



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA**

**LA COLABORACIÓN MEDIADA POR TECNOLOGÍA COMO ESTRATEGIA PARA
POTENCIAR VISITAS GUIADAS.**

**EL CASO DEL CENTRO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA *ABREMATE*,
DESDE LA MIRADA DE SUS ACTORES**

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE MAGISTER
EN TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN**

Tesista: Lic. Analía Roxana Dávila

Directores: Dr. Alejandro Fernández - Mg. Gladys Gorga

La Plata- 2020

Agradecimientos

A los directores de tesis, Gladys y Alejandro, que han orientado y acompañado este trabajo.
A Susana Espinosa, directora del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología *abremate* de la Universidad Nacional de Lanús, por su apoyo y permitir llevar a cabo la aplicación metodológica en el Centro.

A Federico Peralta, guía del CICyT *abremate*, que realizó las visitas guiadas a los grupos escolares que participaron de las experiencias presentadas en la tesis.

Resumen

Se propone analizar los alcances y limitaciones que ofrecen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) como mediadoras de colaboración; y potenciadoras de experiencias innovadoras en espacios de educación no formal. A tal fin, se plantea implementar una metodología mediada por TICs para potenciar y lograr un mayor aprovechamiento de las visitas guiadas a los centros interactivos de ciencia y tecnología.

El trabajo contempla, en primer lugar realizar una indagación bibliográfica y revisión de antecedentes de centros interactivos de ciencias y tecnologías en diferentes países iberoamericanos y en segundo lugar, se propone diseñar una metodología para potenciar la colaboración mediada por tecnologías en el marco de visitas a centros interactivos y luego aplicar esta metodología a un estudio de caso particular para medir su impacto.

La experiencia se llevará adelante en el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología (CICyT) *abremate* de la Universidad Nacional de Lanús y plantea, mediante una intervención específica, analizar comparativamente 3 modalidades de visitas guiadas: a) formato tradicional de visita presencial, b) visita presencial con instancia de actividades de colaboración sin uso de tecnología, c) interacción mediada por TICs previa a la visita, visita presencial con uso de TICs, e instancia de interacción mediada por TICs posterior a la visita, que luego se contrastará con los antecedentes y estudios teóricos relevados en la bibliografía.

Índice de contenidos

Agradecimientos.....	3
Resumen.....	4
Índice contenido.....	5
Índice de cuadros.....	11
Índice de figuras.....	11
Índice de gráficos.....	11
Referencias bibliográficas.....	192
Índice Anexos.....	225
Glosario.....	249

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....14

1.1 INTRODUCCIÓN.....	14
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.3 MOTIVACIONES.....	16
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	17
1.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
1.6 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.7 ESTUDIO DE CASO	20
1.8 SELECCIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA.....	21
1.9 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	23
1.10 ESTRUCTURA DE LA TESIS	23

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....26

2.1 INTRODUCCIÓN.....	26
2.2 ESTADO DEL ARTE: DESARROLLO DE LOS PRINCIPALES ANTECEDENTES QUE CONTRIBUYEN A LA TEMÁTICA.....	26
2.2.1 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo....	26
2.2.2 La enseñanza y el aprendizaje mediado por TICs.....	28
2.2.3 El aprendizaje colaborativo a través de las redes sociales.....	30
2.2.3.1Experiencias de ciencia ciudadana como un ejemplo de trabajo colaborativo.....	32

2.3 EDUCACIÓN FORMAL, NO FORMAL E INFORMAL.....	34
2.3.1 Contextos para el aprendizaje.....	34
2.4 EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO EN LOS DISTINTOS ESPACIOS.....	36
2.4.1 La ciencia y la tecnología en el ámbito formal del aula.....	36
2.4.2 La ciencia y la tecnología en ámbitos interactivos no formales.....	38
2.5 MUSEOS INTERACTIVOS Y VISITAS GUIADAS.....	39
2.6 PERSPECTIVAS TEÓRICAS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE.....	42
2.6.1 Enfoques teóricos para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje.....	42
2.7 CONCLUSIONES.....	45

CAPÍTULO III: EL PROCESO DE APRENDIZAJE: CENTROS INTERACTIVOS, TICs Y TRABAJO COLABORATIVO.....	46
3.1 INTRODUCCIÓN.....	46
3.2 SECCION I.....	46
3.2.1 Conceptualizaciones.....	46
3.2.1.1 La construcción del conocimiento	46
3.2.1.2 El proceso de enseñanza y de aprendizaje.....	48
3.2.1.2.1 <i>El proceso de enseñanza</i>	48
3.2.1.2.2 <i>El proceso de aprendizaje</i>	49
3.3 SECCION II.....	49
3.3.2 Centros interactivos, TICs y escenarios colaborativos.....	49
3.3.2.1 Espacios de educación no formal. Los centros interactivos de ciencia y tecnología.....	50
3.3.2.1.1 <i>Surgimiento de los museos y centros interactivos en Latinoamérica y Argentina</i>	50
3.3.2.1.2 <i>Fundamentación pedagógica de los centros interactivos de ciencia y tecnología</i>	53
3.3.2.1.3 <i>Características museológicas de los centros interactivos</i>	56
3.3.2.1.4 <i>Aprendizaje interactivo en centros de ciencia y tecnología</i> ...57	
3.3.2.2 Utilización de TICs en los contextos de educación no formal y su	

relación con el aprendizaje.....	58
3.3.2.2.1 <i>Las TICs como estrategias innovadoras. Alcances y limitaciones de las TICs.....</i>	60
3.3.2.2.2 <i>Potencialidades de las redes sociales.....</i>	61
3.3.2.3 Escenarios colaborativos.....	61
3.3.2.3.1 <i>Ventajas y desventajas del aprendizaje colaborativo.....</i>	62
3.3.2.3.2 <i>La colaboración mediada por tecnología.....</i>	64
3.4 CONCLUSIONES.....	65

CAPITULO IV: ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN CENTROS INTERACTIVOS: LAS VISITAS GUIADAS67

4.1 INTRODUCCIÓN.....	67
4.2 EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LAS VISITAS ESCOLARES A CENTROS INTERACTIVOS	67
4.2.1 Propuestas pedagógicas para la articulación de las visitas a espacios no formales con el aprendizaje áulico.....	68
4.3 LA VISITA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE.....	70
4.3.1 Consideraciones generales de la visita guiada.....	70
4.3.2 El impacto de la visita en el proceso educativo.....	72
4.4 LAS VISITAS ESCOLARES. CONCEPCIONES DE LOS PROPIOS PARTICIPANTES.....	74
4.4.1 Marco normativo institucional para salidas escolares en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires	74
4.4.2 En relación a la mirada del docente.....	75
4.4.3 En relación a la mirada del personal museístico.....	77
4.5 LA INCORPORACIÓN DE LAS TICS EN EL DESARROLLO DE VISITAS GUIADAS...78	
4.5.1 Herramientas y soportes para favorecer las visitas guiadas.....	79
4.5.2 Experiencias de la incorporación de TICs a visitas de museos.....	80
4.6 CONCLUSIONES.....	82

CAPITULO V: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....84

5.1 INTRODUCCIÓN.....	84
5.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	84
5.2.1 Enfoque teórico-metodológico.....	84
5.2.1.1 Ingeniería de Colaboración.....	84

5.2.1.2 Metodología cualicuantitativa.....	85
5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS DE INVESTIGACIÓN.....	86
5.3.1 Actividades desarrolladas con relación a la metodología de la investigación....	87
5.3.2 Aplicación de procedimientos para la recolección de datos.....	88
5.3.2.1 Definición de variables.....	88
5.3.3 Herramienta procedimental para el desarrollo de visitas guiadas.....	89
5.3.3.1 Diseño y elaboración del procedimiento metodológico.....	89
5.4 CONCLUSIONES.....	90
CAPITULO VI:DISEÑO DE LA HERRAMIENTA PROCEDIMENTAL.....	92
6.1 INTRODUCCIÓN.....	92
6.2 ANTECEDENTES.....	92
6.2.1 Planificación de las visitas guiadas.....	92
6.2.2 Trabajo Colaborativo.....	94
6.2.3 Incorporación de TICS.....	95
6.2.4 Los centros interactivos.....	95
6.2.5 La implicancia del docente guía.....	96
6.3 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA PROCEDIMENTAL.....	97
6.3.1 Momentos de intervención.....	97
6.3.1.1 Primer momento de intervención.....	98
6.3.1.1.1 <i>Objetivo</i>	99
6.3.1.1.2 <i>Situaciones de intervención y actividades propuestas</i>	99
6.3.1.1.3 <i>Estrategias propuestas para llevar adelante las actividades</i>	100
6.3.1.2 Segundo momento de intervención.....	102
6.3.1.2.1 <i>Objetivo</i>	103
6.3.1.2.2 <i>Situaciones de intervención y actividades propuestas</i>	103
6.3.1.2.3 <i>Estrategias propuestas para llevar adelante las actividades</i>	104
6.3.1.3 Tercer momento de intervención.....	104
6.3.1.3.1 <i>Objetivo</i>	105
6.3.1.3.2 <i>Situaciones de intervención y actividades propuestas</i>	105
6.3.1.3.3 <i>Estrategias propuestas para llevar adelante las actividades</i>	106

6.3.1.4 Cuarto momento de intervención.....	106
6.3.1.4.1 Objetivo.....	107
6.3.1.4.2 Situaciones de intervención y actividades propuestas.....	107
6.3.1.4.3 Estrategias propuestas para llevar adelante las actividades.....	108
6.4 DISEÑO DE LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA.....	108
6.4.1 La wiki, como recurso para la aplicación metodológica.....	111
6.4.2 Composición de la wiki.....	112
6.4.2.1 Estructura del sitio.....	112
6.4.2.2 Organización del material procedimental.....	113
6.4.2.3 Implementación de la metodología.....	115
6.5 CONCLUSIONES.....	116
CAPÍTULO VII: CASO DE ESTUDIO.....	117
7.1 INTRODUCCIÓN.....	117
7.2 CONTEXTO DE APLICACIÓN METODOLÓGICA.....	117
7.2.1 El Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología (CICyT) <i>abremate</i>	117
7.2.1.1 Descripción del ámbito de la investigación.....	118
7.2.1.2 Propuesta pedagógica.....	118
7.2.1.3 Las visitas guiadas en el CICyT <i>abremate</i>	119
7.3 POBLACIÓN Y MUESTRA PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO DE CASO.....	120
7.3.1 La Población.....	120
7.3.2 Selección de la muestra y armado de grupos.....	120
7.4 DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA.....	121
7.4.1 Operatividad del trabajo.....	121
7.4.2 Instrumentos para la recolección de datos.....	122
7.5 CONCLUSIONES.....	124
CAPITULO VIII: ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN METODOLÓGICA AL ESTUDIO DE CASO.....	126
8.1 INTRODUCCIÓN.....	126
8.2 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS.....	126
8.3 ESCENARIOS DE EXPERIENCIA.....	127
8.4 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	128

8.4.1 Análisis de resultados del escenario 1: Desarrollo tradicional de una visita presencial.....	130
8.4.1.1 Desde el punto de vista de los estudiantes.....	130
8.4.1.2 Desde el punto de vista de los docentes.....	139
8.4.1.3 Desde el punto de vista del guía del CICYT <i>abremate</i>	140
8.4.1.4 Consideraciones generales del primer escenario.....	141
8.4.2 Análisis de resultados del escenario 2: Desarrollo de una visita presencial con utilización de actividades colaborativas no mediadas por TICs.....	142
8.4.2.1 Desde el punto de vista de los estudiantes.....	143
8.4.2.2 Desde el punto de vista de los docentes.....	148
8.4.2.3 Desde el punto de vista del guía del CICYT <i>abremate</i>	151
8.4.2.4 Consideraciones generales del segundo escenario.....	152
8.4.3 Análisis de resultados del escenario 3: Desarrollo de una visita presencial con utilización de actividades colaborativas mediada por TICs.....	153
8.4.3.1 Desde el punto de vista de los estudiantes.....	153
8.4.3.2 Desde el punto de vista de los docentes.....	159
8.4.3.3 Desde el punto de vista del guía del CICYT <i>abremate</i>	163
8.4.3.4 Consideraciones generales del tercer escenario.....	164
8.5 ANÁLISIS SOBRE EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.....	165
8.6 CONCLUSIONES.....	166
CAPITULO IX: EVALUACION DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA.....	168
9.1 INTRODUCCIÓN.....	168
9.2 MARCO DE VALORACIÓN PARA LA PROPUESTA METODOLÓGICA Y SU IMPLEMENTACIÓN.....	168
9.2.1 Descripción de variables.....	168
9.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE CASO.....	171
9.3.1 Análisis comparativo de los escenarios de experiencia.....	171
9.3.1.1 En relación a los logros en el aprendizaje.....	171
9.3.1.2 En relación al aprendizaje colaborativo.....	173
9.3.1.3 En relación a la motivación.....	175
9.3.1.4 En relación a las TICs.....	176
9.3.1.5 En relación a las estrategias pedagógicas.....	177

9.4 ANÁLISIS VALORATIVO DE LA IMPLEMENTACIÓN METODOLÓGICA CON RESPECTO A SU POTENCIALIDAD EN LA PLANIFICACIÓN DE VISITAS ESCOLARES.....	178
9.4.1 Efectividad y obstáculos del procedimiento metodológico para planificar visitas al CICyT <i>abremate</i>	178
9.5. COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	179
9.5.1 Hipótesis de trabajo.....	179
9.6 CONCLUSIONES.....	181
CAPITULO X: CONCLUSIONES DE LA TESIS.....	182
10.1 INTRODUCCIÓN.....	182
10.2 CONCLUSIONES.....	182
10.2.1 Síntesis de las conclusiones parciales.....	182
10.2.2 Conclusiones finales.....	184
10.3 LINEAS DE TRABAJO FUTURO.....	189
10.4 PALABRAS FINALES.....	190

Índice de cuadros

CAPITULO VII

Cuadro 7.1: Aplicación de las técnicas metodológicas.....	124
---	-----

CAPITULO VII

Cuadro 8.1: Criterios de análisis desde la perspectiva de los actores involucrados en los distintos escenarios.....	129
---	-----

Índice de figuras

CAPITULO VI

Figura 6.1: Interfaz de la wiki.....	113
Figura 6.2: Esquema general organizador del contenido.....	114
Figura 6.3: Mapa de navegación para trabajar.....	115

Índice de gráficos

CAPITULO VIII

Gráfico 8.1A: Tipo de actividad desarrollada por los estudiantes en el aula, anterior a la visita.....	131
Gráfico 8.1B: Tipo de actividad realizada antes de la visita, según tipo de institución.....	131
Gráfico 8.2A: Porcentaje del tipo de información recopilada por los estudiantes durante la visita guiada.....	132
Gráfico 8.2B: Tipo de información recopilada según el tipo de institución educativa, durante la visita al CICyT <i>abremate</i>	132
Gráfico 8.3A: Dispositivos utilizados por los estudiantes para recopilar información durante la visita guiada.....	133
Gráfico 8.3B: Porcentaje de dispositivos utilizados por estudiantes de las distintas instituciones, para recopilar información durante la visita guiada.....	133
Gráfico 8.4: Tipo de actividad desarrollada en el aula en el momento posterior a la visita..	134
Gráfico 8.5: Porcentaje de los aspectos que fundamentan el abordaje de los contenidos áulicos en algún momento de la salida escolar.....	136
Gráfico 8.6 A: Herramientas utilizadas por los estudiantes para trabajar en el aula.....	137
Gráfico 8.6 B: Herramientas utilizadas por los estudiantes para trabajar en el aula según tipo de institución.....	138
Gráfico 8.7: Porcentaje de los motivos que expresan los estudiantes para incorporar las TICs en el aula.....	138
Gráfico 8.8: Recopilación de información durante la visita.....	143
Gráfico 8.9: Porcentaje sobre el registro de información realizado por estudiantes del ámbito público y privado.....	144
Gráfico 8.10: Porcentaje de aspectos que resultan favorecidos al desarrollar actividades en relación con la visita.....	145
Gráfico 8.11: Elecciones realizadas por los estudiantes, que favorecen el aprendizaje de contenidos científico-tecnológicos.....	146
Gráfico 8.12: Porcentaje de aspectos relevantes que favorecen el aprendizaje de fenómenos científico- tecnológicos.....	147
Gráfico 8.13: Porcentaje de opiniones brindadas por los estudiantes sobre la incorporación de las TICs en el aula para el aprendizaje.....	148
Gráfico 8.14: Recopilación de información durante la visita.....	153
Gráfico 8.15: Porcentaje sobre el registro de información realizado por estudiantes del ámbito público y privado.....	154
Gráfico 8.16: Dispositivos utilizados para recopilar información.....	154

Gráfico 8.17: Porcentaje de aspectos que resultan favorecidos al desarrollar actividades en relación con la visita.....	156
Gráfico 8.18: Aspectos destacados por los estudiantes que favorecen el aprendizaje en ciencia y tecnología.....	158
Gráfico 8.19: Porcentaje de aspectos relevantes que favorecen el aprendizaje de fenómenos científico- tecnológicos.....	158
Gráfico 8.20: Porcentaje de opiniones brindadas por los estudiantes sobre la incorporación de las TICs en el aula para el aprendizaje.....	159

Índice anexos

Anexo 1: Organización de los contenidos en la herramienta metodológica.....	225
Anexo 2: Instrumentos para el relevamiento de datos.....	229
Anexo 3: Información obtenida de la aplicación de técnicas de relevamiento.....	239

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

En la actualidad, los centros interactivos de ciencia y tecnología (CICyT) se presentan como espacios innovadores para favorecer la enseñanza y el aprendizaje en ámbitos educativos formales y no formales.

En un tiempo donde las nuevas tecnologías han abarcado distintos aspectos de la vida humana y ofrecen estrategias alternativas para la construcción y difusión del conocimiento los espacios museísticos, como los CICyT, al igual que otros ámbitos educativos se han visto motivados hacia la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) enfrentándose a nuevos desafíos e inquietudes.

El público de los centros interactivos ha dejado de ser pensado como un observador pasivo para convertirse en un visitante activo. Estos espacios tienen como finalidad la alfabetización científica, y brindan nuevas oportunidades para el aprendizaje de fenómenos científico-tecnológicos. De este modo, complementan el proceso educativo formal a través de distintas estrategias innovadoras, que tienen como finalidad promover el interés hacia la ciencia y la tecnología.

A partir de un enfoque interactivo y lúdico, los CICyT, ofrecen al docente la posibilidad de experimentar junto a sus estudiantes diversos contenidos áulicos. Por este motivo, el impacto de las visitas guiadas en relación con el aprendizaje, surgen como una cuestión de interés para el proceso educativo.

La visita guiada en estos ámbitos ofrece a los estudiantes una oportunidad de aprendizaje que motiva el desarrollo de competencias, favorece la construcción de un conocimiento significativo, y permite la integración de la educación formal con espacios de educación no formal (Aguirre y Vázquez, 2004; Guisasola y Morentin, 2010; Silveira, 2016).

El contexto actual, pone de manifiesto la necesidad de transformar la experiencia educativa. Desde esta perspectiva puede establecerse una conexión entre ambos tipos de educación, formal y no formal, con la combinación de distintas estrategias y vínculos interdisciplinarios que contribuyan a la incorporación tecnológica, y consecuentemente a la alfabetización científica tecnológica digital (Trilla, 1993, citado en Aguirre y Vázquez, 2004; Prensky, 2001; Dussel y Quevedo, 2010).

En el proceso de aprendizaje, el individuo construye el conocimiento a partir de sus ideas previas, y la influencia de diversos factores tales como factores internos (emocionales), factores del medio (contexto), y factores que median el proceso de aprendizaje (TICs, docentes, herramientas y estrategias, entre otros). La interacción con el otro en la adquisición de conocimiento, y el trabajar en grupo son aspectos que tornan relevantes a las

relaciones sociales. La colaboración, como proceso de mediación para el aprendizaje, favorece estos aspectos, promueve la socioconstrucción y la retroalimentación (Calzadilla 2002; Prieto Díaz *et al.*, 2011; Guitert y Pérez, 2013).

Para realizar intervenciones adecuadas y definir estrategias que puedan implementarse en los centros interactivos, con el objetivo de potenciar el aprovechamiento de las visitas guiadas, este trabajo propone el desarrollo de una metodología basada en un proceso colaborativo mediado por TICs que guíe a los docentes para llevar adelante las instancias que conformar una visita guiada.

Las TICs permiten la comunicación entre estudiantes y profesores mediante la creación de entornos sociales para la interacción. Esto las coloca como herramientas válidas para explorar nuevas metodologías y estrategias de trabajo. De este modo, la propuesta de una metodología que incorpora recursos del aprendizaje colaborativo permitirá la participación conjunta de los estudiantes para la realización de las actividades pautadas.

El despliegue del abanico de posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías y las experiencias desde los distintos contextos de aprendizaje puede enriquecer la construcción del conocimiento y constituir un aporte significativo.

A tal fin, se lleva a cabo un análisis basado en dos instancias: la primera instancia, contempla una revisión bibliográfica de antecedentes y experiencias de la temática en otros países. La segunda instancia propone una metodología que está orientada a contribuir con los docentes en la planificación de las visitas guiadas y lecciones paseo a los centros interactivos para potenciar su aprovechamiento y que resulte una experiencia enriquecedora que complemente el aprendizaje de los contenidos vistos en el aula de clase. Se espera que los resultados de este trabajo brinden nuevas posibilidades de articulación entre la educación formal y no formal, al construir un “puente” a través del aprendizaje colaborativo mediado por TICs.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo General

Conocer los alcances y limitaciones del uso de espacios de colaboración mediados por TICs, para potenciar y lograr un mejor aprovechamiento de las visitas guiadas en los centros interactivos de ciencia y tecnología

Objetivos específicos

A continuación, se presentan una serie de objetivos específicos que permitirán alcanzar el objetivo general:

- Estudiar antecedentes de otras instituciones que utilizan las TICs en espacios de promoción científico-tecnológica

- Analizar las posibilidades de escenarios colaborativos mediados por tecnología como estrategia innovadora en espacios de educación no formal.
- Diseñar una metodología que permita medir el impacto de la utilización de estrategias de colaboración mediadas por TICs.
- Aplicar la metodología diseñada a un estudio de caso en el CICYT *abremate* para analizar los alcances y limitaciones de las TICs como mediadoras en la colaboración de experiencias innovadoras en espacios de educación no formal.
- Realizar análisis de los resultados obtenidos.

1.3 Motivaciones

Los distintos aspectos que motivan el desarrollo de esta tesis se encuentran relacionados a una perspectiva antropológica, al área educativa y la implementación de las potencialidades que ofrecen las tecnologías digitales.

La sociedad actual mediatizada por las tecnologías de la información y la comunicación, proponen una nueva experiencia al hombre a través de nuevos tipos de relaciones, lo cual influye en todos los ámbitos. Las nuevas tecnologías han irrumpido con un bagaje de herramientas que ofrecen distintas oportunidades de relación, comunicación y conocimiento.

Abordar el tema educativo desde una perspectiva antropológica, implica poner énfasis en el proceso educativo, sus características, los participantes del mismo y el contexto en el que se lleva a cabo la educación.

Las problemáticas que enfrenta el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, la inquietud que despiertan las nuevas tecnologías como herramientas favorables para innovar en el ámbito educativo, la construcción de un conocimiento significativo basado en la socioconstrucción y la atención a los tiempos de aprendizaje de cada persona, constituyen el incentivo para el desarrollo de este trabajo. En este marco, la experiencia personal en el campo de la educación formal y las investigaciones desarrolladas en espacios de educación no formal, descubren a estos últimos como lugares propicios para explorar las limitaciones y/o alcances de las TICs en el proceso educativo.

La educación enfrenta distintos obstáculos, al parecer resulta desfasada con respecto a la dinámica social en la cual se encuentra inserto el estudiante. Los estudiantes, incorporan en forma cotidiana las tecnologías como herramientas para la comunicación, la relación con el otro, y al mismo tiempo se convierten en el medio eficaz para responder a sus inquietudes. Este panorama, ha colocado a la educación en una situación conflictiva, enfrentándola a la necesidad de innovar con sujetos que se encuentran penetrados por las tecnologías.

En los últimos años, los centros interactivos de ciencia y tecnología han surgido como una nueva alternativa para la alfabetización científico-tecnológica y ofrecen a la educación formal, la posibilidad de experimentar y complementar los contenidos áulicos en un ámbito educativo no formal.

El aspecto interactivo, si bien es una parte de la experiencia vivida en estos museos, la construcción de un conocimiento significativo requiere de ser complementado con otros aspectos que tengan un valor didáctico. Los CICYT pueden resultar espacios adecuados para llevar adelante diversas investigaciones puesto que permiten abordar la problemática del aprendizaje e implementar estrategias innovadoras mediadas por TICs, para formular acciones concretas a favor de la enseñanza y el aprendizaje de los temas tratados.

Lo expuesto anteriormente, incentiva la necesidad de constituir un primer acercamiento que promueva la incorporación por parte de los centros interactivos, de los recursos que ofrecen las TICs, y por otra parte, el interés por desarrollar una propuesta metodológica que guíe a los docentes para potenciar el aprovechamiento de las visitas guiadas a dichos centros.

1.4 Planteamiento del problema y justificación

La necesidad de formar individuos para una vida cotidiana atravesada por conocimientos científico-tecnológicos coloca a la enseñanza en ciencia y tecnología en un eje de preocupación actual.

La introducción de las nuevas tecnologías ha planteado la necesidad de reacomodar las prácticas educativas¹ en todos los ámbitos, en una realidad donde las diferencias socioeconómicas contribuyen a aumentar la brecha digital².

En este marco, la educación científica-tecnológica se enfrenta, en los distintos contextos, a problemáticas relacionadas con factores y/o situaciones que de algún modo la condicionan.

En el ámbito de la educación formal, las condiciones en las cuales se lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje, para abordar temáticas del área de las ciencias y la tecnología, pueden verse limitadas cuando se las vincula al espacio de aula tradicional. En esta situación, el docente se enfrenta en su praxis cotidiana a una serie de problemáticas: por un lado, dificultades vinculadas con la enseñanza, los recursos disponibles, los contenidos curriculares, los métodos de enseñanza, y las posibilidades de desarrollar experiencias innovadoras en el aula y por otro lado, en relación a la gestión institucional, pueden encontrarse obstáculos para la organización de las salidas escolares. En este

¹ Entre las acciones que promueven a superar la brecha digital puede mencionarse, por ejemplo: Google lanzó el Proyecto Loon, en el que se provee de conexión a Internet a través de globos aerostáticos a zonas sin servicio; Facebook, propone el lanzamiento de un proyecto que permita conectar a todas las personas del planeta utilizando drones. En algunos países, como en Kenya, se ofrece el servicio de internet en forma gratuita. En otros casos, se desarrollan programas de capacitación que contribuyan al manejo de las nuevas tecnologías y las posibilidades que estas ofrecen.

² La Cumbre de la Sociedad de la Información en Ginebra en el 2003, distingue tres tipos de brecha digital: la de acceso, producida por la diferencia entre las personas que pueden o no acceder a las TICs; la de uso, basada en el conocimiento para utilizarlas o no y, las de la calidad del uso, debido a las diferencias entre los mismos usuarios (Ramonet, 2003).

contexto también es importante tener en cuenta que, el docente debe atender a un nuevo grupo de estudiantes que ha adoptado el uso de las tecnologías antes de ingresar al sistema educativo formal y que, entre otras consecuencias, posee un nuevo lenguaje de comunicación e interrelación.

De lo anterior, se deriva la problemática que se replantea en el ámbito de los CICYT: la necesidad de contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, ante las dificultades que atraviesa la educación formal y plantear el aprovechamiento de las visitas guiadas como medio para complementar los contenidos áulicos, con el fin de lograr una mejor articulación de los distintos espacios que la conforman para favorecer el aprendizaje de conocimientos significativos.

En respuesta a estas problemáticas, la propuesta tiene como finalidad brindar al docente una metodología para aprovechar y potenciar las visitas guiadas a los CICYT proponiendo diversas estrategias de colaboración mediadas por TICs que podrá utilizar para el desarrollo de las instancias que conforman una salida educativa.

1.5 Fundamentación teórica

La educación en ciencia y tecnología puede ser complementada con la integración de propuestas desarrolladas en los CICYT, y con mejores posibilidades si estas propuestas son diseñadas, a fin de articular las actividades que se llevarán a cabo en distintos ámbitos educativos, formal y no formal.

Los centros interactivos de ciencia y tecnología constituyen un nuevo concepto en museos. Ambos términos, Museo o Centro Interactivo, son utilizados en forma indistinta para referir a espacios que surgen del concepto tradicional de museos de ciencia con un enfoque y características particulares, que dan lugar a un nuevo tipo de institución. Estos ámbitos se identifican como centros de comunicaciones, no tienen como finalidad conservar y exponer colecciones de objetos en vitrinas, así como tampoco la simple observación pasiva del visitante.

Los CICYT brindan un espacio motivador, para la comunicación y el aprendizaje, aunque el objetivo de estos sea la divulgación en forma divertida de la ciencia y la tecnología (Yahya, 1996). Su objetivo, es popularizar los avances científicos-tecnológicos a través de una modalidad museográfica diferente a las exhibiciones de los museos tradicionales. Es importante destacar que los centros interactivos, constituyen espacios propicios para complementar la educación formal, estos brindan “un espacio dedicado a proveer estímulos a favor del conocimiento científico” (Wagensberg, 2004, p.56).

Los centros interactivos brindan un contexto atractivo, que promueve una fácil comprensión y la formulación de nuevos interrogantes, al salir del museo. Constituye una estrategia para interesar a grandes cantidades de público en la ciencia y la tecnología, principalmente contemporáneas (Padilla, 2006). Estos espacios disponen de dispositivos manipulables

(Módulos interactivos), los cuales son objetos con “sucesos asociados” que representan fenómenos científico-tecnológicos.

Los elementos museográficos que se emplean estimulan tres clases de interactividad con el visitante, “1) Interactividad manual o de emoción provocadora (Hands On), 2) Interactividad mental o de emoción inteligible (Minds On), 3) Interactividad cultural o de emoción cultural (Heart On)” (Wagensberg, 2000, p.23). En la primera, el individuo aprende utilizando los cinco sentidos. En la segunda, los experimentos remiten a las experiencias de la vida cotidiana y, en la tercera, se promueve la construcción en forma colectiva determinada por el contexto cultural.

Los CICYT crean ambientes que facilitan la interacción social y el aprendizaje colaborativo, “aprender juntos” es una de las propuestas, que los promueve para el aprendizaje no formal (Dierking, Ellenbogen y Falk, 2004).

En este sentido, la visita guiada puede ser utilizada como estrategia didáctica que permite a los estudiantes la experiencia de aprender, a través de un contacto vivencial. Los individuos pueden comprobar sus ideas previas y responder a sus inquietudes personales (Gee, 2004). La intervención pedagógica en estas experiencias mediadas por la colaboración brinda nuevas oportunidades al estudiante.

La colaboración implica la construcción conjunta de un grupo, donde los distintos participantes realizan aportes desde sus potencialidades individuales a un trabajo en común con otros. En una red social pueden identificarse distintos elementos, unidades individuales (nodos) y vínculos o relaciones que se establecen entre ellos, donde el nodo es una persona y el vínculo representa el tipo de relación existente (Ramírez de la Cruz, 2015). En el trabajo colaborativo, varias personas pueden socializar desde su propia experiencia, a través de estos vínculos para generar un nuevo conocimiento.

Es importante destacar que desarrollar estrategias adecuadas para potenciar y lograr un mejor aprovechamiento de las visitas guiadas a los centros de interactivos de ciencia y tecnología, implica considerar el contenido, el proceso de aprendizaje y determinar las dificultades, obstáculos y elementos que pueden afectar dicho proceso.

Por otra parte, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) hoy día, atraviesan lo cotidiano, cambian las visiones del mundo y modifican los patrones de acceso al conocimiento y de interacción interpersonal, “uno de los recursos más importantes de la sociedad, trayendo como consecuencia una explosión exponencial en la transmisión e intercambio de datos, información y conocimientos” (Prieto Díaz *et al.*, 2011, p.97).

En este contexto, es que los centros interactivos requieren de herramientas innovadoras y actualizadas, y a través del uso de TICs pueden constituirse en un recurso válido para implementar estrategias de enseñanza y aprendizaje que faciliten el aprendizaje y promuevan la construcción de un conocimiento significativo (Ausubel, 2002).

En particular, el caso de estudio se llevará adelante en el CICYT *abremate* de la Universidad Nacional de Lanús. Este centro es un espacio de aprendizaje activo de educación no formal que propone, “una actividad organizada, sistemática de forma intencional para facilitar el aprendizaje” de fenómenos científicos tecnológicos a subgrupos de la población, tanto adultos como niños (Trilla, 1993, citado en Aguirre y Vázquez, 2004).

1.6 Metodología de la investigación

Se propone realizar un trabajo de carácter experimental, con la finalidad de elaborar una metodología mediada por TICs para potenciar y lograr un mayor aprovechamiento de las visitas guiadas a los centros interactivos de ciencia y tecnología.

La investigación contempla dos instancias. La primera parte, se basa en una indagación bibliográfica que permita la revisión sistemática de antecedentes de centros interactivos de ciencias y tecnologías en diferentes países iberoamericanos y, la búsqueda de diferentes metodologías referidas al desarrollo de actividades en el aula, en función con la realización de salidas educativas. La finalidad de esta instancia es recolectar, organizar, evaluar y sintetizar información, que contribuya a identificar variables, identificar posibles tendencias y/o puntos de controversia que favorezcan el desarrollo del trabajo, el análisis de los resultados y la contrastación de hipótesis.

La segunda parte, tiene como finalidad contribuir con los docentes en la planificación de las visitas guiadas a los CICYT de modo tal que, la misma, se transforme en una experiencia enriquecedora que complemente el aprendizaje de los contenidos áulicos. Para lograr este objetivo, se propone: diseñar una metodología para potenciar la colaboración mediada por tecnologías en el marco de visitas a centros interactivos y, luego aplicar esta metodología a un estudio de caso particular con la finalidad de evaluar su impacto.

Es importante destacar que la metodología es de carácter cualicuantitativa. El trabajo exploratorio se realiza mediante la indagación de estudiantes, docentes y personal de museos posibilitando de este modo, recuperar las experiencias pedagógicas que redimensionen el desarrollo de nuevas estrategias que permitan alcanzar el objetivo.

1.7 Estudio de caso

La experiencia se realizará en el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología (CICYT) *abremate*, Universidad Nacional de Lanús y se pondrá en juego la metodología propuesta que permitirá analizar comparativamente 3 modalidades de visitas guiadas: a) formato tradicional de visita presencial, b) visita presencial con instancia de actividades de colaboración sin uso de tecnología, c) interacción mediada por TICs previa a la visita, visita presencial con uso de TICs, e instancia de interacción mediada por TICs posterior a la visita, que luego se contrastará con los antecedentes y estudios teóricos relevados en la bibliografía.

1.8 Selección de la bibliografía

El método utilizado durante la indagación bibliográfica y revisión de antecedentes se basa en la metodología propuesta por Bárbara Kitchenham (2004). A continuación, se explican los pasos a seguir.

Paso1: Preguntas de investigación

Algunos de los interrogantes que guían el proceso de búsqueda bibliográfica son los siguientes:

1. ¿Cuál ha sido la consecuencia de la emergencia de los CICYT en su desarrollo como espacios de educación no formal en Latinoamérica y Argentina?
2. ¿Cuáles son los modelos educativos implementados hasta el momento en Iberoamérica, y que implicancia tiene el aprendizaje colaborativo?
3. ¿Cuáles son las alternativas que ofrecen las TICs para el aprendizaje?
4. ¿De qué forma han sido incorporadas las nuevas tecnologías en los ámbitos de educación formal e informal?
5. ¿Cuáles son las motivaciones que tienen los docentes en la vista a los CICYT?
6. ¿Qué características tienen las vistas guiadas en los centros interactivos de ciencia y tecnología?
7. ¿Qué herramientas tecnológicas son más eficaces para el diseño de la metodología que se propone desarrollar?

Paso 2: Estrategia de búsqueda

La bibliografía incluyó todo tipo de documentos, que puedan responder a los objetivos del trabajo e hipótesis propuestas, como por ejemplo libros, revistas, actas de congresos, artículos, tesis e informes finales de investigación, tanto en formato impreso como digital.

La búsqueda de información se llevó a cabo a través de la consulta de distintas fuentes, que incluyó el uso de la web a través de buscadores, páginas específicas y acceso a bibliotecas digitales.

Se establecieron una serie de palabras claves para la revisión sistemática del presente trabajo, las cuales se desprenden de la temática abordada:

Centros interactivos / Interactive centers

TICs / TICs

Aprendizaje / Learning

Visita / Visit

Museo / Museum

Colaboración / Collaboration

Redes sociales / Social networks

Las palabras mencionadas, fueron utilizadas en forma combinada para el proceso de búsqueda.

Paso 3: Criterios de inclusión y exclusión

Para la selección de la bibliografía, se adoptaron los siguientes criterios:

Con relación al criterio de inclusión, se consideró pertinente incluir todo material que contenga información directa sobre el tema.

Respecto a las publicaciones on-line obtenidas de los buscadores no específicos, se consideraron las pertenecientes a autores reconocidos en el área, poniendo énfasis en las reflexiones de las experiencias realizadas. Entre los informes de investigación, no publicados, se incluyen aquellos desarrollados por el CICyT *abremate*.

El criterio de exclusión se basó en tres aspectos: trabajos meramente descriptivos, artículos a los cuales no podía accederse al texto completo, y aquellos de fuente no identificada.

Paso 4: Proceso Preliminar

Se efectuó el proceso de búsqueda de material bibliográfico, impreso y al mismo tiempo a través de la web.

La información ofrecida por la web se realizó por medio de la combinación de las palabras claves mencionadas con anterioridad.

El proceso de selección, de los resultados obtenidos, prestó atención al detalle del título atendiendo a su posible relación o no con el objetivo y los datos de la publicación, luego se efectuó la lectura detenida del resumen para la aplicación de los criterios definidos, de inclusión y exclusión, y de considerarlo pertinente se continuó con la lectura general del artículo.

Se observó el detalle de la bibliografía mencionada en cada uno de los materiales, y se conformó un listado de consulta.

Paso 5: Proceso de selección final

El material obtenido se organizó en tres grupos: los artículos, informes de investigaciones, y bibliografía citada en artículos. Se procedió a una lectura detenida, de cada uno de ellos, se determinó la relación del contenido con la temática de la tesis y, se observó el cumplimiento de los criterios de inclusión/exclusión definidos.

Para finalizar, se confeccionó una base de registro bibliográfico con los datos correspondientes.

1.9 Preguntas de investigación

Se considera la formulación de 2 hipótesis que podrán ser contrastadas con los resultados del trabajo:

1. El aprendizaje colaborativo mediado por TICs, constituye un puente favorable entre la educación formal y la educación no formal, y brinda al CICYT el vínculo que le permite constituirse en un espacio propicio, para complementar el aprendizaje áulico.
2. La incorporación de las TICs a través de estrategias de colaboración, aporta elementos innovadores para la enseñanza y motiva la relación entre los estudiantes en su relación con la investigación de los fenómenos científicos-tecnológicos abordados en el CICYT.

Algunos interrogantes que se desprenden de la formulación de estas hipótesis son los siguientes:

¿Puede la tecnología favorecer la motivación en espacios de educación no formal? ¿Puede la tecnología potenciar la socialización de los conocimientos adquiridos? ¿Tiene algún tipo de implicancia el trabajo colaborativo en espacios de educación no formal? ¿Cómo puede potenciarse la visita guiada tradicional del Centro Interactivo *abremate* para la construcción de conocimiento significativo? ¿Existe predisposición de docentes y estudiantes para el desarrollo de un trabajo colaborativo mediado por TICs? ¿La inclusión de espacios de socialización y colaboración mediados por TICs impacta favorablemente durante las visitas guiadas? ¿Mejora la motivación y participación del público? ¿Se logra interesar al público en la ciencia y la tecnología? ¿Se promueve la formulación de nuevos interrogantes?

1.10 Estructura de la tesis

La temática que aborda la tesis, se encuentra organizada en 10 capítulos:

En el primer capítulo, se realiza una presentación general del tema, se expone el problema objeto de la investigación, la motivación y la justificación que llevan adelante la realización de la misma. Así también, se explicitan los objetivos e hipótesis de trabajo.

En el segundo capítulo, se presenta el marco teórico que fundamenta la tesis y se definen los términos necesarios para el abordaje teórico. En este capítulo, se expone el estado actual del conocimiento sobre el tema a través de la mención de sus antecedentes. Se realiza una revisión de diversos conceptos y aspectos tales como educación formal y no formal, los CICYT y alfabetización científica tecnológica, procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por TICs, las estrategias para enseñar ciencia y tecnología,

aprendizaje colaborativo mediado por TICs, las herramientas colaborativas, visita guiada, así como también de experiencias semejantes o, vinculadas a la presente propuesta.

A lo largo del tercer capítulo, se aborda la cuestión del aprendizaje, en referencia a tres ejes temáticos. El primer eje aborda el tema de los centros interactivos de ciencia y tecnología, la emergencia de los mismos en el contexto museístico, su desarrollo como espacios de educación no formal en Latinoamérica y Argentina, las características principales de sus estrategias didácticas y el perfil del público visitante, entre otros. El segundo eje, refiere a la utilización de las TICs en los contextos de educación no formal y su relación con el aprendizaje. Se pondrá especial énfasis en las potencialidades de las redes sociales. En el tercer eje, se analizan las posibilidades de los escenarios colaborativos mediados por tecnología como estrategia innovadora en espacios de educación no formal.

El cuarto capítulo presenta una fundamentación de las visitas guiadas. Para ello, se destacan los aspectos relevantes que la conforman, así como también la revisión de experiencias de visitas guiadas a centros interactivos, y sus implicancias en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el quinto capítulo, se desarrollan los aspectos metodológicos de la investigación, las técnicas e instrumentos a utilizar en la recolección de datos. Así también, se presenta la herramienta procedimental, construida para potenciar las visitas guiadas con la utilización de estrategias de colaboración mediadas por TICs.

En el capítulo sexto, se fundamentan las bases que guían la formulación de la nueva propuesta metodológica para realizar las salidas educativas y, se describe el diseño de la herramienta procedimental. En este capítulo, se especifican aspectos relevantes del recurso utilizado para la aplicación de la propuesta.

