</sup> Basado en computadora (por ejemplo, software, recursos en línea, grabado de audio o video, etc.).

<sup>3</sup> No basado en computadora (por ejemplo, retroproyector, libro de texto, pizarra, lapicera, etc.).

### Instrumento de observación de la integración tecnológica<sup>4</sup>

Instrucciones: Teniendo en cuenta las notas que registró en la página anterior, incluyendo sus respuestas a la pregunta sobre influencias, por favor complete la siguiente rúbrica, considerando la clase en su conjunto.

Crterios	4	3	2	1
<b>Objetivos curriculares y tecnológicos</b> (Correspondencia entre tecnología y currículo)	Las tecnologías usadas en la <u>clase se alinean estrechamente</u> con uno o más objetivos curriculares.	Las tecnologías usadas en la clase se <u>alinean</u> con uno o más objetivos curriculares.	Las tecnologías usadas en la clase se <u>alinean parcialmente</u> con uno o más objetivos curriculares.	Las tecnologías usadas en la clase <u>no se alinean</u> con uno o más objetivos curriculares.
<b>Estrategias de enseñanza y tecnologías</b> (Correspondencia entre tecnología y estrategias de enseñanza)	El uso de la tecnología <u>apoya de manera óptima</u> las estrategias de enseñanza.	El uso de la tecnología <u>apoya</u> las estrategias de enseñanza.	El uso de la tecnología <u>apoya mínimamente</u> las estrategias de enseñanza.	El uso de la tecnología <u>no apoya</u> las estrategias de enseñanza.
<b>Selección de tecnología</b> (Correspondencia entre tecnología, currículo y estrategias de enseñanza)	La selección de tecnología es <u>ejemplar</u> con respecto a los objetivos curriculares y las estrategias de enseñanza.	La selección de tecnología es <u>apropiada, aunque no ejemplar</u> , con respecto a los objetivos curriculares y las estrategias de enseñanza.	La selección de tecnología es <u>apenas apropiada</u> con respecto a los objetivos curriculares y las estrategias de enseñanza.	La selección de tecnología es <u>inapropiada</u> con respecto a los objetivos curriculares y las estrategias de enseñanza.
<b>Adecuación</b> (Considerando conjuntamente currículo, pedagogía y tecnología)	Currículo, estrategias de enseñanza y tecnología se <u>articulan fuertemente entre sí</u> dentro de la clase.	Currículo, estrategias de enseñanza y tecnología se <u>articulan entre sí</u> dentro de la clase.	Currículo, estrategias de enseñanza y tecnología se <u>articulan parcialmente entre sí</u> dentro de la clase.	Currículo, estrategias de enseñanza y tecnología <u>no se articulan entre sí</u> dentro de la clase.
<b>Uso pedagógico</b> (Uso efectivo de tecnologías para la enseñanza)	El uso pedagógico de la tecnología es altamente efectivo en la clase observada.	El uso pedagógico de la tecnología es efectivo en la clase observada.	El uso pedagógico de la tecnología es mínimamente efectivo en la clase observada.	El uso pedagógico de la tecnología no es efectivo en la clase observada.
<b>Manejo de tecnología</b> (Operar efectivamente con tecnologías)	Docentes y/o estudiantes operan muy bien con las tecnologías en la clase observada.	Docentes y/o estudiantes operan bien con las tecnologías en la clase observada.	Docentes y/o estudiantes operan adecuadamente con las tecnologías en la clase observada.	Docentes y/o estudiantes operan inadecuadamente con las tecnologías en la clase observada.

Comentarios:

<sup>4</sup> “Technology Integration Observation Instrument” de Mark Hofer, Neal Grandgenett, Judi Harris y Kathleen Owings Swan bajo licencia Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 3.0 United States License.