El capítulo séptimo, expone el estudio de caso de la tesis y el desarrollo de la experiencia. A tal fin, se especifica la conformación de la muestra y la organización del procedimiento, para aplicar las técnicas de relevamiento de datos, que permitan medir el impacto de la propuesta metodológica.

En el capítulo octavo, se lleva adelante la aplicación de la metodología, desarrollada en el capítulo anterior, al caso de estudio en el CICyT *abremate* y, el análisis de los resultados obtenidos en función de distintos escenarios de experiencia.

En el capítulo noveno, se definen los criterios de evaluación de la metodología propuesta. Para valorar la efectividad de la metodología implementada, con respecto a su potencialidad en la planificación de visitas escolares, se ofrece un análisis comparativo entre los distintos escenarios de experiencia. Así también, se mencionan los obstáculos encontrados. Finalmente, se procede a la comprobación de las hipótesis de trabajo formuladas al inicio de la tesis.

En el décimo capítulo, se realiza una recopilación de las principales conclusiones de cada capítulo, y se explicitan las conclusiones finales de la investigación. Se hace referencia,

entre otros aspectos, a las fortalezas y debilidades de la metodología propuesta. El capítulo, presenta futuras líneas de investigación y de acción en el marco de la temática propuesta por la tesis y, menciona trabajos desarrollados, hasta el momento, que promueven la incorporación de las TICs y la colaboración en ámbitos no formales.

Para finalizar, la tesis se complementa con distintos apartados. En estos se incluyen, en primer lugar, las Referencias bibliográficas, en segundo lugar los Anexos, los cuales permiten ampliar la información del trabajo realizado. Por último, en tercer lugar, el Glosario donde se especifican una serie de términos que han sido mencionados a lo largo de la investigación.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

El siguiente capítulo, tiene como finalidad presentar un marco teórico de referencia para la temática que aborda la tesis. A tal fin, se revisa brevemente el rol de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en el ámbito de la educación. Luego se avanza en la presentación de los principales estudios e investigaciones, que refieren a la enseñanza y el aprendizaje mediados por TICs, y las posibilidades de aprendizaje colaborativo en ámbitos formales a través del uso de redes sociales y se mencionan experiencias implementadas a través de la web cuyo objetivo es contribuir a la alfabetización científico tecnológico en el marco de proyectos de Ciencia Ciudadana.

Se revisan los conceptos de educación formal y no formal y se los relaciona con las estrategias implementadas para favorecer la difusión del conocimiento y el aprendizaje en los diferentes ámbitos. Se aborda específicamente el rol de centros interactivos de ciencia y tecnología, y el desarrollo de las visitas guiadas en función de la propuesta didáctica que se propone el docente en el aula de clase.

Finalmente se mencionan algunas de las teorías del aprendizaje que permiten abordar una propuesta educativa constructivista y, otras, que destacan aspectos tales como el juego y la interacción, que contribuyen a una nueva mirada en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.2 Estado del Arte: Desarrollo de los principales antecedentes que contribuyen a la temática.

2.2.1 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo

En 1970, el surgimiento de las denominadas nuevas tecnologías se vincula con la producción, procesamiento, circulación y consumo de la información.

Las TICs (Tecnologías de Información y Comunicación), incluyen tres campos de la comunicación: telecomunicaciones, Informática y audiovisual. Batista, Celso y Usubiaga (2007) sostienen que, estas implican los medios vinculados a la Informática, que permiten la comunicación e interacción de manera sincrónica o asincrónica; de forma individual o colectiva; que utilizan la computadora como principal medio de comunicación e interacción entre los sujetos.

Las TICs, son consideradas como un conjunto de herramientas que media la conectividad y la producción de conocimiento. A través de estas, el sujeto interactúa de forma activa

formando una asociación intelectual que, posibilita realizar tareas de forma más eficiente y en menos tiempo, que puede utilizarlas como “herramientas para pensar” (Batista *et al.*, 2007, p.37). De este modo, la sociedad aparece vinculada a un nuevo espacio, el ciberespacio, donde los sujetos aparecen en red conectados, y modifican la interacción social (Lévy, 2007).

La irrupción de las TICs en la sociedad, ha colocado a la educación frente a un gran desafío. Estas atraviesan lo cotidiano, cambian las visiones del mundo y modifican el acceso al conocimiento y la interacción interpersonal, convirtiéndose en, “uno de los recursos más importantes de la sociedad, trayendo como consecuencia una explosión exponencial en la transmisión e intercambio de datos, información y conocimientos” (Prieto Díaz *et al.*, 2011, p. 97).

En la Reunión Regional de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe “E2030: Educación y Habilidades para el siglo 21”, realizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), enero de 2017 en Argentina, se pone de manifiesto que el acceso a una educación de calidad en el siglo XXI requiere una actualización de las prácticas y contenidos del sistema educativo para la nueva sociedad de la información. Ante esta realidad, resulta necesario el desarrollo de “un aprendizaje activo, contextualizado, con prácticas pedagógicas inclusivas y transformadoras, que maximicen el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación” (UNESCO, 2017, p.3). Este nuevo paradigma, concibe la educación basada en una comunidad de personas que busca, selecciona, construye y comunica conocimiento colaborativamente en un tipo de experiencia, coloca a los docentes en un nuevo rol e incluye, las posibilidades de innovar en las prácticas educativas. Este cambio de roles, implica que el docente deje de ser el transmisor del conocimiento, para transformarse en un activador del proceso de aprendizaje, un mediador, generador y organizador de situaciones de aprendizaje (Viñals y Cuenca, 2016).

La educación, se ha basado según el Informe de la UNESCO, en cuatro pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser (Delors, 1996). En el Informe publicado en 2013, sobre la Educación para América Latina y el Caribe se pone de manifiesto el apoyo para el desarrollo de iniciativas que incorporen las tecnologías para la educación del siglo XXI (UNESCO, 2013). Algunos de sus ejes son: la necesidad de generar espacios de experimentación de las TICs; potenciar los usos de las TICs con fines pedagógicos para generar los necesarios puentes con los jóvenes, y hacer de la escuela un lugar para la co-construcción del conocimiento; fortalecer la colaboración en el aula, en los centros educativos y entre los docentes y estudiantes, apoyando el desarrollo de comunidades de aprendizaje y ofreciendo acciones educativas que amplíen el tiempo y el espacio para el aprendizaje más allá de la escuela (Shang y Li, 2011).

Es importante destacar que las TICs no se limitan a los soportes, su carácter innovador está dado por la forma de distribución y utilización, y de este modo constituyen una práctica social. Batista *et al.* (2007) manifiestan que las TICs, tienen una función cultural central: construir el conocimiento que los sujetos tienen sobre la sociedad que habitan.

La propuesta del uso de nuevos recursos, no implica la incorporación de las nuevas tecnologías en sí mismas como innovaciones didácticas sino medios para un trabajo pedagógico en función de una propuesta innovadora.

Las redes sociales aparecen en la actualidad, como herramientas válidas para ser incluidas en la propuesta educativa. Las redes sociales constituyen “un conjunto de operaciones, pasos, planes, rutinas que usan los estudiantes para facilitar la obtención, almacenamiento, recuperación y uso de información al aprender” (Torres y Carranza, 2011, p.21). Estas, implican nuevas formas de relaciones humanas que permiten la interacción y la comunicación con rapidez, incluyen espacios como YouTube, Twitter, Facebook, entre otros (Artero, 2011).

Algunos autores, coinciden en definir las redes sociales, como herramientas telemáticas de comunicación que tienen como base la Web, se organizan en función de perfiles específicos creados por personas con el objetivo de comunicarse con otras (Castañeda, 2010; Cabero Almenara, 2011). El Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI) en 2011, señala que existe un acuerdo en considerar a una red social como un sitio, en la red, cuya finalidad es permitir a los usuarios relacionarse, comunicarse, compartir contenido y crear comunidades (ONTSI, 2011).

La propuesta de estrategias educativas que resulten adecuadas para la enseñanza en ciencia y tecnología, implica considerar acciones concretas que tornen el aprendizaje más simple, de forma rápida, eficaz y, transferible a nuevas situaciones. Por sus características particulares, las nuevas tecnologías brindan la oportunidad de experimentar un nuevo abanico de posibilidades, también con la integración de propuestas que sean diseñadas estratégicamente, desde los centros interactivos de ciencia y tecnología.

2.2.2 La enseñanza y el aprendizaje mediado por TICs

En el marco de las investigaciones realizadas en relación a las TICs y los procesos de enseñanza y aprendizaje, pueden mencionarse estudios a nivel internacional y a nivel nacional.

A nivel internacional, distintos trabajos han referido a los factores y procesos de integración y uso escolar de las tecnologías digitales (Sunkel y Trucco, 2014; Medina y Ballano, 2015; Garcés y Ruiz, 2016). Estos han puesto en evidencia, que la integración de los medios digitales en el ámbito educativo es una situación compleja, que se encuentra influenciada por distintos factores: políticos, sociales y de carácter pedagógico. El trabajo realizado por Suárez, Almerich, Díaz y Fernández (2012) muestran que, existe en la relación pedagógica y tecnológica, la influencia de diversos factores personales y contextuales que resultan relevantes para una mirada amplia en el desarrollo de políticas educativas.

En Argentina, estudios realizados en el Conurbano Bonaerense, en Latinoamérica, al igual que en países del sur de Europa, coinciden en demostrar que, una de las posibles causas que limitan la incorporación de las TICs en el aula, parece ser la formación y competencias

del docente. Según datos obtenidos, estos manifiestan una “predisposición favorable” y reconocen el valor que las nuevas tecnologías proporcionan para el desarrollo de las tareas escolares, pero se encuentran con poco o ningún conocimiento tecnológico, para hacerle frente a su utilización en el aula (Suárez *et al.*, 2012; Peralta y Albuquerque, 2007; Mirete, 2010; Chancusig, Flores y Constante, 2017; Almirón, 2014).

Estudios posteriores, en el marco de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Argentina, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la Fundación Santillana, así también, el Informe de la UNESCO (2013), han resaltado una postura más flexible, por parte de los docentes, y muestran el impacto que producen las nuevas tecnologías (Dussel, 2011).

Actualmente, se destacan líneas de investigación desde una nueva perspectiva. El interés se centra en explorar las prácticas de uso de las TICs en los centros interactivos y, las aulas. (Odetti, 2015; Hernández, 2017; García y Azuaga, 2012; Falco, 2017). A nivel internacional, esta problemática es expuesta por distintos investigadores como, Céspedes y Ballesta (2017); Area *et al.* (2014); Paredes, Guitert y Rubia (2015); Bravo, Pons y Pagán (2018); De Pablos, Colás, González y Conde (2015). En ambos casos, los resultados obtenidos, coinciden en que la disponibilidad de recursos tecnológicos en las escuelas se encuentra acompañada con una práctica pedagógica tradicional, por parte de los docentes.

Algunos análisis sobre el impacto de las nuevas tecnologías en el aula a través de observaciones de clase, muestran que los cambios no son radicales, que predomina el desarrollo de clases tradicionales caracterizado por la lección del docente y el trabajo en pequeños grupos (Plaza, 2018; Maroto, 2011). Otros estudios, sostienen que en varias ocasiones los docentes usan las TICs para apoyar la misma forma en que se desarrollan las clases (Area, 2008; Fernández y Fernández, 2016; Coll, 2008). Puede observarse que, “estamos ante un cambio de época, y que hay que reorganizar la enseñanza pensando en los nuevos rasgos de producción de los saberes, como son la hipertextualidad, la interactividad, la conectividad y la colectividad” (Dussel y Quevedo, 2010, p.16).

En los últimos años, las cuestiones se centran en el análisis y las evaluaciones sobre el impacto que tienen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en la enseñanza, en la innovación pedagógica en las escuelas, y en el análisis del proceso de integración pedagógica de las TICs, en las prácticas de enseñanza y aprendizaje (Garcés y Ruiz, 2016; Ricardo, Borjas, Velásquez, Colmenares y Serje, 2013; Martín, 2014; Hernández, 2017).

Coll (2008) plantea que, la investigación en este campo no debe abocarse a la capacidad de las TICs para transformar la enseñanza y, mejorar el aprendizaje. Sino que la capacidad de transformación y mejora de la educación con TICs debe entenderse como un potencial según el contexto en el que estas tecnologías, sean efectivamente utilizadas. Desde este enfoque, el análisis de las potencialidades de las TICs para la enseñanza y el aprendizaje depende de su inclusión en una apropiada propuesta didáctica es decir, el interés se desplaza hacia el estudio de los usos efectivos que profesores y estudiantes puedan hacer,

a través de su participación en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Dussel, 2011; Valdés, 2000; Falco, 2017).

En este sentido, cobra nuevamente importancia el desarrollo de estrategias didácticas que se vinculen con un modelo de aprendizaje colaborativo en el cual los estudiantes formen parte activa de su proceso de enseñanza (Daura, 2017).

2.2.3 El aprendizaje colaborativo a través de las redes sociales

El aprendizaje colaborativo contempla nuevos procedimientos, herramientas, posibilidades y, establece nuevas relaciones. Este tipo de aprendizaje implica, la “interacción entre iguales para la construcción del conocimiento, lo que da lugar a la constitución de redes de aprendizaje” (Martín Moreno, 2004, p.2). Consecuentemente, emerge un nuevo concepto: la comunidad de aprendizaje, un grupo de personas que en forma coordinada intentan resolver una tarea (Cañellas, 2006; Viveros, 2010).

Es importante, destacar el aporte de distintos autores, como Johnson (1999) y Slavin (1999), que han referido a los métodos de aprendizaje colaborativo. Lou *et al.* (1996), destaca cómo el trabajo en colaboración dentro del aula, facilita el aprendizaje y promueve actitudes valiosas en el estudiante. Saura y Del Valle (2012), refieren al desarrollo del autoconcepto en los estudiantes. Así también, el trabajo llevado a cabo por Manso, Pérez, Libedinsky, Light y Garzón (2011), orientan el diseño para implementar las TICs en el ámbito escolar en base a una serie de experiencias de Latinoamérica.

La revisión de estudios realizados sobre experiencias de aprendizaje colaborativo, mencionan una serie de ventajas. (Barkley, Cross y Major, 2012 García, Basilotta y López, 2014). Cabezas, Casillas y Hernández (2016) destacan que, se promueve la interacción entre los estudiantes, la motivación y el desarrollo de la responsabilidad. Por otra parte, investigadores sostienen que las metodologías del aprendizaje colaborativo favorece no solo, al contexto en el aula, sino al trabajo entre los profesores (Xiao, Carroll y Clemson, 2008; Vaillant, 2017). Por ejemplo, Calvo (2014) sostiene, para que resulten eficaces requiere que docentes y directivos trabajen juntos para desarrollar prácticas de aprendizaje, en función de lo que acontece realmente en las aulas.

El informe de la Comisión Internacional para el Desarrollo de la Educación para el Siglo XXI, pone de relevancia la necesidad de experiencias para poner a prueba las estrategias de colaboración y, cooperación a través de las nuevas tecnologías (UNESCO 2013).

Otros estudios, destacan que estas aumentan la capacidad de actuación, mejoran la eficacia del proceso de enseñanza y aprendizaje, el problema del fracaso escolar, estimulan la participación y contribuyen a la necesidad de abordar la multiculturalidad (Del Barco, Polo, Gozalo y Mendo, 2016; Díaz, Pérez y Casanova, 2018).

Las redes sociales facilitan el intercambio de contenido entre los usuarios, lo cual permite consolidar los aportes e información generada, dando lugar al aprendizaje (Cabero Almenara, 2011; Castañeda, 2010; Packiam, Horton, Alloway y Dawson, 2013). Por esta

razón, la capacidad del aprendizaje en la red, es la posibilidad de construir nuevos significados compartidos. Este brinda la posibilidad de pasar del trabajo individual e independiente a trabajar de forma integrada con otras personas (Ahumada, Améstica, Pino, Lagos y González, 2019).

El desarrollo del trabajo colaborativo a través de la redes, surge como un tema en pleno desarrollo. Ambos, abren alternativas para la constitución de aprendizajes significativos (Vázquez, Alducin, Marín y Cabero, 2012; Barajas y Álvarez, 2013). En este marco, pueden mencionarse distintas experiencias. Algunos trabajos ponen énfasis en las TICs, como elementos mediadores de la colaboración, para el proceso de aprendizaje (García, Hernández y Recamán, 2012). Otros, proponen atender la diversidad cultural que se presenta en la educación y, las implicaciones de los procesos de trabajo colaborativo, a través de la red (Dias, 2012). En algunos casos, analizan el trabajo colaborativo que realizan las “redes educativas” y su alcance, en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje (López y Prendes, 2013; Argos, Ezquerro y Castro, 2010).

A nivel internacional, varios estudios destacan las posibilidades educativas que ofrecen las redes sociales. Cabero y Marín (2013), han llevado adelante en España (Sevilla, Córdoba), y en el País Vasco, una investigación basada en las percepciones de estudiantes universitarios sobre el software social, el trabajo en grupo y colaborativo. Estos, destacan el interés de los estudiantes y ponen de manifiesto su escaso conocimiento de las herramientas tecnológicas, salvo de las redes sociales. Esto, es compartido por otros autores, Imberón y Guzmán (2011); Marqués (2011); Callaghan y Bower (2012); De Gouveia (2012); Barajas y Álvarez (2013); Bernal y Angulo (2013); Vázquez y Cabero (2015), entre otros. Estudios realizados coinciden en que uno de los ámbitos donde puede desarrollarse el potencial de una red social como Facebook, es el medio educativo, porque afirman que Facebook es un espacio colaborativo (González y Delgado, 2016). Este espacio, ofrece la posibilidad de conectar estudiantes entre sí, en redes de aprendizaje (Parra, López y Álvarez, 2015).

Algunos trabajos realizados con estudiantes que habían utilizado durante más de un año Facebook frente a YouTube, evidencian puntuaciones más altas en las pruebas de habilidad verbal, memoria y ortografía, en comparación con sus pares que las habían utilizado durante menos tiempo (Forkosh y Hershkovitz, 2012; Junco, 2012; Irwin y Ball, 2012; Pimmer, Linxen y Gröbriel, 2012; Wang, Woo, Quek, Yang y Liu, 2012; Cabero y Marín, 2013; Meso, 2010). Cabe destacar también que, existen informes de investigaciones que plantean aspectos no tan positivos de la forma de trabajo colaborativa en el aula, mencionan, entre las desventajas, pérdida del control en la clase, falta de formación de los profesores, resistencia de los estudiantes al trabajo en grupo y, falta de familiaridad con algunas técnicas del proceso colaborativo³. Taqi y Al-Nouh (2014), mencionan que puede ocurrir que

³ Calzadilla (2002), menciona una serie de aspectos para el desarrollo de un aprendizaje colaborativo, entre estos se encuentra: realizar un estudio de capacidades y posibilidades de los miembros de un grupo, la determinación de objetivos en forma conjunta, la elaboración de un plan que defina responsabilidades y, la evaluación del proceso y del equipo de trabajo con énfasis en las relaciones socioafectivas que promuevan el desenvolvimiento grupal.

al trabajar en grupo se produzca, entre ellos, mala comunicación y, que no todos los participantes trabajen por igual en la tarea.

2.2.3.1 Experiencias de ciencia ciudadana como un ejemplo de trabajo colaborativo

La ciencia ciudadana, constituye una propuesta abierta que amplía la construcción del conocimiento científico, a través de proyectos de investigación. Tiene como objetivo integrar a científicos y ciudadanos en forma colaborativa, a través de la red, a nivel mundial, sin restricciones para la apropiación social del conocimiento.

A continuación, se presentan algunas experiencias que se llevan a cabo. A nivel internacional, pueden mencionarse:

- Proyectos realizados por el Laboratorio de Ornitología de Cornell (2007), Nueva York. Estos, tienen por finalidad avanzar en la comprensión de la naturaleza y lograr que personas de todas las edades, aprendan y protejan el planeta. El laboratorio ha constituido una organización, apoyada por una comunidad de 400.000 participantes que se conectan online, para aportar datos sobre distintos temas. Algunos proyectos, desarrollados hasta el momento, son:

- Celebrate Urban Birds, en el cual los participantes miran durante 10 minutos e informan sobre la presencia o ausencia de 16 especies de aves,

- NestWatch, propone rastrear el éxito reproductivo de las aves en América del Norte, recopilar información sobre la ubicación de los nidos, el hábitat, las especies de aves, el número de huevos y de crías,

- El recuento de cuatro días, Great Backyard Bird Count (GBBC), invita a los observadores de aves a compartir información sobre la documentación sobre las especies del mundo,

- Network, es una comunidad de personas interesadas en mapear los lugares donde habitan, sus propiedades y, explorar cómo los esfuerzos colectivos para transformar patios y paisajes urbanos pueden ayudar a la vida silvestre,

- Proyecto Zooniverse (2007), es uno de los proyectos de ciencia ciudadana más relevantes, constituye una plataforma para la investigación, impulsada por la colaboración de las personas de todo el mundo en el ámbito de la ciencia. Entre sus objetivos, se encuentra la búsqueda de colaboración de los internautas para conseguir información que los ordenadores no procesan de forma automática. Estos, pueden identificar estrellas, animales, problemas en la vegetación, accidentes geográficos y otros datos, que deben analizarse manualmente y contribuyen de esta forma, al desarrollo de diversas investigaciones. Comenzó con el proyecto Galaxy Zoo, un ejemplo de ciencia online de astronomía que, consiguió clasificar alrededor de un millón de galaxias. Otro de sus proyectos, Planet

Hunters, atrajo a 29.000 usuarios durante sus primeros 180 días. Hoy en día, tiene operativos más de 40 proyectos de ciencia ciudadana,

- Proyecto Forest Watchers propone, analizar la deforestación de los bosques del mundo y permitir que cualquier interesado (comunidades locales, voluntarios, organizaciones no Gubernamentales -ONGs-, gobiernos, etc.), de cualquier parte del mundo pueda monitorizar áreas de bosques del mundo, conectado a Internet,
- Space Apps Challenge (2012), es un proyecto lanzado por la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA), que permite que desde distintas ciudades del mundo pueda proveerse información sobre problemas relacionados a las explosiones solares, la sustentabilidad de la vida en el espacio; por último,
- Proyecto International Space Apps Challenge, propone una colaboración internacional con énfasis en la exploración espacial, considerando que la diversidad de experiencias y perspectivas, inevitablemente produce un mejor producto. La idea, es que el mundo enfrenta problemas, que deben ser abordados en forma conjunta.

En Latinoamérica, existen proyectos, como:

- World Birds, que ofrece un sistema de bases de geodatos global sobre Aves Uruguay. Se trata de una federación de asociaciones democráticas e independientes, que tienen como objetivo la conservación y el estudio de las aves,
- Apps Hackathon, a través de la colaboración masiva, ofrece soluciones a grupos indígenas de Guatemala, Panamá y otros países mesoamericanos. Este proyecto creó para la comunidad de Laguna de Sololá, Guatemala, una aplicación para identificar y diseminar locaciones indígenas rituales y ancestrales para propósitos turísticos, históricos y culturales. Todas estas iniciativas, buscan masificar observaciones de las que de otro modo no podría disponerse.

En nuestro país, se llevan a cabo, dos proyectos en relación a ciencia ciudadana:

- Galaxy Zoo en español (2014), un proyecto financiado por el Fondo Gemini-Conicyt, que ofrece una plataforma digital de imágenes del cosmos. Este tiene como objetivo, que todas las personas de habla hispana, puedan ayudar a los astrónomos a mapear galaxias,
- Proyecto Cientopolis, desarrollado en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional La Plata (UNLP), en el Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada, ofrece una plataforma única, en su tipo en Argentina. Esta propuesta promueve, en forma colaborativa, la participación de aquellos interesados en realizar su aporte en investigaciones científicas. Incorpora la lógica de juegos en distintas actividades.

Las experiencias mencionadas, son algunos ejemplos de proyectos que se han basado en la innovación tecnológica, para la propuesta de prácticas colaborativas. A través de estas

prácticas, los ciudadanos, por un lado colaboran en algún proyecto de investigación por medio de una actividad que realizan desde su lugar cotidiano, desmitificando la imagen de la ciencia, como inaccesible (Finquelievich y Fischnaller, 2014; Serrano y Calvo, 1994), y por otro lado, los ciudadanos se transforman en participantes activos, como miembros de la sociedad donde se construye el conocimiento científico y tecnológico.

Es importante observar a través de los casos citados, por un lado, el interés de distintos ámbitos por el desarrollo de alternativas que promuevan la alfabetización científica. Por otro lado, las experiencias, ponen en evidencia la posibilidad de la construcción del conocimiento científico y tecnológico, en espacios diferentes al ámbito escolar.

2.3. Educación Formal, No Formal e Informal.

Gvirtz, Grinberg y Abregu (2007), consideran que la escuela no es la única institución en la cual, un individuo tiene acceso al aprendizaje y que estas posibilidades se encuentran presentes en muchos ámbitos. A continuación, se exponen distintas perspectivas para delimitar los ámbitos de aprendizaje, y un panorama general de los centros o museos interactivos, como ámbitos no formales, propicios para el aprendizaje en ciencia y tecnología.

2.3.1 Contextos para el aprendizaje.

Existen distintas posturas, para definir los ámbitos de aprendizaje. Algunos autores refieren solo a dos contextos de aprendizajes, formal y no formal, para referirse a los tipos de educación. Hein (1998), si bien propone dos contextos de aprendizaje, destaca que entre ambos, formal e informal, existe un *continuum*. El aprendizaje, se produce en ambos tipos de contextos, donde pueden combinarse acciones dirigidas y espontáneas.

Martín (2014) y Álvarez (2004), mencionan tres tipos de aprendizajes. Vázquez (1998), refiere a aprendizajes formal, no formal e informal y define cuatro criterios, para delimitar cada uno de ellos: estructuración, universalidad, duración e institución. A diferencia de este, Lázaro (2009), considera dos criterios para diferenciar contextos de aprendizaje. El primer criterio, el de la organización, diferencia contextos formales, de contextos no formales. Define la educación en base a una secuencia de grados y, niveles oficialmente reconocidos. El segundo criterio, vinculado a la programación de las acciones educativas, permite realizar una diferenciación entre contextos formales y no formales por un lado, y contextos informales por otro.

En el presente trabajo, tomando en cuenta a Trilla (1993, citado en Aguirre y Vázquez, 2004) se conciben tres formas de educación: formal, no formal e informal). La siguiente caracterización, se basa en formas de educación distintas desde el punto de vista metodológico y, del propio proceso educativo. Trilla, Gros, López y Martín (2003), se basan en la presencia o no de atributos de la organización y la sistematización para diferenciar por un lado contextos formales y no formales, y por otro, contextos informales. A su vez, para

distinguir entre contextos formales y no formales sugiere, un criterio estructural y otro, metodológico.

En función del criterio estructural, los contextos formales y no formales se distinguen por su inclusión o no, dentro del sistema educativo reglado. La educación formal, es aquella escolarizada y altamente institucionalizada, que se encuentra dentro del sistema educativo oficial. Se encuentra jerárquicamente estructurada, organizada por grados o niveles graduados, comprende desde los primeros años de inicio en la escuela hasta los estudios universitarios (Trilla *et al.*, 2003). A diferencia de esta, el aprendizaje en los contextos no formales se lleva a cabo, dentro de organizaciones pero no dan salida a niveles o grados educativos. Presentan vinculación con el desarrollo de capacidades, en el entorno social y productivo (Smither, 2006). En contraposición, la educación informal es la menos institucionalizada (Vázquez, 1998).

En función de un criterio metodológico, lo formal sería lo escolar y lo no formal tiene como contexto, aquellos aprendizajes que se desarrollan fuera de la escuela. En la educación formal, las estrategias didácticas se encuentran organizadas según edades, lo cual presupone iguales etapas de desarrollo cognitivo-madurativo en cada individuo. La experiencia escolar está estructurada, a partir de la forma presencial de la enseñanza. Presenta un determinado agrupamiento de los sujetos, organización de tiempos y espacios establecidos y, roles asimétrico. Se establecen normativas y formas de organización del conocimiento, para la enseñanza (Avila, 2007; Trilla, 2009).

En la educación no formal, llevada a cabo en el ámbito extraescolar, la enseñanza está destinada a subgrupos de la población, adultos y niños sin distinción alguna. Esta, se desarrolla mediante procedimientos o instancias que se apartan en mayor o menor medida de las formas canónicas o, convencionales de la escuela. La educación no formal, puede ser llamada “educación abierta” o “no convencional”, porque propone “una actividad organizada, sistemática de forma intencional para facilitar el aprendizaje” (Trilla 2009, p.112). Comprende actividades organizadas y planificadas, en función de objetivos educativos determinados. Es llevada a cabo por grupos, personas o entidades, cuya finalidad es complementar conocimientos (Cabale y Rodríguez, 2017). Los centros interactivos, por ejemplo, ofrecen un espacio de aprendizaje activo de educación no formal. Estos ámbitos aparecen como “potenciadores” para el desarrollo de experiencias innovadoras, y ofrecen distintas estrategias, que contribuyen a la enseñanza y el aprendizaje (Trilla 1993, citado en Aguirre y Vázquez, 2004; Prensky, 2001; Dussel y Quevedo, 2010).

En el caso de los contextos informales de aprendizaje, el proceso educativo acontece en forma indiferenciada y, se encuentra inmerso en otras realidades culturales (Trilla 1993, citado en Aguirre y Vázquez, 2004). El aprendizaje informal, es un proceso que dura toda la vida, las personas adquieren conocimientos mediante experiencias de su vida cotidiana, el trabajo, la familia y el ocio.

El desarrollo de conocimientos científicos y tecnológicos, promueve la adquisición de competencias que, amplían las oportunidades de inclusión social. Se considera que la

educación en ciencia y tecnología en forma de aprendizajes significativos, permite a un individuo la comprensión de los procesos sociales y, el desarrollo de distintas capacidades para la formulación de soluciones a problemáticas de diversa índole (Martín Díaz, 2002; Fourez, 2005; Furman, 2018). Por este motivo, es que resulta relevante abordar la enseñanza y el aprendizaje de estos campos para alcanzar la alfabetización científica y como se ha detallado, estos procesos pueden darse tanto en la escuela (contexto de aprendizaje formal) como en otros espacios (contexto de aprendizaje no formal).

2.4 El conocimiento científico y tecnológico en los distintos espacios

De acuerdo con Bahamonde (2004), la alfabetización científica es concebida como una combinación dinámica de actitudes y valores, habilidades, conceptos, modelos e ideas acerca del mundo natural y, la manera de investigarlo.

A continuación, se explicita un panorama general de la realidad, en la cual se desarrolla la enseñanza de la ciencia y la tecnología en los ámbitos formales y no formales de la educación.

2.4.1 La ciencia y la tecnología en el ámbito formal del aula

A nivel global, existe preocupación por la enseñanza en ciencia y tecnología, ante la necesidad de preparar a los ciudadanos para actuar en un mundo atravesado por los conocimientos científicos y tecnológicos (Furman, 2018; Bortagaray, 2016).

La necesidad de identificar los recursos y las estrategias que inciden en la enseñanza de la ciencia y la tecnología, es un aspecto destacado por la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XX de la UNESCO. En Sudamérica, la Oficina Regional para América Latina y el Caribe en el 2010, reconoce a los sistemas educativos como los protagonistas para la inclusión de la población a través, de la incorporación del conocimiento científico y tecnológico en todos los niveles (UNESCO, 2013). El interés en estos campos ha llevado al desarrollo de distintas propuestas, mediante reformas educativas o modificaciones curriculares, que fueron implementadas a lo largo de los años (Poggi *et al.*, 2015).

Es importante destacar que, en los años setenta, el desarrollo de proyectos Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) plantearon una iniciativa, una nueva perspectiva cuyo objetivo era formar una ciudadanía alfabetizada, científica y tecnológicamente (González, Cerezo y López, 1996; Waks, 1990; Cutcliffe, 1990).

Los proyectos CTS, se llevaron a cabo en diferentes países: EEUU, de Europa Occidental, Canadá, Australia, Nueva Zelandia, y de Sudamérica (Waks, 1990; González *et al.*, 1996). Un ejemplo de estos proyectos, es la experiencia del bachillerato español (Resolución del 29 de diciembre de 1992 de la Dirección General de Renovación Pedagógica) del Ministerio de Educación y Ciencia de España (Ministerio de Educación y Ciencia, 1992). En América

Latina, no tuvieron gran desarrollo, pero pueden mencionarse al respecto trabajos de Bazzo (1998); Sutz (1998) y Santander (1998), entre otros.

El trabajo llevado a cabo por el proyecto ROSE (La relevancia de la educación científica), financiado por el Ministerio de Educación en Noruega y la Universidad de Oslo, en el año 2004, confirma que la educación en ciencias en la escuela debe modificarse, si se espera un cambio en la percepción acerca del quehacer científico y, sus posibilidades (Schreiner y Sjoberg, 2010). De igual modo, la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) en el año 2014-2015, pone de manifiesto la necesidad de generar cambios en la enseñanza de las ciencias que se lleva a cabo en el aula y, en el año 2019, ratifica dicha necesidad ante la amplia difusión de las nuevas tecnologías (OEI, 2019).

En Argentina, las condiciones en las cuales se llevan a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje encuentran limitaciones vinculadas al espacio áulico tradicional. El Informe de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática en 2007, plantea una serie de problemáticas, entre ellas menciona: la escasa carga horaria dedicada a la enseñanza de ciencia y tecnología, la formación y predisposición del docente al considerarla compleja y la forma fragmentada, discontinua y poco actualizada en que se presentan los contenidos curriculares. Se pone de manifiesto, una imagen estereotipada de la ciencia y, destacan una tendencia marcada de clases expositivas y la referencia a situaciones descontextualizadas respecto a la vida cotidiana (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología [MECyT], 2007).

La enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología en el aula, se enfrenta a dificultades que se relacionan con la estructura de los contenidos conceptuales, la exigencia curricular y la imposibilidad de contar con los medios adecuados para favorecer la comprensión de fenómenos científicos y tecnológicos. También el abordaje de los fenómenos científicos o tecnológicos, que no implica su exploración y, el exceso de contenidos que no se corresponde con el tiempo para ser procesados. El Informe realizado por el Banco Interamericana de Desarrollo (BID) sobre, la condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe en 2010, observa que los programas curriculares y los materiales de aprendizaje resultan inadecuados para prepararlos a una economía mundial interconectada (Valverde y Hadley, 2010).

En este contexto, la realidad social mediatizada por las tecnologías de la información y la comunicación proponen una nueva experiencia a través de nuevos tipos de relaciones que influyen en todos los ámbitos (Garcés, Ruiz y Martínez, 2014).

Es importante destacar, para el ámbito del aula, que, “los procesos escolares de enseñanza/aprendizaje son, en esencia, procesos interactivos con tres vértices: el estudiante que está llevando a cabo un aprendizaje; el objeto de conocimiento que constituye el contenido del aprendizaje y el docente que actúa, que actúa, es decir que enseña, con el fin de favorecer el aprendizaje de los estudiantes. El docente aparece como un verdadero mediador y determina, con sus intervenciones, que las tareas de aprendizaje

ofrezcan un mayor o menor margen a la actividad autoestructurante del estudiante” (Urquijo y González, 1997, p.33).

En los últimos años, se ha dado prioridad a considerar las concepciones y las estrategias de razonamiento de los estudiantes (Rodríguez, Galán, González, Ortega y Jeong, 2017; Rivero, Martín del Pozo, Solís, Azcarate y Porlán, 2017).

2.4.2 La ciencia y la tecnología en ámbitos interactivos no formales

Existen diversos ámbitos tradicionales para el aprendizaje del conocimiento científico y tecnológico en un contexto no formal.

Un ejemplo de ello son los museos que a lo largo de los años, se han correspondido con las distintas posturas pedagógicas de la época.

En Europa, después de la segunda guerra mundial, estos espacios no formales, destinados a la ciencia y la tecnología, se vieron modificados con una nueva perspectiva museográfica, dando paso al surgimiento de espacios interactivos para la alfabetización científica.

Es importante destacar que estos espacios, adoptaron principalmente un marco educativo, con la inquietud de promover la construcción de un conocimiento significativo (Gellon, Feher, Furman y Golombek (2005). En la actualidad tienen una amplia difusión y, por sí mismos, constituyen un ámbito propicio para suplir las deficiencias del aprendizaje en el aula, (Sánchez, 2013; Alderoqui y Pedersoli, 2011).

Puede decirse que, emergen como una alternativa para enriquecer la ciencia escolar y contribuyen a un aprendizaje significativo de la ciencia y la tecnología, con aspectos concretos de la vida cotidiana (Allen, 2004; Wagensberg, 2005; Paramo, 2003). Por este motivo, colocan el énfasis en la necesidad de una transposición didáctica que permita adecuar la ciencia que se presenta en el aula, a la experiencia de la vida cotidiana.

La presencia de museos y centros interactivos, ofrecen a la educación en ciencia y tecnología una experiencia enriquecedora para el aprendizaje y, es acorde para la educación en el siglo XXI (Alderoqui y Pedersoli, 2011; Sánchez, 2013). Ante la revolución científico-tecnológica los museos de ciencia tienen mucho que hacer porque facilitan la comprensión, y esto es estratégico desde un punto de vista socioeconómico (Aldecoa y Cervera, 2012; Paramo, 2003).

Los centros interactivos de ciencia y tecnología (CICyT) ofrecen un medio propicio para el aprendizaje de fenómenos científicos tecnológicos, porque su abordaje se realiza a través de propuestas innovadoras que promueven un aprendizaje con características, estrategias y tiempo que no pueden ser reproducidos en el espacio áulico. Estos ámbitos, tienden a un proceso de aprendizaje inverso al de la escuela y, estimulan la curiosidad e interés de los individuos, independientemente de la edad, formación, nivel sociocultural u otra característica (Alderoqui y Pedersoli, 2011).

Por este motivo los ámbitos no formales y las escuelas, no deben ser considerados como instituciones opuestas. Por el contrario, pueden reunirse en una propuesta pedagógica integrada, “Una buena exposición da sed, sed de libros, películas, conferencias. Una buena exposición cambia al visitante. Un buen museo de la ciencia es, sobre todo, un instrumento de cambio social” (Wagensberg, 2000, p.23).

En estos contextos no formales, la enseñanza y el aprendizaje, superan no solo los obstáculos materiales que se presentan en el aula sino también, la atención a la diversidad. Esta última, entendida en los tiempos de aprendizaje de cada persona y en general, a las diferencias generacionales, inmigrantes digitales y nativos digitales⁴ (Prensky, 2001), y las condiciones sociales de la población en su conjunto.

2.5 Museos interactivos y visitas guiadas

Los centros interactivos de ciencia y tecnología, ofrecen a los docentes la posibilidad de experimentar junto a sus estudiantes, diversos contenidos áulicos a través de su propia experiencia didáctica.

En los últimos años, la concurrencia a centros o museos es un aspecto que fortalece el aprendizaje áulico, por lo cual el tema de las visitas a estos ámbitos se ha constituido en un tema que inquieta a los distintos contextos educativos, formales y no formales. Existen varios autores que han estudiado la vinculación entre la educación escolar y los ámbitos de educación no formal, en particular con los museos (Eisen, 2009; Alderoqui y Pedersoli, 2011; De los Reyes, 2016).

A partir de 1990, el interés para determinar el aprendizaje en estos contextos, se inclina a considerar el contexto social en el cual interaccionan los visitantes con los módulos que conforman el museo (Ramey-Gassert y Walberg, 1994).

El desarrollo de investigaciones en estos espacios, ponen énfasis en distintos aspectos. En general, se basan en estudios de audiencia, de carácter cuantitativos y demográficos, con el objetivo de conocer el tipo de público que visita el centro (Fernández y Benlloch, 2000). Rodríguez (2011), realizó un análisis sobre el estudio de visitantes a museos y, diferencia una serie de líneas de investigación en las cuales se han desarrollado estos estudios. Entre estas líneas, menciona: el montaje museístico, el comportamiento del visitante, la relación entre el visitante y la visita, la interacción visitante-módulo, y el aprendizaje. Así también, destaca que se requieren estudios acerca de las interacciones de aprendizaje efectivo entre

⁴ Mark Prensky (2001) refirió a dos términos, “nativos digitales” aquellas generaciones que, desde que nacieron, tuvieron a su alcance distintos dispositivos digitales. El término, “inmigrantes digitales”, incluye a los adultos de generaciones anteriores. Es importante observar, que esta distinción supone que los niños nacidos en estos tiempos se encuentran equipados con el conocimiento de la tecnología digital. Si bien esto no puede afirmarse, hay que reconocer, que se encuentran mayormente predispuestos a hacer uso de ellas.

los estudiantes y las exhibiciones con el resto de los estudiantes y con sus maestros y guías.

Algunas de estas experiencias, por ejemplo, las realizadas en el Satrosphere de Escocia, tuvieron como objetivo, conocer «cómo» aprendían los visitantes y construyen sus modelos explicativos sobre los módulos. Para esto, se pidió a los visitantes explicar lo que estaban haciendo y, lo que estaba ocurriendo. De este modo, podía descubrirse, qué aprendían y cómo lo hacían (Tuckey, 1992). En el Museo de Ciencias de Londres, con la misma finalidad, se analizaron cuáles eran los desencadenantes de las conversaciones que se realizaban durante la visita (Gilbert y Priest, 1997). Otros estudios, abordan múltiples aspectos de estos espacios: los contenidos de los museos, su relación con el currículo escolar (Tomlin, 1990; Morentin y Guisasola, 2004) y, el papel de un diseño adecuado para la visita (Henriksen y Jorde, 2001; Falcao, Colinvaux y Krapas, 2004). En otros trabajos el interés se centra en aspectos tales como: las actitudes del visitante respecto a la ciencia, los beneficios que la visita tiene para el visitante y su influencia en la motivación de los estudiantes durante las visitas a estos espacios no formales (Salmi, 2003).

En el Museo Interactivo Maloka, Bogotá en 2017, en el marco de la implementación de la política de ampliación de la jornada escolar en los colegios públicos del país, se llevó a cabo un proceso de investigación basado en observaciones etnográficas, grupos focales y entrevistas a los actores participantes, en relación a sus intereses y necesidades de aprendizaje, uso y generación de nuevos conocimientos (Peñaloza, Quijano, Falla y Márquez, 2018)

Investigaciones basadas en la preparación de la visita, y con posterior relación con el currículo escolar, arrojaron que los docentes suelen usar estrategias, por ejemplo, desarrollar alguna actividad, pero no relacionan los módulos del museo con las unidades trabajadas en clase. Concluyen, que esto se debe a que no tienen una idea clara de cómo usar el museo, como recurso no formal de aprendizaje (Tal, Bamberger y Morag 2005; Griffin y Symington, 1997). Otros trabajos, centran su interés en la comprensión de los temas que se abordan durante la visita y, preferentemente, contemplan los momentos antes, y después de la misma (Anderson, Lucas, Ginns y Dierking, 2000; Henriksen y Jorde, 2001).

El Grupo de Investigación sobre la Educación de la Universidad de Québec en Montreal, por medio de una serie de trabajos e investigaciones desarrolló un modelo de utilización de los museos, con fines educativos. En estos trabajos se potencia la colaboración entre la escuela y el museo, y se propone una serie de instancias para el desarrollo de actividades didácticas (Allard y Boucher, 1991).

Guisasola y Morentín (2007), presentan un análisis en relación al impacto que produce una visita a un centro interactivo de ciencia. Para ello consideraron tres niveles temporales: impacto inmediato (durante la visita), impacto a corto plazo (un año después) y el impacto a largo plazo (pasados 2 o 4 años). Los resultados obtenidos evidencian que, el 50% de los escolares había aprendido «mucho» al finalizar la visita, pero este porcentaje descendía hasta el 25%, pasado los cuatro años. Otro impacto inmediato fue que el 63% de los

estudiantes tras la visita, querían ser científicos o ingenieros pero el porcentaje también descendió hasta el 43%, después de los cuatro años. Entre otros aspectos, el estudio destaca el interés por la ciencia, que descendía en el primer año pero volvía a aumentar en el impacto a largo plazo, y que pasados cuatro años de la visita centro de ciencia, más del 90% de los escolares recomendaban a amigos y familiares visitarlo.

En la actualidad, el análisis se centra en las visitas guiadas con un enfoque basado en la teoría sociocultural del Aprendizaje Colaborativo en los Museos (Rennie y Johnston, 2004). Entre los aportes, pueden mencionarse los realizados a partir de investigaciones llevadas a cabo en el CICYT *abremate*. En el año 2010, la investigación, se centran en temas específicos de la actividad didáctica del CICYT y en una primera aproximación, acerca de las vocaciones científicas (Viola, 2011). En el año 2014, se abordaron distintos aspectos de la visita guiada y en particular el referido al perfil del público visitante. En la actualidad, se pone el foco en el impacto de la experiencia y/o en los conocimientos adquiridos durante la visita del público al CICYT *abremate* (Espinosa *et al.*, 2015).

La aparición de los museos a través de las redes, amplió el panorama de alternativas disponibles (Aldecoa y Cervera, 2012). La presencia de las TICs en estos espacios, propone superar la idea de museo tradicional con la propuesta de un verdadero museo virtual (Deloche, 2001), como un nuevo ámbito de imágenes sin espacio (Fevgas, Fraggogiannis, Tsompanopoulou y Bozanis, 2014; Deloche, 2001; Elisondo y Melgar, 2015). Algunas propuestas, parecen ir más allá, al poner a disposición de los visitantes, portales web, guías y cuadernillos didácticos, nuevas experiencias por ejemplo, realidad virtual entre otras (Confalonieri *et al.*, 2015; Robles, Feito, Jiménez y Segura, 2012).

Las experiencias de visitas virtuales a los museos, plantea un nuevo tipo de relación del visitante con estos espacios, dando lugar a una nueva dimensión de museología (Echevarría, Cuesta, Díaz y Morentin, 2005; Sabbatini, 2004). Este tipo de visita, consiste en la simulación del espacio real mediante algún software, el cual presenta imágenes interactivas que pueden ser controladas mediante el ordenador. Se invita al usuario a dar un paseo por el museo en 360° mientras escucha a través de un audio, las explicaciones del guía. Es importante destacar que estas, multiplican la cantidad de visitas, entre 25 y 30 veces, en relación a las visitas presenciales que el lugar visitado, en forma virtual, tenga registrado.

Se mencionan algunos espacios museísticos, con experiencias de este tipo por ejemplo: a nivel Internacional, el Museo Británico (Londres)⁵ y el museo Thyssen (Madrid)⁶. En Latinoamérica, el Museo Nacional de Antropología (México)⁷ y el Museo Archivo Regional de Colonia del Sacramento (Uruguay)⁸, y en Argentina, el Museo de Ciencias Naturales (La Plata)⁹.

⁵ <https://www.tourlondres.com/visita-virtual-por-el-museo-britanico/>

⁶ <https://www.museothyssen.org/thyssenmultimedia/visitas-virtuales>

⁷ <https://www.inah.gob.mx/paseos/mna/>

⁸ <https://uruguay360.com.uy/uruguay/colonia/museo-archivo-regional-de-colonia-del-sacramento>

⁹ <https://360grados.com.ar/?portfolio=museo-ciencias-naturales>

En la siguiente sección se abordan diversas perspectivas teóricas de la enseñanza y el aprendizaje que explican los aspectos involucrados en el proceso de construcción del conocimiento.

2.6 Perspectivas teóricas para la enseñanza y el aprendizaje

El marco teórico que se desarrolla a continuación, explicita las ideas y conceptos básicos que emergen al abordar el proceso de construcción del conocimiento. En este apartado, se mencionan las teorías de aprendizaje que manifiestan una propuesta educativa constructivista y, otras, que destacan aspectos tales como el juego y la interacción, que contribuyen a una nueva mirada en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.6.1 Enfoques teóricos para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje

En este apartado, se abordan distintos aspectos que se destacan del Constructivismo, el Aprendizaje Significativo y el Aprendizaje Intrínsecamente Motivado, los cuales contribuyen al desarrollo de este trabajo de tesis.

Es importante, partir de la siguiente consideración “El estudiante no es una tabla rasa sobre la que se inscriben relaciones totalmente impuestas por el medio exterior” (Piaget, 1969, p.51). El acto de conocer, implica una acción y una transformación del objeto de conocimiento y del sujeto. El Constructivismo, brinda tres ejes relevantes a destacar: el primer eje, refiere a que el sujeto, construye su propio conocimiento; el segundo eje, considera que la construcción del conocimiento se produce por la interacción del sujeto con los objetos de la realidad. Este, se apoya en la Pedagogía Activa donde el eje de enseñanza, es aprender haciendo, y se incorporan otros espacios más abiertos, fuera del aula, que le permiten al estudiante involucrarse con la realidad que lo rodea. El sujeto llega al conocimiento, por medio de la experiencia con los objetos y se convierte, de este modo, en un sujeto activo y partícipe de su propio aprendizaje.

El tercer eje, plantea la idea de que el sujeto construye su conocimiento, utilizando sus experiencias o conocimientos previos. Ausubel, Novak y Hanesian (1997), destacan la importancia del conocimiento previo como factor para el aprendizaje. De este modo, los nuevos significados se generan por la interacción de la nueva idea con las concepciones que el estudiante tenía previamente (Pozo, 1989; Gabel 1994). El sujeto, entonces, construye su conocimiento a través de sus experiencias o conocimientos previos y se convierte, consecuentemente, en un sujeto activo y partícipe de su propio aprendizaje (Moreno, 1995).

La verdadera asimilación de conocimientos exige un proceso activo, según Ausubel (2002), de relación, diferenciación y reconciliación integradora con los conceptos pertinentes que ya existían; cuanto más activo sea este proceso, tanto más significativos y útiles serán los

conceptos asimilados. Ausubel (2002), basado en los planteamientos de Vigotsky (1989), afirma que el aprendizaje significativo (por reestructuración) será más eficaz que el aprendizaje memorístico o asociativo. A tal fin, propone que el sujeto que aprende debe ser crítico con su propio proceso cognitivo, debe manifestar su disposición a analizar desde distintas perspectivas a los materiales, a trabajar para atribuirle significados y, no simplemente, a manejar el lenguaje con apariencia de conocimiento.

Un aspecto importante del “aprendizaje significativo”, planteado por Ausubel (2002), es la necesidad de motivación intrínseca que se requiere para el aprendizaje. Comprender siempre requiere un esfuerzo, la persona debe tener algún motivo, aunque un material sea significativo si el estudiante no está dispuesto a aprender no habrá aprendizaje. En este marco, y siguiendo los planteos de Gregory (1989), la construcción de un conocimiento significativo puede explicarse a través de dos direcciones:

- a) por un lado, el llamado “sacudir la caja¹⁰”, que involucra la comprensión intuitiva, de sentido común. En este caso un individuo desarrolla conocimiento sobre la base de su propia experiencia y por lo tanto es, comúnmente, dirigida de manera errónea o equivocada;
- b) por otro lado, la denominada “abrir la caja”, que consiste en el análisis y las explicaciones formales y simbólicas.

En el contexto del presente trabajo de tesis, ambas direcciones, no son consideradas contrapuestas sino complementarias.

La elaboración de una propuesta para el aprendizaje debería ser estimulante y basada en la curiosidad del estudiante. Para ello, sería importante comenzar con estrategias de tipo “sacudir la caja”, para que el estudiante desarrolle sus propias comprensiones y, luego poder “abrir la caja”, mediante explicaciones simbólicas y formales, que le permitan acceder al conocimiento de fenómenos científicos y tecnológicos.

En tanto, Csikszentmihaly (1990), propone el “aprendizaje intrínsecamente motivado”. Según su propuesta, durante los fenómenos de interacción y aprendizaje, en donde el ser humano tiene una participación activa, se evidencia la capacidad de asumir retos. Para lograr este tipo de aprendizaje, el desafío debe estar cerca pero levemente por encima del nivel de destreza de la persona, favoreciendo una retroalimentación inmediata. Aunque, también destaca que, si el desafío es demasiado fácil no hay nada que cuestionar y si es demasiado difícil, no hay oportunidad de experimentar el sentimiento de logro (Csikszentmihaly, 1990; Csikszentmihaly y Hermanson, 1995).

Por lo expuesto, el aprendizaje significativo no depende únicamente de la contrastación de las ideas previas, sino del contexto social en el que este es producido. Esto permite la discusión y confrontación con los otros.

¹⁰ Consultar Glosario

El aprendizaje de las ciencias, implica a un sujeto que no es un consumidor¹¹ pasivo de los conocimientos científicos que se le presentan, sino que a través de sus propias interpretaciones, participa en la construcción del conocimiento. De este modo, se produce un interjuego entre la experiencia y las estructuras cognoscitivas. En este proceso, el sujeto pone en marcha su estructura cognoscitiva, la cual refiere al conjunto de conocimientos conceptuales, analogías y metáforas, ideales explicativos, concepciones metafísicas y epistemológicas y las valoraciones que intervienen en la construcción de conocimientos para explicar y predecir (Salinas, 1995). A través de la estructura cognoscitiva, los conceptos se internalizan, incorporan y organizan en forma jerárquica y, espiralada, dando lugar a la construcción de las conceptualizaciones científicas (Vigotski, 1989; Ausubel *et al.*, 1997).

En el marco de este trabajo es relevante considerar a los CICYT, debido a las características de los ámbitos no formales, como espacios de aprendizaje más que de motivación. Las características del aprendizaje en estos ámbitos, a través de las TICs, involucran la interactividad y el rol del juego en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El concepto interactivo, contiene una integración entre conocimiento, juego y experimentación que, genera un entorno propicio para el aprendizaje. De este modo, la interacción constituye un aspecto clave para el proceso de construcción de conocimiento. Considerar este aspecto interactivo en el aprendizaje, es asumir que el conocimiento se desarrolla por el interjuego activo entre la experiencia y las estructuras cognoscitivas que ordenan las percepciones (Driver y Easley, 1978; Sánchez, 1998). Se considera, que las ideas son resistentes al olvido y pueden ser retenidas largo tiempo cuando el conocimiento puede ser asociado a una variedad de experiencias o relacionado de diversas formas. Por tal motivo, las mediaciones pedagógicas, entendidas como las acciones o intervenciones, constituyen un eje relevante. Estas, tienen como protagonista al estudiante y, permiten fortalecer las potencialidades de interactividad a través de materiales educativos que faciliten la intercomunicación (Fainholc, 1999). Se plantea, la posibilidad de apropiarse de los medios, para utilizarlos en relación con el contexto y brindar oportunidades de lecturas diferentes, y ser utilizados en sentido creativo (Gutiérrez y Prieto, 1992).

La interacción del estudiante con los contenidos, no se produce únicamente en el ámbito del aula sino también en otros espacios que se encuentran fuera de ella, en ámbitos no formales e informales y especialmente, a través de la web. El carácter interactivo permite desarrollar y profundizar las experiencias interpersonales, la flexibilidad cognitiva y superar las diferencias (Calzadilla, 2002).

Piaget (1969) y Vigotsky (1966), refieren al juego como un elemento que, a través de la interacción y la comunicación, favorece la construcción del conocimiento. El juego, como herramienta pedagógica, se menciona desde el siglo XIX. Bruner (1971), destaca la importancia de jugar con objetos e ideas, como parte de la enseñanza y el aprendizaje.

¹¹ Consultar Glosario

Coll y Solé (1990), consideran que la enseñanza es un proceso de “negociación de significados” y que en esta interrelación, los individuos se afectan mutuamente y negocian de acuerdo a las posibilidades de cada uno. Sostienen que, es a través de la interacción y la reflexión que construyen su conocimiento como producto de múltiples interpretaciones. La colaboración, es un aspecto que se desprende de esta concepción y resulta necesario considerar. En este sentido, “el aprendizaje colaborativo se caracteriza por la igualdad que tienen todos sus miembros en el proceso de aprendizaje y la mutualidad, entendida esta como la conexión, profundidad y bidireccionalidad que alcance la experiencia” (Calzadilla, 2002, p.5). Por esta razón, el trabajo colaborativo implica la construcción conjunta en donde un grupo de individuos aporta sus potencialidades individuales a una misma tarea (Ramírez, 2012). Este tipo de aprendizaje resulta apropiado porque logra la “superación de actitudes negativas, incrementa la motivación y el autoconcepto” (Calzadilla 2002, p.6). Por otro lado, al concebir la ciencia como un conocimiento que se construye a través de la cooperación y/o colaboración entre personas, su aprendizaje debe serlo a través de la misma forma (Ballesteros, 2003).

Desde estas perspectivas teóricas, potenciar la enseñanza y el aprendizaje a través de la colaboración mediada por TICs en un mismo proceso pedagógico, ofrece la posibilidad de unir ámbitos formales (escuelas) y no formales (museos), propiciando la creación de nuevos espacios que promuevan la construcción del conocimiento científico y tecnológico.

2.7 Conclusiones

Los antecedentes, muestran que diversos estudios, han abordado desde distintos enfoques la incumbencia de las TICs en el ámbito educativo, a lo largo de los años.

En la actualidad, la educación científico-tecnológica enfrenta distintos obstáculos. En términos generales, puede decirse que la enseñanza y aprendizaje, de la ciencia y tecnología, no se puede limitar a un ámbito formal, no formal o informal de manera excluyente sino que, el aprendizaje requiere de una integración y retroalimentación de estos espacios.

La realidad educativa, se enfrenta a grandes desafíos como consecuencia del gran desarrollo de los recursos informáticos y tecnológicos, los cuales producen cambios a ritmos acelerados que resultan difíciles de acompañar desde el ámbito de la educación formal. Por este motivo, es necesario analizar el rol de los recursos disponibles para que brinden alternativas que favorezcan un aprendizaje significativo en los estudiantes. En este contexto, inquietan las posibilidades de innovación en los ámbitos escolares.

Puede concluirse que las propuestas de aprendizaje de conocimientos científico tecnológico mediadas por tecnología, abren un abanico de estrategias alternativas a partir de la incorporación de las redes, y los centros interactivos como espacios que pueden complementar las actividades en el aula de clases tradicionales.

CAPITULO III

EL PROCESO DE APRENDIZAJE: CENTROS INTERACTIVOS, TICs Y TRABAJO COLABORATIVO

3.1 Introducción

La educación involucra un proceso complejo que se desarrolla en distintos espacios y una secuencia de experiencias de aprendizaje, cuya finalidad es que un individuo adquiera habilidades y le permiten la construcción del conocimiento.

El propósito del presente capítulo, es presentar como un individuo construye el conocimiento y, el desarrollo de estrategias que favorecen al aprendizaje. A tal fin, se considera relevante desarrollar el capítulo en dos secciones, en la primera sección, se explicitan una serie de conceptualizaciones que abordan la construcción del conocimiento y los procesos de enseñanza y aprendizaje. En una segunda sección, se abordan los tres ejes temáticos que dan sustento a la presente tesis.

El primer eje temático hace referencia a los centros interactivos de carácter científico tecnológico, la emergencia de los mismos en el contexto museístico y, su desarrollo como espacios de educación no formal en Latinoamérica y, en particular, en Argentina. Se mencionan, las características principales de estos ámbitos en relación a su exposición interactiva, sus estrategias didácticas y, el perfil del público visitante, entre otros.

El segundo eje temático profundiza, en el uso de las TICs y sus implicancias en los contextos de educación no formal, en relación con el aprendizaje. Se pone énfasis en las potencialidades que estas y, las redes sociales ofrecen, sus alcances y limitaciones para complementar el aprendizaje escolar en especial, su implementación en escenarios colaborativos. En el tercer eje temático se analizan las posibilidades, que ofrece la colaboración en escenarios mediados por tecnología, como estrategia innovadora en espacios de educación no formal.

3.2 SECCION I

3.2.1 Conceptualizaciones

3.2.1.1 La construcción del conocimiento.

El conocimiento no se produce en un ámbito particular sino que, el mismo, puede construirse en distintos contextos. El acto de conocer, le permite al individuo desarrollar representaciones y construir modelos, donde se establece una relación, entre el objeto de conocimiento y el sujeto cognoscente.

En esta relación, el sujeto, no se limita a adquirir sino que construye o reconstruye. El procesamiento de la información y la construcción del conocimiento, depende de distintos factores: físicos, biológicos, psicológicos y neurológicos. Es un proceso individual y a su vez, colectivo. Puede expresarse como, “una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción, entre el ambiente con sus disposiciones internas” (Carretero, 1995, p.21).

La construcción del conocimiento se produce por aproximaciones, las cuales se llevan a cabo, según explican Villegas y González (2005), por procesos de descripción, análisis y comprensión. Estos permiten la exploración del objeto, identificación de los elementos y su organización, en un contexto. El análisis posibilita, una percepción selectiva, capturar datos seleccionados, integrar y reorganizar la información para promover la comprensión. La comprensión, es un proceso que a diferencia de la interpretación, resulta ser favorecido cuando existe interacción social e intercambios con otras personas. El conocimiento “es una actividad constructiva y participativa, que se logra desde una acción comunicativa de los sujetos, en la que se crean y se negocian significados” (Sierra y Rodríguez, 2003, p.5). Es esta relación social, uno de los factores que propicia la reflexión acerca de un determinado fenómeno u objeto.

El proceso de construcción de conocimientos, se inicia cuando el individuo identifica el objeto, toma el primer contacto con el objeto de conocimiento, toma conciencia del qué y el para qué, encuentra su significado y, problematiza sobre él donde pone en juego sus ideas previas. El surgimiento de problemas, interrogantes e inquietudes, motivan la contrastación y la búsqueda de nuevas respuestas. El sujeto se permite el error y el conflicto para comprender el por qué, inicia una confrontación con nueva información y distintas situaciones. Se rescatan los conocimientos pertinentes, se produce la búsqueda, la formulación de nuevos conceptos y, se establecen relaciones que se asocian con la experiencia.

Al desarrollar el conflicto, con las ideas previas, el individuo conecta las ideas nuevas con la experiencia y, genera una satisfacción interior al entender y darse cuenta. De este modo, el sujeto desarrolla el conocimiento, procesa y ordena las percepciones (Driver y Easley, 1978). Establece distintas conexiones, construye redes con el objeto de conocimiento y su realidad, de modo tal que “sujetiva el objeto”. Construye, de este modo, las estructuras necesarias para elaborar un nuevo conocimiento o reconstruir, una nueva idea.

Es pertinente hacer la distinción entre conocimiento escolar, conocimiento científico y de la vida cotidiana la cual tiene como base el contexto de origen, el medio donde se desarrollan y se aplican y, destacar que estos se encuentran interrelacionados en el aprendizaje de un individuo.

Algunos autores, refieren a ideas previas, para caracterizar el conocimiento de la vida cotidiana o conocimiento común, refieren a este como fragmentario y parcial que no supera lo observable, siendo que se basa en la experiencia particular de cada persona (Rodríguez y Bermúdez, 2001; Castellanos, 2000; Rodrigo, 1997). A estas propiedades, Pérez, Estrada y

Moreno (2013), mencionan un carácter impreciso, no verificable pero que no implica erróneo o falso. Este tipo de conocimiento “no presenta una estructura y resulta insuficiente para tratar los problemas sociales y ambientales de nuestra sociedad. Lo cual no quiere decir, que no sea un referente importante del conocimiento escolar” (García, 2007, p.491).

El conocimiento cotidiano y el conocimiento escolar no difieren, únicamente, por el ámbito donde se desarrollan, sino también por el proceso involucrado. El conocimiento escolar, sin embargo, implica la selección de un conjunto de contenidos, constituye una elaboración del conocimiento científico (Cubedo y García, 1994). A diferencia, de los dos anteriores, se reconoce al conocimiento científico como el saber obtenido de la aplicación del método científico y se basa en argumentos.

En la siguiente sección puede observarse la implicancia de estos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.2.1.2 El proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Se entiende la enseñanza y el aprendizaje como dos acciones distintas, cada uno, con particularidades para su desarrollo que se complementan en los ámbitos educativos.

3.2.1.2.1 El proceso de enseñanza

La enseñanza se entiende, como situaciones de aprendizajes que implican la puesta en marcha de estrategias que promueven, al interactuar con distintos recursos, el desarrollo de operaciones cognitivas. Desde esta perspectiva, se concibe la situación de enseñanza, relacionada con la creación de entornos para el aprendizaje a modo de facilitador y no, meramente a la transmisión de conocimiento (Finkel, 2000). En este proceso, se destaca una relación entre personas por lo tanto, no puede asegurarse que el estudiante aprenda aquello que quiere comunicarse (Gvirtz y Palamidessi, 2012).

Los individuos que intervienen en un proceso de aprendizaje, se afectan mutuamente, intercambian proyectos, expectativas y replantean proyectos, establecen “contextos mentales compartidos” (Coll y Solé, 1990, p.332). Este proceso implica la realización del acto didáctico, un momento de mediación para facilitar el aprendizaje, que involucra intervenciones educativas (Majó y Marqués, 2001). En este marco, el impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad, llevan a reconsiderar su rol en el acto didáctico. Las nuevas tecnologías, aparecen como mediadores ante la posibilidad de ofrecer “multivariedad de estrategias metodológicas” (Ferrández, 1996, p.49). Su incorporación en la enseñanza, plantean además de un proceso didáctico, un proceso de comunicación (González, 1999; Cabero, 2015).

Las estrategias de enseñanza en el acto didáctico, involucran actividades de aprendizaje que brindan información, motivación y orientación para lo cual requieren ser adaptadas a las características de los estudiantes, considerar las motivaciones e intereses de los estudiantes, considerar las posibilidades de aprendizaje en forma colaborativa e individual,

los recursos disponibles y, los contenidos conceptuales. El proceso de enseñanza, debe centrarse en ayudar a los estudiantes para que puedan, sepan y quieran aprender (Benítez, 2007).

Los recursos didácticos deben ofrecer interacciones y ser facilitadores para el aprendizaje lo cual implica adecuarse a cada situación e intervención educativa. Su eficacia dependerá de la manera en que se oriente su uso, en el marco de la estrategia didáctica que sea utilizada (Benítez, 2007).

Es importante, mencionar que todo contenido a enseñarse necesita de un proceso “transposición didáctica” es decir, requiere ser seleccionado y transformado en un texto pedagógico, en contenido a enseñar (Chavelard, 1997). La transposición didáctica, implica transformaciones que debe sufrir el conocimiento científico para poder ser enseñado y, permitir presentarlo en un contexto distinto al de su origen (Quintana, 2000). De este modo, el proceso de transposición didáctica facilita la posibilidad de alfabetización científica, incorpora las posibilidades que permiten promover los conocimientos científicos en vinculación con la práctica de la vida cotidiana.

3.2.1.2.2 El proceso de aprendizaje

El aprendizaje, comprende un proceso que consiste en la construcción de significado en forma activa y progresiva, a través de experiencias directas o mediadas (González, 1999).

El contexto de aprendizaje no remite al ámbito en sí mismo, sino al espacio donde se lleva a cabo el proceso de aprendizaje, se trata de aquello que rodea a una situación de aprendizaje. Estos ámbitos de aprendizaje donde el sujeto socializa y se informa, pueden ofrecer distintas experiencias, según se trate de contextos formales, no formales e informales. Cada uno de ellos, debido a sus particularidades, favorece en distinta medida diversas posibilidades, lo importante es no concebirlos como espacios aislados sino interrelacionados entre sí. Este ámbito, se construye con las contribuciones activas de los sujetos, es decir, por la actividad de todos sus participantes (Arroyo, 2009). Esto hace que un sujeto, se desenvuelva en situaciones de aprendizaje y aprenda “un contenido cualquiera cuando es capaz de atribuirle un significado” (Coll, 1988, p.135). Es importante destacar que dicho contenido implica adquirir conocimientos, habilidades, actitudes o valores, a través de la experiencia. El proceso de aprendizaje origina un cambio persistente, cuantificable y específico en el comportamiento de un individuo (Trenas, 2009).

3.3 SECCION II

3.3.2 Centros interactivos, TICs y escenarios colaborativos

Los centros interactivos con la implementación de las llamadas nuevas tecnologías, constituyen recursos que articulados brindan la oportunidad de elaborar estrategias realmente innovadoras.

La experiencia personal en el ámbito de los centros interactivos de ciencia y tecnología, ha permitido observar las amplias posibilidades que estos ofrecen para potenciar el aprendizaje. A través de la interacción, aspecto que los caracteriza, posibilitan la enseñanza y el aprendizaje de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales a distinto tipo de público. Las TICs, como facilitadoras de la interacción social y promotoras de la comunicación, permiten la constitución de espacios abiertos a través de distintas experiencias. Por estos motivos, la conjunción de los CICYT y las TICs, es una propuesta que puede constituirlos en soportes favorables para el desarrollo de ambientes colaborativos.

Para comprender la articulación entre ámbitos no formales, TICs y colaboración, se considera relevante contextualizar y caracterizar estos ámbitos interactivos como así también, reflexionar sobre su propuesta pedagógica. Se destacan aspectos relevantes en el uso de las TICs en relación a estos espacios, no formales, y al aprendizaje en general, definiendo en particular las redes sociales. Por último, se explicitan consideraciones generales de los ámbitos colaborativos.

3.3.2.1 Espacios de educación no formal. Los centros interactivos de ciencia y tecnología

Los centros interactivos de ciencia y tecnología se presentan, hoy día, como espacios destinados a la alfabetización científica, pero es importante destacar que no son solo ámbitos destinados a la divulgación del conocimiento sino también ámbitos propicios para la construcción y el aprendizaje. En este sentido, sus funciones pueden definirse por un lado, de índole social y cultural, y por otro lado, con un accionar que va más allá del espacio escolar (Huelgo, 2013). Estos centros, han surgido y se han expandido rápidamente, como una nueva propuesta museística y una alternativa educativa (Alderoqui y Pedersoli, 2011). Una perspectiva, que ofrece en forma atractiva aspectos de la ciencia y la tecnología, a través de experiencias sociales y afectivas que estimulan la creatividad y la curiosidad. Estos espacios, centran su atención en el sujeto activo, consciente, orientado hacia un objetivo, donde “se destaca, el visitante y el interés por conocer, el porqué de las cosas” (Wagensberg, 2004, p.56).

3.3.2.1.1 Surgimiento de los museos y centros interactivos en Latinoamérica y Argentina

El origen de estos espacios interactivos tiene lugar en el mismo ámbito de la tradicional institución museística que surgió en el Renacimiento y se caracterizó por museos de ciencia sobre historia natural, que exhibían piezas reales en vitrinas con la finalidad de conservar colecciones científicas.

En cambio, los museos interactivos surgen, durante la Revolución Francesa en 1794, con la creación del Museo del Conservatoire National des Arts et Métiers. Este consistía en un depósito de máquinas, herramientas, diseños, y libros, cuyo objetivo era constituir un

espacio, para enseñar a los técnicos el funcionamiento de dichas máquinas y herramientas. El Museo del Conservatorio de Artes y Oficios de París, tuvo su impacto a partir de 1850, con exhibiciones públicas de carácter temporal, referidas a temas científicos e industriales que se realizaban en diversas partes del mundo. Como consecuencia de ello, en distintos lugares de Europa, surgió la idea, por parte de museólogos, de mostrar a la sociedad las implicancias sociales de la ciencia y la tecnología.

En 1857, Gran Bretaña constituye el Science Museum, cuya finalidad es exhibir los inventos y máquinas que estaban almacenados en el Museo de las Patentes. Estos acontecimientos, dan lugar a un nuevo concepto de museo, esto es, el museo como un espacio para acercar al público general a aspectos científicos. Posteriormente, en 1933, con la apertura del Museum of Science and Industry de Chicago y, en 1937, del Palais de la Découverte de París, se gesta el concepto de Centros de ciencias.

Se considera a los centros de ciencias, como espacios de complemento a la enseñanza formal y útiles para la introducción de los métodos de observación y experimentación. A partir de ese momento, comienzan a crearse bajo esta concepción, distintos espacios. En 1947, se crea el Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica Leonardo da Vinci de Milán (Italia), que amplía la función del museo al promover métodos didácticos de enseñanza, con propuestas de capacitaciones sobre temas específicos de ciencia, destinados a docentes y particulares. En la década del 60, en Norteamérica y Asia, proliferan ampliamente los museos dedicados a las ciencias y las técnicas.

La forma en que ha evolucionado el museo, hasta el nacimiento de los centros o museos interactivos de ciencia y tecnología, puede ser explicada a través del tipo de enfoque, del tipo de exhibición, la propuesta que estas instituciones ofrecen al público y, el rol que motivan en el visitante.

McManus (1992), propone una tipología, planteada en generaciones de museos y distingue las siguientes:

- Museos de primera generación
- Museos de segunda generación
- Museos de tercera generación
- Museos de cuarta generación

En esta propuesta, los museos de primera generación son aquellos cuya finalidad es la conservación y exhibición de objetos antiguos y recursos naturales, que plantean un enfoque plenamente expositivo. Se destaca la exposición de colecciones sobre material paleontológico, arqueológico, zoológico y otros. Se constituyen como espacios meramente contemplativos, se desarrollan bajo la concepción del conocimiento científico "incuestionable" y la corriente pedagógica del conductismo. El papel del visitante resulta pasivo. Desde esta perspectiva, se desarrollaron los Museos tradicionales de arte y primeros museos universitarios de ciencias (siglo XIX). En Argentina, se destacan los Museos de

Ciencias Naturales y de Historia Natural, como el Museo de Ciencias Naturales de La Plata y el Museo Bernardino Rivadavia de Buenos Aires¹².

Los museos de segunda generación, surgen alrededor de 1950 junto con el inicio de la “era espacial”. Este periodo se caracteriza por una serie de adelantos científicos tecnológicos en la URSS a partir de la puesta en órbita del satélite Sputnik 1. Durante este periodo, Estados Unidos incorpora el concepto de “alfabetización científica”, lo cual produce cambios en el contexto educativo donde se implementan proyectos basados en el “aprendizaje por descubrimiento”. Las exposiciones que se presentan exhiben el desarrollo, o progreso de la ciencia y la tecnología, a través de espacios que ofrecen, al visitante, roles más activos que los museos de primera generación. Por otro lado, ante la desigualdad tecnológica existente y con la finalidad de reducir la brecha en el acceso al conocimiento proponen un enfoque demostrativo con el accionamiento de aparatos, donde el visitante resulta mayormente receptivo. Como ejemplo de estas instituciones se pueden citar, el Museo Nacional de la Técnica de Praga, Ontario Science Center, Canadá (1967), Exploratorium¹³ y el Museum of Science, Art and Human Perception, San Francisco, EEUU (1969).

Durante las décadas del 80 y 90, una tercera generación de museos surge con un cambio de paradigma en base a los aportes de la filosofía de la ciencia y la psicología cognitiva. Este cambio considera el contexto teórico del estudiante que observa el fenómeno y se impulsan estrategias didácticas para promover la comprensión pública de la ciencia. La propuesta es exceder la experimentación y en este marco las vitrinas y las colecciones en los museos, son sustituidas por dispositivos manipulables. A través de ellos, se presentan colecciones de ideas y principios sobre fenómenos naturales. Se constituyen exhibiciones con un enfoque interactivo y lúdico que invita al visitante a una participación activa. Entre los centros interactivos se pueden citar: Cosmo Caixa (2004) en Barcelona (España), Titanic Belfast (2012) en Belfast (Irlanda del Norte), Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología (1998) en Maloka (Bogotá), Questacom (Centro Nacional de Ciencia y Tecnología) (1988) en Australia, Universum (1992) en México, el Papalote Museo del Niño (1993), Estação Ciência, Casa da Ciência y el Centro de Ciências do Estado do Río de Janeiro (1987) en Brasil, Museo de los Niños (1982) en Caracas (Venezuela), Prohibido NoTocar (1988) y, *abremate* (2001) ambos en Buenos Aires, Argentina¹⁴.

¹² www.macnconicet.gob.ar

¹³ El Exploratorium, de San Francisco, Estados Unidos. Es, uno de los grandes centros de ciencia interactivos. Su fundador, Frank Oppenheimer, incorpora el concepto de “manos a la ciencia”, propone involucrar al visitante como centro del proceso interactivo en la divulgación de la ciencia.

¹⁴ En Argentina, existen otros museos o centros interactivos: el Exploratorio, creado por la Dirección de Cultura de la ciudad de San Isidro (1995), Museo Imaginario de la Universidad de San Martín (2003), el Museo Mundo Nuevo en la ciudad de los Niños solventado en base a un convenio entre el Municipio y la Universidad de La Plata (2003), el C3 en el Polo Científico Tecnológico del MINCyT (2016).

En tanto que, la última generación de museos, definida como cuarta generación, se caracteriza por constituir, centros de vanguardia con tecnología de punta e innovadora y, ofrecer exhibiciones colaborativas y grupales que responden a las expectativas y necesidades de todo tipo de visitantes. En estos centros se propone al visitante una participación creativa a partir, por ejemplo, de juegos de mente, con la finalidad de resolver problemáticas de la vida cotidiana. Entre ellos se pueden mencionar: EPCOT (1982) en Walt Disney World Resort en Orlando (EEUU) y, Parc La Villette (1986)¹⁵ en Paris (Francia).

Los centros interactivos desarrollados al día de hoy, en Argentina, son centros de tercera generación. Es importante destacar, que los museos tradicionales, correspondientes a la primera generación, tienden a incorporar en sus exhibiciones elementos que permitan a los visitantes la interacción en algún grado, aun así no alcanzan a constituirse en centros interactivos propiamente dicho. Esto último, implica reconsiderar el rol del visitante y un nuevo enfoque, en su propuesta museográfica.

3.3.2.1.2 Fundamentación pedagógica de los centros Interactivos de ciencia y tecnología

Los CICyT, basan su propuesta pedagógica en distintos enfoques teóricos que promueven la construcción del conocimiento. A continuación, se propone realizar una reflexión sobre la implicancia que tienen algunos aspectos de estos enfoques en sus estrategias de acción. Si bien, se concibe el constructivismo, la socioconstrucción, como referentes para la propuesta de la enseñanza y aprendizaje, es importante destacar que existen otros aspectos que contribuyen a ella.

La consideración del sujeto como constructor y reconstructor del conocimiento, tienen como consecuencia, la participación activa del estudiante en una situación interactiva. El conocimiento es interiorizado por el que aprende, por lo cual el individuo procesa la información y construye sus propios conocimientos, a través de la acción. En estos ámbitos, la posibilidad de experimentación, es un elemento que se destaca a través de la vivencia de la visita, en la cual cobra importancia la interacción con los dispositivos relacionados a fenómenos científicos y tecnológicos.

Piaget (1969) y Vigotsky (1989), destacan la construcción basada en la experiencia de un individuo con su realidad. Para Piaget, esto se lleva a cabo a través de procesos de acomodación y asimilación donde las experiencias vividas, se acomodan con la representación del mundo que posee cada uno. El aprendizaje activo o por descubrimiento, propuestos en los centros interactivos, propone a los visitantes aprender, descubrir por sí mismos, participar e interactuar, para relacionar las nuevas ideas e incorporarlas a su estructura cognitiva. La experiencia que lleva a cabo el visitante, en estos espacios, tiene como aspecto destacado la co-construcción del conocimiento.

¹⁵ La Villette- Paris, es un parque cultural a modo de una pequeña ciudad integrado por espacios verdes y edificios que ofrecen a los visitantes distintas atracciones, www.lavillette.com

Los centros interactivos, constituyen un “espacio colectivo” (Wagensberg, 2004), que expresan la idea de un diálogo cooperativo o en colaboración. De este modo, la interacción y la socialización, constituyen mecanismos que se ponen en marcha por medio de las interacciones sociales que se desarrollan durante una visita.

Desde la concepción, planteada por Vigostky, existen dos aspectos que cabe mencionar: el Otro más experto, alguien que tiene una mayor comprensión o habilidad sobre un tema, con respecto al estudiante, y la Zona de Desarrollo Próximo que comprende el área donde un individuo en forma independiente, desarrolla habilidades que van a ser la base para el despertar de funciones mentales superiores. Para acceder a la zona de desarrollo próximo, “el agente mediador será responsable de ir tendiendo un andamiaje que proporcione seguridad y permita que el aprendiz se apropie del conocimiento y lo transfiera a su propio entorno” (Calzadilla, 2002, p.3). Desde esta perspectiva, en el ámbito de los CICYT, se destaca la importancia no solo del visitante en el intercambio con otros visitantes, sino de la mediación realizada por guías o docentes durante una visita guiada. De este modo, la experiencia plasmada a través de la manipulación de dispositivos interactivos y el intercambio, transforma el rol pasivo del visitante, en una participación activa. En esta articulación los actores, en forma conjunta, se transforman en la relación.

Los centros interactivos promueven la constitución de un aprendizaje significativo, y para esto, ponen énfasis en la generación del “conflicto” con las ideas previas. Se considera que, el individuo debe “establecer relaciones entre el nuevo contenido y, otorgarle un sentido, a partir de su estructura conceptual al vincularlo con aspectos cognitivos, afectivos y morales del aprendizaje” (Ausubel *et al.*, 1997, p.48). En la acción, este apela a sus conocimientos, los integra en un nuevo aprendizaje y, construye un conocimiento significativo. Ante esto, puedo plantearse que los resultados del aprendizaje dependen, por un lado, de la situación de aprendizaje, de las experiencias, de los conocimientos previos de los individuos, de sus concepciones y motivaciones y por otro lado, de la posibilidad que tenga un individuo de conservar los conocimientos durante largo tiempo en la memoria. Esto último depende de establecer relaciones entre su estructura cognitiva previa, con la nueva información (Trenas, 2009).

El conocimiento de la exhibición debe ser adecuada a la comprensión que pueda hacer el visitante, esto permitirá que no solo participe de la experiencia sino que también organice los resultados. La interacción de la información nueva, con ideas existentes en la estructura cognitiva, propician la asimilación y reorganización de los significados conformando una estructura cognoscitiva diferente.

Es relevante mencionar que la experimentación y la construcción del conocimiento, es promovida en los CICYT a través del uso de analogías. Estos ámbitos, no conservan objetos de valor, por lo tanto, ofrecen al visitante, a través de los dispositivos manipulables, la posibilidad de recrear, algún fenómeno científico o tecnológico. La característica más destacada de estos espacios, es la variedad de estímulos que constituyen las exhibiciones y, la puesta en marcha, de diversas formas de expresión para activar la curiosidad del

visitante. Desde el aprendizaje cognitivo, se ha propuesto que la transmisión de la información se lleve a cabo a través de dos sentidos: el visual, mediante el cual se perciben el texto e imágenes y, el auditivo a través de las palabras, los ruidos, etc. La información, se procesa en diferentes subsistemas cognitivos, según sea, grafica u oral, aunque luego construye conexiones entre ambos tipos de información. Shapiro (1997), plantea que las emociones influyen y, afectan el contexto de aprendizaje. Por este motivo, la propuesta que fundamenta la acción pedagógica de los centros interactivos, expone una interrelación entre el aprendizaje y lo emocional donde la participación, activa o no, de un visitante, se encuentra vinculada a la posibilidad de brindar situaciones que estimulen la motivación (Herrero, 2008).

La idea de la motivación, como un proceso que dirige y favorece el logro de una meta, implica considerar que cuanto más alta sea la expectativa, mayor será la probabilidad de que un individuo desarrolle una conducta dirigida a la meta (Boza y Toscano, 2012).

Csikszentmihaly (1990), considera una serie de factores intrínsecos que se constituyen en herramientas motivacionales, para estimular internamente a un individuo. Entre ellas menciona la curiosidad, el disfrute de aprender y los desafíos y sostiene que de este modo, el sujeto es capaz de aprender, a través de su interacción con algo.

Es importante distinguir, entre la motivación extrínseca y la intrínseca. Csikszentmihaly expresa que la motivación extrínseca se pone de manifiesto cuando un individuo se siente motivado por factores externos a él, donde el desarrollo de un comportamiento es realizado para obtener algo a cambio. Sin embargo, en la motivación intrínseca, la curiosidad y el interés de una persona constituyen los impulsores para realizar determinadas actividades y es la satisfacción de aprender, la que mueve al comportamiento. Herrero (2008), explica que alcanzar el desequilibrio cognoscitivo y afectivo, son condiciones necesarias para desarrollar la motivación intrínseca.

Los individuos asumen retos, que están cerca y por encima de su nivel de destreza, siempre y cuando exista, en forma inmediata, una retroalimentación. Si la situación ante la cual se enfrentan, es sencilla, no encontrarán nada para cuestionar o, por el contrario, si la situación es demasiado difícil, no sentirán motivación, porque no observarán la posibilidad de experimentar un sentimiento de logro, que se encuentre próximo. La gente aprende y comprende el mundo que los rodea, la inteligencia, es la “capacidad de resolver problemas o de crear productos que sean valiosos en uno o más ambientes culturales” (Gardner 1994, p.10). Aunque, años después, Gardner (2005) la define como una capacidad biopsicológica que posee un individuo, que permite el procesamiento de la información que sirve para la resolución de problemas o la creación de productos en un contexto cultural determinado.