### **III.B Protocolo de entrevista a rectora (ER)**

#### **Cuestiones a indagar**

##### **A. Formación docente y trayectoria profesional**

- De qué es profesora (Área de formación)
- Antigüedad docente
- Lugar de procedencia
- Cómo llega a la escuela

##### **B. Características y particularidades de la Escuela**

- Cómo se crea, historia de la escuela
- Cuáles son las principales características y cuáles las particularidades
- Qué orientación tiene
- Qué características tiene la población estudiantil y cuáles los docentes
- Cómo ingresan, forma de ingreso
- Cuál es el perfil del egresado
- Cuáles son las problemáticas de los estudiantes
- Cantidad de alumno, cantidad de docentes
- Describa la infraestructura de la escuela
- Describa el PEI

##### **C. Proyectos con tecnología**

- Qué opina respecto del planteo de tareas escolares mediadas o enriquecidas por tecnología
- ¿Hay otros proyectos que involucren la tecnología? ¿Cuáles?

### **III.C Protocolo de entrevista a docente: relato de su biografía escolar y profesional (ED1)**

#### **Cuestiones a indagar:**

##### **A. Biografía escolar:**

- lugares donde estudió
- describir recuerdos significativos de su trayectoria escolar
- quiénes o qué influyeron más en la elección de su carrera profesional
- elección de estudios y duración carrera
- por qué se decidió a estudiar la carrera;

##### **B. Formación docente**

- dónde estudió o se capacitó
- qué recuerdos tiene;
- cuáles son los aspectos que más le sirvieron al enfrentarse por primera vez a la enseñanza;
- cómo valora la formación recibida.

##### **C. Esbozo biográfico general:**

- edad o años de ejercicio docente;
- inicio en la docencia, influencias, descripción,
- cambios radicales o momentos críticos a lo largo de la carrera;
- arribo al trabajo actual.

##### **D. Desarrollo profesional propio como docente: factores e hitos a destacar:**

- compañeros,
- cursos, estudiantes
- experiencias
- momentos críticos vividos en la carrera profesional:
- los mejores momentos

##### **E. Lugar de trabajo actual:**

- llegada,
- historia personal vivida allí;
- grado de satisfacción en el lugar;
- momento profesional.

### **III.D Protocolo de entrevista TPACK (ED2)**

Como preparación para nuestra entrevista, por favor elija una clase o proyecto que usted haya enseñado/facilitado en los últimos dos años aproximadamente y que demuestre un uso educativo efectivo de tecnología/s. Esta clase o proyecto puede involucrarlo a usted mismo utilizando tecnología/s, a sus estudiantes utilizando tecnología/s, o una combinación de ambos. Por favor repase toda la información que usted haya guardado sobre esta clase o proyecto en los días previos a la entrevista.

#### **INSTRUCCIONES PARA LA ENTREVISTA**

##### **DESCRIPCIÓN DE LA CLASE:**

Describa el/los contenidos conceptuales y/o procedimentales para la clase.

Describa las metas/objetivos de aprendizaje para los estudiantes que son abordados en la clase. (NOTA: Estos no serán necesariamente objetivos estatales o nacionales. Los participantes deberán describirlos con sus propias palabras.)

Describa a sus estudiantes (por ejemplo, grado o nivel y necesidades/preferencias de aprendizaje específicas).

Describa el proceso de la clase/proyecto tal como se desarrolló en el aula.

¿Qué tecnologías educativas (digitales y no digitales) utilizó y cómo las usaron usted y/o sus estudiantes?

Describa cualquier información de contexto (por ejemplo, acceso a un laboratorio informático, materiales y recursos disponibles; iniciativas departamentales/institucionales específicas) que influyeron en el diseño o implementación de la clase/proyecto.

##### **PREGUNTAS SOBRE TPACK:**

¿Cómo y por qué las tecnologías particulares usadas en esta clase/proyecto “se articulan” con los objetivos conceptuales y procedimentales?

¿Cómo y por qué las tecnologías particulares usadas en esta clase/proyecto “se articulan” con las estrategias de enseñanza que usted empleó?

¿Cómo y por qué los objetivos de aprendizaje, las estrategias de enseñanza y las tecnologías empleadas “se articulan” entre sí en esta clase/proyecto?

*(Por favor utilice la Rúbrica de evaluación de integración de tecnología para evaluar las respuestas grabadas a la Descripción de la clase y las Preguntas sobre TPACK consignadas arriba.)*

## RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA<sup>1,2,3</sup>

Crterios	4	3	2	1
<b>Objetivos curriculares y tecnológicos</b>  (Uso de tecnología basada en el currículo)	Las tecnologías seleccionadas en la planificación didáctica están <u>estrechamente alineadas</u> con uno o más objetivos curriculares.	Las tecnologías seleccionadas en la planificación didáctica están <u>alineadas</u> con uno o más objetivos curriculares.	Las tecnologías seleccionadas en la planificación didáctica están <u>parcialmente alineadas</u> con uno o más objetivos curriculares.	Las tecnologías seleccionadas en la planificación didáctica <u>no están alineadas</u> con uno o más objetivos curriculares.
<b>Estrategias de enseñanza y tecnologías</b>  (Uso de tecnología en la enseñanza/ aprendizaje)	El uso de la tecnología <u>apoya de manera óptima</u> las estrategias de enseñanza.	El uso de la tecnología <u>apoya</u> las estrategias de enseñanza.	El uso de la tecnología <u>apoya mínimamente</u> las estrategias de enseñanza.	El uso de la tecnología <u>no apoya</u> las estrategias de enseñanza.
<b>Selección de tecnología</b>  (Compatibilidad con los objetivos curriculares y las estrategias de enseñanza)	La selección de tecnología(s) es <u>ejemplar</u> con respecto a los objetivos curriculares y las estrategias de enseñanza.	La selección de tecnología(s) es <u>apropiada, aunque no ejemplar</u> , con respecto a los objetivos curriculares y las estrategias de enseñanza.	La selección de tecnología(s) es <u>poco apropiada</u> con respecto a los objetivos curriculares y las estrategias de enseñanza.	La selección de tecnología(s) es <u>inapropiada</u> con respecto a los objetivos curriculares y las estrategias de enseñanza.
<b>Adecuación</b>  (Contenido, pedagogía y tecnología en forma conjunta)	Contenido, estrategias de enseñanza y tecnología <u>se articulan completamente entre sí</u> dentro de la planificación didáctica.	Contenido, estrategias de enseñanza y tecnología <u>se articulan entre sí</u> dentro de la planificación didáctica.	Contenido, estrategias de enseñanza y tecnología <u>se articulan parcialmente entre sí</u> dentro de la planificación didáctica.	Contenido, estrategias de enseñanza y tecnología <u>no se articulan entre sí</u> dentro de la planificación didáctica.

<sup>1</sup> Harris, J., Grandgenett, N., & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric. En C. D. Maddux (Ed.), *Research highlights in technology and teacher education 2010* (pp. 323-331). Chesapeake, VA: Society for Information Technology & Teacher Education (SITE).

<sup>2</sup> Adaptado de: Britten, J. S., & Cassady, J. C. (2005). The Technology Integration Assessment Instrument: Understanding planned use of technology by classroom teachers. *Computers in the Schools*, 22(3), 49-61.

<sup>3</sup> "Technology Integration Assessment Rubric" de Judi Harris, Neal Grandgenett y Mark Hofer bajo licencia Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 3.0 United States License.



### **III.E Protocolo de entrevista a docente: relato del Proyecto (ED3)**

#### **Cuestiones a indagar**

##### **A. Proyecto educativo**

- Describa cómo le presenta a los estudiantes un proyecto y cómo busca motivarlos.
- Describa el espacio y el tiempo de desarrollo del proyecto
- ¿Las tareas propuestas son obligatorias o voluntarias?
- ¿Cómo se trabajan los errores y las dificultades que se presentan?
- ¿Cómo se realiza el seguimiento y el registro de las actividades?