Gardner (1988), sostiene que las exhibiciones deben posibilitar experiencias cristalizadoras, es decir deben dejar una huella para favorecer la interpretación. A tal fin, estos espacios tienen como finalidad la implementación de estrategias que despierten la inquietud hacia la ciencia y la tecnología en visitantes con distintas características. Estarán aquellos visitantes que buscan responder a la pregunta del porqué, que se basan en la experiencia directa y

asociación de ideas, otros visitantes interesados en dar respuestas específicas y, esperan recibir información detallada y, aquellos otros, que integran la información a través de la experiencia práctica y se basan en sus propios descubrimientos (McCarthy, 1987). Por este motivo, la propuesta pedagógica de los centros interactivos, tiene como estrategia estimular en el visitante cada una de las ocho inteligencias definidas por Gardner (1993)¹⁶, la inteligencia lingüística, la inteligencia lógico-matemática, la inteligencia espacial, la inteligencia musical, la inteligencia corporal-cinestésica, la inteligencia interpersonal, la inteligencia intrapersonal y, la inteligencia naturalista.

Es importante considerar, sin embargo, la propuesta de Sternberg (1985), que se basa en la Teoría Triárquica de la Inteligencia¹⁷ en la que se destaca la inclusión del contexto y considera las habilidades humanas.

3.3.2.1.3 Características museológicas de los centros interactivos

El diseño y la presentación de los centros interactivos, tratan de facilitar nuevas experiencias y despertar distintas sensaciones que motiven la curiosidad y el desconcierto del visitante. La finalidad es involucrarlo, sorprenderlo e inquietarlo de modo que puedan experimentar una situación de aprendizaje divergente.

Los centros interactivos se presentan, por medio de espacios físicos atractivos, tanto en sus exhibiciones como en la ambientación de la sala. El diseño, la construcción y el montaje de la muestra, expresan su potencial para el entretenimiento para lograr la percepción y la estimulación multisensorial. Para alcanzar esto, utilizan distintas técnicas, recursos y diseños que despierten el interés y la atención de los visitantes.

La idea que ponen de manifiesto los montajes de las muestras, se basa en las emociones. Disponen de dispositivos llamados módulos interactivos, los cuales son objetos manipulables, que representan fenómenos científicos y tecnológicos. El módulo interactivo puede ser definido como todo dispositivo, que plantea de manera unívoca un fenómeno científico y que para funcionar debe ser accionado por uno, o varios participantes. Estos espacios brindan un contexto atractivo, que promueven una fácil comprensión y formulación

¹⁶ Gardner (1993), reconoce estas inteligencias como distintas capacidades o habilidades que desarrolla el hombre. Identifica capacidades para: entender y utilizar palabras en forma oral o escrita de modo correcto; entender relaciones abstractas, resolver problemáticas; pensar en tres dimensiones; percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas; recorrer el espacio y producir o decodificar información gráfica; percibir, discriminar, transformar y expresar la música; expresar ideas y sentimientos a través del cuerpo; entender a los demás e interactuar con otros; controlar nuestros comportamientos para desenvolvernos de manera eficiente y, utilizar elementos del medio ambiente.

¹⁷ Sternberg (1985), diferencia tres tipos de inteligencia según el nivel del procesamiento de la información: inteligencia analítica, inteligencia práctica e inteligencia creativa. Estos tipos de inteligencia no son excluyentes una de la otra, sino por el contrario, las mismas pueden ser estimuladas en forma independiente. Estos tres tipos de inteligencias se basan en capacidades mentales del ser humano como, la capacidad componencial y la capacidad experiencial.

de nuevos interrogantes al salir del museo y desarrollan estrategias que permiten interesar a grandes cantidades de público (Padilla, 2006).

Wagensberg (2004), menciona algunas características de esos espacios interactivos: sostiene que las exposiciones apuntan a un visitante concebido como adulto, en cuanto sabe leer y escribir; se basan en despertar emociones y en el objeto o fenómeno real. En estos contextos, las exposiciones reflejan no solo los resultados de la ciencia, sino también el propio método científico, donde la existencia de un “hilo conductor” no implica una condición necesaria. Las exposiciones cumplen con ser científicamente riguroso, ilustran fenómenos reales y las escenografías los sitúan.

Los dispositivos utilizados para la propuesta de interacción, tienen como finalidad estimular tres clases de interactividad en el visitante:

- 1) Interactividad manual o de emoción provocadora en la que se aprende tocando y usando los cinco sentidos (*Hands On*, las manos en),
- 2) Interactividad mental o de emoción inteligible (*Minds On*, en las mentes), en la que los experimentos remiten a la vida cotidiana,
- 3) Interactividad cultural o de emoción cultural (*Heart On*, en el corazón), para estimular la identidad colectiva.

3.3.2.1.4 Aprendizaje interactivo en centros de ciencia y tecnología

El aprendizaje interactivo que ofrecen estos espacios puede caracterizarse por ser exploratorio, voluntario y personal. Estos aprendizajes, asumen características específicas y ocurren de manera espontánea, en los cuales, cada persona posee un conocimiento previo, experiencias, actitudes e intereses muy diferentes (Hein, 1998). Es promovido por la curiosidad, la observación y la posibilidad, de contrastación que realizan los individuos con sus conocimientos previos. Es importante destacar que, estos espacios, “poseen potencialmente mecanismos propios para poder seducir a su público, tiene que ser un espacio sugestivo donde no necesariamente las cosas deban explicarse como en la situación de clase” (Alderoqui, 1996, p.36).

El aprendizaje, en espacios no formales y, en particular en los centros interactivos, se constituyen a partir de poner en marcha un conjunto de estrategias que se complementan y cuya finalidad, es motivar al visitante para acercarse al conocimiento de fenómenos científicos y tecnológicos.

Entre las estrategias pueden mencionarse dos, que caracterizan a los CICyT, en general: la interactividad y el juego.

La Interactividad, en este contexto, implica un mecanismo a través del cual los participantes acceden al fenómeno, el cual, puede ser mediado por la interacción motriz, la simple observación o la combinación de diferentes fuerzas ejercidas por el cuerpo. El concepto de “interactivo” no solo refiere a la manipulación, sino que involucra un dialogo intelectual de

doble sentido, que se produce entre el visitante y los módulos. De ese modo, el simple accionamiento de un dispositivo no implica necesariamente un proceso de comprensión (Gregory, 1989). En el contexto de estos espacios, las exhibiciones interactivas responden a la acción del visitante, lo predisponen a una respuesta y permiten, un proceso de retroalimentación (Screven, 1974).

En el proceso interactivo, se produce la conjugación de tres componentes que son: el componente motriz producido, por ejemplo, por la manipulación de un dispositivo al tirar de sogas, oprimir comandos, etc. Un componente emocional, puesto de manifiesto a través del entusiasmo, curiosidad, duda, alegría, etc. y, un componente cognitivo, que interviene en el reconocimiento y comprensión de la experiencia. El concepto interactivo, establece una integración entre conocimiento, juego y experimentación que genera un entorno propiciador para el aprendizaje de la ciencia y la tecnología y la posibilidad de realizar el intercambio de ideas en forma grupal. Estas herramientas constituyen solo una parte, de la experiencia en estos ámbitos museísticos que requieren ser complementadas con otros estímulos y estrategias.

El juego, entendido como una actividad exploratoria no estructurada, relacionada con las habilidades de observación y con la experimentación. Se lo considera un elemento motivador y que cumple un rol complementario para el aprendizaje. Esta actividad permite desestructurar y armonizar a un grupo de personas. Los CICYT, promueven la propuesta de la enseñanza de la ciencia a través del juego y contemplan la alternativa de poder jugar, con objetos e ideas. El desarrollo de habilidades de observación, experimentación y comprobación de ideas, son aspectos que otorgan al juego un lugar destacado en la oportunidad de descubrir por uno mismo. El aspecto lúdico en estos espacios interactivos, permite la creación de ambientes divertidos para explicar algún fenómeno, lo cual predispone al visitante a la experiencia y a abordar la ciencia de forma seria, pero divertida.

3.3.2.2 Utilización de TICs en los contextos de educación no formal y su relación con el aprendizaje

El surgimiento de las nuevas tecnologías en el contexto de la globalización ha tenido gran incidencia en la llamada Sociedad del conocimiento¹⁸. Estas, abarcan un conjunto de procesos y herramientas, soportes de la información y canales de comunicación, que permiten el almacenamiento, procesamiento, transmisión de la información y, promueven la interacción en el proceso de comunicación¹⁹.

¹⁸ El Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento en Costa Rica (PROSIC), hace referencia al concepto "Estado digital" en el contexto de la Sociedad del conocimiento. indicando la construcción de un gobierno, de una sociedad inteligente, con ciudadanos digitales (PROSIC, 2011).

¹⁹ La UNESCO, en su documento "Hacia las sociedades del conocimiento", señala que la capacidad de acceso y asimilación de información y conocimientos es desigual entre los diferentes grupos sociales. Esto tiene como consecuencia el acceso restringido a la información o al conocimiento y, la capacidad de disponer de los mismos recursos y habilidades cognitivas para asimilarla (UNESCO, 2005).

En el Informe elaborado por la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI se menciona que un individuo debe, aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a vivir juntos²⁰ para desenvolverse en este tipo de sociedad (Delors, 1996). El despliegue del abanico de posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías y, las experiencias en los distintos contextos de aprendizaje, pueden enriquecer la construcción del conocimiento y constituir un aporte significativo. Coll (2007), plantea que las TICs se presentan como instrumentos poderosos para promover el aprendizaje tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo. Uno de los argumentos, que destaca el autor es la expectativa de estas herramientas en su potencial educativo dado que se trata de herramientas que favorecen en el individuo las capacidades de pensar, sentir y actuar solos y con otros. Sostiene que, a partir de la introducción de las nuevas tecnologías²¹, el individuo se enfrenta a un amplio, novedoso e inquietante abanico de posibilidades, no solo para la comunicación sino para la construcción del conocimiento.

La realidad coloca a las nuevas tecnologías como estrategias favorables, para el despliegue de propuestas innovadoras e integradoras para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Echeverría (2001), destaca la importancia del “tercer entorno” en el seno de la educación. Este entorno constituye un espacio de interacción social, un espacio virtual que brinda una nueva alternativa, donde para poder intervenir se requiere de nuevas destrezas, nuevos materiales y entornos educativos.

Algunos autores, Koehler y Mishra (2006), sostienen que además de considerar el componente pedagógico integrado con el disciplinar, debe incorporarse un uso adecuado de la tecnología en la enseñanza. Para esto, debe desarrollarse un conocimiento complejo y contextualizado. El modelo TPACK, conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar, incluye una intersección de los tres ejes: el eje del conocimiento tecnológico, el eje del contenido y el eje del conocimiento pedagógico.

Lion (2010), en su presentación “Aprender con Tecnologías”, plantea tres escenarios a considerar para la enseñanza mediada tecnológicamente en el marco del modelo TPACK. Uno de estos escenarios, la intersección, es reconsiderar cuales son las concepciones que deben enseñarse, ante la realidad planteada, con el cambio rápido de las tecnologías. El otro escenario, la ambientación, se refiere al espacio en relación con las tecnologías y

²⁰ La Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI explica que aprender a conocer, implica el desarrollo de conocimientos sólidos, integrados y contextualizados. Aprender a hacer, pone énfasis en el aprendizaje activo. Aprender a ser, incluye atender a la iniciativa, la autonomía y la responsabilidad personal, y el desarrollo de competencias sociales e interculturales. Aprender a vivir juntos, requiere del trabajo en equipo, Esto favorece el aprendizaje y la capacidad de un sujeto para adaptarse a diversas situaciones y alcanzar el pensamiento crítico (Delors, 1996).

²¹ En la Cumbre de la Sociedad de la Información en Ginebra en el año 2003, cuyo tema de convocatoria es precisamente la reducción de la brecha digital. Se comprende que la misma se reducirá con el acceso a las TIC y, la creación de oportunidades digitales (Ramonet, 2003).

propone que las aulas actuales deben verse, rediseñadas por las tecnologías, como “aulas porosas” y convertirse en espacios flexibles. El último escenario, corresponde a la proyección, implica la existencia de soportes tecnológicos y entornos pensados en función de los intereses y necesidades de los estudiantes.

3.3.2.2.1 Las TICs como estrategias innovadoras. Alcances y limitaciones de las Tics

Las posibilidades que brindan las tics son diversas, se pone énfasis en los alcances y limitaciones que estas ofrecen, como mediadoras del aprendizaje.

Las TICs favorecen prácticas pertinentes y eficaces, ubican al sujeto de aprendizaje como protagonista. Estas, brindan oportunidades que resultan innovadoras al ofrecer, no solo nuevas herramientas sino mediante el desarrollo de nuevas estrategias. Estas permiten a un individuo integrar los sistemas semióticos y estimulan la capacidad de representar, procesar, transmitir y compartir información (Coll y Martí, 2001). Las TICs, proponen “nuevos horizontes y posibilidades a los procesos de enseñanza y aprendizaje y son susceptibles de generar, cuando se explotan adecuadamente, dinámicas de innovación y mejoras imposibles o muy difíciles de conseguir, en su ausencia” (Coll, 2008, p.117).

El desarrollo de las nuevas tecnologías, propicia la combinación y utilización de los diferentes sentidos, motivan la curiosidad, favorece la motivación, aumentan la posibilidad de la interacción, la memorización, la creatividad e independencia, de los estudiantes en el aprendizaje. Entre los aspectos destacados del impacto de las TICs, en el proceso de aprendizaje pueden mencionarse: el desarrollo de nuevas competencias tecnológicas, la oportunidad de indagar con libertad en nuevos espacios de aprendizaje, independientemente de los formales y, proporcionar entornos alternativos de estrategias para la conformación de nuevos modelos pedagógicos. Además, proporcionan un recurso interactivo para el aprendizaje como así también, un medio lúdico que favorece el desarrollo cognitivo.

Por otra parte, resultan protagonistas de gran parte de las experiencias cotidianas y brindan a los estudiantes la posibilidad de explorar, profundizar, analizar contenidos a través de distintas herramientas y, se constituyen en buenos recursos para explicar, relacionar, promover la retroalimentación, realizar actividades motivadoras e interactivas que estimulen el aprendizaje. Asimismo, median las relaciones y ofrecen el acceso a las mismas posibilidades a todos los estudiantes.

En el entorno o contexto de aprendizaje, las TICs, como mediadoras, ofrecen la constitución de espacios de aprendizaje individual, autónomo e independiente al igual que espacios de trabajo colaborativo.

Al brindar flexibilidad cognitiva, cada usuario puede establecer itinerarios particulares. De este modo, cada persona lleva adelante su aprendizaje con un ritmo propio. La implementación de estos itinerarios educativos, implica mayor dedicación al desarrollo de las estrategias adecuadas.

3.3.2.2 Potencialidades de las redes sociales

En relación a las herramientas que resultan eficaces para el aprendizaje colaborativo, se encuentran las redes sociales, como Facebook, Fotolog, MySpace, Messenger, Blogger y Twitter, entre otras (Revelo, Revuelta y González, 2016). Son herramientas que cuentan con facilidad de acceso y presentan espacios para el intercambio de información, integración y comunicación.

Artero (2011), propone que el manejo de una red social, en el aula, implica un acercamiento entre el docente y el estudiante, y promueven un nuevo espacio de diálogo, que puede constituirse en un lugar de aprendizaje y de enriquecimiento mutuo. Desde esta perspectiva, las redes pueden ser las promotoras y protagonistas para la transformación educativa, dado que permiten el desarrollo de un trabajo colaborativo que, de algún modo, integra la multiculturalidad.

Las redes sociales son plataformas gratuitas y accesibles que favorecen la motivación y el interés de los estudiantes. A través de ellas, los individuos manifiestan tener una "conexión constante". Por este motivo, es necesario que las redes puedan pasar de un uso exclusivamente social, a un uso educativo con la finalidad de organizar tareas, proyectos o actividades conjuntas de equipos de aprendizaje.

Una de las ventajas que poseen las redes, es estar al alcance de todos. La otra ventaja, se encuentra dada por la inteligencia colectiva, es decir, la posibilidad de que la información quede disponible y pueda ser utilizada por otras personas. Mientras que entre las posibles desventajas, para los estudiantes, pueden mencionarse la distracción, debido a información extra en el sitio, y el acceso a sitios no educativos.

Meso (2010), señala a, Facebook como una de las redes sociales donde pueden desarrollarse prácticas educativas, dado que presenta un espacio colaborativo y ofrece, gran cantidad de recursos que pueden optimizar la dinámica de la clase, al conectar a los estudiantes entre sí. Para esto, se requiere, que el estudiante pueda ser capaz de poner en marcha sus destrezas, competencias y capacidades visuales, auditivas o kinestésicas para acceder a las fuentes de información soportadas por tecnologías y entonces aprovechar al máximo su participación en el proceso de construcción del conocimiento. También, requiere alejarse de los métodos y conceptos tradicionales de enseñanza y aprendizaje, y generar conocimientos contruidos de forma compartida.

3.3.2.3 Escenarios colaborativos

El aprendizaje colaborativo²², es un tipo de aprendizaje sustentado en la propuesta cognoscitiva que considera a la educación como un proceso de socioconstrucción, que

²² La colaboración implica, por un lado, una interacción sincrónica `porque requiere de respuestas inmediatas a través de un dialogo directo, a través de la negociación y el consenso. Por otro lado, se destaca lo asincrónico, porque todo conocimiento implica una reflexión individual (Driscoll y Vergara, 1997).

otorga importancia a las interacciones sociales y, en la cual se plantea el trabajo conjunto, de un grupo de personas, que cooperan para alcanzar un mismo objetivo.

La colaboración, implica una especie de contrato social entre individuos, grupos o comunidades (Manoso *et al.*, 2011). Este aprendizaje, permite conocer diferentes perspectivas sobre un determinado problema y, la reelaboración de una alternativa en forma conjunta, basada en la diversidad (Calzadilla, 2002). Este tipo de aprendizaje permite al individuo, "recibir retroalimentación y conocer mejor su propio ritmo y estilo de aprendizaje, lo que facilita la aplicación de estrategias metacognitivas para regular el desempeño y optimizar el rendimiento, incrementa la motivación, genera en los individuos fuertes sentimientos de pertenencia y cohesión, a través de la identificación de metas comunes y atribuciones compartidas, lo que le permite sentirse «parte de», estimulando su productividad y responsabilidad, lo que incidirá directamente en su autoestima y desarrollo" (Calzadilla, 2002, p.5).

El aprendizaje colaborativo puede confundirse con el aprendizaje cooperativo, estos, caracterizan dos formas distintas de aprendizaje que favorecen a la construcción del conocimiento. El aprendizaje cooperativo, implica la construcción de nuevas ideas con la contribución de todo el grupo pero, requiere de una división de tareas entre sus integrantes. Esta división es fija, cada integrante resuelve las tareas individualmente y luego estas, se juntan en un trabajo final. Johnson, Johnson y Holubec (1999), plantean que durante un trabajo cooperativo una persona habla, el resto escucha, pero se respetan todas las ideas y cada miembro tiene la misma oportunidad de participar.

En el aprendizaje colaborativo, en cambio, el objetivo es promover que cada estudiante desarrolle nuevas ideas en conjunto con sus compañeros de grupo. Los miembros realizan los trabajos juntos, existe baja división del trabajo y se caracteriza porque la autoridad, es compartida entre los integrantes del grupo donde cada uno acepta la responsabilidad. En este caso, la división es horizontal y los roles de cada integrante varían y se intercambian. En dicho proceso, cada uno posee igualdad de rol, lo cual se manifiesta en las posibilidades de acción, de intercambio, en la distribución de responsabilidades y la planificación conjunta (Díaz y Hernández, 1999).

La realización de trabajos colaborativos, implica la participación de todos los miembros del grupo en forma simultánea, a partir del aporte de ideas que contempla un proceso de lluvia de ideas (Zañartu, 2003). Con respecto al rol del profesor, en el aprendizaje cooperativo, propone la problemática y determina el rol de cada miembro razón por la cual, la autoridad queda en manos del docente. En cambio, en el aprendizaje colaborativo, el profesor se presenta como facilitador, un guía que plantea la actividad y acompaña en la resolución del trabajo pero son los propios integrantes del grupo los responsables de su resultado. El resultado del trabajo colaborativo es, un producto enriquecido, obtenido de interacciones, negociaciones y diálogos.

3.3.2.3.1 Ventajas y desventajas del aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo, como todo proceso educativo, parece producir un cierto impacto, con aspectos favorables y desfavorables. Este aprendizaje potencia, en gran medida, el desarrollo de las relaciones interpersonales, es decir la socialización, la integración y la diversidad, como elementos relevantes (Barragán, 2010; Peters, 2002).

Entre las ventajas que ofrece este tipo de aprendizaje, pueden mencionarse la estimulación de las habilidades personales, la disminución del aislamiento y la integración y la autoeficiencia. Propicia la responsabilidad compartida a partir de la participación individual y, consecuentemente, la motivación y la calidad del aprendizaje. El aprendizaje colaborativo, favorece la superación de actitudes negativas e incrementa, la motivación y el autoconcepto (Calzadilla, 2002).

En el contexto educativo, el trabajo colaborativo “evita la dependencia de los educandos hacia su docente, pues fomenta la responsabilidad y autonomía en los estudiantes” (Ramírez Salas, 2005, p.4). Considera que este tipo de aprendizaje, aumenta el interés de los estudiantes, promueve el pensamiento crítico, la comunicación, la interacción y permite el desarrollo de estrategias para el autodescubrimiento.

La riqueza del proceso colaborativo reside en que las personas se vuelvan conscientes de las acciones realizadas es decir, aprendan haciendo y comprendan como lo hicieron (Manso *et al.*, 2011). El trabajo colaborativo posee distintas características, además de la responsabilidad individual para el desarrollo de la tarea, debe existir una interdependencia positiva donde cada integrante del grupo dependa de sus compañeros para alcanzar el objetivo²³. Para favorecer este tipo de aprendizaje, la conformación de grupos de trabajo es un aspecto relevante, es necesario identificar las habilidades interpersonales de colaboración de los posibles miembros, necesarias, para que el grupo funcione en forma efectiva. De este modo, se hace posible llevar adelante un trabajo en equipo y la solución de conflictos.

Webb, Ender y Lewis (1986), explican que constituir grupos moderadamente heterogéneos, cuyos integrantes poseen habilidad alta y media, o media y baja, facilita el desarrollo de intercambio y de explicaciones. Aunque, destaca que reunir integrantes con habilidades altas, medias y bajas, no son tan efectivos porque tienden a no desplegarse aquellos con habilidades medias. Por el contrario, la conformación de grupos homogéneos, individuos con habilidades altas o con habilidades bajas, no resultan viables ya sea porque en el caso de los primeros (habilidades altas) resuelven fácilmente la problemática y en el segundo caso (habilidades bajas).

²³ El aprendizaje colaborativo permite la toma de decisiones, como, decidir la forma de realizar una tarea, qué procedimientos adoptar, cómo dividir el trabajo y las tareas a realizar. Así también, es necesario reflexionar y evaluar, en forma conjunta, el funcionamiento del grupo en el trabajo colaborativo para realizar los cambios necesarios (Gros, 2006).

En el aprendizaje colaborativo es necesario que el docente puede contribuir implementando estrategias efectivas²⁴, de aprendizaje, donde los miembros de un grupo puedan alcanzar una interacción eficaz. Algunos autores, explicitan una serie de aspectos que son observados en el trabajo colaborativo y, parecen no tener un impacto positivo para el aprendizaje. Por ejemplo, un aspecto poco favorable que puede desarrollarse entre los miembros del grupo, puede ser, “no solo mala comunicación, sino que también inequidad de participación pues algunos trabajan más que otros” (Taqi y Al-Nouh, 2014, p.56). Así también, puede verse afectada la toma de decisiones por la presión del grupo, o surgir insatisfacción, cuando una persona del grupo monopoliza el trabajo y no favorece el consenso. Al respecto, Beebe y Masterson (2003), sostienen que el trabajo grupal consume más tiempo que el trabajo individual.

3.3.2.3.2 La colaboración mediada por tecnología

La utilización de las nuevas tecnologías, puede verse beneficiada a través de una experiencia²⁵ articulada con el aprendizaje colaborativo.

Es importante mencionar que la colaboración mediada por tecnología supone, un nuevo modo de construcción del conocimiento en forma compartida lo cual incluye, según lo menciona Zañartu (2003), “como aprendemos” (socialmente) y “donde aprendemos” (en red).

La colaboración implica un conjunto de métodos y estrategias que apoyados en las nuevas tecnologías propicia, según Lucero (2003), el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social), donde cada miembro del grupo es responsable de su propio aprendizaje y del de los demás. Aunque, es relevante mencionar la consideración de Kaye (1991), acerca del aprendizaje colaborativo expresa que, posibilita confiar en otras personas para apoyar el propio aprendizaje, y proporciona feedback en el contexto de un entorno no competitivo. Consecuentemente, este tipo de aprendizaje constituye experiencias que al utilizar las TICs, generan un espacio de desarrollo compuesto por comunidades de aprendizaje conformadas por sujetos que son verdaderos participantes activos, en el proceso de construcción del conocimiento. Amplían las posibilidades de diversificar e integrar perspectivas como así también, la utilización de nuevos recursos de carácter dinámico²⁶, y permite la posibilidad de un aprendizaje exploratorio activo y autodirigido.

²⁴ Calzadilla (2002), propone, tres formas de poner en práctica el aprendizaje colaborativo, en base a la igualdad entre los integrantes en relación a los niveles de rendimiento, la interacción de pares, el tutorio de pares, el grupo colaborativo.

²⁵ La propuesta de mediación a través de estas tecnologías implica un “triángulo interactivo”, conformado por las relaciones entre los contenidos, los estudiantes y el profesor, donde las TICs median las relaciones entre los estudiantes y los contenidos, permiten la búsqueda y selección de información, la interactividad y diferentes formas de materiales: multimedia e hipermedia, simulaciones, etc (Coll, 2008).

²⁶ Entre las herramientas de comunicación, se diferencian las de forma sincrónica, requieren que los integrantes del grupo se comuniquen conectados al mismo tiempo (la audio/videoconferencia, las

Existen, diversas herramientas tecnológicas²⁷ que contribuyen al desarrollo del trabajo colaborativo.

Es importante destacar que el uso de estrategias de aprendizaje colaborativo, dependen de la capacidad para mejorar y desarrollar estrategias que resulten innovadoras, de relación social, que confiera autonomía y participación a sus estudiantes para el aprendizaje (Calzadilla, 2002).

Los aportes que introduce el uso de las TICs al aprendizaje colaborativo, lo exponen distintos autores (Sunkel, Trucco y Espejo, 2014; Moreira, 2019). Zañartu (2003) y Johnson (1993) destacan que, promueve interdependencia positiva hacia el interior del grupo, motiva la interacción, valora la contribución individual, estimula habilidades personales y de grupo y obliga a la autoevaluación del grupo en los integrantes del grupo. A su vez, Johnson (1993) plantea que promueven el logro de objetivos cualitativamente más enriquecido en contenido, aumenta la motivación por el trabajo grupal e individual lo cual implica un compromiso de cada uno de sus miembros, e incrementa la experiencia del aprendizaje.

La colaboración y las TICs en conjunto potencian el aprendizaje, por una parte la actividad colaborativa brinda las estrategias basadas en el diálogo y negociación y, por otra parte, la red proporciona el entorno para ese “aprendizaje conversacional”. De este modo, puede lograrse un mayor éxito en el aprendizaje, una mejor productividad y una disminución del aislamiento.

3.4 Conclusiones

Uno de los objetivos de los centros interactivos, es promover que el visitante se formule nuevas preguntas sobre los alcances del conocimiento. Este aspecto permite considerar a los centros interactivos como recursos adecuados para el aprendizaje de la ciencia y la tecnología. Estos espacios, parecen surgir como estrategias innovadoras en el marco de la educación formal, donde los estudiantes pueden desarrollar nuevas experiencias y corroborar los contenidos vistos en el aula para la construcción de un conocimiento significativo.

Desde este enfoque, las TICs plantean posibilidades e inquietudes en el contexto de aprendizaje no formal porque ofrecen potenciar el diálogo con el visitante y al constituirse

pizarras electrónicas o los espacios virtuales, el chat,) y aquellas de comunicación asincrónica, se establece intercambio sin necesidad de estar presentes simultáneamente, al tiempo (como el correo electrónico o los foros, plataformas, wiki, blog)

²⁷ Benito y Salinas (2008), menciona una serie de características: son multiplataforma, pueden ser utilizadas y accederse a ellas a través de cualquier navegador. Estas permiten almacenar, recuperar y modificar documentos con facilidad, facilita el trabajo con documentos en diferentes formatos, posibilitan la integración de diferentes elementos multimedia.

como herramientas de mediación, permiten vincular la enseñanza formal y no formal. Evidentemente, la incorporación de las nuevas tecnologías en el aprendizaje, permiten una perspectiva dialógica de la educación que promueve la participación activa, y de forma colaborativa de los estudiantes, favoreciendo la constitución de un sujeto crítico.

Cabe destacar que la colaboración no, necesariamente, requiere de las nuevas tecnologías, pero sus características potencian el aprendizaje del conocimiento científico. La propuesta, de construcción del conocimiento, a través de la utilización de medios digitales en experiencias innovadoras puede generar expectativas y actitudes diferentes para el procesamiento de la información.

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN CENTROS INTERACTIVOS: LAS VISITAS GUIADAS

4.1 Introducción

La realización de actividades fuera del ámbito escolar es un aspecto que favorece el aprendizaje y, es considerado de carácter relevante por el sistema educativo formal. Los CICyT, constituyen espacios que en forma habitual, reciben grupos escolares. Por este motivo, desarrollan distintas experiencias interactivas que ofrecen a los visitantes un acercamiento participativo hacia la ciencia y la tecnología. Entre estas experiencias, la visita guiada ocupa un lugar destacado.

En este capítulo, se propone profundizar sobre distintos aspectos vinculados a la experiencia de visitar un museo y, sus implicancias en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello, se lleva a cabo una revisión sobre las distintas modalidades y experiencias de visitas guiadas a los centros interactivos, se analiza la normativa establecida para salidas educativas de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (DGCyE), y se abordan las perspectivas de los actores involucrados en las visitas a espacios no formales.

4.2 El aprendizaje a través de las visitas escolares a centros interactivos

Es importante destacar que, en las últimas décadas, las visitas escolares a los museos de ciencias han aumentado e incluso, en algunos museos reúnen el mayor caudal de público (Sánchez, 2018; Espinosa *et al.*, 2015).

Sánchez (2013), expresa que la visita escolar representa una problemática que impone numerosos retos, tanto al museo como a la escuela. Las visitas a espacios no formales, en particular a centros interactivos, constituyen un elemento central, en la mediación, para la construcción del conocimiento y es habitual, que las instituciones educativas escolares acudan a estos espacios para ampliar o completar la enseñanza del aula (Escribano y Molina, 2015; Sánchez, 2013; Peñaloza *et al.*, 2018; Robles, 2017).

El aprendizaje a través de las visitas plantea aspectos distintos al aprendizaje áulico. Rennie y Jhonston (2004), destacan tres aspectos, el primer aspecto trata de un proceso individualizado, el visitante elige qué aprender y cómo, construyendo su propio “currículum de aprendizaje”. El segundo aspecto, refiere al aprendizaje contextualizado, es decir los resultados y los logros de una visita se producen por la interacción de tres contextos: personal, social y físico. El tercer aspecto, implica un proceso de reflexión que permite reconstruir concepciones. Falk y Dierking (2000), proponen el modelo contextual de aprendizaje, consideran que los CICyT plantean una interacción de tres contextos: el físico,

el cual implica el montaje de la sala interactiva en función de su capacidad para proveer experiencias atractivas, de entretenimiento y de aprendizaje. El contexto personal, involucra los intereses, expectativas, motivaciones, conocimientos y concepciones previas de los visitantes, acerca de la ciencia y la tecnología; y el contexto social de la visita. Este último, caracterizado por las oportunidades de interacción social es decir, el desarrollo de las relaciones interpersonales y las experiencias de aprendizaje. Esta propuesta se enmarca en la concepción de aprendizaje por libre elección el cual supone, que la experiencia ligada al aprendizaje es voluntaria, no secuencial y altamente reactiva a lo que ofrece el medio (Falk y Dierking, 2000).

Pons (2016), considera que las visitas a museos permiten conocer a través de los sentidos, esto favorece aumentar el interés y desarrollar un pensamiento crítico. Desde una perspectiva sociocultural, se otorga importancia a las conversaciones que se establecen durante la visita y, se reconoce cómo las expresiones verbales de identificación, de pensamiento, de acción y de sentimiento son evidencia de que el aprendizaje está sucediendo (Beghetto, 2016; Marandino, 2007). A diferencia del marco constructivista, donde el énfasis esta dado en cómo ayudar al visitante a construir el significado. Carretero (2016) expresa que, al comprender se aprende y, esto, es aquello que recordará un individuo porque queda integrado en sus conocimiento.

Un aspecto relevante que surge en la interacción social, durante las visitas, es la creatividad en la explicación y la interpretación. McCrae y Greenberg (2014), propone que los guías de los museos deben ser capaces de relacionar ideas, hechos y experiencias diversas. El intercambio entre los visitantes, la curiosidad, y las experiencias implican retos a los visitantes y, son estos aspectos que proveen de inquietud para seguir conociendo (Falk y Storksdieck, 2005).

Carretero (2016), propone al conocimiento como resultante de la interacción social y de la cultura, no una actividad individual sino de intercambio en un contexto de colaboración, donde interviene la discrepancia y la puesta en común. Esto supera las posturas que critican y expresan que existe confusión, entre aprendizaje y activismo, que hace suponer que las exposiciones pueden contar una historia por sí mismas (Osborne, 1998). Aunque llama la atención, ante las respuestas de los visitantes sobre las exhibiciones, cuando refieren a “divertidas”, queda la inquietud si identifican o no relaciones entre lo vivido en el museo y las experiencias cotidianas (Allen, 2004).

A continuación, se consideran distintas perspectivas basadas en investigaciones llevadas a cabo en reconocidos museos, que ofrecen alternativas para el desarrollo de la visita, con la finalidad de lograr que la misma resulte una experiencia enriquecedora.

4.2.1 Propuestas pedagógicas para la articulación de las visitas a espacios no formales con el aprendizaje áulico.

El interés colocado en las posibilidades y el tipo de aprendizaje que se produce en los centros interactivos, ha tendido a ocupar un lugar destacado. Esta situación ha promovido el estudio y la elaboración de modelos alternativos, para el desarrollo de las visitas.

El Grupo de Investigación sobre la Educación y los Museos de la Universidad de Québec en Montreal, a partir de una serie de trabajos e investigaciones que lleva adelante desde 1981, desarrolló un modelo de utilización de los museos, con fines educativos. Este modelo se basa en tres perspectivas: cuestionamiento, observación y apropiación, articuladas mediante un enfoque de investigación que involucra la interrogación, la recolección de datos, el análisis y la síntesis. Es relevante mencionar que, dicho modelo potencia la colaboración entre la escuela y el museo porque los une en un mismo proceso pedagógico a través de actividades didácticas que, requieren realizarse en forma conjunta entre estudiantes y profesores.

Estudios basados, en la preparación de la visita, en el momento posterior de la misma y su relación con el currículo escolar, permiten observar que los docentes suelen desarrollar alguna actividad. La dificultad es que no relacionan los módulos del museo con las unidades trabajadas en clase, lo cual puede deberse, a un desconocimiento acerca de cómo usar el museo como recurso no formal de aprendizaje (Tal *et al.*, 2005; Griffi y Symington, 1997). Por este motivo, es importante que el docente disponga de materiales didácticos que faciliten la preparación de la visita y permitan orientar el aprendizaje de sus estudiantes (Griffin y Symington, 1997; Dierking y Martín, 1997). Algunos autores, han puesto énfasis en la necesidad de preparar actividades complementarias a la visita, para promover el aprendizaje (Anderson *et al.*, 2000; Wellington, 1990; Yahya, 1996).

La investigación realizada en la Universidad del País Vasco en base a la experiencia con estudiantes de la Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao en el Miramón-Kutxaespacio de la Ciencia, situado en San Sebastián (2003-2004) observó los materiales que, este centro, ofrece a los profesores para realizar las visitas escolares. Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto que los profesores establecen objetivos limitados para la visita al museo; suele haber escasa preparación y seguimiento de la visita en el museo y; por último, observa la necesidad de interacción entre los estudiantes y, entre los estudiantes y el profesor (Echevarría *et al.*, 2005). Si bien, se avanzó en la realización de diferentes tipos de visitas, la elaboración de material didáctico que proporcionan los museos consiste en un material de divulgación orientado a favorecer la comprensión de alguna exposición (Robles, 2017).

En el 1º Congreso Latinoamericano y II Congreso Nacional de Museos Universitarios, Tur, Magnin, Pérez, Aguallo y Copello (2013), refieren a las visitas guiadas en el Museo de La Plata y proponen que en el marco del aprendizaje “por selección libre”, mencionado por Dierking (2009), se asume a los guías como facilitadores del aprendizaje. En este modelo, las visitas requieren ser planificadas y necesitan basarse en preguntas previas que los estudiantes han discutido con el profesor, y no en un cuestionario estructurado realizado por el profesor al que los estudiantes deben resolver.

El estudio llevado a cabo en el museo de ciencias Parque Explora y, del grupo de maestros amigos de Explora, revela que, cuando el profesor planifica y realiza actividades para la instancia previa y posterior a la visita, la misma produce mayor impacto, mayor participación y un mayor nivel de apropiación de los contenidos. Investigaciones realizadas en base a cuatro museos, Parque Explora, Museo Interactivo EPM, Museo Universitario-MUUA y el Jardín Botánico de la ciudad de Medellín, han dado como resultado que estas instituciones proponen un acercamiento con los contenidos escolares, haciendo énfasis en dinámicas y procesos diferentes, con variedad de ofertas y experiencias educativas (Soto, Angulo y Botero, 2013).

Las distintas experiencias presentadas ponen de manifiesto que, es necesario la colaboración entre los dos ámbitos educativos: escuela y museo, para favorecer en el estudiante un aprendizaje significativo (Aguirre y Vázquez, 2004; Huerta y Ribera, 2008).

EducaTHYSEEN²⁸, trabaja con docentes e implementa un modelo basado en el mutualismo, el cual propone el trabajo conjunto entre dos partes, escuela y museo, para un tercero que son los estudiantes, considerando las características propias de cada una de las partes involucradas y propone pensar en esas instituciones, museo y escuela, como complementarias y considerar la planificación de la visita en forma conjunta (Llamazares, Pugliese, Palmeyro, Elgarte y Bronstein, 2018).

4.3 La visita como estrategia didáctica para el aprendizaje

Huerta y Ribera (2008), plantean que los museos deben brindar a los docentes herramientas educativas para desarrollar la planificación curricular.

La visita guiada puede ser considerada como estrategia didáctica que permite a los estudiantes la experiencia de aprender a través de un contacto vivencial. Las visitas, constituyen un puente sensibilizador donde la motivación, es un componente decisivo para los procesos de enseñanza y aprendizaje que permite modelar el tratamiento de los contenidos áulicos a partir de la experiencia propia (Pérez, Díaz, Echevarría, Morentin y Cuesta, 1998). Desde esta perspectiva, “es importante poder liberarse de los significados que nos han sido dados para poder darles uno nuevo, y con ello, dar un nuevo significado a la realidad y la existencia” (Hooper, 1998, p.203).

4.3.1 Consideraciones generales de la visita guiada.

La visita guiada es entendida como una estrategia que le permite al estudiante vivenciar una forma de aprendizaje alternativo al desarrollado en el aula.

²⁸ EducaTHYSEEN, es un programa que se implementa a partir del año 2002 y, actualmente, se constituye en el Área de Educación del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza, cuyo proyecto se basa en el desarrollo de investigaciones y el desarrollo de acciones dirigidas a la comunidad en general integrando distintas instituciones, <https://www.educathyssen.org/>

La visita guiada tiene como una de sus finalidades que el visitante encuentre en el museo algo con lo cual se identifique relacionado con su cotidianidad y, pueda construir su propia experiencia. Si bien, la experiencia de manipular los dispositivos durante la visita guiada es importante para comprender un determinado concepto o principio científico, el momento anterior y posterior a la visita, conforman instancias que contribuyen de forma sustancial al proceso de aprendizaje. A través de estos momentos, se busca despertar inquietudes, promover la participación, la reflexión y el respeto.

En las visitas guiadas, los aspectos lúdicos y los procesos cognitivos confluyen y, dan lugar a un espacio de negociación de contenidos. La particularidad que asume este tipo de visita, es que es guiada a través de los mediadores. Guiar una visita, implica establecer relaciones dinámicas y creativas con los visitantes donde pueden recrearse diferentes versiones de los contenidos del museo (Alderoqui, 2008) y, crear la oportunidad de plantear desafíos y generar nuevo conocimiento a partir de las propias posibilidades del visitante (Tur *et al.*, 2013). Melgar y Elisondo (2017), sostienen que en la experiencia de una visita hay elementos que resultan determinantes, el relato, la narrativa del guía del museo y la forma de explicar. De este modo, el guía resulta un elemento clave para valorar en forma positiva o negativa, la experiencia en el museo.

Los guías o mediadores, contribuyen a instruir a los visitantes en el uso de las exhibiciones, mostrarles distintos aspectos que no fueron observados, ofrecer información adicional y promover conversaciones con la finalidad de plantear dudas, entre otras tareas. De esta manera, la visita permite la interacción de los visitantes con personas capacitadas que adaptan el mensaje al tipo de visitante (Reynoso, 2013).

El guía de la visita debe tener una acción mediadora de acompañamiento, estimular la participación y, evitar ser monótono, rígido para no provocar aburrimiento y desmotivación (Melgar y Elisondo, 2017). Echevarría *et al.* (2005) plantean que, los estudiantes reconocen al personal de apoyo del museo, como una pieza clave para la interacción y comprensión de los módulos, y que los ayudan a descubrir principios físicos y a orientarlos en el museo.

En base a un estudio experimental en relación al aprendizaje, realizado por Matute, Aranguren, Cedeño y Estanga (2012), obtuvo como resultado que los estudiantes pueden realizar a través de una visita guiada un aprendizaje significativo. Señalan que les permite aumentar su rendimiento, desarrollar capacidades y habilidades cognoscitivas, promover su participación activa, como así también, la relación y aplicación de conceptos a situaciones cotidianas.

El Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba, durante los años 2017-2018, menciona una serie de criterios a tener en cuenta para la realización de visitas guiadas, para que esta se constituya como una experiencia educativa significativa. A tal fin, pone énfasis en el accionar del guía para promover el aprendizaje y destaca que, se activan acciones didácticas que priorizan: “La inteligencia práctica, a partir del reconocimiento sensorio-motor de objetos, texturas y espacios. La inteligencia operativa o concreta, la transición de un esquema práctico a la representación a partir de consignas experimentales y lógicas de

relación objeto-contexto cultural. La inteligencia formal, la capacidad de formular- comprobar hipótesis y establecer variantes, considerando la elaboración de opinión y la vinculación con la realidad” (Burgos, García, Pedernera y Vargas, 2018, p.8). Esto, indica la atención hacia los conocimientos previos que expresan los visitantes en relación con lo que observan, la necesidad de favorecer las relaciones entre los conocimientos existentes y nuevos, destacar que no existen ideas cerradas y únicas, sobre un tema.

Por lo tanto, es importante analizar el impacto educativo que pueden producir las visitas a los centros interactivos de ciencia.

4.3.2 El impacto de la visita en el proceso educativo

La experiencia de las visitas expone dos situaciones de aprendizaje, formal e informal, y distintos aspectos que parecen evidenciarse como dificultades, para adecuar ambos tipos de aprendizaje. Sánchez (2013) replantea, esta situación en la siguiente inquietud, si se trata de promover el aprendizaje informal de los grupos escolares en ambientes extraescolares, o llevar el aprendizaje formal al museo. En tanto, Camareno, Garrido y García (2009) propone que, desde el punto de vista de la escuela, la visita constituye en sí misma, una herramienta de aprendizaje utilizada para motivar a sus estudiantes y explicar temas que, por distintas razones, no pueden ser abordados en el aula. La dinámica particular que ofrece una visita puede ser no entendida por el docente y transformarse en situaciones de desencuentros, lo cual parece tener su origen en un problema práctico, resultado de falta de comunicación y conocimiento de ambas instituciones.

Desde el punto de vista del aprendizaje que desarrollan los estudiantes, las visitas tienden a aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes, la interacción con los módulos y el intercambio con compañeros, aumenta la autoconfianza y genera actitudes positivas hacia el aprendizaje de la ciencia (Guisasola y Morentin, 2007).

Algunos estudios llevados a cabo, apoyan el impacto en relación al aprendizaje. En base a resultados obtenidos en investigaciones de Educación Social (2003-2004), Echevarría *et al.* (2005) sostienen que, la visita a un centro de ciencia, favorece una actitud positiva hacia la ciencia y la tecnología, la curiosidad científica y la creatividad. Con respecto al aprendizaje, observan que predomina la interacción en forma grupal aunque cada estudiante suele permanecer en alguna exposición en función de sus propios intereses. La visita, es una actividad que estimula el aprendizaje que resulta interesante y lúdica cuando se acompaña de explicaciones del personal de apoyo del museo.

La articulación del ámbito escolar y el ámbito museístico pueden brindar a los docentes estrategias, para ser implementadas en la enseñanza de la ciencia (Patiño, 2013). Guisasola y Morentín (2007), en relación al potencial educativo que produce una visita a un centro interactivo de ciencia, evalúan la eficacia de los módulos al transmitir el mensaje. Para ello definen un lapso de tiempo determinado por tres tipos de impacto: el impacto inmediato (durante la visita), el impacto a corto plazo (un año después) y, a largo plazo (pasados 2 o 4 años). Los resultados evidencian que, el 50% de los estudiantes menciona haber aprendido

«mucho» al finalizar la visita, pero este porcentaje descendía hasta el 25%, cuatro años después. Otro impacto inmediato fue que un 63% de los escolares tras la visita expresaban que querían ser científicos o ingenieros, pero ese porcentaje descendió también hasta el 43%, cuatro años más tarde. Otros aspecto que destacan los autores es que el interés por la ciencia, que había descendido en el primer año, volvió a aumentar en el impacto a largo plazo, e incluso pasados los cuatro años de la visita al centro de ciencia, más del 90% de los escolares recomendaban la visita, a amigos y familiares (Guisasola y Intxausti, 2000; Talisayon 1998; Falcao *et al.*, 2004).

La experiencia realizada con estudiantes de la Universidad Nacional de Río Cuarto (2008), Córdoba, consistió en proponer actividades para el desarrollo de visitas a distintos museos. La experiencia se organizó en tres etapas: en la primera, las actividades se desarrollaron en el aula (previas a las visitas); luego, en la segunda etapa se realizaron las visitas a distintos museos y, por último, en la tercera etapa, elaboraron un informe grupal vinculado a la visita y un intercambio en el aula. La experiencia, arrojó como resultado que los estudiantes conciben, en forma previa, una idea del museo que van a visitar (museo imaginado) y, en la etapa posterior, construyen una idea del museo real (museo vivenciado). En relación a este trabajo, se destacan dos aspectos, por un lado, la valoración positiva, de la experiencia por parte de los estudiantes, poniendo de relieve la parte social, cultural y afectiva de lo vivenciado. Así también, la afirmación de haber profundizado sus conocimientos. Por otro lado, se pone de manifiesto la necesidad de tener en cuenta los intereses de los estudiantes, respecto de los museos a visitar, para potenciar la autonomía y la libre elección, articulando de esta manera con contenidos curriculares en propuestas innovadoras que integren contextos no formales (Melgar y Elisondo, 2017).

La experiencia llevada a cabo en el Museo interactivo Espacio Ciencia del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (2015), al evaluar si la visita generó algún tipo de impacto en los estudiantes y aumentó la motivación frente al aprendizaje de las ciencias, puso de manifiesto que el 96,4% de los docentes, observaron que la visita generó impacto de distinto tipo: en el aprendizaje, en el cambio de actitud hacia la institución y el compañerismo. Para medir el impacto en relación al aprendizaje, se distinguieron tres categorías: a corto plazo, tiempo entre la duración de la visita y en los días posteriores, caracterizado por manifestaciones de asombro, curiosidad, comentarios y referencias a la visita; a mediano plazo, una porción del grupo siente la necesidad de profundizar en algún tema. Por último, a largo plazo, la mayoría del grupo demuestra curiosidad por algún proceso o fenómeno y, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar en algún tema o realizar una actividad concreta (Silveira, 2016).

Los resultados de la investigación realizada en el Centro Interactivo Maloka, Colombia, en el año 2017, permitió concluir que el proceso de comunicación y educación sobre aspectos de la ciencia y la tecnología constituyen una práctica social. Esto permitió determinar que el Centro Maloka, se convierte en un escenario de educomunicación y su inserción en ámbito escolar favorece el aprendizaje de aspectos científicos y tecnológicos (Peñaloza *et al.*, 2018).

Escribano y Molina (2015), sostienen que los museos conforman un recurso esencial para todos los niveles educativos, áreas y contenidos curriculares. Por tal motivo, parece ser que los centros interactivos se encuentran frente al desafío de proponer distintas alternativas para favorecer el aprendizaje y captar el interés de sus visitantes.

Melgar y Elisondo (2017), proponen que la visita a los museos contemple la posibilidad de expandir las alternativas de aprendizaje ante el surgimiento de los museos virtuales. Estos espacios brindan paso a las preguntas y, consecuentemente, al conocimiento.

4.4 Las visitas escolares. Concepciones de los propios participantes

4.4.1 Marco normativo institucional para salidas escolares en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires.

La realización de experiencias en ámbitos no formales, es contemplada en distintos documentos como estrategia que contribuye al aprendizaje de los estudiantes. El informe final llevado a cabo por la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática (2007) por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MECyT, 2007), destacan la necesidad de proyectos y programas implementados por instituciones, como universidades, organizaciones estatales y privadas, entre estos museos interactivos, considerando que estas experiencias son en sí mismas, valiosas. Aunque, se recomienda iniciativas extracurriculares que logren atraer a los estudiantes hacia el mundo de las ciencias naturales y la matemática. Se propone como acciones, confeccionar un directorio de los museos de ciencias existentes en el país; diseñar guías y actividades complementarias para la visita a los museos de ciencias, entre otras.

El estudio realizado por Valverde y Hadley (2010), pone de manifiesto las dificultades a las cuales se enfrenta la enseñanza de la Matemática y las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe. Furman (2018), plantea que la educación científica continúa siendo una preocupación en el sistema educativo de Latinoamérica. Las evaluaciones nacionales e internacionales ponen de manifiesto las dificultades en el nivel primario que presentan los estudiantes para el aprendizaje de las ciencias y las cuales se acentúan en las escuelas de contextos desfavorecidos. Los motivos, parecen coincidir en los contenidos y la implementación de estrategias de enseñanza, como así también, el desarrollo de actividades prácticas que no involucran a los estudiantes, lo cual impacta negativamente en el aprendizaje (Furman, Luzuriaga, Taylor, Anauati, y Podestá, 2018).

Es importante destacar que, en el transcurso de los años hasta la actualidad, las distintas normativas dictadas por la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (DGCyE) reglamentan el desarrollo de visitas escolares fuera del ámbito educativo formal, comprenden una serie de artículos, requerimientos y condiciones que se corresponden con la responsabilidad civil de la institución.

La resolución 378/2017, cuya finalidad es fortalecer los aspectos pedagógicos y mejorar la cantidad y calidad de las salidas educativas, las define como “actos que permiten a los

estudiantes tener contacto con distintos contextos de aprendizaje y favorecen la construcción de nuevos conocimientos” (Dirección General de Cultura y Educación, 2017, p.1), y la misma debe ser la resultante de una propuesta didáctica.

La realización de salidas escolares, debe cumplimentar por parte del docente formularios, requerimientos y condiciones que dispone la DGCyE. Estos, documentos de carácter formal y administrativos, implican autorizaciones, registro detallado del lugar a visitar en cuanto seguridad y servicios de salud y, grandes requisitos para la contratación de servicios de transporte. La documentación debe acompañarse por un proyecto o propuesta pedagógica didáctica, la cual debe adecuarse a la propuesta pedagógica de la institución. Cada uno de estos requerimientos, es autorizado siguiendo varias instancias jerárquicas.

El documento propuesto por la DGCyE, contempla dos etapas para la formulación de la propuesta didáctica. La primera, una etapa de planificación referida a aspectos documentales y, la segunda etapa, relacionada al trabajo con los estudiantes. Si bien, no especifica una tercer etapa posterior, menciona distintas actividades que pueden realizarse con los estudiantes luego de la salida e indica, la presentación de una evaluación de resultados pedagógico didáctico.

Por lo expuesto, las salidas educativas requieren por parte del docente muy buena predisposición para asumir la responsabilidad civil del grupo, en conjunto con la institución educativa. Se destaca que el docente, necesita realizar esfuerzos organizativos y de planificación, en ocasiones en tiempo extra a su dedicación horaria.

4.4.2 En relación a la mirada del docente

Escribano y Molina (2015) plantean que, ante la realidad áulica y conociendo las necesidades y expectativas del grupo escolar, son los docentes quienes deciden realizar las salidas educativas a los museos. Para esto, los docentes requieren de habilidades especiales porque no solo desarrollan un proyecto para adecuar la visita al currículum escolar, sino que se constituyen en los organizadores de aspectos administrativos para una salida (Sánchez, 2013). Por lo tanto, con la finalidad que el estudiante pueda tener una experiencia significativa para su aprendizaje, el docente parece enfrentarse a tres situaciones: por un lado, motivar o despertar el interés en los estudiantes. Por otro lado, adecuar el objetivo de la salida escolar a la planificación anual de los contenidos curriculares y, organizar la visita educativa. En ellos, recae también la responsabilidad de ocuparse de temas referidos a seguridad, horarios, permisos y demás requerimientos solicitados para su aprobación institucional.

Llamazares *et al.* (2018), refieren a dos tipos de impedimentos, prácticos y simbólicos, al momento de realizar la visita a un museo. Los impedimentos prácticos, se corresponden con la posibilidad de llegar al lugar, esto involucra considerar aspectos como por ejemplo, gestión administrativa, distancia geográfica de la escuela al museo, transporte y burocracia. En relación a los inconvenientes simbólicos, refieren a aspectos vinculados al imaginario del docente, respecto a la experiencia a vivir en el museo.

Desde este punto de vista, la experiencia de la visita a un museo requiere de los docentes, para constituirse como guía y planificador de la visita. Es importante, destacar que el docente invierte tiempo en resolver problemas de índole práctica que surgen frente a una visita extraescolar (Eshach, 2006), y por lo tanto, se enfrentan a una tarea que termina siendo agobiante al planificar visitas escolares. Ante las posibilidades de articular la visita con actividades áulicas, los docentes manifiestan que no existe muchas veces coincidencia, con las temáticas que se trabajan en un momento determinado, destacan que muchos lugares no proporcionan ideas o actividades para desarrollar trabajos posteriores (Storksdieck, 2006), y presentan inconvenientes cuando el museo intenta abarcar muchos aspectos temáticos durante la visita (Tal y Steiner, 2010).

A la situación anterior parece sumarse una cierta desmotivación, en los docentes y en los museos, debido a la falta de recursos económicos y humanos sin embargo, existen esfuerzos para que las visitas de los estudiantes sean de aprendizaje y resulten divertidas (Robles, Feito, Jiménez y Segura, 2012).

El CICYT *abremate* localizado en la provincia de Buenos Aires, ha llevado a cabo investigaciones referidas a determinados aspectos que tienen los docentes al concurrir con los estudiantes al centro. En los años 2007, 2008 y 2009, a fin de conocer los intereses y motivaciones que tienen los docentes para visitar el centro, se llevaron a cabo encuestas a docentes de los distintos niveles educativos (inicial, primaria, secundaria y terciario). En base a estas, pudo observarse que los docentes enfatizan la necesidad de complementar los contenidos desarrollados en la escuela, así como también un marcado interés de realizar un acercamiento a la ciencia y la tecnología. En el marco de esta misma investigación, al consultar a los docentes sobre las barreras que encuentran para la visita a *abremate*, mediante la técnica de focus group²⁹, la mayoría de ellos menciona dificultades burocráticas, en referencia a las acciones que deben llevar a cabo con antelación a la visita, como por ejemplo los trámites, entre otras. En forma puntual, algunos docentes manifiestan que la salida ocasiona incomodidad porque es una experiencia prolongada, siendo que “lleva toda una mañana (o tarde)” (Viola, 2011). Otra investigación desarrollada en este ámbito, basada en la relación del Centro Interactivo *abremate* y la innovación pedagógica, llevó adelante el análisis de encuestas realizadas a docentes a fin de recuperar las experiencias pedagógicas.

Algunos resultados obtenidos fueron los siguientes: entre los motivos que llevan a los docentes en general a elegir la visita a *abremate*, entre otras visitas posibles en las actividades extracurriculares, se menciona en primer lugar, por los contenidos referidos a fenómenos científicos y tecnológicos. En segundo lugar, por su originalidad, en cuanto a su exposición y dinámica vinculada con aspectos lúdicos. Así también, la posibilidad de compartir una experiencia divertida con colegas. En tercer lugar, por la cercanía del lugar a la escuela. Con respecto a la innovación en la enseñanza, entre las dificultades se

²⁹ Focus Group, constituye una técnica de investigación cualitativa en la cual un grupo de participantes se reúnen para una entrevista que permite el intercambio de opiniones.

mencionan: la falta de recursos, el ambiente en el aula, la falta de capacitación didáctica y el tiempo de dedicación requerido para elaborar actividades innovadoras (Dávila, 2010).

Las encuestas llevadas a cabo a docentes que realizan visitas autoguiadas³⁰ en el CICYT *abremate* (2016), destacan que no solo se enfrentan a dificultades administrativas, de desarrollo de la planificación y, de organización con los estudiantes, sino que encuentran inconvenientes, al contactarse con el museo para realizar la solicitud de una visita guiada.

4.4.3 En relación a la mirada del personal museístico

En el 1º Congreso Latinoamericano y II Congreso Nacional de Museos Universitarios, Tur *et al.* (2013), refieren a la experiencia de visitas guiadas llevadas a cabo en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata. El personal museístico expone que, al comenzar una visita guiada, se genera una incertidumbre que proviene de no conocer el grupo. Si bien, se conocen los datos básicos de la institución referidos al nombre, nivel educativo, lugar de procedencia, se desconocen los objetivos planteados por los docentes. Esta situación hace que el guía, conocedor del lugar, no pueda planear un recorrido que resulte más enriquecedor, por el edificio.

Algunos autores, rescatan aspectos no beneficiosos que surgen en algunas situaciones específicas como, por ejemplo, cuando el docente realiza una sobreutilización de la visita y termina convirtiéndose en un tour y, se pierde la posibilidad de aprendizaje informal (Sánchez, 2013). Otra situación, se encuentra cuando los docentes no participan a lo largo del recorrido, y dejan solo al grupo, tomando un rol secundario. También destacan el mal uso de los equipos, el vandalismo, la falta de interés de los estudiantes, el ruido excesivo y la alteración de la organización de la visita (Tal y Steiner, 2010).

El personal de museos reconoce que la planificación de una salida escolar requiere de un esfuerzo por parte del docente pero, destaca que es necesario, para obtener un mayor rendimiento pedagógico de la visita, la preparación previa. Por ello sugieren que conozcan el lugar previamente y programen los contenidos relacionados a la visita (Aguilar, Blanco, Cardenete, Duran y Peláez, 2005).

Una investigación en cuatro museos de la ciudad de Medellín (Parque Explora, el Museo Interactivo EPM, el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe y el Museo Universitario de Antioquia), indagó sobre las concepciones y percepciones del personal de museos. Los directores de los diferentes museos expusieron concepciones que proponen una cooperación entre el museo y la escuela. Por ello, consideran necesario desarrollar estrategias de comunicación y de cooperación y plantean como posible la relación con las instituciones educativas, profesores y estudiantes (Botero, 2011).

En Argentina, un relevamiento llevado a cabo en el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología *abremate* (2018) sobre las distintas concepciones que tiene el personal en

³⁰ La visita autoguiada es un modalidad de recorrido que implementa el Centro Interactivo *abremate*, donde el docente puede ser guía de su propio grupo al visitar la sala interactiva.

relación a las visitas escolares puso de manifiesto que, a partir de la primera comunicación que establecen con los docentes, generalmente en forma telefónica, se informa detalladamente sobre el desarrollo del recorrido guiado y, se envía material para planificar la visita. En este caso, los guías del centro, destacan que muchas de las visitas reservadas se ven canceladas en el transcurso del año, debido a inconvenientes en la tramitación de la salida escolar. Por tal motivo, con el objetivo de contribuir en la planificación y conociendo las especificaciones que solicita la DGCyE de la provincia de Bs As, se ofrece al docente un material que dispone de orientaciones didácticas para la planificación de las lecciones paseo, y datos para gestionar la solicitud de la lección paseo o salida didáctica.

Se observa que, se produce la concurrencia de docentes que en forma habitual visitan el centro con distintos grupos escolares. Estos docentes, conocen el funcionamiento del centro, la explicación de los módulos y aprenden la dinámica que realiza el guía. Frente a esta situación, el centro elaboró e implementó una nueva modalidad de visita que se denomina visita autoguiada. Esta modalidad de visita, previa capacitación, brinda al docente la posibilidad de construir su propio recorrido, en función de sus objetivos y tiempos, en lugar de limitarse a la duración de la visita guiada y a los recorridos que ofrece el centro. La visita autoguiada favorece a los docentes y estudiantes cuando el centro no dispone de lugar, para la reserva de una visita guiada.

Los guías mencionan que en ocasiones existe un desconocimiento del lugar, por parte de los docentes y citan como ejemplo, que el docente cuando planifica las actividades a realizar requiere que los estudiantes concurren con cuadernos y lapiceras para hacer sus anotaciones. Sin embargo, por las características del lugar, deben dejar de lado esos elementos, para manipular los dispositivos que encuentran durante el recorrido.

Sánchez (2013) destaca, por un lado, que el personal de los museos conoce las necesidades que tienen los docentes, para vincular los contenidos curriculares y, por otro lado, que los docentes no conocen el tipo de aprendizaje que ofrecen estos ámbitos interactivos. Ante esta realidad, “si se busca la participación de las escuelas, es una buena idea tomar un rol más activo desde los museos y acercarse a ellas. Pero para esto, tienen que estar convencidos, no solo que tienen algo para ofrecerles a las escuelas, sino que los docentes y los alumnos también tienen algo para ofrecerles” (Llamazares *et al.*, 2018, p.25). Por lo tanto, esta articulación lleva a pensar en una forma de retroalimentación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y el potencial que las visitas escolares pueden aportar a la alfabetización científica y tecnológica.

4.5 La incorporación de las TICs en el desarrollo de visitas guiadas

En los últimos años, la influencia de las nuevas tecnologías en la sociedad, ha promovido a los ámbitos museísticos a buscar nuevos recursos para estimular a un nuevo tipo de visitante. Este visitante, ante las nuevas posibilidades de comunicación y de información, se caracteriza por ser activo y participativo. Celorrio Moreno (2015), lo define como *prosumer*, y lo caracteriza como un visitante que asume una posición intermedia entre productor

(*producer*) y consumidor (*consumer*). Es decir, que emplea los servicios facilitados por el museo y a su vez participa, interactúa y genera contenidos.

Estudios realizados por Saldaña y Celaya (2013), sobre el uso de recursos digitales en museos, han puesto de manifiesto que los visitantes, antes de visitar un museo, tienden a un uso muy intensivo de las redes sociales y de aplicaciones para dispositivos inteligentes, que hacen un menor uso de las herramientas durante la visita y, un bajo uso de tecnologías para el intercambio de experiencias, después de realizar la visita.

4.5.1 Herramientas y soportes para favorecer las visitas guiadas

Existen distintos recursos que han sido incluidos en centros de carácter interactivos con el fin de favorecer una experiencia motivadora para sus visitantes. Las páginas webs se constituyen en elementos importantes porque permiten informar sobre los servicios que brindan los museos, ofrecen retransmisiones en directo, y posibilitan la descarga de archivos, entre otras opciones (Monistrol, 2009). Celaya y Viñarás (2006) proponen, para promover la conversación, incorporar hipertextos para alojar enlaces de interés, dar espacio para opiniones y favorecer el intercambio. Los recursos electrónicos en las páginas webs, brindan la posibilidad de conocer el espacio dado que ofrecen, por ejemplo, un plano interactivo para organizar la visita.

El uso de las redes sociales, ofrecen al visitante, la posibilidad de una comunicación directa, en las cuales pueden expresarse e interactuar en forma participativa, mediante la realización de debates, valoraciones y críticas. Además, a través del blog, se generan contenidos e informaciones y, constituyen también, un espacio de crítica y sugerencia. Por otro lado, las aplicaciones de tecnología móvil también contribuyen al desarrollo de la visita dado que, el visitante puede investigar acerca de las exposiciones, lo que le permite realizar la planificación de su visita. Entre otros recursos incorporados a las visitas se encuentran, las pantallas táctiles, las tecnologías sensoriales, el uso de códigos QR³¹. A través de este último recurso, el visitante puede completar su experiencia incorporando algo más de información de lo expuesto.

Pueden mencionarse, como elementos de soporte a las visitas, la gamificación y la geolocalización. En relación a la gamificación, que implica el uso de técnicas de juegos como desafíos, resultan de utilidad para atraer la atención e involucrar a los visitantes en nuevos retos, mientras que a través de la geolocalización se permite, por ejemplo, analizar los movimientos del ojo del visitante y, reconocer aquellos objetos en los que el visitante pone más atención. Cuando el visitante mira a un objeto por un determinado tiempo, la geolocalización permite obtener información del objeto, de varias formas diferentes y mostrarlas en un smartphone. Entre otras alternativas implementadas, se encuentra la realidad aumentada y las audioguías.

³¹ Código QR, consiste en una serie de datos codificados que se almacenan en un sistema de barras bidimensionales cuadrada que pueden ser personalizadas.

Todos estos recursos enriquecen y favorecen la interconexión de los visitantes a los museos. En el trabajo realizado por Saldaña y Celaya (2013), sobre el uso de recursos digitales en museos, las encuestas realizadas a distintas entidades, afirman que en un 51,1% enriquecen la experiencia de los visitantes. Se considera que la incorporación de pantallas táctiles e interactivas en sus instalaciones resulta beneficiosa. En la siguiente sección, se presentan algunos resultados obtenidos que, refieren al uso de los recursos mencionados. El 48,2% de las entidades encuestadas sostienen emplear el código QR, el 29,4% de las entidades manifestó utilizar tecnologías basadas en la geolocalización y, un 55,6% refiere al uso de aplicaciones móviles.

4.5.2 Experiencias de la incorporación de TICs a visitas de museos

Diversas instituciones museísticas ofrecen alternativas para la realización de visitas guiadas a partir de la utilización de las nuevas tecnologías.

La experiencia realizada en el Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Gipuzkoa³² (2003), si bien en su idea original contemplaba que el público realizara el recorrido de forma autónoma, luego se incorporó un guía que indicaba el recorrido de la visita y, por último, incluyó la utilización de recursos tecnológicos en un espacio determinado. La visita proponía que, una vez finalizado el recorrido, el visitante participara en una zona lúdica. En esa zona podía satisfacer su curiosidad a través del uso de pantallas táctiles y pantallas de plasma que ofrecían más información. Este proyecto incorporó un sistema de audioguía que, mediante el uso de smartphones o teléfonos equipados con tecnología GPS, permitían explorar acústicamente, los espacios abiertos, mediante relatos creados por el museo.

Valls (2007), explica la experiencia llevada a cabo en Museos Arqueológicos Municipales de Zaragoza³³ (1995-2012), donde la incorporación de recursos audiovisuales parece tener buena aceptación por ser medios de comunicación cotidianos, vinculados a internet y al cine. En su trabajo destaca que, los museos de la Ruta de Caesaraugusta utilizan diversidad de soportes tales como paneles retroiluminados, maquetas con audio, imágenes en 3D, fotografías, audioguías y audiovisuales para transmitir sus contenidos.

La realización de visitas guiadas a través de Twitter, es una experiencia llevada a cabo en la Tate Gallery³⁴, donde se presentó la última exposición del artista pop Roy Lichtenstein (2013). Durante la visita, un guía del museo realizaba un relato y permitía hacer preguntas, al mismo tiempo que los mensajes eran acompañados de fotografías que estaban siendo comentadas.

Las experiencias realizadas con realidad aumentada constituye un recurso que posibilita un nuevo tipo de escenario interactivo en los museos (Ruiz, 2011; Álvarez *et al.*, 2017).

³² <http://www2.gipuzkoakultura.net/museos.php>

³³ Museos Arqueológicos Municipales de Zaragoza, <http://www.zaragoza.es/ciudad/museos/es/foro>

³⁴ <https://www.tate.org.uk/visit/tate-modern>

El Museo Nacional de Historia Natural de Francia³⁵ ha implementado en el año 2016, visitas en 360°. Otras experiencias de realidad virtual en centros interactivos pueden observarse en, el museo Trick Eye³⁶ de México que ofrece a través de una app, activar los efectos de realidad aumentada de distintos escenarios, con empleo de la técnica "trompe l'oeil"³⁷. Así también, en Maloka³⁸, Colombia, los visitantes pueden recrear efectos sobre los ecosistemas mediante el uso de gafas de realidad virtual para observar consecuencias del cambio climático.

El Espacio Fundación Telefónica en Madrid³⁹, ofrece la herramienta Cultural Surface que permite, a los usuarios, navegar por la colección de una forma sensorial y semántica. El Museo Guggenheim de Bilbao⁴⁰, pone a disposición de los visitantes la sala de orientación multimedia Zero Espazioa, que ofrece rutas, agenda de actividades, material audiovisual sobre el edificio, juegos multimedia, y catálogos digitales para vivir la experiencia en el museo.

En el Museo del Romanticismo de España⁴¹, la exposición Los espejos del alma, incluye una experiencia con códigos QR que permiten acceder a una "playlist"⁴² de Spotify sobre sus piezas. De este modo, permite completar la experiencia del visitante, más allá de lo expuesto. En el Museo de Arte Moderno de Nueva York⁴³, se utilizan aplicaciones móviles que ofrecen realizar una visita virtual en la cual se escuchan observaciones de los guías.

Un proyecto que se desarrolla en Areago, lleva a cabo un paseo sonoro por Igartubeiti, que integra el uso de geolocalización con el patrimonio del Caserío Museo Igartubeiti⁴⁴. Cabe mencionar que, centros como museos tienden a ofrecer, a sus visitantes, la posibilidad de descargar archivos sonoros (podcasts) para enriquecer su visita con información complementaria.

En Argentina, el uso de este tipo de recursos y herramientas ha comenzado a implementarse en distintos museos de Buenos Aires, tales como el Museo Nacional de Bellas Artes⁴⁵, el Museo de Ciencias Naturales de La Plata⁴⁶ y el Centro Cultural de la Ciencia, Ministerio de Innovación, Ciencia y Tecnología (MINCYT).

³⁵ <http://visitavirtual360.com/museo-nacional-de-historia-natural-de-francia>

³⁶ <https://trickeye.com/mexico/>

³⁷ Es una técnica que consiste en engañar el ojo que implica una ilusión óptica creada por el artista quien utiliza detalles del soporte y simula efectos de una imagen específica conformando una arte tridimensional

³⁸ <https://maloka.org/experimenta/experiencias-interactivas/ciencia-ante-riesgo>

³⁹ <https://espacio.fundaciontelefonica.com/>

⁴⁰ <https://www.guggenheim-bilbao.eus/>

⁴¹ <http://www.culturaydeporte.gob.es/mromanticismo/inicio.htm>

⁴² Playlist, consisten en colecciones de canciones que cada individuo puede crear y compartir, con otras personas, utilizando aplicaciones como Spotify

⁴³ <https://www.moma.org/>

⁴⁴ <http://www.gipuzkoakomuseoak.net/museos/museo.php?id=es&Nmuseo=1259065053>

⁴⁵ <https://www.bellasartes.gob.ar/>

En el caso del Centro Cultural de la Ciencia (C3)⁴⁷ en el Polo Científico Tecnológico (MINCYT), el público visitante puede utilizar gafas para experimentar simulaciones de caída libre o vuelos rápidos (montaña rusa, tirolesa, entre otros). Por otra parte, ha incorporado a partir del año 2013, el uso de un aula interactiva que posee pantalla táctil, tabletas y notebook que presenta propuestas didácticas y que son utilizadas como disparadores de una problemática para resolver en las salas del museo.

Sin embargo, la implementación de realidad aumentada en museos de tercera generación, centros interactivos de ciencia y tecnología, parece limitarse por el momento al uso de gafas. Al parecer, una de las dificultades que la aplicación de realidad virtual encuentra para progresar en estos espacios museísticos, es el alto costo económico. Un ejemplo, de esta situación, se registra en el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología *abremate* donde, la construcción de un módulo interactivo sobre realidad virtual, se lleva adelante en el marco del financiamiento de Programa Apoyo Tecnológico al Sector Turismo (ASETUR).

4.6 Conclusiones

Los recursos tecnológicos y digitales proporcionan distintas alternativas, que amplían las posibilidades de desarrollo de las visitas a centros interactivos y, su articulación con el aprendizaje áulico. Estas alternativas, permiten al estudiante ser parte activa en la construcción del conocimiento y aún más, brindan la posibilidad de planificación en actividades no formales. Por estos motivos, es necesario plantear interacciones entre el museo y la escuela con la finalidad de insertar las visitas escolares, en propuestas integradas, que generen un impacto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Es aquí, donde las TICs y el aprendizaje colaborativo cobran relevancia, contribuyendo a la educación tanto en las aulas como fuera de ellas, a través de nuevas formas de aprendizaje, basadas en la colaboración.

Desde esta perspectiva, la posibilidad de aplicación de las nuevas tecnologías en estos espacios de aprendizaje, brinda a las TICs, en primer lugar la posibilidad de experimentar una nueva comunicación con el visitante y propiciar su acercamiento a un público de diversas características. En segundo lugar, descubre a los CICyT como un potencial campo de incumbencia para la formación de recursos humanos del área, y un espacio de acción, para desarrollar actividades conjuntas entre estos ámbitos y las TICs. En tercer lugar, los resultados obtenidos, en función de obstáculos y dificultades, contribuyen a insertar, en espacios de educación no formal, a las TICs como herramientas favorables para el aprendizaje.

⁴⁶ <https://www.museo.fcnym.unlp.edu.ar/>

⁴⁷ <http://ccciencia.gob.ar/>

El desarrollo de estrategias para potenciar y lograr un mejor aprovechamiento de las visitas guiadas, a los centros interactivos de ciencia y tecnología, implica considerar cómo aprenden los estudiantes en forma individual y grupal, y determinar las dificultades, obstáculos y elementos que pueden afectar dicho proceso.

A partir de las experiencias analizadas, se pone de manifiesto que las instituciones museísticas deben incorporar las nuevas tecnologías sin dejar de lado que pueden surgir problemas, de presupuesto y de personal calificado, que dificultan su implementación.

CAPITULO V METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

5.1 Introducción

El presente capítulo tiene como finalidad especificar, particularmente, la metodología que va a ser empleada en el proyecto de tesis. Por tal motivo, se explicitan sus bases teóricas, las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos y, demás aspectos metodológicos, que permiten llevar adelante el trabajo.

5.2 Metodología de trabajo

El desarrollo metodológico corresponde a un tipo de investigación de carácter experimental, cuya finalidad es contribuir, a observar los alcances y limitaciones de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en ámbitos colaborativos, con relación a una experiencia de enseñanza y aprendizaje, como son las salidas educativas a espacios no formales. De este modo, la metodología de trabajo que se presenta a continuación, refiere en particular al enfoque teórico-metodológico, a las estrategias implementadas y a las actividades, que se proponen para alcanzar los objetivos de la tesis.

A tal fin, es importante destacar que dicha metodología incluye la elaboración y la puesta en marcha de una herramienta procedimental, también de carácter metodológico, diseñada como estrategia, para potenciar la planificación de visitas guiadas y medir su impacto.

5.2.1 Enfoque teórico-metodológico

La aproximación metodológica que se presenta, profundiza en aspectos de la ingeniería de colaboración y, se desarrolla en base a una metodología de carácter cualicuantitativa. A través de esta, se espera determinar aspectos vinculados a las posibilidades del aprendizaje que pueda ofrecer la articulación con las visitas escolares, y el relevamiento de datos e información.

En este contexto, se propone el diseño de una metodología para la realización de visitas guiadas en espacios educativos no formales. La misma espera, por un lado, medir el impacto de la utilización de estrategias de colaboración mediadas por TICs en visitas a centros interactivos de ciencia y tecnología. Por otro lado, proporcionar una nueva herramienta a docentes interesados en la planificación de salidas educativas, en particular, para espacios interactivos científico-tecnológicos, que brinda alternativas pautadas para el desarrollo del proyecto áulico.

5.2.1.1 Ingeniería de Colaboración

Para el desarrollo de una propuesta metodológica basada en la colaboración mediada por TICs, se profundizó en el enfoque de la Ingeniería de Colaboración. Este enfoque se basa en el Trabajo Colaborativo Asistido por Computadora donde se plantea diseñar procesos de comunicación, coordinación y colaboración, que se desarrollan entre los integrantes de equipos de trabajo (Méndez, Jiménez, Collazos y González, 2007).

La ingeniería de colaboración proporciona una metodología de diseño, que ofrece la posibilidad de elaborar estrategias, que contribuyan a la creación de un trabajo colaborativo. Dicho enfoque incluye, diseñar, ejecutar y estructurar procesos repetitivos colaborativos que involucran a la tecnología de la información (Vreed y Briggs, 2005).

El diseño de estrategias requiere determinar patrones de colaboración, los cuales se ponen de manifiesto en grupos de trabajo que interactúan con el fin de alcanzar sus metas. En este contexto, la identificación de formas de comportamiento que sean similares entre miembros de grupos, son reconocidos como patrones de colaboración. Cada patrón, puede llevarse a cabo mediante distintas alternativas.

Se reconocen los thinklets⁴⁸, que permiten soportar los aspectos colaborativos. Los thinklets, son entendidas como técnicas de facilitación, repetibles, transferibles y predecibles, que tienen por finalidad ayudar a un grupo para lograr sus objetivos (Briggs, Vreede y Nunamaker, 2003).

Por lo expuesto, ante una situación colaborativa, un aspecto importante es identificar patrones de colaboración.

El diseño de la metodología propuesta, implicó una reflexión para el planteo de la actividad, en función de poder orientar la realización del trabajo colaborativo.

5.2.1.2 Metodología cualicuantitativa

En un sentido amplio, la investigación cualitativa "produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable" (Taylor y Bogdan, 1992, p.20). Este tipo de metodología, brinda para la recopilación de datos, distintas técnicas.

Entre los instrumentos o técnicas de la investigación social para la recopilación de datos, se aplican:

La entrevista, definida como una conversación "el arte de realizar preguntas y escuchar respuestas" (Denzin y Lincoln, 2005, p.643), esto incluye un encuentro, una interacción social entre dos personas. Las ventajas que ofrece el uso de esta técnica, es que la misma puede ser aplicada a todo tipo de persona y resulta apropiada, para una población o universo pequeño. Existen distintos tipos de entrevistas. Pueden ser, estructuradas, las

⁴⁸ Thinklet, refiere a un elemento que se constituye clave para evaluar la usabilidad de un software

cuales implican un cuestionario previamente elaborado y requieren de un guión con preguntas presentadas en forma secuenciadas y dirigida. En cambio, las entrevistas semiestructuradas, requieren de la elaboración de un guion temático sobre aquello que se necesita hablar, por lo cual se plantean preguntas abiertas. En tanto que, las entrevistas no estructuradas, comparten el sentido dado por Taylor y Bogdan (1992), a la entrevista en profundidad, entendida como encuentros cara a cara entre el entrevistador y los informantes. Se encuentran dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes y, como las expresan con sus propias palabras.

La encuesta, una técnica a través de la cual puede conocerse la opinión o valoración de los sujetos, para lo cual se utiliza un cuestionario.

La encuesta es un procedimiento estandarizado, donde cada persona encuestada responde preguntas en una igualdad de condiciones y, de este modo, se llevan a cabo sin intervención directa de alguna persona. En la práctica, es apropiada para describir el perfil de la población.

La observación, proporciona una técnica que permite recopilar información, a través de la percepción visual. Este proceso, en particular, se caracteriza por ser deliberado, sistemático y estar guiado por un tema de interés.

La observación puede ser participante o no participante. En la observación participante, el investigador se incluye en el grupo para conseguir la información "desde adentro". A diferencia de esta, en la observación no participante, se recoge la información desde afuera, sin intervención.

En función del objetivo del trabajo y, las características mencionadas de las distintas técnicas, se considera apropiado el relevamiento de información a través de entrevistas de carácter semiestructurado, encuestas y observación participante y no participante.

5.3 Descripción de las tareas de investigación

El trabajo, tiene como objetivos metodológicos:

- Explorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje llevadas a cabo en ámbitos formales y no formales de la educación
- Indagar las posibilidades de articulación de la educación formal y no formal.
Para esto, se propone:
 - *Analizar los discursos educativos de docentes, estudiantes y personal museístico sobre las prácticas educativas para la enseñanza de la ciencia y la tecnología.*

- *Conocer las características del proceso de aprendizaje colaborativo y conductas que desarrollan los estudiantes cuando el proceso de enseñanza y de aprendizaje se lleva a cabo en colaboración*
- *Conocer las implicancias en el aprendizaje, cuando la colaboración se realiza mediada por tics*
- *Facilitar una herramienta que permita enriquecer las estrategias de enseñanza y aprendizaje en centros interactivos a través de las TICs*
- *Contrastar distintas experiencias y determinar, las implicancias de la colaboración mediada por TICs en el aprendizaje*

Para alcanzar estos objetivos, el trabajo metodológico se realiza en distintas instancias: una primera instancia, basada en la profundización teórico-metodológica, orientada a visualizar las diferencias y semejanzas entre distintos puntos temáticos, e identificar factores relevantes en función del proceso de enseñanza y de aprendizaje. A tal fin, se lleva a cabo, la revisión de bibliografía sobre experiencias e investigaciones de museos. La segunda instancia, de exploración, tiene como finalidad observar y reconocer las problemáticas que refieren a los propios participantes, a través de la elaboración e implementación de instrumentos de relevamiento de datos. En tercera instancia, se realiza el procesamiento y análisis de los datos recolectados.

5.3.1 Actividades desarrolladas con relación a la metodología de la investigación

La metodología empleada contempla las siguientes actividades:

- Observar visitas guiadas, sin intervención en el desarrollo del grupo. Dicha observación, se basa en aspectos relacionados a la participación y predisposición de los estudiantes a lo largo de la visita en el Centro Interactivo. Así también, el registro de comentarios y, el acompañamiento realizados por los docentes a lo largo del recorrido.
- Elaborar y desarrollar encuestas, destinadas al personal de museos y docentes. Los aspectos a indagar, están vinculados a las expectativas, motivaciones, necesidades de conocimiento que tienen los visitantes del CICyT *abremate*, recursos motivadores que estimulan el aprendizaje, el aporte de la visita y, dificultades para la vinculación de ámbitos formales y no formales.
- Realizar entrevistas semiestructuras al personal del Centro Interactivo con relación al uso del propio ámbito, aportes posibles para el aprendizaje, demandas de sus visitantes y otros aspectos emergentes.
- Diseñar, desplegar la propuesta de una herramienta procedimental metodológica a través de una wiki, para su aplicación a un estudio de caso para medir su impacto y, comparar resultados.

- Realizar el seguimiento de algunos grupos escolares (principalmente de los últimos años del nivel secundario), para comparar el impacto en el aprendizaje mediante la implementación de distintas modalidades de visitas
- Analizar los resultados obtenidos, de la aplicación de técnicas cualitativas, utilizando métodos estadísticos.
- Aplicar el método de comparación constante para observar categorías emergentes, vinculadas a las alternativas del uso de las TICs, dificultades y expectativas de docentes y estudiantes.

5.3.2 Aplicación de procedimientos para la recolección de datos

La recolección de los datos por medio de las técnicas: observación participante, observación no participante, realización de entrevistas, al personal del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología (CICyT) *abremate* UNLa, y encuestas destinadas a docentes y estudiantes que han visitado la sala interactiva, tiene como finalidad recuperar las experiencias pedagógicas en función del desarrollo de nuevas estrategias.

La realización de encuestas, permitirá conocer las motivaciones y las implicancias que tienen las salidas educativas y relacionarlas con el aprendizaje de la ciencia y la tecnología. Así también, se espera poder determinar aspectos problemáticos, que puedan ser contrastados con los resultados obtenidos de la implementación de la propuesta metodológica. De este modo, los resultados proveerán de información para evaluar alternativas a fin de enriquecer las visitas en ámbitos educativos no formales.

5.3.2.1 Definición de variables

Las variables que se tendrán en cuenta involucran a estudiantes, docentes y personal museístico y, surgen del desenvolvimiento de estos, en relación con distintos ámbitos de aprendizaje y las TICs.

Entre las variables a considerar, se encuentran:

- Logros del aprendizaje, entendido como el resultado u objetivo que alcanza un estudiante con respecto a lo conceptual, a las habilidades y a las competencias (López, Hederich y Camargo, 2011), en relación con aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales. El logro cognoscitivo refiere a los conocimientos, el logro procedimental implica el desarrollo de habilidades para la resolución de actividades y, el logro actitudinal se encuentra relacionado con lo motivacional.
- Aprendizaje colaborativo, requiere considerar los distintos aspectos que determinan este tipo de aprendizaje.

- Motivación, la cual se considera importante para favorecer el aprendizaje de los estudiantes
- TICs, respecto al uso y su impacto en el aprendizaje
- Estrategias pedagógicas, incluye las distintas alternativas para llevar adelante una actividad.

5.3.3 Herramienta procedimental para el desarrollo de visitas guiadas.

El desarrollo de un procedimiento de carácter metodológico, para la planificación de un proyecto áulico de carácter colaborativo, pretende ofrecer a los docentes una nueva herramienta a fin de favorecer la realización de la salida educativa.

La situación presentada en el capítulo IV en relación a las visitas guiadas y las distintas perspectivas que emergen de sus protagonistas, constituyen el fundamento para la implementación de una nueva estrategia. La elaboración de dicha estrategia se basa en una serie de consideraciones presentadas por Boss y Krauss (2007), quienes proponen que un buen trabajo de proyecto debe elaborar, por un lado, un diseño flexible que genere alternativas y permita distintos itinerarios de aprendizaje, para desarrollar nuevas conexiones e invite a los estudiantes a construir significados. Por otro lado, que el proyecto permita capturar el interés de los estudiantes a través de experiencias reales o simuladas, que involucren espacios más allá de la escuela y, sean experiencias estructuradas de modo tal que, los estudiantes puedan aprender con los demás.

A tal fin, se necesitan estrategias de comunicación y utilización de tecnologías, para favorecer que los estudiantes pongan en juego predisposición para el aprendizaje, confianza, autorreflexión y cooperación, y promover de este modo, el principio de aprender haciendo.

La formulación de una propuesta mediada por TICs tiene como finalidad que, docentes y estudiantes favorezcan la construcción del conocimiento, al indagar de modo dinámico, atractivo e interactuar, en forma colaborativa, a través de estas herramientas. De este modo, la articulación de la enseñanza de contenidos escolares áulicos y el desarrollo de visitas a espacios de educación no formal, favorecerá para medir su impacto en un aprendizaje colaborativo.

5.3.3.1 Diseño y elaboración del procedimiento metodológico

La herramienta metodología propuesta para la realización de una visita, se focaliza en el diseño de los momentos de intervención que se plantean.

Los momentos de intervención, son definidos en función de un tiempo determinado en la planificación de una salida educativa, en los cuales los estudiantes tienen posibilidades de participar activamente en la elaboración y realización de la visita, utilizando recursos de

colaboración. Cada uno de estos momentos, incluye distintas situaciones de trabajo conjunto de docentes y estudiantes que acontecen, desencadenando acciones colaborativas entre ambos, que pueden enriquecer el aprendizaje áulico mediante la utilización de recursos tecnológicos.

El reconocimiento de cada momento lleva a cabo el acercamiento de las personas involucradas, las cuales se relacionan a través de una propuesta y, en pos de alcanzar determinados objetivos. Se considera que en cada situación de trabajo colaborativo, el grupo establece en cierto modo un compromiso para desarrollar una tarea y realiza intercambios, para alcanzar el objetivo (Gros, 2008; Cabrera, 2008). En cada una de estas situaciones, a través de distintas actividades, se promueven las relaciones entre los miembros del grupo, el dialogo, la participación y la responsabilidad en el trabajo, independientemente de sus aptitudes. Para lograrlo, es importante reubicar el papel del docente como facilitador (Griffin y Symington, 1997; Parra y Keila, 2014), lo cual resulta relevante para el éxito de la visita.

La actitud y la motivación del docente frente a la realización de la visita y la forma en que puede utilizarla, para complementar la enseñanza del aula, condicionan la posibilidad de construcción de conocimiento y actitudes en sus estudiantes.

Se considera que el proceso de enseñanza y aprendizaje utilizando recursos de colaboración, resultan más eficientes y productivos cuando se incorporan TICs. Las TICs, como instrumentos mediadores⁴⁹ de procesos, intra e interpsicológicos, que surgen al aprender y enseñar, se constituyen en herramientas potenciales para innovar en las propuestas educativas, siempre que sean aprovechados, la variedad de recursos y el abanico de estrategias que ellas ofrecen (Coll, 2008; Hernández, Orrego y Quiñones, 2018).

5.4 Conclusiones

Las particularidades de la metodología implementada, se adecuan a las demandas educativas de una práctica innovadora para guiar la planificación de salidas educativas y favorecer el aprendizaje de las ciencias y la tecnología, para alcanzar los objetivos planteados. De modo tal que, la salida educativa se transforme en una experiencia enriquecedora que complemente los contenidos áulicos.

A partir de los resultados que se obtengan de su aplicación, podrá obtenerse conocimiento acerca de los inconvenientes, alcances y viabilidad de la propuesta.

⁴⁹ La “potencialidad mediadora de las TIC solo se hace efectiva, cuando estas tecnologías son utilizadas por alumnos y profesores para planificar, regular y orientar las actividades propias y ajenas, introduciendo modificaciones importantes en los procesos intra e inter-psicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje” (Coll, 2008, p.117).

Al mismo tiempo, se podrán analizar las repercusiones que tienen las salidas educativas a espacios no formales y, las posibilidades de interacción entre los distintos contextos de aprendizaje.

CAPITULO VI

DISEÑO DE LA HERRAMIENTA PROCEDIMENTAL

6.1 Introducción

El capítulo siguiente, presenta y describe la propuesta metodológica en la cual se destaca la intervención de los estudiantes y propone una nueva experiencia didáctica, en base al trabajo con recursos cotidianos de los propios protagonistas de la situación de enseñanza y aprendizaje, dando lugar a una práctica pedagógica innovadora. En esta, confluyen aspectos diversos de la educación formal y no formal en una propuesta interactiva, teniendo como base las necesidades, motivaciones, expectativas y dificultades que emergen, en la planificación y la realización de visitas escolares a espacios no formales.

6.2 Antecedentes

Se retoman algunos antecedentes que permiten fundamentar y orientar la propuesta metodológica que aquí se presenta.

6.2.1 Planificación de las visitas guiadas

Las distintas experiencias llevadas a cabo y la necesidad de complementar la enseñanza del aula, motivan a buscar alternativas para articular los ámbitos de aprendizaje formales y no formales (Aguirre y Vázquez, 2004; Melgar y Elisondo, 2017)

El aprendizaje de fenómenos científicos y tecnológicos, no implica únicamente la comprensión de estos sino, en crear caminos y oportunidades para que la comprensión simplemente ocurra (Wagensberg 2013; Arteaga, Armada y Del Sol, 2016). Por este motivo, el potencial educativo que puede tener la visita a un centro interactivo de ciencia y tecnología, requiere la elaboración de actividades complementarias (Anderson *et al.*, 2000; Sánchez, 2013; Llamazares *et al.*, 2018), mediante las cuales el docente pueda orientar el aprendizaje de los estudiantes (Guisasola, Azcona, Etxaniz, Mujika y Morentin, 2005; Morentin y Guisasola, 2014).

En base a resultados obtenidos de investigaciones sobre la implicancia de los contenidos curriculares en relación a la experiencia en centros interactivos, han llevado a distintos autores a formular alternativas para la realización de visitas escolares (Henriksen y Jorde, 2001; Falcao *et al.*, 2004; Morentin y Guisasola, 2014). Entre estas, algunas de las propuestas, colocan énfasis en los momentos antes y después de la visita a un museo (Anderson *et al.*, 2000; Henriksen y Jorde, 2001). Por otra parte, en función del impacto temporal que dicha experiencia tiene para el aprendizaje, Guisasola y Morentín (2007), refieren a tres niveles. Entre estos niveles, destaca: el impacto inmediato producido durante una visita; el impacto de corto plazo, un año después de la visita y, el impacto a largo plazo

comprendiendo un lapso de tiempo pasado los 2 o 4 años posteriores a la visita. En el estudio llevado a cabo en el museo interactivo Espacio Ciencia del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), el impacto que produce la salida educativa se considera en forma de pirámide. Por lo tanto, el impacto a largo plazo incluye el impacto a mediano plazo e impacto a corto plazo (Silveira, 2016).

El trabajo del Grupo de Investigación sobre la Educación y los Museos de la Universidad de Québec en Montreal, permitió desarrollar un modelo basado en: cuestionamiento, observación y apropiación correspondientes a tres momentos, antes, durante y después de una visita (Allard y Boucher, 1991). La experiencia realizada en estudiantes pertenecientes a la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, (2008), con la implementación de tres momentos o instancias, previo, durante y posterior para realizar visitas a distintos museos arrojó resultados relevantes. Por un lado, se puso de manifiesto la necesidad de potenciar la libre elección de los participantes, para visitar museos, e incluso, ofrecer oportunidades de visitar museos en entornos virtuales, por otro lado, la necesidad de articular los contenidos curriculares con la experiencia (Melgar y Elisondo, 2017).

En el Centro Interactivo Maloka (2017), Colombia, en el marco de una extensión de la jornada escolar, la realización de mediaciones comunicativas a través de, talleres antes y después de la visita, obtuvieron como resultado que las actividades prácticas experimentales cobraran relevancia puesto que motivaron e interpelaron a los estudiantes.

La experiencia que propone el modelo mutualista, con el cual trabaja el equipo de EducaThyssen, se basa en constituir acuerdos colaborativos con los docentes de las escuelas. Esta característica proporciona la apertura del espacio museístico que permite atender a las particularidades de las escuelas. El trabajo con los estudiantes, se desarrolla a través de actividades previas disparadoras y charlas en un momento posterior (Llamazares *et al.*, 2018).

En el marco del programa Museos Formación y Redes, Dirección Nacional de Museos del Ministerio de Cultura de la Nación Argentina, en base al concepto de redes⁵⁰, propone la experiencia de un proyecto colaborativo realizado en escuelas de Alta Gracia, Córdoba, (2014). Este proyecto implica, un momento previo, donde se establece una comunicación entre docentes de las escuelas y el personal del Museo Nacional Estancia Jesuítica, y la formulación para los estudiantes de un material de apoyo, que consiste de un guión con preguntas. Luego de la visita al Museo, se propone la elaboración de una obra que relate el contenido y la experiencia. El momento final consiste en la presentación de la obra en el ámbito del museo (Llamazares *et al.*, 2018).

En base a las investigaciones y distintas perspectivas para la planificación de las visitas escolares, explicitadas anteriormente, el presente trabajo de tesis propone una herramienta

⁵⁰ Museos Circulares concibe el concepto de red para referir al conjunto de personas que constituyen una comunidad de práctica es decir, comparten experiencias y conocimientos para desarrollar aprendizajes juntos (Llamazares *et al.*, 2018).

metodológica, para proyectar la salida educativa, organizada en cuatro momentos colaborativos o de intervención. La particularidad que presenta ésta herramienta, es la inclusión de una cuarta instancia transversal, a las instancias anteriores y, amplía las posibilidades de participación de los estudiantes en vinculación con el ámbito extraáulico.

Un aspecto relevante de la propuesta es la inclusión del trabajo colaborativo (Martín, 2004; Moreno, 1995; Vaillant y Manso, 2019) con la implementación de estrategias alternativas mediadas por TICs (Calzadilla, 2002; Vázquez, Alducin, Marín, Cabero, 2012; Barajas y Álvarez, 2013; Hernández, 2017). Esto, ofrece la oportunidad de incorporar las nuevas tecnologías en una propuesta innovadora, para la planificación de las visitas guiadas.

6.2.2 Trabajo Colaborativo

El trabajo colaborativo brinda la posibilidad de una construcción enriquecida a partir de las potencialidades de cada persona, implica el trabajo conjunto donde se complementan las competencias y, el conocimiento se produce en forma autónoma y social. Calzadilla (2002), plantea que los entornos de aprendizaje constructivista constituyen un lugar donde los estudiantes pueden trabajar juntos, ayudándose unos a otros.

El trabajo colaborativo se corresponde con esta propuesta constructivista de enseñanza y aprendizaje, donde la interacción y la elaboración del conocimiento en forma colectiva tienen un rol importante. Por este motivo, “comprender, intuir y el gozo son fenómenos propios de la última fase de la adquisición de nuevo conocimiento” (Wagensberg, 2013, p.131). Para que esto ocurra, se considera que el aprendizaje debe tener como protagonistas a los propios estudiantes, quienes al aprender en forma colaborativa descubren su propio ritmo, desarrollan estrategias metacognitivas, optimizan su rendimiento, incrementan la motivación y les permite “sentirse parte de algo” (Calzadilla, 2002).

En base a experiencias en aulas universitarias y cursos de Educación Técnica, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, en Barquisimeto, donde se utilizó la colaboración como estrategia didáctica para propiciar el aprendizaje se obtuvieron distintas observaciones. Por una parte, el reconocimiento de los propios estudiantes en la mejora del aprendizaje. Por otra parte, que la colaboración como estrategia didáctica requiere, aprender a organizarse, escucharse entre sí, y resolver conflictos y, asigna al docente una acción orientadora y de acompañamiento para mediar el aprendizaje y estimular a los estudiantes (Maldonado, 2012). De este modo, “la colaboración en el contexto del aula invita a docentes y estudiantes a caminar juntos, sumando esfuerzos, talentos y competencias. Incentiva el aprender haciendo, el aprender interactuando, el aprender compartiendo” (Pico y Rodríguez, 2011, p.9).

Algunos estudios proponen que una enseñanza de calidad requiere de la posibilidad y capacidad de desarrollar dicha actividad, esto requiere de establecer un diálogo sobre y desde la propia práctica educativa, es aquí donde la colaboración parece ser un puente importante entre el perfeccionamiento de la escuela y el profesorado (Gutiérrez y Lozano, 2013; Montero, 2011). Otros, refieren a la colaboración en relación a la comunidad educativa

en su conjunto y, al respecto, la colaboración recae muchas veces en el accionar del equipo directivo de la institución (Gairín y Martín, 2004; Krichesky y Murillo, 2018). Este debe proponer dinámicas participativas externas pero en la realidad, tiende a mantenerse a la comunidad no escolar alejado (Martín, 2004).

Para finalizar, es importante mencionar que el documento elaborado por la UNESCO en 2015, en una visión general del aprendizaje del siglo XXI, plantea la colaboración como uno de los elementos esenciales que deben desarrollar las personas (Poggi *et al.*, 2015).

Considerando, los registros de experiencias colaborativas y las implicancias que emergen en los contextos de aprendizaje, se propone la incorporación de aspectos colaborativos en la presente metodología.

6.2.3 Incorporación de TICs

Puede afirmarse que el uso de las TICs va más allá de la transmisión de información, coincidiendo con “la diversión y el entretenimiento, la enseñanza y el aprendizaje y, la exploración social” (Sánchez, 2012, p.2). El desarrollo de actividades colaborativas con TICs, involucra el trabajo conjunto de estudiantes, con herramientas que permiten un espacio de desarrollo, intercambio y/o publicación (Manso *et al.* 2011; Moreira, 2019).

Prieto, Rodríguez, Hernández y Queiruga (2011), realizaron una comparación entre experiencias docentes colaborativas en diferentes asignaturas. Los resultados, por parte de profesores y estudiantes, ponen de manifiesto que combinar las actividades de trabajo en grupo y las TICs constituyen una alternativa relevante para incrementar la eficacia del aprendizaje.

La inclusión de las TICs en otros ámbitos de aprendizaje, como centros interactivos y museos, ha hecho posible ampliar las posibilidades al implementar formas alternativas en las actividades (Valls, 2007; Saldaña y Celaya, 2013; Fernández y González, 2019). La inclusión de las nuevas tecnologías responde, no solo a los requerimientos que produce la globalización sino, a una necesidad específica del proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre los ejes considerados por Informe para la Educación del siglo XXI, de la UNESCO en 2015, se propone potenciar los usos de las TICs con fines pedagógicos más allá de la escuela (Coll, 2007; Poggi *et al.*, 2015).

El impacto que ejercen las TICs en los estudiantes al brindar nuevas posibilidades, para el intercambio, la búsqueda de información, la construcción del conocimiento a través de nuevas herramientas, requiere innovar en el aprendizaje (Hernández, 2017).

Los aspectos precedentes impulsan a la inclusión de TICs en la elaboración de la presente propuesta metodológica.

6.2.4 Los centros interactivos

Los ámbitos no formales, como los centros interactivos de ciencia y tecnología, se han constituido en lugares estratégicos para complementar la educación formal y, estimular la curiosidad hacia fenómenos científicos tecnológicos.

Las características que presentan los centros interactivos, entre ellos, el juego, la interactividad y la experimentación, los convierte en ámbitos adecuados para promover la socioconstrucción del conocimiento (Soto *et al.*, 2013), y favorecer la vinculación con la educación escolar (Alderoqui y Pedersoli, 2011; De los Reyes, 2016). Esto hace que las visitas educativas se conviertan en un tema central y, relevante para el aprendizaje (Sánchez, 2013; Morentin y Guisasola, 2014).

En este marco, la visita surge como un componente importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Sánchez, 2013), y se destaca como un puente entre los distintos contextos de aprendizaje. Investigaciones, en ámbitos museísticos (Soto *et al.*, 2013; Echevarría *et al.* 2005; Tur, *et al.* 2013), llevan a reconsiderar alternativas que favorezcan la colaboración entre la escuela y los museo (Llamazares *et al.*, 2018; Sánchez, 2013).

Al igual que otras instituciones, los centros interactivos de ciencia y tecnología se han visto influenciado por las TICs. La incorporación de estas ha permitido el desarrollo de los museos y las visitas guiadas virtuales, la creación de salas interactivas a partir de la inclusión de dispositivos tecnológicos así como también la elaboración de material didáctico, además de la disponibilidad y difusión de información mediante la web y la posibilidad de registro seguro del patrimonio expuesto. La presente metodología se propone brindar posibilidades para ampliar el espacio museístico a partir de la vinculación del trabajo áulico y estrategias con TICs.

6.2.5 La implicancia del docente guía

Otro elemento, que cobra relevancia en la presente propuesta, está vinculado con el guía de la visita guiada. La intervención pedagógica en la visita guiada coloca a los guías de museos o centros, como facilitadores del aprendizaje (Dierking, 2009; Reynoso, 2013). Estos, promueven la interacción y contribuyen a la orientación (Echevarría *et al.* 2005; Ruggeri, 2019). Sin embargo, existen aspectos que surgen en una visita guiada, donde los guías observan que su accionar no favorece a complementar el aprendizaje áulico y, la visita se transforma en una situación desorganizada o un tour (Sánchez, 2013; Tali y Steiner, 2010). Desde la perspectiva del personal museístico (Aguilar *et al.* 2005), la planificación de las visitas guiadas permitiría alcanzar un mayor rendimiento pedagógico de la visita.

El desarrollo de estrategias colaborativas brinda nuevas experiencias, donde la intervención permite involucrar a todos los protagonistas, docentes, estudiantes y guías. Si estas experiencias, son mediadas por el uso de TICs “promueven el desarrollo integral de los aprendices y sus múltiples capacidades” (Calzadilla, 2002, p.7), y facilita una oportunidad de comunicación entre distintos contextos educativos. Por este motivo, se considera que la implementación metodológica a través de distintas modalidades de visita, permitirá observar

la implicancia del accionar del guía cuando la visita guiada se realiza con una planificación previa y/o posterior o, sin planificación alguna.

La revisión de estos antecedentes, profundizados en capítulos anteriores, conforma un marco general que motiva y fundamenta la formulación de la metodología propuesta.

6.3 Descripción de la estrategia procedimental

La formulación de la presente propuesta concibe la posibilidad de diversas intervenciones durante el desarrollo de una visita guiada que facilite, el despliegue de estrategias válidas que se inician en el aula de clase, el ámbito formal y, se continúan, en el ámbito no formal.

Se presenta una metodología que guía, a docentes y estudiantes, para la realización de visitas guiadas a los centros interactivos de ciencia y tecnología. Esta metodología tiene como propósito colaborar en el aprendizaje del conocimiento científico y tecnológico a través, de la utilización de recursos de trabajo colaborativo y TICs.

Se propone incorporar aspectos de la colaboración mediada por TICs, por un lado, como posibilidad de centrar el aprendizaje en los propios protagonistas y vincularla a las necesidades del entorno. Por otro lado, la opción de desarrollar un proceso de construcción colaborativa que promueva el aprendizaje, para lo cual se evidencia la necesidad de combinar escenarios educativos formales y no formales, que estén dispuestos a la incorporación de estrategias innovadoras en sus prácticas.

De este modo, los docentes y estudiantes pueden disponer de una herramienta organizada que los guíe, para desarrollar la salida educativa y alcanzar los objetivos propuestos. Esta incluye, momentos de intervención antes, durante y después de la visita que a través de una serie de pasos, pueden contribuir a promover un aprendizaje significativo.

6.3.1 Momentos de intervención

A continuación, se detallan los cuatro momentos que se proponen para la intervención:

- Primer momento de intervención, anterior a la visita, una instancia de preparación organizada en el ámbito de la escuela.
- Segundo momento de intervención, durante la visita, constituye la realización de la experiencia en el museo.
- Tercer momento de intervención, posterior a la visita, consiste en la aplicación e integración en el ámbito escolar

- Cuarto momento de intervención, puede llevarse a cabo en cualquier instante, es transversal a los momentos anteriores. A su vez, implica una instancia de prolongación, posterior a la visita que involucra el ámbito formal, no formal e informal.

Es importante destacar que, el último momento, no encuentra registro en los antecedentes indagados para el abordaje de la temática. Por tal motivo, se considera que constituye un nuevo aporte y contribuye, a la planificación de las visitas guiadas.

Para cada momento, la metodología presenta objetivos específicos y propone diferentes situaciones de intervención, a modo de sugerencias, en las que el docente puede decidir intervenir, o no.

En cada caso se definen, los objetivos propios de cada situación, los indicadores que permiten evaluar la eficacia de la intervención a partir de los resultados alcanzados y, se fundamenta, el desarrollo de las actividades en forma colaborativa a partir de diferentes estrategias de implementación. Estas estrategias, incorporan elementos de trabajo colaborativo y, se proponen, distintas herramientas para llevarlas adelante. A su vez, las herramientas utilizadas contemplan la posibilidad de incluir TICs, como recursos para enriquecer el trabajo. Los recursos pueden ser novedosos o, bien, pueden ser los que se utilizan cotidianamente en las aulas.

En la propuesta metodológica se destaca, la toma de decisiones por parte del docente para cada momento y las situaciones de intervención, de modo de elegir aquellas actividades y herramientas que considera apropiadas para realizar su planificación. Esto brinda la posibilidad de crear, un itinerario propio según sus necesidades, tiempos y objetivos.

6.3.1.1 Primer momento de intervención

El primer momento de intervención tiene como eje principal la *preparación de la visita*, la cual se desarrolla principalmente, en el ámbito de la educación formal.

La preparación de la visita implica una instancia donde, estudiantes y docentes, trabajan en forma conjunta para preparar los requerimientos administrativos como, día, horario, elección del lugar y temáticas, entre otros aspectos.

La propuesta de situaciones colaborativas para la implementación de este momento, tienen por finalidad la intervención de los estudiantes en la elaboración y búsqueda de información para organizar la salida educativa, y constituir la en una instancia de aprendizaje, que permite desarrollar en conjunto, docentes y estudiantes, una nueva experiencia didáctica. La salida educativa es una situación especial en la práctica áulica cotidiana que permite promover el aprendizaje, y para lograrlo, es necesario que esté vinculado a los contenidos curriculares. Por tal motivo, la preparación previa sobre aspectos que se abordan en una visita tienen una influencia positiva para la construcción del conocimiento (Anderson *et al.* 2000).

Falk y Dierking (2000), sostienen que el aprendizaje está situado en un contexto y que en ausencia de algún tipo de orientación (externa), las asociaciones que cada individuo puede realizar resultarían no significativas. Por este motivo, se considera importante, no solo relacionar la visita con los contenidos curriculares sino involucrar a los estudiantes en la toma de decisiones motivando su participación. Griffin (2004) menciona que, el aprendizaje en los museos se ve afectado positivamente cuando los temas de clase pueden ser integrados con los abordados en el museo, al conectar la experiencia del aula con la experiencia de la visita, se promueve la participación del estudiante a través del planeamiento de problemas que pueden resolverse en el museo.

6.3.1.1.1 Objetivo

Que el estudiante pueda sentirse como verdadero protagonista, al construir el plan de la salida educativa en base a sus intereses e inquietudes. Para ello, se propone que el estudiante concorra al lugar de visita, con herramientas conceptuales y procedimentales que le permitan trabajar los contenidos temáticos.

6.3.1.1.2 Situaciones de intervención y actividades propuestas

Este primer momento requiere del desarrollo de situaciones colaborativas a través de, actividades que permitan diagnosticar los saberes previos de los estudiantes, elegir el lugar, elaborar una guía de visita, investigar sobre los contenidos, preparar el recorrido y contactar personas que han visitado el lugar, anteriormente, como otra fuente de información.

El diagnóstico de las ideas e información previa, posibilita indagar y analizar aspectos sobre el conocimiento y la curiosidad de los estudiantes para, conocer expectativas, intereses, preferencias y saberes previos. Al igual que en la educación formal, realizar la visita a un museo sin objetivos programados, sin estrategias que permitan a los estudiantes reunir información en base a problemas previamente discutidos, puede ser una pérdida de tiempo y de dinero, invertidos en la excursión (Guisasola *et al.* 2005).

El desarrollo de una actividad conjunta constituye, un primer acercamiento al trabajo en grupo, concretar una tarea como la construcción de una guía para la visita o la preparación del recorrido pone de manifiesto, las ansiedades y las representaciones psíquicas de los estudiantes en la posibilidad de realizarla (Pichón-Riviere, 1998) y, se observa la importancia de la socialización (Djamane, 2016).

Cataldi y Cabero (2006), proponen que el trabajo en colaboración permite a los estudiantes compartir tareas a través de la interacción social, donde el diálogo, las negociaciones y el consenso, surgen de la necesidad de constituir una idea compartida y a la vez, promueven el surgimiento de relaciones socioafectivas. Esto favorece, no solo el análisis y la reflexión sino también, la responsabilidad de cada estudiante en cumplir con la actividad del grupo.

La decisión conjunta de docentes y estudiantes es uno de los aspectos que adquiere gran importancia. Los estudiantes tienen la posibilidad de participar en la elección, se involucran y

se transforman en participantes activos, al sentirse protagonistas del proceso de aprendizaje (Melgar y Elisondo, 2017). De este modo, la participación se plasma en la manera de aprender, el ritmo y las condiciones. Por otra parte, esta información permite a los docentes detectar con mayor claridad, las verdaderas dificultades que los estudiantes encuentran al abordar los contenidos pautados.

Sánchez (2013), propone que llevar adelante una experiencia previa en el aula, resulta altamente redituable porque disminuye la ansiedad y el desconcierto que produce enfrentarse a un ambiente desconocido. Esto se manifiesta, primero de manera grupal en el aula y, luego en el museo de manera individual.

El lugar de la visita, al no formar parte del contexto cotidiano de los estudiantes, sumado a sus expectativas e interés, pueden contribuir a la desorientación por estar en un nuevo ámbito (Guisasola *et al.* 2005). La planificación de la visita evita el factor “sorpresa”. De este modo, el tiempo destinado por el estudiante a orientarse en el lugar, es dirigido hacia la participación y el reconocimiento del sitio. Esto evita enfrentarlos a ambientes y conceptos nuevos, sin previa información y sensibilización.

Otro aspecto a considerar, no menos importante, es la posibilidad de ampliar la mirada, anticiparse a las situaciones y poder enriquecerse con la experiencia de otros. Al planificar, es posible despertar en los estudiantes una actitud crítica y de indagación. Sánchez (2013) destaca que, al involucrar a los estudiantes en la planificación, se puede distinguir la situación cultural e individual de cada uno de ellos, en los que se busca favorecer que ocurra el aprendizaje y promover la motivación, el diálogo, la participación y el intercambio con otros estudiantes. Por este motivo, se propone llevar adelante un procedimiento metodológico que permita planificar los distintos momentos de la visita de modo tal, que el estudiante pueda integrar la experiencia con los contenidos abordados en el aula.

6.3.1.1.3 Estrategias propuestas para llevar adelante las actividades

Para el desarrollo de las distintas actividades, se incluyen estrategias que en este caso son, principalmente, de descubrimiento.

Al diagnosticar, el docente puede implementar distintas estrategias para indagar sobre determinados temas y/o sitios a visitar. Para esto, se destaca el desarrollo de estrategias que promuevan la colaboración como, por ejemplo, la realización de un cuestionario sencillo, un test múltiple choice combinado o una lluvia de ideas y agrupamiento. El uso de estas estrategias pueden ser enriquecidas con el empleo de distintos recursos como, por ejemplo, un cuestionario google forms el cual puede ser completado por los estudiantes en forma individual, compartiendo celulares o tablets, al terminar ser presentado y discutir en forma grupal los resultados, utilizando un proyector o celulares.

Anaya y Anaya (2010) consideran que, la elección de la actividad colaborativa juega un rol importante para motivar a los estudiantes y, se pueden utilizar distintas aplicaciones a través de las cuales, el estudiante tiene la posibilidad de votar. Esta acción permite poner de

manifiesto los puntos de vista de todo el grupo y, despierta un sentimiento de cierto control y libertad en su propio proceso de aprendizaje, “les permite a los estudiantes participar activamente en la clase con sus compañeros en vez de aceptar perezosamente las ideas de su docente” (Hamoody, 2011, p.12). Promover estas acciones permite mejorar, el rendimiento, la autoestima y aumentar la responsabilidad (Calzadilla, 2002).

Es relevante, proveer a los estudiantes de herramientas que ayuden a indagar con mayor profundidad sus conocimientos. La elaboración de una guía de visita, permite la construcción de instrumentos que brindan pautas conceptuales, para que los estudiantes conozcan de antemano qué van a ver, y tengan los conocimientos necesarios para entender nuevos conceptos o responder preguntas. Para esto, se propone la exploración de la temática, por ejemplo a través del planteo de una situación problemática.

El abordaje a partir de una situación problemática tiene como objetivo evitar la aplicación de cuestionarios rígidos y, al mismo tiempo, que los estudiantes puedan utilizar información novedosa (Díaz y Hernández, 1999).

La formulación de problemas, para el aprendizaje, coloca al estudiante en el centro de la situación, permitiendo un desenvolvimiento autónomo y en equipo. Esto promueve el surgimiento de preguntas, la construcción de hipótesis, el análisis de datos, la contrastación y validación, así como la aplicación de ideas en nuevas situaciones (Guisasola *et al.* 2005).

Para llevar adelante la actividad, el docente puede presentar la temática e invitar a los estudiantes a efectuar comentarios, impresiones, inquietudes e ideas que surgen en relación a ella. Una dinámica posible, por ejemplo, es el rompecabezas o puzzle, donde el contenido de la temática se divide en partes iguales a la cantidad de grupos conformados, cada una de ellas se reparte a un grupo distinto, los estudiantes exponen sus ideas y en base a esta, se elabora una guía de observación y registro. Al reunir las ideas, los estudiantes tienen posibilidad de realizar propuestas e integrarlas en forma grupal, esta actividad promueve la interdependencia.

Por otra parte, el uso de simuladores y la observación de un video pueden constituir recursos adecuados para promover la reflexión sobre una cuestión determinada y, permite la formulación de interrogantes que no resulten obvios o inabordables, sino que promuevan la necesidad de conocimientos conceptuales y metodológicos para la búsqueda de soluciones (Guisasola *et al.* 2005).

Puede afirmarse que la combinación de una explicación verbal en simultáneo con algún otro tipo de animación, captura la atención de los estudiantes. Según indica el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), la gente aprende un 10 por ciento de lo que lee, un 20 por ciento de lo que escucha, un 30 por ciento de lo que ve y un 50 por ciento de lo que escucha y ve (MEN, 2014). Otros recursos que pueden ser utilizados en el aula son, la animación 3D, simuladores, edublogs⁵¹, webblogs⁵².

⁵¹ Los edublogs constituyen blog con fines educativos y permiten ampliar los límites del ámbito escolar (Sánchez y Abellán, 2012)

En el caso particular, de la visita a centros interactivos, recurrir al uso de simuladores constituye una de las mejores alternativas para trabajar, porque permiten anticipar el contexto con el cual se encontrará el estudiante al visitar estos espacios.

Los simuladores son capaces de reproducir una experiencia, haciendo “como si” estuviera en la situación real de modo que, el estudiante realiza acciones que pueden ser experimentadas durante la visita, modificando su accionar o verificando los resultados obtenidos en forma virtual. Así también, al permitir el ensayo y error proporcionan un alto nivel de interactividad, facilitan la comprensión de las variables que intervienen en una situación, su influencia y consecuencias, permitiendo observar distintas opciones y, cómo actuar en otras circunstancias. Esto, influye en la motivación de los estudiantes porque crea entornos de excitación mental y despierta la curiosidad (MEN, 2014).

6.3.1.2 Segundo momento de intervención

La realización de la visita, en sí misma, a un ámbito no formal se constituye en el segundo momento de intervención.

La instancia de la visita, implica un tiempo corto de duración y para potenciarlo se sugiere planear la visita (Guisasola y Morentin, 2007). Esta segunda instancia, implica una interrelación que se constituye a partir del lugar de visita, las experiencias del estudiante y la relación entre él, y sus compañeros. De este modo, al integrar las diversas experiencias puede aumentarse el impacto educativo de las salidas escolares (Eshach, 2006; Escribano y Molina, 2015).

De acuerdo con Aguirre y Vázquez (2004), un error conceptual es creer que, para aprender, los estudiantes necesitan realizar experiencias concretas. Sin embargo, para hacer que la experiencia contribuya a un aprendizaje significativo, se considera que debe ayudarse a los estudiantes a integrar las experiencias y entender los procesos que se experimentan, por ejemplo, en los centros interactivos.

En este trabajo, la implementación metodológica contempla dos posibilidades de la visita guiada. Una de estas posibilidades, es realizar la visita mediante los guías del museo para lo cual se requiere, el entendimiento entre estos y los docentes. Aunque, en este caso, resulta necesario que el guía del museo tenga conocimiento de las expectativas y del trabajo áulico. De este modo, la difícil relación que en ocasiones se presenta entre docentes y guías, puede transformarse en una interacción positiva y enriquecedora.

La otra posibilidad de visita guiada, es autoguiada es decir, autogestionada, en este caso los docentes que acompañan los grupos escolares se convierten en docentes-guías.

⁵² Herramienta de publicación en internet, constituye un tipo particular de blog en el cual los visitantes pueden publicar sus comentarios (García Baigorri, 2010).

6.3.1.2.1 Objetivo

Se espera que el estudiante, pueda desarrollar herramientas conceptuales y procedimentales para enriquecer la visita. Que la planificación de la visita le permita un mejor desenvolvimiento, durante este momento, y pueda sentirse protagonista activo en la experiencia.

6.3.1.2.2 Situaciones de intervención y actividades propuestas

El momento de la visita, está caracterizado por una serie de situaciones que confluyen permitiendo su desarrollo, como por ejemplo, la participación en la experiencia, el registro de información, el reconocimiento del lugar y, el intercambio entre el guía, el docente y los estudiantes.

Los estudiantes necesitan realizar conexiones con conceptos que conocen previamente. La construcción de los nuevos significados, dependerá de la experiencia directa con la participación activa del sujeto que aprende. Puede decirse que, los aprendizajes se encuentran vinculados a las vivencias, los conocimientos y las diferentes expectativas de los estudiantes (Steinmann, Bosch y Aiassa, 2013).

La experimentación, proporciona a los visitantes escolares, experiencias para reafirmar o cuestionar sus ideas o, ayudar a dar sentido al mundo que les rodea (Guisasola *et al.* 2005). Cuando una experiencia despierta curiosidad, genera emociones y atrapa la atención de los estudiantes puede decirse que, se promueve el aprendizaje.

Es importante mencionar que, si bien los estudiantes requieren de tiempo para jugar y experimentar manualmente, también requieren de tiempo para hacerlo con sus ideas. Esto favorece el planteo de preguntas y la búsqueda de respuestas adecuadas (McComas, 2002). El museo, promueve estos aspectos al permitir vivir la experiencia de fenómenos científicos a través de la interacción sensorial y, a través de los objetos que se usan para ampliar las percepciones (Reynoso, 2013). En estos espacios el estudiante puede explorar, descubrir, cometer errores y tiene la posibilidad de llegar a conclusiones, por sí mismo, o replantearse significaciones.

Las visitas, permiten que los estudiantes desplieguen nuevas habilidades y estrategias al realizarlo de forma colaborativa. De este modo, la experiencia se enriquece a través del intercambio con otros, complementando la vivencia personal.

Un aspecto relevante de las visita, se plasma en la conversación. Wagensberg (2013), destaca la importancia de su rol en la construcción del conocimiento. El individuo establece un dialogo con la realidad, observa y experimenta con objetos concretos.

Los centros interactivos proporcionan oportunidades para que cada estudiante, aprenda independientemente del grupo y en forma autónoma. Wagensberg (2013) plantea que, el gozo asociado a la conversación, refleja la emoción de acertar con una pregunta nueva,

aunque aún no tenga respuesta. La comprensión y la intuición dan lugar a la comprensión de forma instantánea, cuando el individuo siente la sensación de, “caer” en la idea.

A través de la visita guiada, el estudiante interacciona con aspectos lúdicos y los procesos cognitivos despiertan inquietudes, promueven la participación, la reflexión y la construcción del conocimiento. Ramey-Gassert (1997), plantea que el aprendizaje que ocurre en el museo no es directivo sino exploratorio, es voluntario y personal y, proviene de la curiosidad, la observación, la especulación y la contrastación con las teorías previamente aprendidas en clase.

6.3.1.2.3 Estrategias propuestas para llevar adelante las actividades

El recorrido requiere de estrategias que contribuyan al cuestionamiento, la búsqueda y la reformulación de respuestas. Para ello, se considera necesario estimular el diálogo entre los estudiantes, el docente y el guía o, según sea el caso, entre los estudiantes y el guía-docente. Esto, permite promover una experiencia participativa de los estudiantes en forma equitativa.

La conversación con el guía, los profesores, los compañeros es una condición relevante. Es aquí, donde charlar, discutir, compartir, expresarse, son acciones que contribuyen a la construcción del conocimiento (Tur *et al.* 2013).

El trabajo previo a la visita permite enmarcar el desarrollo del recorrido según, pautas establecidas en la planificación. La realización de una experiencia y el registro de información, puede ser llevado a cabo mediante la asignación de roles entre los participantes de cada grupo. De este modo, se favorece el desarrollo de una relación más estrecha entre los miembros del grupo y el despliegue de habilidades sociales, el compromiso y la responsabilidad. En este momento de intervención, el uso de dispositivos móviles como tablets, celulares, entre otros, brindan importantes ventajas al estudiante para la captura de información a través de distintos formatos. Estos dispositivos tienen la capacidad técnica de manejar información en gran cantidad y luego recuperarla, y reproducirla en forma fidedigna. Al mismo tiempo, promueven el trabajo autónomo al permitir reflejar en la información recogida, su propia perspectiva.

6.3.1.3 Tercer momento de intervención

Luego de la visita al centro, ocurre el tercer momento de intervención, que se constituye en un momento de *integración*. Este se pone de manifiesto y transcurre, principalmente, en el ámbito de la educación formal.

Para alcanzar un mayor rendimiento pedagógico de una visita es necesario, no solo realizar la preparación previa de la misma sino también, la planificación del trabajo posterior a la salida educativa.

La participación en un proyecto colaborativo implica involucrarse en una secuencia de actividades de enseñanza y aprendizaje, entre docentes y estudiantes. Las diversas experiencias plasmadas en distintas producciones ofrecen la posibilidad, a los estudiantes, de aprender, compartir las ideas, profundizar en determinados temas, desarrollar su autonomía y trabajar, a través del intercambio, con otras personas (Manso *et al.* 2011). De este modo, el desarrollo de actividades pone en juego la capacidad creativa y las habilidades grupales.

La sistematización, que implica la integración del material o de la experiencia, favorece la comprensión de los contenidos y resulta ser, más resistente al olvido, cuando “los conocimientos no son hechos aislados sino aquellos muy estructurados e interrelacionados de múltiples formas” (Driver, 1986, p.10). A tal fin, se proponen a continuación actividades que promueven la construcción de un aprendizaje significativo.

6.3.1.3.1 Objetivo

Se espera lograr que el estudiante, a través de distintas situaciones, pueda expresar nuevas ideas e interrogantes y reconocer, por sí mismo, su propio aprendizaje.

6.3.1.3.2 Situaciones de intervención y actividades propuestas

El tercer momento, incluye una serie de situaciones que implican no solo evaluar lo aprendido sino también, evaluar el intercambio de ideas, la proyección de futuras actividades y, la divulgación de la experiencia y el aprendizaje.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje permiten la reflexión y, la posibilidad de reconocer y plantear las contradicciones como, la problematización de la realidad (Freire, 2005). Es importante, referir a la posibilidad del intercambio luego de la experiencia como una situación que favorece el procesamiento cognitivo, mediante la confrontación de distintos puntos de vista, interpretaciones y la formulación, de ejemplos y nuevas inquietudes.

La evaluación del aprendizaje realizada en el contexto escolar parece responder a la capacidad, o no de un individuo, para brindar respuestas correctas, y no a la consideración del error para el aprendizaje. Es importante tener presente que, “en la vida cotidiana, no siempre se encuentra una respuesta única, a una pregunta” (Aguirre y Vázquez, 2004, p.353).