##### **B. Dinámica grupal**

- Describa las características de los estudiantes
- Describa cómo se realizó la formación de los grupos y la distribución de las tareas. Cantidad de grupos, cantidad de estudiantes por grupo. ¿Identifica líderes?
- Describa cómo se definen las tareas, ¿con la participación de los estudiantes?
- Explique cómo es que cada grupo de estudiantes tiene una “tarea específica”, pero el proyecto se basa en una tarea “colaborativa”.
- ¿Cómo trabajan los distintos grupos entre ellos? ¿Cómo van compartiendo sus conocimientos?
- ¿Cómo van sociabilizando los estudiantes lo que van haciendo? ¿Cuál y cómo es la dinámica de sociabilización?
- ¿Cómo es el proceso de consenso de los estudiantes?

##### **C: Inclusión de la tecnología**

- Por qué pensó el proyecto incluyendo a la tecnología, y no el hacer un trabajo de forma más tradicional, como una monografía, por ejemplo.
- Explique por qué todos los trabajos grupales incluyen la elaboración de un video
- ¿Por qué medios se comunican los estudiantes entre ellos?
- ¿Por qué medios se van comunicando los estudiantes con usted?
- ¿Los induce a usar determinados recursos o determinadas herramientas informáticas?
- ¿Cuál es el uso del campus virtual?
- ¿En la escuela hay otros proyectos similares a éste? ¿Interviene la tecnología?

### III.F Cuestionario: auto evaluación docente de la integración TIC (C)

#### A. Información personal

1. Sexo

Femenino

Masculino

2 Edad

Menos de 25 años

25 a 39 años

40 a 59 años

60 o más

3 Incluyendo el año actual, ¿cuántos años ha ejercido como docente?

----- Años

4 ¿Qué asignatura/s imparte actualmente

5.Cuál es el nivel educativo en el que imparte clases?

a. Primaria

b. Secundaria básica

c. Secundaria superior

d. Terciaria no universitaria

e. Universitaria

f. Otros ( indicar)

6 ¿Cuántas horas de clase imparte en la semana?

7 ¿Cuántos alumnos hay en promedio en sus clases?

**B. Tecnología**

- 8. ¿Tiene usted una computadora en casa? Sí / No .....
- 9. ¿Tiene acceso a Internet? Sí / No .....
- 10. ¿Con qué frecuencia utiliza las computadoras? ..... Por día / semana / mes

En las siguientes preguntas, marque (√) en la casilla correspondiente de acuerdo con el nivel que utiliza tecnología o su nivel de competencia

11. Como docente, ¿con qué frecuencia utiliza los siguientes dispositivos tecnológicos en sus clases?	Nunca	Raramente	Menos de la mitad del tiempo	Cerca de la mitad del tiempo	Más de la mitad del tiempo	Todo el tiempo
PC						
Espacios de aprendizaje en línea a través de herramientas como Moodle, campus virtuales, etc.						
Equipos de Audio						
Cámaras de fotografía digitales						
Teléfonos móviles						
Proyector						
Pizarra digital interactiva						
Televisión/DVD						
Otros (especificar)						

12. ¿Qué tipo de equipamiento tecnológico es accesible a usted como profesor?	No disponible	Acceso restrictivo	Acceso libre
PC			
Espacios de aprendizaje en línea a través de herramientas como Moodle, campus virtuales, etc.			
Equipos de Audio			
Cámaras de fotografía digitales.			
Teléfonos móviles.			
Proyector.			
Pizarra digital interactiva.			
Televisión/DVD.			
Otros (especificar)			

13. ¿Qué recursos / herramientas de aprendizaje ha utilizado en sus cursos y en sus clases?	Nunca	Ocasionalmente	Algunas veces	A menudo	Siempre
Wikis					
Weblogs					
Redes Sociales (Facebook, Elgg, Twitter, netlog, foros, etc.)					
Buscadores (Google, yahoo, etc.)					
Email					
Chat					
Otros (especificar)					

<b>14. ¿Cómo calificaría su competencia tecnológica?</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Parcialmente en desacuerdo</b>	<b>Parcialmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>No lo se</b>
Puedo usar la tecnología sin problemas					
Yo sé cómo resolver mis propios problemas técnicos					
Puedo aprender la tecnología fácilmente					
Tengo los conocimientos técnicos si tengo que usar tecnología					
Tengo suficiente oportunidad de trabajar con diferentes tecnologías en las instituciones que imparto clases					
Me mantengo informado sobre las nuevas y más importantes tecnologías					

<b>15. ¿Cómo calificaría su competencia pedagógica?</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Parcialmente en desacuerdo</b>	<b>Parcialmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>No lo se</b>
Conozco la forma de evaluar el desempeño de los estudiantes en el aula					
Puedo adaptar mis clases de acuerdo a lo que los estudiantes comprendan actualmente o no comprendan					
Puedo adaptar mi estilo de enseñanza a diferentes estudiantes					
Puedo evaluar el aprendizaje de los alumnos de varias maneras					
Puedo utilizar una amplia gama de métodos de enseñanza (aprendizaje colaborativo, la instrucción directa, aprendizaje por indagación, aprendizaje basado en problema /proyecto)					
Estoy familiarizado con la comprensión y las ideas erróneas más frecuentes de los estudiantes					
Sé cómo organizar y administrar el aula.					

16. Conocimiento	En desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	De acuerdo	No lo se
PCK					
Sé cómo seleccionar métodos de enseñanza eficaces para guiar a los estudiantes en el aprendizaje en mi asignatura					
Puedo seleccionar fácilmente el método de enseñanza adecuado para un determinado tema					
TCK					
Puedo elegir la tecnología que potencia el contenido de un tema que enseño clase					
Puedo elegir las tecnologías que potencian el aprendizaje de un tema					
Sé acerca de la tecnología que puedo usar para el desarrollo de competencias asociadas con mi asignatura					
Puedo adaptar mis clases de acuerdo a lo que los estudiantes comprendan actualmente o no comprendan					
TPK					
Mi formación docente me ha llevado a pensar más profundamente acerca de cómo la tecnología puede influir en los enfoques pedagógicos que uso en mi clase					
Puedo elegir las tecnologías que mejoran la enseñanza para una tema					
Pienso críticamente sobre cómo puedo utilizar la tecnología en enseñanza					
Me puedo adaptar al uso de la tecnología que estoy aprendiendo a diferentes actividades de aprendizaje					

TPACK					
Puedo enseñar un tema combinando ciencia /matemática/etc., la tecnología y los métodos de enseñanza					
Puedo usar estrategias que combinan el contenido, la tecnología y la enseñanza					
Puedo elegir la tecnología a utilizar en mi salón de clases que realza lo que enseño, cómo lo enseño y lo que los estudiantes pueden aprender					
Puedo proporcionar ayuda a otros para coordinar el uso de los contenidos, la tecnología y métodos de enseñanza en mi trabajo					

### C. Uso pedagógico de la tecnología

17. En qué medida cree usted que espera integrar la tecnología para...	Nunca	Raramente	Menos de la mitad del tiempo	Cerca de la mitad del tiempo	Más de la mitad del tiempo	Todo el tiempo
... facilitar la enseñanza de conceptos específicos o habilidades						
... apoyar a diversos estilos de estudiantes y personalizar el aprendizaje						
... facilitar la enseñanza de los alumnos con discapacidad						
... apoyar las actividades que facilitan el pensamiento de orden superior						
... apoyar la creatividad						
... fomentar la capacidad de los alumnos en el uso de la tecnología en su aprendizaje						