En este momento la evaluación tiene como objetivo, asegurar la responsabilidad individual, la corresponsabilidad grupal y la evaluación del contenido, ésta última a partir del grado de elaboración del conocimiento.

En el contexto de la colaboración, el error surge como un aspecto importante a valorar en el proceso de aprendizaje. Su consideración, abre una puerta para abordar aquellos conceptos o relaciones que el estudiante no alcanza a comprender y, evidencia su propio progreso en

el aprendizaje. De este modo, “el error no es un defecto del pensamiento sino el testigo inevitable de un proceso de búsqueda” (De la Torre, 1998, p.36). Es aquí, donde la autoevaluación aparece como una instancia adicional para promover el aprendizaje. Por un lado, contribuye a visualizar la responsabilidad, permite la crítica y la reflexión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes (Calatayud, 2002). Brinda al estudiante la posibilidad de tomar conciencia del error, cuáles han sido los pasos que llevaron a cometerlo y, cuál ha sido, su progreso individual en el proceso de aprendizaje (De la Torre, 1998). Permite, favorecer el refuerzo del aprendizaje y posibilita, la autonomía del estudiante.

Por otro lado, el docente puede abordar la diversidad de intereses, necesidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. Aunque es importante destacar, que no es fácil medir todas y cada una de las habilidades que puede desarrollar un individuo en forma individual y, en forma grupal (Iborra e Izquierdo, 2010).

El proceso de evaluación grupal, en este sentido, permite asegurar las condiciones de interdependencia positiva, habilidades sociales, autorreflexión grupal, interacciones y las estrategias de operatividad para el desarrollo de tareas grupales (Iborra e Izquierdo, 2010).

6.3.1.3.3 Estrategias propuestas para llevar adelante las actividades

En la situación de aprendizaje colaborativo, la experiencia evaluadora puede llevarse a cabo, a través de una combinación de estrategias y usos de diferentes recursos. Por este motivo, es necesario sistematizar y reflejar experiencias reales de evaluación en una producción concreta. Esa evaluación puede ser, por ejemplo, el resultado de la resolución de un trabajo práctico, la realización de un mapa conceptual que sintetice el contenido trabajado, la presentación de una experiencia y/o la elaboración de un video protagonizado por los propios estudiantes, entre otras. De este modo, el uso de estrategias asociativas, es decir de actividades de repaso, de reestructuración y de elaboración, permiten dar un nuevo significado a lo aprendido y relacionar los conceptos nuevos con las ideas previas de los estudiantes.

En el aprendizaje colaborativo, se plantean dos aspectos relevantes vinculados con su evaluación. Uno, es tener en cuenta el proceso grupal de los equipos y, el otro es, el tipo de elaboración del contenido resultado de las interacciones que se establecen entre los estudiantes y las contribuciones realizadas (Zañartu, 2003; Calzadilla, 2002).

6.3.1.4 Cuarto momento de intervención

La posibilidad de intervenir en cualquier momento, se refiere a una instancia de interacción opcional, abierta.

Se considera que proyectar una salida educativa en colaboración, implica enfrentar situaciones y la puesta en marcha de estrategias que, van más allá de aquellas planificadas con anterioridad por lo cual, deben permanecer flexibles a lo largo de su desarrollo. Por este

motivo, el cuarto momento de intervención, se constituye a través de un espacio informal de trabajo extraáulico y, de acciones de estudiantes y/o docentes en el espacio del aula. Involucra situaciones que emergen, como consecuencia de las características de este proceso interactivo, y que enriquecen la actividad (Coll y Solé, 1990).

A tal fin, se explicitan algunas situaciones, que pueden desarrollarse en forma paralela, durante los tres momentos de intervención, mencionados anteriormente. En tales situaciones, docentes y estudiantes no solo tienen la posibilidad de intercambiar información sino también, organizarse en grupos para llevar adelante actividades en conjunto que involucran el uso de tecnología.

6.3.1.4.1 Objetivo

La intervención en cualquier momento, espera que el estudiante disponga de herramientas alternativas e instancias de construcción para desarrollar su aprendizaje. Así también, que propicie la difusión como estrategia promotora del conocimiento científico y tecnológico.

6.3.1.4.2 Situaciones de intervención y actividades propuestas

La particularidad de este momento es, ofrecer un espacio transversal a lo largo de la planificación y desarrollo del proyecto, donde los estudiantes pueden participar en una experiencia paralela al trabajo áulico y la experiencia de visita.

La intervención en cualquier momento encuentra situaciones, tales como: la posibilidad de los estudiantes de compartir, conocimientos y comentarios con respecto a la salida educativa. Larrosa (2006), entiende que la experiencia es aquello que nos pasa interiormente, y sin preverlo, algo que impacta en los sentidos y promueve las emociones. Si el individuo es motivado, al compartir la experiencia y sus ideas con otros, despierta el interés y promueve la construcción social del conocimiento (Reynoso, 2013). Otra situación que requiere de tomar decisiones importantes es, la organización de los grupos a lo largo de todo el proyecto. Esto tiene como necesidad evaluar el funcionamiento del grupo de trabajo para determinar la intervención, en cualquier instancia.

La conformación de grupos de trabajo colaborativos, homogéneo o heterogéneo, debe tener como finalidad complementar las competencias de los estudiantes para favorecer un aprendizaje más rápido y, donde cada uno, pueda alcanzar un rendimiento mayor.

Es importante, destacar que el grupo colaborativo se constituye en base a la comunicación. A través de la comunicación, que favorece el intercambio de ideas entre compañeros, los estudiantes aprenden más (Vaillant y Manso, 2019). La elección de un medio de comunicación efectivo que facilite la interrelación, implica una mirada hacia la variedad de recursos y alternativas que brindan las TICs (Sánchez, 2010; Revelo *et al.*, 2016).

Por último, se ha considerado la posibilidad de interacción con el lugar de visita lo cual, propone una articulación con el ámbito no formal. Se comparte la idea, que el individuo

construye su conocimiento en base a vivencias en distintos contextos de aprendizaje formal, no formal e informal (Trilla 1993, citado en Aguirre y Vázquez, 2004).

El desarrollo de experiencias en ámbitos extraáulicos, invita a los estudiantes a la acción, los promueve como participantes activos en el contexto social fuera de la escuela. Esto constituye un disparador, al establecer los estudiantes una comunicación con otro ámbito ponen de manifiesto su iniciativa, visualizan posibilidades de intervención, participación, formulan opiniones, toman decisiones y asumen compromisos.

6.3.1.4.3 Estrategias propuestas para llevar adelante las actividades

Pueden utilizarse distintas estrategias para agrupar a los estudiantes, en este caso, se considera apropiada la conformación de grupos heterogéneos.

Johnson *et al.* (1999), han desarrollado distintas estrategias para llevar adelante el agrupamiento de estudiantes. Por ejemplo, una de ellas, consiste en la formación de los grupos por parte del docente, donde cada estudiante elige tres compañeros con los cuales les gustaría trabajar. Se tiene en cuenta la cantidad de veces en que fue elegido cada compañero y, de este modo, pueden identificarse los compañeros más aislados de la clase y los más “populares”. El grupo queda integrado por dos, de los compañeros más votados y, dos menos elegidos. Otra opción, es que los grupos resulten seleccionados por los propios estudiantes, en este caso puede ser recomendable aplicar la técnica, “seleccionar tu propio grupo”. Los estudiantes mencionan los nombres de varios compañeros con los que les gustaría trabajar y luego, se forma el grupo con un compañero que hayan mencionado y, otro, elegido por el docente (Johnson *et al.*, 1999).

Particularmente, en este momento, la incorporación de las TICs permite construir espacios para el intercambio, la expresión y la publicación por parte de los estudiantes.

La utilización de tecnología predispone para el desarrollo de relaciones sociales, promueve el respeto entre los estudiantes y el diálogo, favorece su integración, la retroalimentación, el desarrollo, tanto grupal como individual, mientras que el intercambio promueve al consenso y los individuos se necesitan unos a otros (Zañartu, 2003).

Las redes sociales, surgen como buenas alternativas de vías de comunicación directa, bidireccional e inmediata que, facilitan el debate, la valoración, la recomendación, la crítica y la colaboración (Celorrio, 2015). A través de ellas, una experiencia escolar por colaboración convierte a los estudiantes en multiplicadores de la información.

A continuación, se describe la herramienta que permite llevar adelante una metodología, que guía a docentes y estudiantes, para la realización de visitas guiadas a centros de ciencia y tecnología.

6.4 Diseño de la herramienta metodológica

La tecnología y la comunicación aumentan su importancia en el ámbito educativo a través de las redes sociales (Ruiz, Morueta y Gómez, 2018; García *et al.*, 2012), y utilizan distintas formas, por ejemplo, la comunicación sincrónica como videoconferencias, la comunicación asincrónica a través del mail y, brinda diversas posibilidades como ser, la realización de trabajos online, la creación de portales o webs y aulas virtuales, entre otras.

Para presentar los aspectos relevantes de la metodología propuesta en esta tesis, se procedió a indagar las ventajas y desventajas de las distintas herramientas que ofrecen las TICs y, analizar sus alcances y limitaciones en función de las particularidades del presente trabajo. A tal fin, se especifican tres aspectos fundamentales en los cuales se ha puesto énfasis:

1. Propiciar el trabajo colaborativo, la propuesta espera implicar a docentes en el desarrollo de un proyecto colaborativo que facilite la planificación de visitas educativas a ámbitos no formales. Siendo estos los promotores de la actividad, su participación basada en la propia experiencia permitirá, a través de comentarios, inclusión de nuevo material o modificación del contenido, la construcción de una metodología factible de aplicación.

A tal fin, emergen dos aspectos básicos. Por un lado, la posibilidad de trabajo en forma conjunta. Díaz y Hernández (1999), en su trabajo Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, presenta un cuadro en el cual recopila los recursos tecnológicos que favorecen el aprendizaje colaborativo en línea, mencionados por Colvin y Mayer (2008). Entre estos menciona, las salas de trabajo (*breakout rooms*), el chats, las conferencias en línea y la pizarra compartida, como recursos que permiten la comunicación entre un grupo pequeño de personas y, resultan apropiados para llevar adelante actividades de intercambio, como la elaboración de un documento. El correo electrónico, el pizarrón de mensajes y foros de discusión, en este caso, destaca su utilidad para la resolución de cuestiones particulares. Por último, refiere a los blogs y las wikis, como medios de comunicación colectiva, abiertos a la recepción de apuntes y comentarios de los usuarios, “en las wikis las actividades predominantes son de creación, síntesis, recopilación y sistematización del conocimiento” (Neiman, 2012, p.17).

Algunos autores, hacen referencia a las potencialidades que ofrecen las redes sociales como Facebook (González y Delgado, 2016; Gómez, García y Delgado, 2018). Si bien, las redes sociales ofrecen una herramienta que incluye distintas funciones y permite la comunicación, e interacción entre personas. Esta última, se establece para un grupo específico de individuos aceptados por un administrador, quien selecciona el público con el cual se desea compartir la información.

Por otro lado, definir un trabajo colaborativo incluye la posibilidad que todos los usuarios puedan realizar contribuciones en igual medida, en la construcción del mismo producto (Díaz y Hernández 1999; Zañartu, 2003; Roselli, 2016).

Manso *et al.* (2011), en el trabajo Las TICs en las aulas, mencionan una caracterización llevada a cabo por Jenkins (2009), sobre distintas formas de participación que los individuos pueden llevar adelante mediante herramientas de la red. Entre ellas, menciona las afiliaciones, donde un individuo se convierte, a través de las redes, en miembro de una comunidad por ejemplo, comunidad de Facebook. Otro tipo de participación es, la solución de problemas en colaboración, donde los individuos participan en equipos de trabajo para elaborar o enriquecer un mismo producto, en este caso, se destacan las wikis y los blogs. Estas, se caracterizan por su carácter abierto al público con la posibilidad de crear, adaptar, comentar, publicar e insertar contenido en un mismo proyecto (Manso *et al.* 2011). Aunque, es importante mencionar que existen diferencias entre ellas, basada en cierto grado de privacidad.

2. Brindar interactividad, Zangara y Sanz (2012) plantean que, el carácter interactivo en una propuesta o diseño de un material, brinda al usuario la posibilidad de encontrar lo que necesita según sus propias necesidades, elegir un recorrido propio acorde a su realidad y sus posibilidades de aplicación, presentar un material con distintos estilos, gráficos, visuales, auditivos, audiovisuales. Por esta razón, se requiere que la herramienta pueda complementar y presentar en forma dinámica, las posibilidades de intervención, la accesibilidad al contenido y vinculación con material externo.

Con respecto a la forma de intervención, los blogs y wikis, brindan la posibilidad de compartir y participar en la construcción de la información. En el caso del blog, es importante destacar que las contribuciones efectuadas por los usuarios se registran pero, no cambian el contenido original. La interactividad en este caso, parece dada a través de la discusión del contenido. En el caso de la wiki, la interactividad se pone de manifiesto en la construcción del material, aquí las contribuciones realizadas por cada usuario actualizan la versión anterior (Neiman, 2012; Palacio y Castaño, 2008).

Es importante destacar, la necesidad de una herramienta que posea una interfaz, que permita la presentación del procedimiento metodológico en forma de guía, en la cual el usuario visualice claramente la serie de alternativas, que le permitan llevar adelante el proceso con una navegación libre, con opciones de retroceso y avance según las necesidades. Si bien, tanto el blog y la wiki, permiten la navegación en forma autónoma, con la posibilidad de crear un recorrido propio según sus intereses, presentan diferencias en relación a la forma de presentar el material.

En el blog, la estructura de presentación, organiza el material por entradas mediante categorías, fechas o etiquetas. La contribución realizada por cada usuario se organiza en forma cronológica. En la wiki, el contenido, se organiza en forma de páginas con estructura hipertextual, donde las páginas se encuentran vinculadas entre sí (Fonseca, Serna y Gómez, 2013). Esto hace que distintos autores, consideren la wiki como una herramienta abierta y flexible, de fácil acceso a través de una interfaz sencilla y amigable, que favorece la interacción donde su manejo no necesita de gran conocimiento (Neiman, 2012; Fonseca *et al.*, 2013).

Díaz y Hernández (1999), en base a la propuesta de diseño educativo colaborativos, de Rubens, Emans, coincide en que es necesario proporcionar herramientas para la participación en discusiones, centradas en la construcción del conocimiento. En relación a este punto, ambas herramientas disponen de un espacio de “discusión” en el caso de la wiki y, “aportes” en el caso del blog. La vinculación con material externo, de distinto tipo presente en la web enriquece el contenido y la construcción del conocimiento.

3. Corresponder a las competencias tecnológicas de los destinatarios, este aspecto lleva a profundizar en investigaciones sobre el conocimiento de la TICs y el manejo de estas herramientas, por parte de docentes.

Algunos autores, afirman que los docentes utilizan la wiki para elaborar material o como herramienta para guiar a los estudiantes en la resolución de ejercicios (Villanueva, 2009; Giménez y González, 2009; Merelo y Tricas, 2005; Vargas, Almeida y Arroyo, 2017), por lo cual, estas parecen ser herramientas fáciles de usar y que no requieren gran conocimiento de informática por parte del usuario (Mora, 2012). Sin embargo, otros estudios muestran que el uso de wikis en el ámbito educativo no está muy extendido (Adell, 2005; Revelo *et al.*, 2016; Núñez, Míguez y Seoane, 2016)

En el trabajo realizado por Revelo *et al.* (2016), se mencionan distintos autores (Kuzu, 2007; Ben-Zvi, 2007; Del Moral y Villalustre, 2007; Flores, 2013; Chen, Jang y Chen, 2015; Zheng, Niiya y Warschauer, 2015), que afirman, que la wiki parece gozar de gran aceptación entre los profesores jóvenes.

Con el objetivo que la presentación del procedimiento metodológico, brinde mejor organización y solidez, se opta por utilizar una wiki con un plugin⁵³ que posibilite la definición de plantillas y formularios que permitan una mayor consistencia en los datos cargados. A través de este plugin, se puede crear, añadir y editar páginas en la wiki empleando formularios o, simplemente, buscar información en ella sin necesidad de programar. Siendo que, estos formularios, puede ser creados y editados no solo por los administradores sino también, por los propios usuarios de la wiki, se puede afirmar que la propuesta metodológica propicia un trabajo propiamente colaborativo. De este modo, puede resultar un punto de partida, para que otros docentes propongan intervenciones, enriquezcan y potencien las diversas estrategias que aborda la propia metodología.

6.4.1 La wiki, como recurso para la aplicación metodológica

El término wiki procede del hawaiano wiki wiki, que significa “rápido”, y fue propuesto por Ward Cunningham en 1995. La wiki es un concepto que se utiliza en el ámbito de Internet para referirse a las páginas web, cuyos contenidos pueden ser editados por múltiples usuarios a través de cualquier navegador.

⁵³ Plugin, es una aplicación que funciona a modo de complemento de un programa informático, al cual permite incorporar o adicionar funciones.

El desarrollo de dichas páginas es el resultado de la colaboración de los usuarios, quienes pueden agregar, modificar o eliminar información, enlaces y/o la incorporación de distintos recursos como audio, imágenes, vídeos, presentaciones, animaciones, entre otros. El formato wiki incluye un historial de cambios, de modo que es posible regresar a un estado anterior, para el caso que las modificaciones realizadas no sean correctas y corroborar quién concretó cada cambio en la información.

6.4.2 Composición de la Wiki

El desarrollo de la wiki, destinada a la planificación de visitas guiadas en ámbitos no formales, ofrece una estructura básica, abierta, que sirve como punto de partida para realizar intervenciones que potencien su aplicación. A tal fin, se presenta una plataforma cuya interfaz, permite estructurar la propuesta metodológica mediante una página principal, con enlaces que dirigen a otras páginas de la wiki constituyéndose en una guía práctica para la navegación del sitio.

El procedimiento metodológico⁵⁴, se desglosa en forma ordenada y precisa y, se organiza en diferentes páginas para seguir los pasos propuestos.

Por último, se proporciona una representación esquemática a través de un mapa de navegación en el que se representa en forma completa el contenido resumido del sitio y, se grafican las posibles elecciones que puede realizar un docente e interrelaciones, entre estas alternativas.

6.4.2.1 Estructura del sitio

La wiki presenta una interfaz sencilla (Fig. 6.1), donde se puede consultar y extraer información o, realizar algún tipo de contribución.

⁵⁴ <http://casco.lifia.info.unlp.edu.ar/visitemos>



Fig. 6.1: Interfaz de la wiki

La interfaz se constituye a través de una página principal, que brinda dos secciones: Primera Sección, “Introducción”, la cual proporciona explicación general sobre el sitio, información sobre la metodología de trabajo, instructivo para contribuir a la metodología y material complementario para la tramitación de salidas educativas, esto resultará de interés para los docentes motivados en utilizar la metodología y, Segunda Sección, “Metodología de intervención”, donde se desarrolla la propuesta metodológica, propiamente dicha.

El sitio se organiza de modo tal, que el docente pueda retroceder o avanzar hacia distintas partes del material, visualizando su ubicación y su avance en el recorrido.

En los casos en los cuales la metodología sea utilizada por docentes que propongan realizar colaboraciones, será necesario “crear una cuenta” que le permitirá llevar adelante distintas acciones como, exponer ideas en la sección de “Discusión”, modificar aspectos de la metodología por ejemplo, incorporar nuevas situaciones de intervención, estrategias y uso de recursos alternativos, entre otras posibilidades.

La sección “Herramientas”, brindará la posibilidad de incorporar nuevos recursos y, mediante la sección “Historial”, se podrán visualizar los aportes efectuados por los docentes que han utilizado la metodología.

6.4.2.2 Organización del material procedimental

El material se organiza en cuatro instancias o momentos de intervención, los cuales son coincidentes con los momentos de una visita educativa: anterior a la visita, durante la visita, posterior a la visita y en cualquier momento, a lo largo de las instancias anteriormente mencionadas. La intervención en estos momentos, tiene como finalidad lograr efectos positivos en el aprendizaje de los estudiantes.

A continuación, se observa el esquema general de la propuesta y se detallan, a modo de ejemplo, los elementos que componen la instancia de intervención anterior a la visita (Fig. 6.2).

En el apartado Anexo 1, se encuentra el desarrollo completo de la estructura de la wiki con las especificaciones correspondientes.

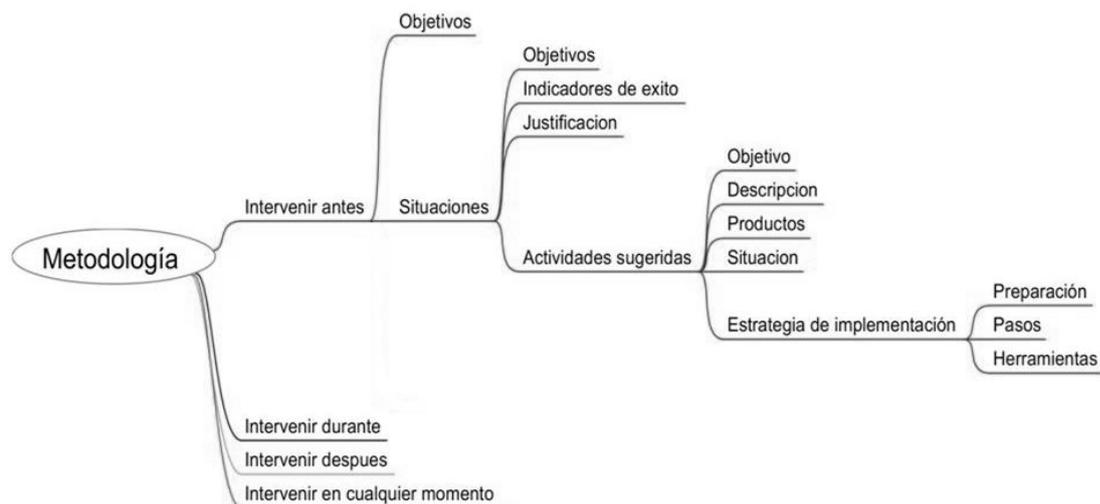


Fig.6.2: Esquema general organizador del contenido

Para cada momento, se plantean los objetivos, las situaciones de intervención y algunas actividades sugeridas con estrategias posibles de implementación.

La sección “Objetivos”, correspondiente a cada uno de los momentos, describe los objetivos concretos de intervención. Para esto se sugiere, el desarrollo de distintas situaciones cuyo objetivo es, alcanzar resultados precisos que pueden ser contrastados con los indicadores de éxito correspondientes.

La sección “Objetivos” de cada situación, describe los resultados que se espera alcanzar. La sección “Indicadores de éxito” de cada situación, pretende contrastar y medir en forma cuantitativa el objetivo propuesto. La sección “Justificación” de cada situación, brinda un punto de referencia para fundamentar su desarrollo a través de la presente propuesta. Para cada situación, se ofrecen actividades que permiten la intervención en forma colaborativa. Cada una de las actividades, constituyen propuestas que se describen en función del objetivo de trabajo y, para estas, se especifican productos a lograr.

La sección “Objetivos” de cada actividad describe aquello que el estudiante debería lograr al finalizar las acciones sugeridas. La sección “Descripción” explica brevemente, pero en forma detallada, en que consiste la actividad. La sección “Productos”, menciona distintos elementos o aspectos que resultan de la actividad y, cumplen con la condición de ser elementos físicamente concretos. La sección “Situación” se corresponde con la actividad en la cual se encuentra, en ese momento.

Por último, la sección “Estrategia de implementación” se presenta como un plan de acciones a seguir para desarrollar la actividad. Esta última, se conforma de tres secciones, la sección “preparación” donde se anticipa una serie de condiciones necesarias, que deben cumplirse para llevar adelante una actividad específica. La sección “Pasos”, explica instancias que son necesarias cumplir para el éxito de la actividad y, la sección “Herramientas”, ofrece distintos recursos que pueden ser eficaces para ser utilizados.

Para el desarrollo de las distintas actividades, se formulan estrategias alternativas que implican el uso, o no de las TICs, para mediar el trabajo colaborativo. A tal fin, se detallan los aspectos de preparación necesarios para implementar la estrategia, se mencionan los pasos convenientes a seguir y herramientas a utilizar.

La metodología, espera constituir un espacio libre de trabajo que pueda ser enriquecido, con aportes de la propia experiencia de los docentes.

6.4.2.3 Implementación de la metodología

La wiki, a través de su plataforma, ofrece al docente una herramienta didáctica flexible, basada en el aprendizaje colaborativo, que facilita la planificación y el desarrollo de un proyecto áulico para las salidas educativas. Por lo tanto, esta propuesta se focaliza en las salidas escolares y brinda al docente la posibilidad de elegir, libremente, el momento de intervención que considere más oportuno para alcanzar los objetivos propuestos. Así también, el docente podrá interrumpir y/o modificar elecciones tomadas, con anterioridad.

La implementación de la metodología propone el siguiente esquema de trabajo (Fig. 6.3).

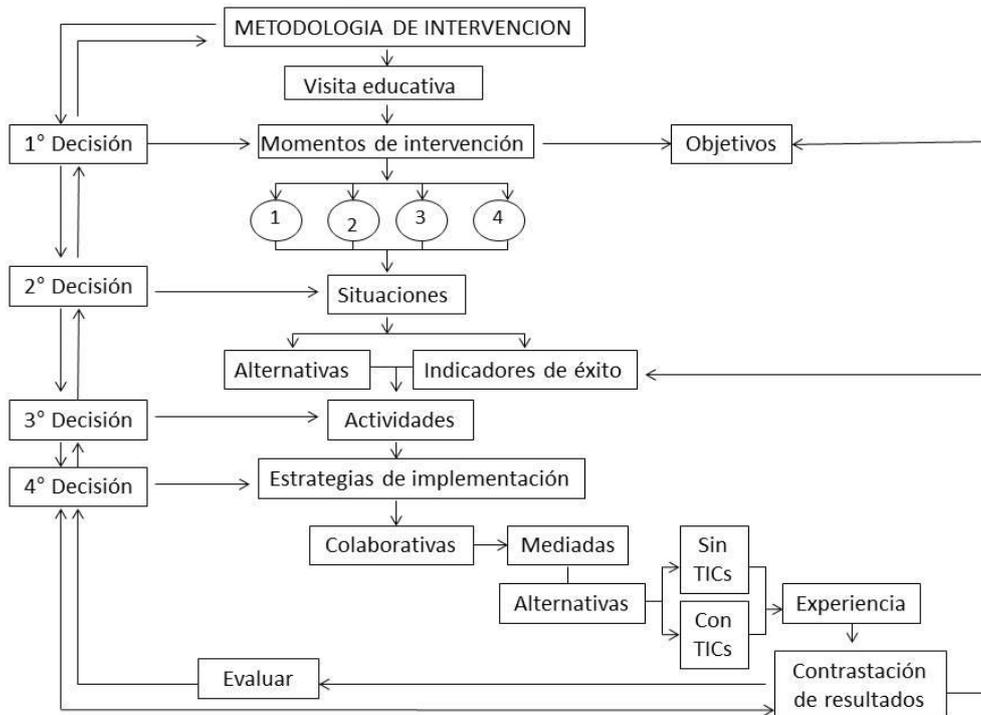


Fig. 6.3: Mapa de navegación para trabajar

Con la finalidad de intervenir en algún momento de la salida educativa, el uso de la metodología permite iniciar el recorrido en forma preferencial para esto, se deben realizar elecciones ante distintas alternativas. Como punto de partida, la primer decisión, consiste en determinar en qué momento/s intervenir: antes, durante, después o en cualquier momento.

La instancia seleccionada, conduce a una serie de situaciones sugeridas que necesitan una segunda decisión la cual, implica elegir una situación apropiada para trabajar con los estudiantes.

Las situaciones de intervención despliegan un abanico de actividades posibles que requieren una tercera decisión, en la cual se define la actividad de carácter colaborativa, para llevar a cabo la situación seleccionada. La actividad se puede realizar mediante distintas estrategias. Esto conduce al último paso, la cuarta decisión, que refiere a la opción de implementar estrategias que permitan un trabajo colaborativo mediado, o no por TICs.

La propuesta involucra en cada caso un despliegue de opciones vinculadas al uso de las herramientas, que pueden ser aquellas utilizadas en forma cotidiana en el trabajo áulico o bien, la incorporación de recursos TICs. De este modo, la participación de los docentes en la wiki, no queda restringida a su uso, sino que los mismos podrían realizar contribuciones en el propio contenido de la wiki o, intercambiar experiencias y/o comentarios a modo de discusión, como ya se ha mencionado.

6.5 Conclusiones

La metodología tiene como expectativa agilizar el desarrollo del proyecto áulico que requieren las salidas educativas para lo cual, espera proporcionar a los docentes una herramienta válida de accionar en el aula.

Los estudiantes se involucran en una experiencia colaborativa que requiere el despliegue de estrategias que propician la participación. Aunque, es importante destacar que la construcción de la herramienta, en sí misma, invita al trabajo colaborativo de los docentes y personal museístico.

La articulación entre los distintos contextos de aprendizaje, transforman la herramienta metodológica en una alternativa innovadora. Del mismo modo, la inclusión de las TICs en las estrategias, la potencian como una propuesta atractiva, viable, actualizada y, necesaria teniendo en cuenta los requerimientos que surgen, para la enseñanza y el aprendizaje áulico.

Se considera que el diseño del procedimiento, brinda los pasos necesarios que facilitan su implementación y, anima a los docentes al desarrollo de una práctica colaborativa con experiencias sencillas donde, las TICs se muestran como verdaderos recursos que contribuyen a este tipo de aprendizaje.

CAPÍTULO VII CASO DE ESTUDIO

7.1 Introducción

El capítulo presenta el estudio de caso, para medir el impacto de la aplicación metodológica. A tal fin, se propone contextualizar el ámbito de un Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología donde se llevará a cabo la investigación. Se coloca énfasis en el análisis de aspectos relevantes del ámbito de la experiencia, vinculados a las particularidades de su espacio físico y, su propuesta pedagógica. Así también, se delimita la conformación de la muestra y, se caracteriza dicha unidad de análisis.

Se espera, a través de una intervención específica en un caso particular, observar los alcances, obstáculos y dificultades detectadas en la aplicación de la herramienta metodológica, basada en la colaboración y la mediación con nuevas tecnologías para realizar visitas guiadas.

7.2 Contexto de aplicación metodológica

El estudio de caso se centra en un ámbito de educación no formal, destinado a la enseñanza y el aprendizaje, de fenómenos científico-tecnológicos.

Existen en la provincia de Buenos Aires, varios centros interactivos de ciencia y tecnología. Sin embargo, el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología (CICyT) *abremate* perteneciente a la Universidad Nacional de Lanús, constituye un espacio museístico que debido a su propuesta pedagógica, amplia experiencia en la articulación con la educación formal y, las posibilidades de accesibilidad a dicho ámbito, lo constituyen en un espacio propicio para el desarrollo de la investigación.

7.2.1 El Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología (CICyT) *abremate*⁵⁵.

Abremate, es un Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología (CICyT), que surge en el año 2001 y, constituye el primer museo universitario de la provincia de Buenos Aires.

En base a la tipología ofrecida por McManus (1992), presentada en el capítulo III del presente trabajo, el CICyT *abremate* se caracteriza por ser un museo de tercera generación.

⁵⁵ La Universidad Nacional de Lanús, a través del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología *abremate*, ofrece un espacio a la comunidad para acercarse al conocimiento de la ciencia y la tecnología

<http://www.unla.edu.ar/index.php/abremate-presentacion>

Su principal objetivo, es promover la alfabetización científica y tecnológica estimulando la curiosidad de los visitantes, el pensamiento autónomo y crítico, para favorecer el acceso al conocimiento científico.

Desde sus comienzos, *abremate* acompaña el desarrollo de las actividades del ámbito educativo, con la finalidad de brindar a los docentes una herramienta didáctica a través de la sala interactiva, que facilite el abordaje de los contenidos curriculares.

7.2.1.1 Descripción del ámbito de la investigación

El CICYT *abremate*, consta de una sala interactiva de 3.075 m² donde se dispone una exposición de carácter permanente, compuesta por un total de sesenta y cuatro dispositivos interactivos, que representan distintos fenómenos de Física, Química, Biología y Tecnología.

Los dispositivos, llamados módulos interactivos, se destacan por su tamaño y colores brillantes de distintas tonalidades. Esto, estimula los sentidos y permite captar la atención de los visitantes al provocar, un fuerte impacto visual y espacial. Dichos dispositivos, son aparatos electrónicos y mecánicos, que pueden ser accionados de forma individual (presionar un comando), en forma cooperativa (participación de varios visitantes), o competitiva (participación de equipos opuestos).

La sala interactiva se constituye en un ámbito único, integrado, donde se encuentra cartelería explicativa y gigantografías colgantes que sectorizan el espacio, y contextualizan históricamente los inventos científicos y tecnológicos, según 7 periodos históricos, comenzando por la Antigüedad, Los Grandes imperios antiguos, la Edad Media, pasando por el Renacimiento, la Edad Moderna, la Edad Contemporánea y, finalizando en, Nuestro Tiempo.

7.2.1.2 Propuesta pedagógica

El CICYT *abremate* comparte las perspectivas teóricas, que sustentan a los centros o museos interactivos. El contacto directo que experimentan los visitantes con los dispositivos resulta en una experiencia atractiva, el público visitante no participa como simple observador pasivo.

Abremate, se concibe como un centro didáctico y recreativo, social y educativo, desarrolla distintos recursos para motivar el aprendizaje y, se constituye en un escenario facilitador para el desarrollo de competencias y capacidades. Este ámbito promueve la construcción del conocimiento, a través de un punto de encuentro, entre el juego y la experimentación. Entre las acciones desarrolladas por el CICYT *abremate*, se destaca la realización de visitas a la sala interactiva, talleres pedagógicos sobre fenómenos científicos y tecnológicos, muestras itinerantes a distintas instituciones, cursos de capacitación docente, implementación de programas sociocomunitarios, entre otras.

La propuesta pedagógica del CICYT *abremate* tiene como destinatarios a personas de todas las edades y distinto tipo de público, con acceso libre y gratuito. Los resultados obtenidos en el proyecto de investigación “Estudio del público histórico del CICYT *abremate*. Análisis, impactos y expectativas para la articulación entre espacios formales y no formales de enseñanza-aprendizaje de la ciencia y la tecnología” (2015-2016), ha permitido definir características generales de los visitantes y conocer el impacto que tiene la visita al Centro Interactivo.

El registro de visitantes, anterior al año 2015, pone de manifiesto que el público mayoritario corresponde a grupos escolares, de escuela pública y privada, de los distintos niveles educativos (inicial, primario, escolar, terciario, universitario) y, distintas modalidades, (común y especial). Sin embargo, a partir del año 2015, el público particular que se acerca al Centro parece superar al público escolar.

El público particular, se encuentra representado mayoritariamente por mujeres de 30 a 50 años y hombres de 40 a 50 años. Un aspecto relevante, es que la mayor parte de este público posee estudios superiores completos o incompletos, de algún tipo o nivel (terciario o universitario). Seguido a estos, se encuentran aquellos que tienen títulos secundarios. Por este motivo, puede pensarse que, las personas que acuden a museos de ciencia y tecnología son principalmente, personas con algún nivel de instrucción (Espinosa *et al.*, 2015).

Es importante, mencionar que el CICYT *abremate* se destaca por desarrollar vínculos con un público docente. El Centro despliega acciones directas con los docentes, a fin de promover la realización de visitas autoguiadas.

7.2.1.3 Las visitas guiadas en el CICYT *abremate*

La visita en el CICYT *abremate* tiene fines educativos. Uno de sus objetivos es, despertar el interés del visitante a lo largo de recorrido y, ofrecer una experiencia vivencial participativa. De este modo, se recrea en forma histórica las principales invenciones y los descubrimientos científicos, que marcan el avance de la ciencia y la tecnología.

A diferencia, de otros centros interactivos, el recorrido por la sala interactiva de *abremate*, ofrece dos particularidades. Por un lado, son visitas guiadas, conducidas por un guía del Centro, tanto para grupos de particulares como grupos escolares.

Las investigaciones llevadas a cabo en el CICYT, durante los años 2006 y 2007, respecto a la interpretación por parte del visitante, en relación al fenómeno representado, fundamenta el carácter guiado de las visitas. Los resultados obtenidos, evidencian que el dispositivo en sí mismo no es suficiente para interpretación del fenómeno científico o tecnológico sino, que requiere de algún tipo de mediación. Se observa que los visitantes, mayormente, pueden comprender el fenómeno por medio de la cartelería luego de manipular los módulos interactivos sin embargo, en gran proporción, se indica la necesidad de intervención de un guía.

Una alternativa para llevar a cabo visitas con grupos escolares, lo constituye la posibilidad de visitas autoguiadas, donde la guía es realizada por el propio docente del grupo previa capacitación. La modalidad de visita libre, se realiza únicamente en el marco de eventos especiales, como el Programa Vacaciones de Invierno.

Por otro lado, la característica que destaca las visitas de *abremate*, es el personal guía que poseen formación docente en distintas disciplinas por ejemplo, Biología, Física, Química y Arte, entre otras, de este modo, favorece un enfoque multidisciplinar. El docente-guía cumple función de mediador entre, el conocimiento encerrado en un objeto y el estudiante.

En el CICYT *abremate*, el guía favorece el primer acercamiento al módulo e, intenta constituir un puente entre la interacción, la observación y el entendimiento del fenómeno en cuestión. Es quien establece el diálogo con el visitante, iniciando de esa forma la transposición didáctica, mediante la búsqueda de argumentos y preguntas que promuevan el cuestionamiento. Aborda, distintos obstáculos que pueden dificultar la interacción del grupo por ejemplo, la inhibición para experimentar, la falta de comprensión en la forma de interactuar, el entendimiento del fenómeno. Se ocupa de indagar sobre los conocimientos previos del grupo, invita a los estudiantes a exponer sus posibles soluciones, a través de la formulación de preguntas que promuevan el intercambio de opiniones, en la búsqueda por articular las distintas consideraciones.

La visita guiada a la sala interactiva se organiza según distintos caminos o recorridos específicos, estos son: luz y sonido, electromagnetismo, biología, fuerza y movimiento, energía o, un recorrido general, en el cual se incluyen distintos aspectos de las temáticas mencionadas.

La dinámica de la visita implica la recepción del grupo escolar, al cual se le brinda una breve información del CICYT *abremate*, e indicaciones para el recorrido. Durante el recorrido, los estudiantes son invitados a manipular los módulos interactivos. Luego de la experiencia, se realiza una puesta en común, por medio de la formulación de preguntas relacionadas con la temática de la visita, que está dirigida por el guía.

7.3 Población y muestra para el desarrollo del estudio de caso

7.3.1 La Población

La investigación se lleva a cabo, con una población de docentes y adolescentes de nivel secundario, provincia de Buenos Aires, que concurren al Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología *abremate*.

7.3.2 Selección de la muestra y armado de grupos

La unidad de análisis está constituida por un total de seis grupos escolares, 2° y 3° año de secundaria básica, de instituciones educativas públicas y privadas que concurren al CICYT

abremate, UNLa. Los grupos se encuentran conformados por estudiantes, entre 14 y 15 años de edad, ambos sexos, pertenecientes al Conurbano Bonaerense que visitaron el Centro Interactivo, en el transcurso del año 2019.

La muestra se constituye con un total de 6 grupos de estudiantes, organizada en dos subgrupos de trabajo: un subgrupo de escuelas públicas y, otro subgrupo, de escuelas privadas. Cada uno de estos subgrupos, integrado por un total de 3 grupos escolares compuesto, cada uno de ellos, entre 23 y 29 estudiantes y un docente a cargo.

7.4 Desarrollo de la experiencia

A continuación, se presentan los pasos a seguir para la aplicación del procedimiento metodológico.

En base a las dos hipótesis que guían la investigación, referidas al aprendizaje colaborativo mediado por TICs como puente favorable entre la educación formal y la educación no formal y, su potencialidad para motivar el aprendizaje de los fenómenos científicos-tecnológicos; se intenta dar respuesta a algunos de los interrogantes que surgen de las hipótesis formuladas:

¿Puede la tecnología favorecer la motivación en espacios de educación no formal? ¿Puede la tecnología potenciar la socialización de los conocimientos adquiridos? ¿Tiene algún tipo de implicancia el trabajo colaborativo en espacios de educación no formal? ¿Cómo puede potenciarse la visita guiada tradicional del Centro Interactivo *abremate* para la construcción de conocimiento significativo? ¿Existe predisposición de docentes y estudiantes para el desarrollo de un trabajo colaborativo mediado por TICs? ¿La inclusión de espacios de socialización y colaboración mediados por TICs impacta favorablemente durante las visitas guiadas? ¿Mejora la motivación y participación del público? ¿Se logra interesar al público en la ciencia y la tecnología? ¿Se promueve la formulación de nuevos interrogantes?.

Para obtener datos que permitan la contratación de las hipótesis y brindar respuestas, a estas preguntas, el estudio propone explorar mediante la indagación de docentes, estudiantes y personal museístico, las experiencias vividas en las visitas realizadas al CICYT *abremate*.

A tal fin, se procede en primera instancia, establecer contacto con las instituciones educativas que constituyen la muestra, la organización de los grupos escolares en función de tres modalidades de visita e, identificar docentes y personal museístico para entrevistar.

En segunda instancia, se realizará la presentación de la propuesta metodológica para planificar y desarrollar la salida educativa y, en tercera instancia, la recopilación de datos mediante técnicas de investigación social y registro audiovisual.

7.4.1 Operatividad del trabajo

Para llevar adelante el análisis comparativo de las visitas guiadas, se definen tres modalidades, cada una implementada en un grupo escolar de carácter público y un grupo escolar de institución privada.

- a) *formato tradicional de visita presencial*, consiste en llevar a cabo la salida educativa sin planificación previa. Coincidente, con el desarrollo habitual de las visitas guiadas realizadas en el Centro Interactivo.
- b) *visita presencial con instancia de actividades de colaboración sin uso de tecnología*, en este caso, se propone al docente la utilización de la wiki para planificar la visita. El docente podrá elegir y ejecutar estrategias, que puedan desarrollarse a través de recursos que se encuentren disponibles en el aula, en forma habitual, no vinculados a las TICs.
- c) *interacción mediada por TICs previa a la visita, visita presencial con uso de TICs, e instancia de interacción mediada por TICs posterior a la visita*, implica el uso de la wiki propuesta para la planificación de la salida, donde el docente seleccionará estrategias que involucren el uso de herramientas que utilizan TICs.