... apoyar a los estudiantes en el aprendizaje de conceptos complejos						
... mejorar el interés en los estudiantes						
... Otros (especificar)						

<b>18. ¿En qué medida el uso de La tecnología que se describe a continuación está presente en su práctica de enseñanza?</b>	<b>Nunca</b>	<b>Raramente</b>	<b>Menos de la mitad del tiempo</b>	<b>Cerca de la mitad del tiempo</b>	<b>Más de la mitad del tiempo</b>	<b>Todo el tiempo</b>
a) El uso de la tecnología para la comunicación y/o de redes sociales (colegas y estudiantes)						
b) El uso de la tecnología para su propio desarrollo y aprendizaje						
c) El uso de la tecnología como una herramienta de gestión para...						
... la organización de su trabajo y mantener registros						
... la preparación de las clases						
... la búsqueda de recursos digitales para el aprendizaje						
... el diseño y la producción de sus propios recursos digitales para el aprendizaje.						
d) Utilizar la tecnología para acceder a la web, fuentes de información, p.ej., Google y Eric recursos educativos, etc.						
e) Otros (especificar)						

19. ¿Hasta qué punto se siente confiado para integrar tecnología en las siguientes áreas?	no seguro	algo seguro	seguro	muy seguro
a) El uso de la tecnología para la comunicación y / o redes.				
... con los estudiantes				
... con los padres				
... con la gestión escolar y la administración de la institución educativa				
b) El uso de la tecnología para su propio desarrollo y aprendizaje				
c) El uso de la tecnología como una herramienta de gestión para				
... la organización de su trabajo y mantener registros				
... la preparación de las clases				
... la búsqueda de recursos digitales para el aprendizaje				
... el diseño y la producción de ambientes de aprendizaje				
d) Su futura integración de la tecnología para...				
... facilitar la enseñanza de conceptos específicos o habilidades.				
... apoyar a diversos estilos de estudiantes que están aprendiendo y personalizar el aprendizaje.				
... facilitar la enseñanza de los alumnos con discapacidad.				
... apoyar las actividades que facilitan el pensamiento de orden superior.				
... apoyar la creatividad.				
... fomentar la capacidad de los alumnos en el uso de tecnología en su aprendizaje.				
e) Utilizar la tecnología para acceder a fuentes de información web por ejemplo Google y Eric etc.				
f) Otros (especificar)				

**Gracias por su participación!!!**

### **III.G Protocolo de entrevista a docente tutor (ET)**

#### **Cuestiones a indagar**

##### **A. Características del grupo de estudiantes**

- Cómo son
- Cómo se relacionan entre ellos
- Cuánto tiempo hace que están juntos
- De qué tipo de escuelas primarias provienen
- Cómo se comportan, ¿hay conflictos?
- Orientación al finalizar: hacia el trabajo o hacia el estudio
- Cómo se relacionan con el saber
- Qué los motiva

##### **B. Rol del tutor**

###### **Características y particularidades de la Escuela**

- Cuáles son las funciones del tutor
- Cómo se comunican, estudiantes y tutor, espacio, tiempo
- Cómo se resuelven las problemáticas

### **III.H Guión del grupo de discusión (GD)**

- Cómo llevaron adelante el Proyecto “Testcoholemia”
- Cómo se organizaron para trabajar, para realizar las actividades del Proyecto y poder desarrollarlo
- Qué dificultades tuvieron para llevar adelante el Proyecto
- Cuál fue el impacto que tuvo en ellos este Proyecto



## **ANEXO IV - MATERIAL DE CAMPO EN DVD**

### **Contenido**

**IV.A** Diseños curriculares de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

**IV.B** Documentos del Proyecto “Testcoholemia”.

**IV.C** Registros de las observaciones de clases.

**IV.D** Transcripciones de entrevistas y grupo de discusión.

**IV.E** Registro del cuestionario.

**IV.F** Registro fotográfico.