Se considera que esta propuesta con distintos itinerarios, constituye una base propicia para recopilar información.

7.4.2 Instrumentos para la recolección de datos

La aplicación de técnicas de recopilación de datos, se efectúa a través de la observación de visitas guiadas e implica la realización de encuestas y entrevistas.

Observación de visitas guiadas, dicha observación se organiza en función de una planilla y, el registro fotográfico y/o filmico de la visita. Su finalidad, es el relevamiento de los siguientes aspectos: el acompañamiento del grupo escolar por parte del docente a lo largo de la visita y, la participación y predisposición de los estudiantes.

Para visualizar la participación y predisposición de los estudiantes, se pondrá énfasis en los siguientes indicadores: cantidad de intervenciones por parte de los estudiantes expresadas a través de preguntas o comentarios, ya sea entre ellos, con el guía y/o el docente; la manipulación de dispositivos durante el recorrido; el registro o no de información y los recursos utilizados, por parte de los estudiantes; el grado de dispersión, el comportamiento y la organización del grupo. El relevamiento de los aspectos mencionados, se realizará a partir de una escala valorativa basada en categorías cualicuantitativas.

En el apartado Anexo 2, se presenta la planilla de observación correspondiente.

Elaboración de cuestionarios, la encuesta para docentes y estudiantes es de carácter anónima. En este, se recopilan datos generales de los encuestados como, antigüedad en el desempeño docente, edad y nivel educativo en caso de los estudiantes. En ambos casos, se

registran referencias de la institución educativa (estatal o privada, nombre del centro educativo, localidad). Considerando apropiado, que las visitas guiadas sean realizadas por el mismo guía del CICYT *abremate*, la encuesta destinada al guía releva a modo de registro los datos de la institución escolar guiada.

Los cuestionarios se componen de preguntas cerradas, de opción única y múltiple. Se propone su aplicación en un momento posterior a la visita y la finalidad es, conocer distintos aspectos e inquietudes de docentes y estudiantes. Del mismo modo, la encuesta destinada al guía del Centro tiene como objetivo rescatar, otra mirada de los grupos como ser, posibles dificultades, diferencias y/o semejanzas que puede percibir el guía en el desenvolvimiento de la visita guiada. A tal fin, se utilizan cinco cuestionarios.

El cuestionario A, destinado a docentes de nivel secundario que provienen de distintas instituciones educativas y que visiten el CICYT *abremate*, releva las expectativas, motivaciones y dificultades que encuentran los docentes, para articular la escuela con ámbitos no formales; el aporte de la visita guiada; el uso de herramientas tecnológicas y, opiniones acerca de la utilización de la wiki para planificar la salida educativa.

Los cuestionarios B, C y D, se encuentran destinados a los estudiantes de los grupos escolares, en estos se abordan aspectos sobre la organización y el desarrollo de la salida educativa, expectativas de los estudiantes y las implicancias del uso de TICs.

El cuestionario E, dirigido al guía del Centro Interactivo, tiene como finalidad recuperar aquellos aspectos del desenvolvimiento de estudiantes y docentes que, desde la perspectiva del guía, resultan relevantes durante el transcurso de la visita.

Se introduce un cuestionario de Usabilidad (SUS), para evaluar la experiencia del usuario y su satisfacción con el sistema. Este cuestionario, anexo a las entrevistas A y B, consiste en ocho preguntas cada una de las cuales ofrece una escala de valoración del ítem.

Los distintos tipos de cuestionarios pueden ser observados en el apartado Anexo 2.

Entrevistas, están dirigidas a los docentes y el personal museístico. Las entrevistas son semiestructuradas, y tienen como finalidad realizar un análisis comparativo de los resultados observados en las distintas modalidades de visitas, para medir el impacto que produce una visita planificada y una visita sin preparación previa. Para esto, las entrevistas A y B, registran: expectativas de los docentes, dificultades para el desarrollo de visitas educativas, implicancias de la visita, el empleo de las TICs en el aprendizaje y, el cumplimiento de los indicadores de éxito y objetivos correspondientes a cada momento y/o situación colaborativa que propone la metodología presentada.

La entrevista C, destinada al personal del CICYT *abremate*, pone énfasis en el uso del ámbito del Centro Interactivo para el aprendizaje y en la incorporación de las TICs, las demandas de los visitantes y, sugerencias o contribuciones de la propuesta metodológica. En el apartado Anexo 2, se presentan los modelos de entrevistas.

A continuación, se detalla en el Cuadro 7.1, la organización del relevamiento de datos en correspondencia con las técnicas referidas anteriormente.

MODALIDADES DE VISITAS GUIADAS		RELEVAMIENTO DE DATOS					
		Instituciones escolares				Personal museístico del Centro Interactivo	
		Públicas		Privadas		Docente guía que realiza las visitas	Docentes guías
		Públicas		Privadas			
Sin aplicación del procedimiento metodológico		Docentes		Estudiantes		Encuesta E	Entrevista C
		Encuesta A		Encuesta B			
Con aplicación del procedimiento o metodológico	Opción 1: Trabajo Colaborativo	Entrevista A		Encuesta C Cuestionario o SUS			
	Opción 2: Trabajo Colaborativo y TICs	Entrevista B		Encuesta D Cuestionario o SUS			

Cuadro 7.1: Aplicación de las técnicas metodológicas

El diseño de distintos tipos de encuestas y entrevistas, responde a las características propias de los subgrupos muestrales.

7.5 Conclusiones

Se espera que la aplicación de la metodología propuesta al estudio de caso CICYT *abremate*, pueda brindar resultados que permitan formular respuestas enriquecedoras a la investigación, a partir de los instrumentos de evaluación ya detallados.

Se busca promover la elaboración de estrategias innovadoras, actualizadas y el desarrollo de acciones colaborativas, que favorezcan el aprendizaje del conocimiento científico en una experiencia educativa que vincula el ámbito formal y no formal.

CAPITULO VIII

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN METODOLÓGICA AL ESTUDIO DE CASO

8.1 Introducción

En base a uno de los objetivos de esta tesis, que consiste en medir el impacto de las estrategias de colaboración mediadas por TICs en espacios de educación no formal, se presentan en este capítulo, los resultados obtenidos al implementar la propuesta metodológica descrita en el capítulo anterior, al caso de estudio del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología (CICyT) *abremate*.

Se desarrolla, en primera instancia, una breve descripción del procedimiento llevado a cabo para relevar los datos, la constitución de tres escenarios de experiencia en función de distintas modalidades de visitas guiadas y, se explica, la forma de aplicación de la herramienta metodológica en cada una de estas modalidades. En segunda instancia, se explicitan los resultados obtenidos que permitirán el análisis de los alcances y limitaciones de la herramienta procedimental.

El punto de vista que brindan los docentes, estudiantes y guías participantes de la experiencia, favorece la posibilidad de captar las distintas miradas que se ponen en juego en la planificación de las salidas educativas. Por tal motivo, los datos se organizan en función de las distintas perspectivas que ofrecen los propios actores para cada escenario de experiencia. Por último, se exponen las observaciones referidas a la satisfacción del usuario, con la finalidad de proporcionar un resultado preciso que contribuya al análisis crítico de las potencialidades, de la propuesta metodológica.

8.2 Procedimiento para la recopilación de datos

Para conformar la muestra, fueron seleccionados grupos escolares de 2° y 3° año de nivel secundario.

El recorrido guiado de los grupos de estudiantes en las tres modalidades de visitas guiadas, fue realizado por el mismo guía del Centro. Es importante mencionar, que el guía del CICyT *abremate*, quien tuvo a cargo los recorridos, posee formación docente en el área de las Ciencias Naturales con orientación en Química, una experiencia breve al inicio de su carrera docente en el sistema educativo formal y, se desempeña hace 14 años en el ámbito educativo no formal.

El desarrollo de la aplicación metodológica se organizó, con los docentes, del siguiente modo: en primer lugar, se proporcionó a los docentes el enlace al sitio que contenía el soporte de la herramienta metodológica, la wiki, sin brindar información previa sobre la

forma de empleo de la herramienta. Cabe destacar, que se ofreció a cada docente la posibilidad de consultar, ante alguna inquietud y, posteriormente, una nueva comunicación permitía indagar si el empleo del procedimiento había sido comprendido. En segundo lugar, el docente trabajó con sus estudiantes la planificación de la salida y, solicitó a estos, el consentimiento informado para luego realizar las encuestas.

El relevamiento de datos se desarrolló en dos momentos, durante la visita guiada y posterior a la visita guiada. Sin embargo, las distintas modalidades contempladas para implementar la propuesta metodológica planteó la necesidad de adaptar, en cada caso, la forma de recopilación de los datos. La información surge del relevamiento efectuado a través de diversas técnicas, encuestas, entrevistas y de observación no participante.

Durante el recorrido que organizaron los grupos a través de la sala interactiva, se procedió al registro, por un lado en forma audiovisual, para observar la dinámica del desplazamiento. Por otro lado, la técnica de observación no participante permitió recuperar información en forma escrita sobre aspectos relevantes como: el acompañamiento y motivación de los docentes; el desplazamiento, participación, comunicación, intervención y conocimiento de los estudiantes; la formulación de preguntas y comunicación que establece el guía con el grupo y; otros comentarios, considerados de interés.

En el momento posterior a la visita, se llevaron a cabo las encuestas a estudiantes y/o entrevistas a docentes. Cabe destacar, que la realización de encuestas a los estudiantes y el registro del material audiovisual contaron con el consentimiento previo de las autoridades escolares.

Con el objetivo de recuperar el punto de vista e impresión del guía sobre el grupo escolar guiado se solicitó a este, inmediatamente al finalizar la visita, realizar una encuesta.

La organización de las situaciones de experiencia se planificó en escenarios. Cada uno de estos escenarios, que se mencionan a continuación, se correlaciona con las diferentes modalidades de visitas guiadas formuladas en el marco de la tesis.

8.3 Escenarios de experiencia

En los siguientes escenarios, se describen las tres situaciones de experiencia. Para cada situación se definen, los grupos participantes, se explica el desenvolvimiento del grupo durante la visita guiada, el momento posterior en el cual se llevan a cabo encuestas y entrevistas, y el material de actividades elaboradas por los docentes para la implementación de la propuesta metodológica.

A. Primer escenario de experiencia: conformado por docentes y grupos escolares que realizan la visita al CICYT *abremate* sin empleo de la propuesta metodológica para planificar la salida educativa. En este caso, los estudiantes realizan una visita presencial con formato tradicional.

La muestra, se encuentra formada por un total de 6 docentes y 55 estudiantes. Estos grupos escolares corresponden al 2º año de nivel secundario de una escuela del ámbito público y, otra del ámbito privado, ubicadas en el Conurbano Bonaerense. Las instituciones educativas que participaron de la experiencia fueron, la Escuela Técnica N° 3 “Islas Malvinas” ubicada en la localidad de Lanús, partido del mismo nombre y, el Instituto Niño de Belén de la localidad de Spegazzini, partido de Ezeiza. En este caso, el relevamiento de datos al finalizar la visita se desarrolló en el mismo ámbito del CICyT *abremate*.

B. Segundo escenario de experiencia: conformado por docentes que realizan la visita presencial al CICyT *abremate* con grupos de estudiantes y, empleo de la herramienta metodológica para planificar la salida educativa. En esta experiencia, el docente propone el desarrollo de actividades colaborativas sin uso de TICs.

La muestra, se conformó por un total de 2 docentes y 50 estudiantes que cursan el 3º año de nivel secundario en dos escuelas, una del ámbito público y otra, del ámbito privado. Las instituciones educativas fueron, la Escuela Secundaria N° 65 “El Ceibo” y el Instituto Adolfo Alsina, ambas instituciones, ubicadas en la localidad de Claypole, partido de Almirante Brown.

Para el relevamiento de datos se realizó una encuesta a los estudiantes y una entrevista al docente, en el ámbito escolar, dos semanas después de la visita guiada al Centro Interactivo.

C. Tercer escenario de experiencia: conformado por docentes que realizan la visita al CICyT *abremate* con su grupo de estudiantes, aplicando la propuesta metodológica para planificar la salida educativa. Para esto, desarrollan actividades colaborativas mediadas por TICs.

La muestra, se conforma por un total de 2 docentes y 53 estudiantes que cursan el nivel secundario, uno de ellos, el 2º año en un ámbito público y el otro grupo, el 3º año en un ámbito privado. Las instituciones educativas fueron, la Escuela Secundaria Rural N° 4 “José Hernández” de la localidad Presidente Perón, partido del mismo nombre y, el Instituto Adolfo Alsina de la localidad de Claypole, partido Almirante Brown.

El relevamiento de datos se realizó del mismo modo, que el utilizado en el escenario de experiencia B. En este caso, los docentes aportaron el registro de las actividades que desarrollaron con sus estudiantes y, publicaciones en las redes sociales realizadas luego de la visita.

En el Anexo 3, se observa el registro de los distintos escenarios de experiencia, obtenido de la aplicación de las técnicas de relevamiento mencionadas anteriormente.

8.4 Descripción y análisis de los resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos de la aplicación de encuestas y entrevistas de cada escenario, se presentan en forma gráfica.

Ante la necesidad de observar la existencia o no de diferencias, en la información brindada según el tipo de institución pública o privada, se elaboran gráficos para evidenciar cómo se distribuyen los datos en relación a las cuestiones indagadas. Así también, al finalizar la presentación de los datos de cada escenario, se destacan aspectos relevantes de las distintas perspectivas de los actores intervinientes y, se contrastan con el registro de la observación no participante.

A continuación, se presenta en el Cuadro 8.1 los criterios analizados desde la perspectiva del estudiante, el docente y el guía, en el primer escenario (A), segundo escenario (B), y tercer escenario (C).

	PUNTOS DE VISTA DE LOS ACTORES	ESCENARIOS DE EXPERIENCIAS		
		A	B	C
CRITERIOS DE ANÁLISIS	ESTUDIANTE S	<p><i>Desarrollo de actividades antes, durante y después de la visita guiada:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tipo de actividades realizadas • información y recursos utilizados 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Planificación de actividades mediante la herramienta metodológica en distintos momentos de la visita:</i> en relación al aprendizaje en grupo, potenciar la visita, motivación y desempeño en las actividades • información y recursos utilizados 	
		<p><i>Valoración de la visita guiada para complementar los contenidos desarrollados en el aula:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • aspectos que favorece la visita al CICyT • el abordaje de contenidos en relación a la planificación de actividades para potenciar la salida educativa <p><i>El uso de las TICs en el aula:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • herramientas empleadas • relevancia de su inclusión para desarrollar actividades 		

	DOCENTE	<p><i>Planificación de salidas educativas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • motivación y dificultades • desarrollo de actividades en relación a la visita • desenvolvimiento de los estudiantes <p><i>La enseñanza y el aprendizaje de fenómenos científico- tecnológicos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rol docente y estudiante • incorporación de las TICs en el aula • dificultades para desarrollo de trabajo colaborativo 	<p><i>Las salidas educativas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • motivación y dificultades • estrategias didácticas y recursos implementados en el aula <p><i>La implementación de la propuesta metodológica y su contribución para el aprendizaje de fenómenos científicos y tecnológicos</i></p> <p><i>Uso de la propuesta</i></p>
	GUÍA DEL CICYT	<p><i>Desenvolvimiento del grupo durante la visita guiada:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • desplazamiento, participación y tipos de intervenciones de los estudiantes • acompañamiento, participación y tipo de intervenciones de los docentes. 	

Cuadro 8.1: Criterios de análisis desde la perspectiva de los actores involucrados en los distintos escenarios

Es importante, destacar que la interpretación de los resultados obtenidos basada en la comparación de los distintos escenarios constituye uno de los aspectos desarrollados en el capítulo siguiente.

8.4.1 Análisis de resultados del primer escenario: Desarrollo tradicional de una visita presencial

En el siguiente escenario se desarrollan desde tres perspectivas, el punto de vista de los estudiantes, del docente y del guía del Centro, los aspectos referidos a la planificación de la salida educativa, los inconvenientes, las motivaciones para realizar la visita al Centro Interactivo, las actividades, estrategias y recursos implementados en forma habitual y, para enriquecer la visita guiada al CICYT. Así también, las potencialidades que ofrece el uso de TICs para promover el aprendizaje.

8.4.1.1 Desde el punto de vista de los estudiantes

En este escenario, del total de estudiantes (n= 55) que participaron de la experiencia, se encuentran 26 estudiantes que cursan el secundario en una escuela del ámbito público y, 29 estudiantes de una institución educativa del ámbito privado (Anexo 3).

En relación a las actividades antes, durante y después de la visita al CICyT

Una de las primeras cuestiones indagadas tuvo como finalidad determinar si los estudiantes realizan algún tipo de actividad en el aula, previa a la salida educativa.

Los resultados obtenidos (Gráfico 8.1A) pusieron de manifiesto que, la mayoría de los estudiantes (89%) no realizan actividades previas a la visita solamente, una porción menor (11%), contesta en forma afirmativa. Al consultar, sobre el tipo de actividades desarrolladas, los estudiantes destacan las de carácter grupal y le siguen, las de carácter individual.

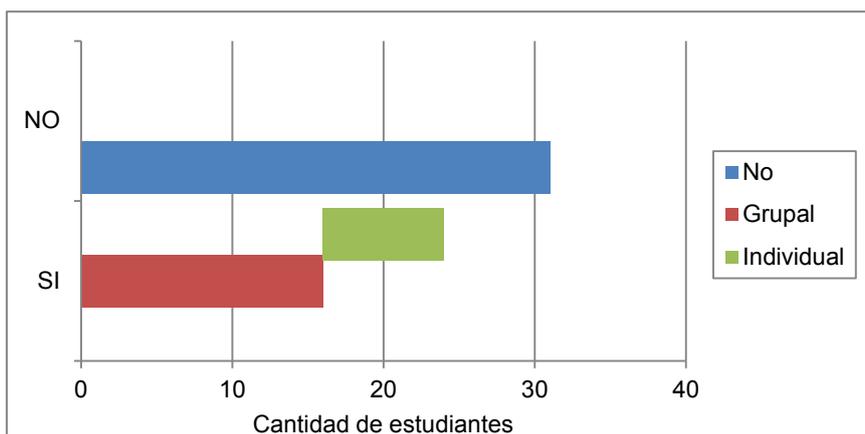


Gráfico 8.1A: Tipo de actividad desarrollada por los estudiantes en el aula, anterior a la visita

Para observar si existe algún tipo de vinculación entre, el desarrollo o no de actividades previas y el tipo actividades llevadas a cabo en relación con el tipo de institución educativa, pública o privada, se realizó un gráfico comparativo (Gráfico 8.1B) que pone en evidencia lo siguiente: las instituciones educativas, tanto pública como privada, no realizan actividades específicas sobre la visita al Centro. Sin embargo, abordan en el aula a través de distintas actividades, en su mayoría grupales y en menor proporción individuales, los contenidos teóricos que se vinculan a las temáticas que orientan la salida educativa. Por lo tanto, parece no existir diferencia en el desarrollo previo de una visita guiada al CICyT *abremate* tanto en instituciones públicas como privadas.

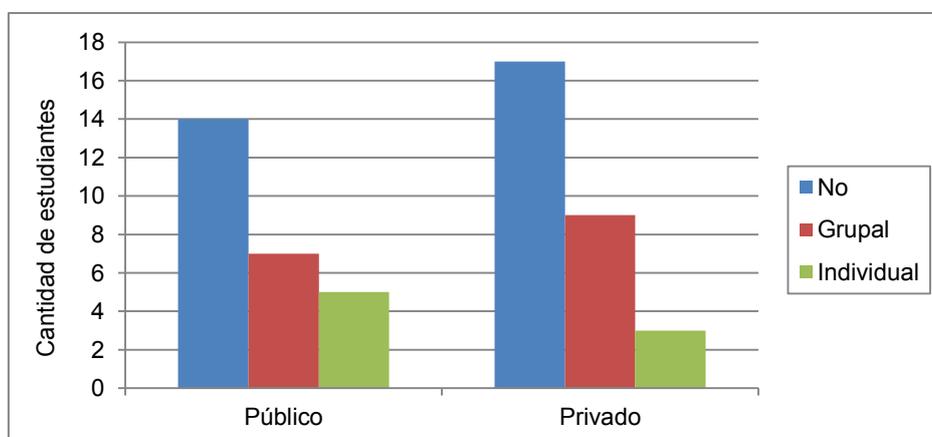


Gráfico 8.1B: Tipo de actividad realizada antes de la visita, según tipo de institución

La segunda cuestión indagada, consistió en relevar si los estudiantes recopilan información durante la visita (Gráfico 8.2A). Con respecto a esto, el 25% respondió que no recopilaron ningún tipo de información, mientras que el 75% registra información de distinto tipo.

En base a los datos obtenidos, del 75% de estudiantes que registran información, la mayoría (35%) de los estudiantes realizan videos en el transcurso de la visita, en menor proporción (22%) toman apuntes de algunos datos que consideran relevantes y, un porcentaje aún menor (18%), efectúan grabaciones.

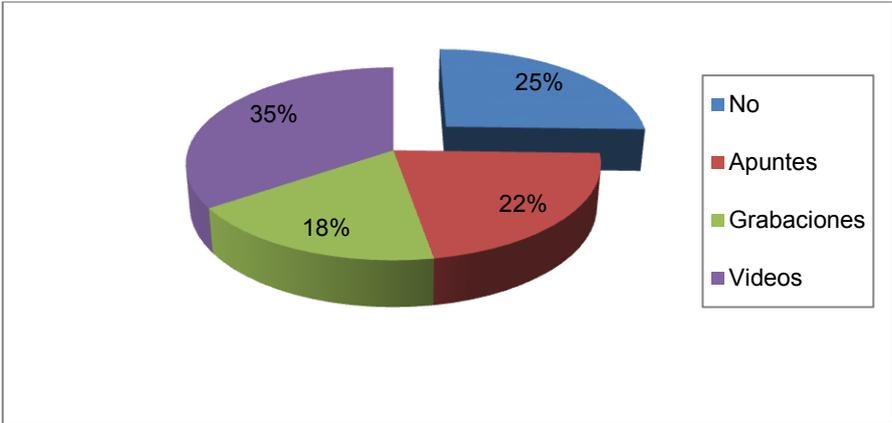


Gráfico 8.2A: Porcentaje del tipo de información recopilada por los estudiantes durante la visita guiada

Respecto a cómo se distribuyen los datos, según el tipo de institución escolar y tipo de información recuperada por los estudiantes durante la visita guiada (Gráfico 8.2B), puede observarse que el 72%, del total de estudiantes de la escuela pública (n=26), no realiza el registro de información. Sin embargo, el 28% toma apuntes, realizan grabaciones y, en pocos casos videos. A diferencia de estos, del total de estudiantes de la escuela privada (n=29), el 88% releva algún tipo de información. En primer lugar videos, en segundo lugar grabaciones y por último, toma de apuntes.

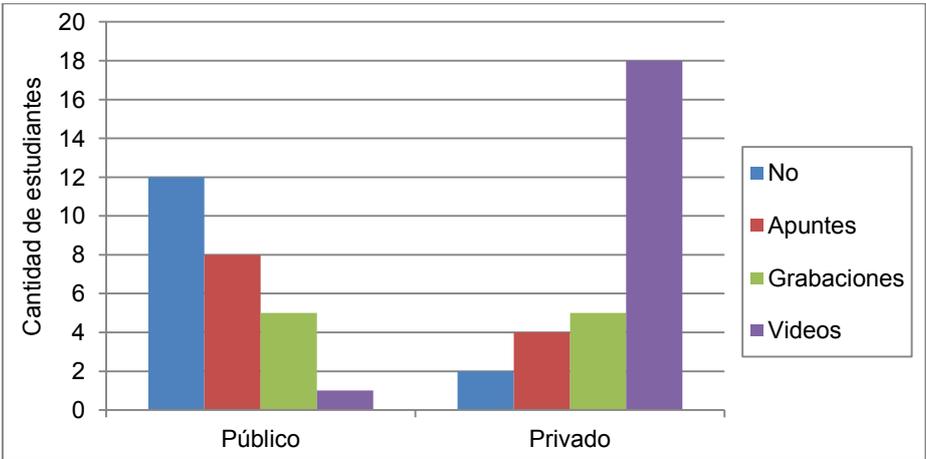


Gráfico 8.2B: Tipo de información recopilada según el tipo de institución educativa, durante la visita al CICyT *abremate*

Considerando el total de estudiantes que respondieron haber recopilado información (n=41), se consultó a estos sobre los recursos utilizados (Gráfico 8.3A). La mayoría de los estudiantes (61%) empleó celulares aunque, en menor cantidad (29%) los estudiantes utilizaron lapiceras y cuadernos para hacer anotaciones. En menor proporción utilizaron, (5%) tablet e (5%) internet.

Es importante mencionar que los estudiantes en el transcurso de la visita guiada subieron información a las redes sociales como, Facebook e Instagram, entre otras.

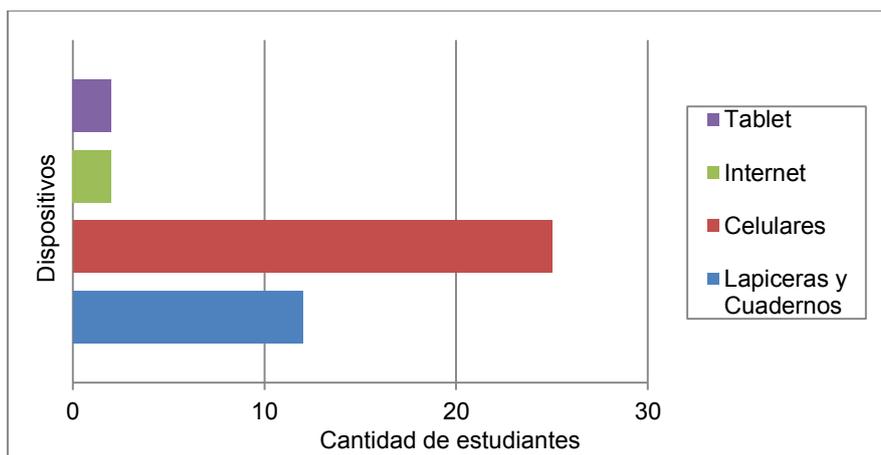


Gráfico 8.3A: Dispositivos utilizados por los estudiantes para recopilar información durante la visita guiada

Es importante destacar (Gráfico 8.3B) que, los estudiantes de escuelas públicas hacen uso en primer lugar, de cuadernos y lapiceras para recopilar información, en segundo lugar de dispositivos celulares y también, otros recursos como internet y tablet. A diferencia de los anteriores, los estudiantes de escuelas privadas utilizan en primer lugar celulares, en segundo lugar cuadernos y lapiceras, y por último, de otros dispositivos móviles como tablets.

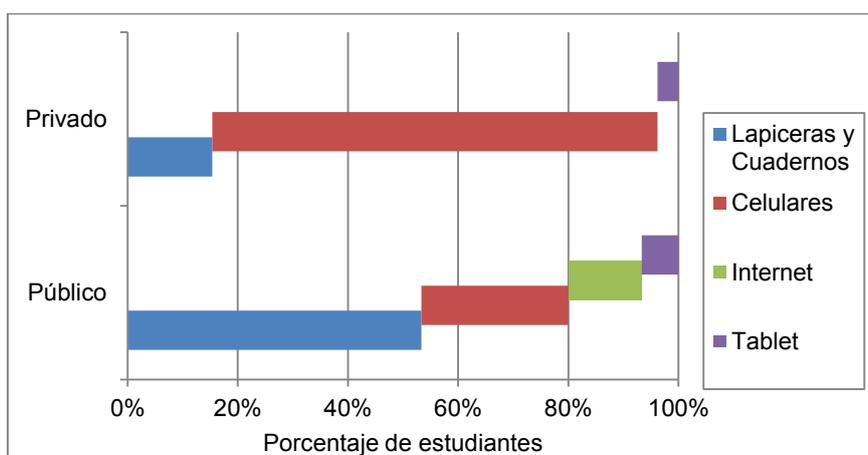


Gráfico 8.3B: Porcentaje de dispositivos utilizados por estudiantes de las distintas instituciones, para recopilar información durante la visita guiada

El tercer aspecto indagado, puso énfasis en el momento posterior a la visita guiada al CICYT *abremate*. En esta instancia se puso de manifiesto que (Gráfico 8.4), el 65% afirma que lleva a cabo en el aula. Estas actividades, mayormente son de carácter grupal y en menor proporción, individual. Aunque, el 35% de los estudiantes plantean lo contrario, no realizan actividades luego de la salida educativa.

Con respecto a esta cuestión, no se observa disparidad de respuestas entre los tipos de instituciones, público y privado.

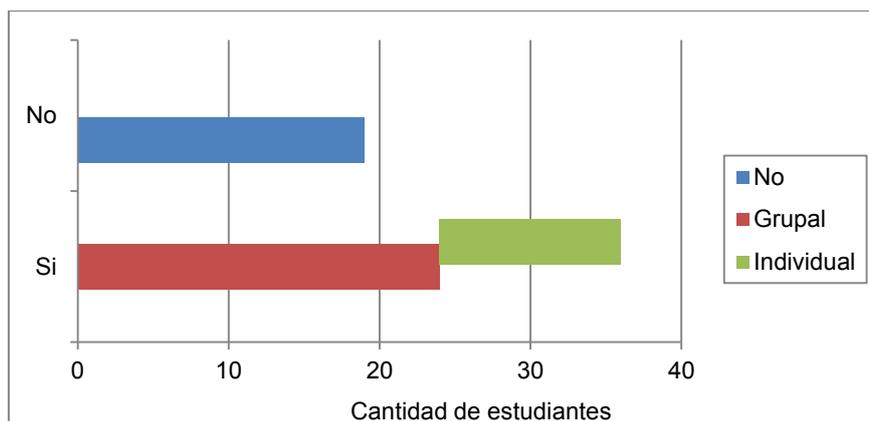


Gráfico 8.4: Tipo de actividad desarrollada en el aula en el momento posterior a la visita

Los datos expuestos otorgan información relevante sobre las condiciones en las cuales los grupos escolares que participan de este escenario, desarrollan la salida educativa al Centro Interactivo *abremate*.

Valoración de la visita al CICYT *abremate* para complementar los contenidos desarrollados en el aula

Con la finalidad de relevar algunos aspectos que permitan determinar si la visita al Centro Interactivo constituye una propuesta adecuada, para complementar los contenidos áulicos, se propuso a los estudiantes expresar su opinión sobre distintos aspectos: a) desorganización del grupo, b) si la visita contribuyó para comprender los fenómenos científico-tecnológicos, c) estimular la búsqueda de nueva información, d) permitir el desarrollo de buenas relaciones entre los compañeros de grupo, e) aumentar el interés en el tema tratado o, a tratar por el docente en el aula y, f) brindó la oportunidad de comprobar sus ideas previas. Para esto, se ofreció una escala valorativa: de acuerdo, medianamente de acuerdo o desacuerdo.

Los resultados, arrojaron la siguiente información: el 48% de los estudiantes manifestaron que la visita al CICYT *abremate* no implicó desorganización en el grupo, aunque un 26% de los estudiantes se encuentra de acuerdo y, el 26% restante de los estudiantes, poco de acuerdo.

Con respecto a considerar que la visita ayudó a comprender fenómenos de ciencia y tecnología, el 86% se manifestó de acuerdo con este planteo y mencionan que los estimula a buscar nueva información. En menor porcentaje, el 8% y el 6% de los estudiantes, plantean estar poco de acuerdo con ambas afirmaciones y en desacuerdo, respectivamente.

El 65% del grupo escolar, sostuvo que la salida educativa permite desarrollar buenas relaciones con sus compañeros, un 27% de estudiantes indica poco de acuerdo y, solo un 8% en desacuerdo. Es importante destacar que el 85% acuerda que la visita al CICYT *abremate* permite aumentar su interés en el tema y, en menor proporción, el 15% indica estar poco de acuerdo con este planteo. Así también, en forma mayoritaria, el 68% de los estudiantes sostiene que la experiencia vivida en la visita guiada, es favorable para comprobar las ideas previas al respecto, el 26% del grupo escolar plantean estar poco de acuerdo y una minoría, el 6%, se manifiesta en desacuerdo.

Teniendo en cuenta que, la experiencia vivida por los estudiantes en una salida educativa y la potencialidad, que esta puede ofrecer para el aprendizaje, resultó interesante consultar sobre el momento que consideran los estudiantes más apropiado para abordar los contenidos en el aula. Ante esta cuestión, los estudiantes coincidieron en responder que era necesario abordar los contenidos de una visita en algún momento de la salida educativa.

Es importante destacar que los estudiantes de ambas instituciones escolares, ámbito público y ámbito privado, coinciden en un 58% en abordar los contenidos después de visitar el CICYT *abremate*, el 33% antes y después de la visita a la sala interactiva y, el 9% antes de la salida educativa.

Con la finalidad de observar, las razones de la elección de ese momento en particular, se ofrecieron una serie de opciones donde el estudiante podía elegir todas aquellas que considere pertinentes. Es importante mencionar que, algunos estudiantes, seleccionaron más de una opción.

Puede observarse que (Gráfico 8.5), abordar los contenidos en algún momento de la salida educativa permite: en un 27% comprender el fenómeno sobre ciencia y tecnología seguido a esto, un 22% de los estudiantes, sostiene que abordar los contenidos con anterioridad a la visita guiada les permite responder a las preguntas del guía durante la visita. El 17% considera que favorece a integrar la experiencia de la visita con los contenidos del aula y, el 14% manifiesta que contribuye a resolver las actividades que se plantean en el aula. En iguales proporciones, el 12%, destaca la posibilidad de formular nuevas preguntas y le permite comprobar sus ideas previas, mientras que un 2% del total de los estudiantes indica otra opción aunque, sin especificar.

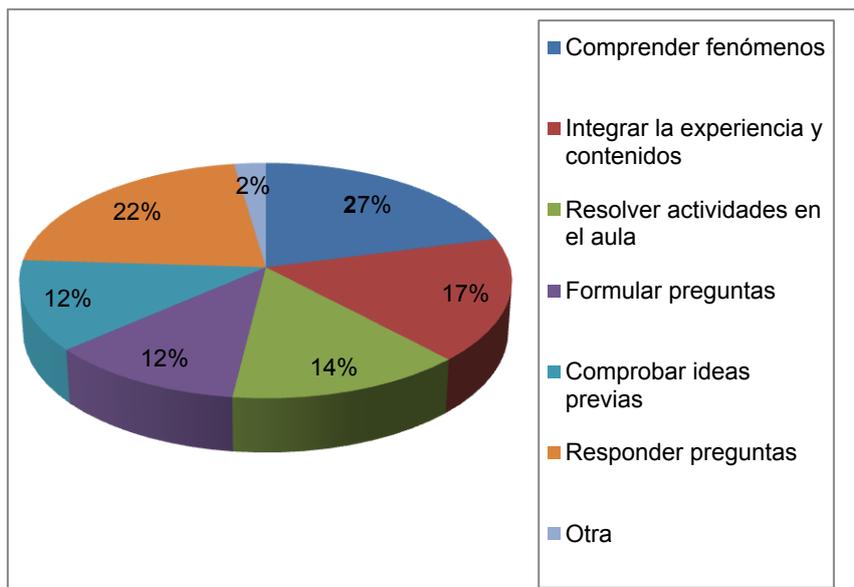


Gráfico 8.5: Porcentaje de los aspectos que fundamentan el abordaje de los contenidos áulicos en algún momento de la salida escolar

Al observar las elecciones realizadas por estudiantes del ámbito público, a diferencia del ámbito privado, se observa que los estudiantes de la escuela pública ponen de relevancia en primer lugar, la posibilidad de comprobar sus ideas previas al igual que resolver las actividades en el aula y en segundo lugar, el interés de formular preguntas. Sin embargo, los estudiantes del ámbito privado en primera instancia destacan el interés por resolver las actividades y formular preguntas, en segunda instancia la relevancia por comprobar sus ideas previas.

En el Anexo 3 se presentan gráficos sobre algunos resultados específicos, explicados en este ítem.

En relación al uso de las TICs en el aula

Para definir el uso o no de las TICs por parte del docente y observar la necesidad de su incorporación en el aula, se ofreció a los estudiantes un listado de herramientas para indicar cual/es de estos recursos reconocían ser utilizados en el desarrollo de actividades.

Es importante destacar que, todos los estudiantes seleccionaron uno o más recursos (Gráfico 8.6A), por lo tanto, se pone en evidencia que los docentes han tendido a incorporar algunas herramientas que brindan las TICs, con distintos fines. Con respecto a esto, los datos revelaron que los medios de comunicación, utilizados en mayor proporción son: WhatsApp (23%) y redes sociales (23%), el mail en menor proporción (14%) y por último, el chat (3%). Entre las herramientas empleadas para estimular el aprendizaje, se reconoce el uso en primer lugar (14%) el video, en segundo lugar (9%) la Wikipedia, en tercer lugar (6%) el blog y, en cuarto lugar (1%) simuladores.

Es relevante, destacar que la aplicación Classroom (4%), parece emerger como una herramienta cuya implementación comienza a destacarse. Del total de encuestas realizadas, una proporción menor (3%), reconoce el uso en el ámbito escolar de otro tipo de recurso vinculado a las nuevas tecnologías.

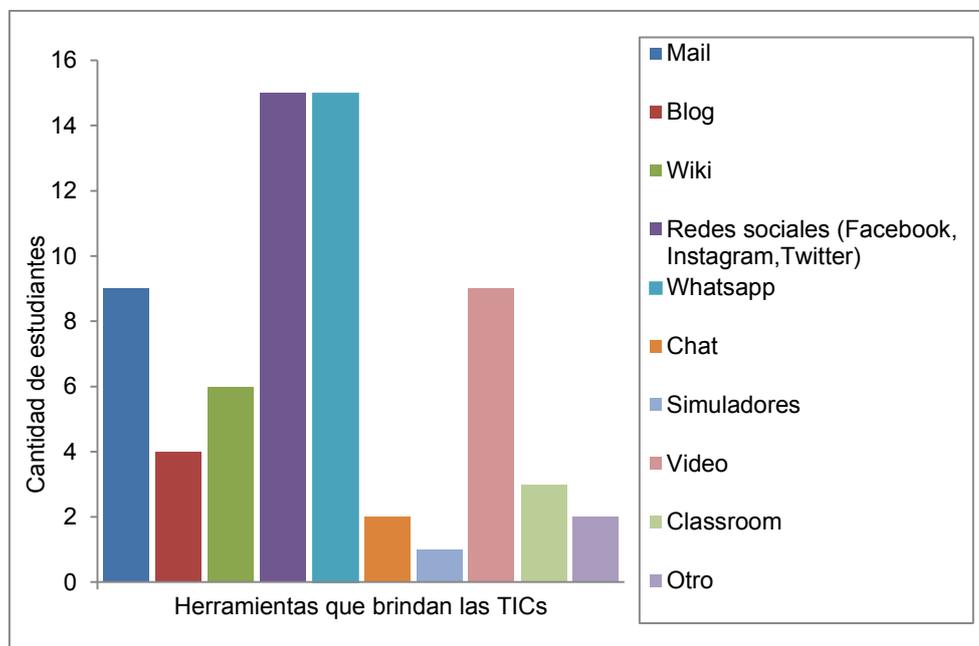


Gráfico 8.6 A: Herramientas utilizadas por los estudiantes para trabajar en el aula

Es interesante resaltar que entre estudiantes de escuelas públicas y privadas, las elecciones muestran diferencias respecto al uso de recursos en el aula (Gráfico 8.6B).

Los estudiantes de la escuela pública, indican que los docentes utilizan para la comunicación, principalmente, las redes sociales y el WhatsApp, seguido del mail y el chat. En el caso del ámbito privado, priorizan el WhatsApp y el mail y le siguen a estos, únicamente, las redes sociales.

En las escuelas públicas, la wiki parece ocupar un lugar destacado a diferencia del blog, aunque este último, es el único destacado por estudiantes de la escuela privada. De modo similar, estudiantes del ámbito público destacan en mayor proporción el uso del video y mínimamente, el empleo de simuladores. A diferencia de estos, estudiantes del ámbito privado reconocen el uso de videos pero no, de simuladores.

El empleo de Classroom, constituye un aspecto importante para destacar, parece implementarse únicamente, en la escuela pública. Algunos estudiantes han referido al empleo de otras herramientas, aunque sin especificar.

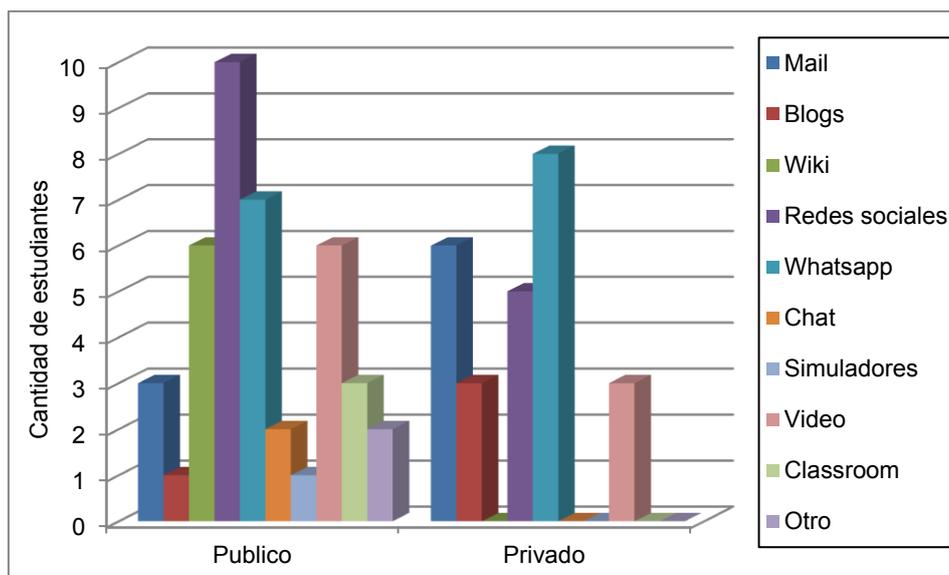


Gráfico 8.6 B: Herramientas utilizadas por los estudiantes para trabajar en el aula según tipo de institución

Para finalizar, los estudiantes fueron consultados sobre la importancia y necesidad o no, de incorporar las nuevas tecnologías en el aula para promover el aprendizaje de fenómenos científicos y tecnológicos. Para recuperar la opinión de los estudiantes, se ofreció en la encuesta cuatro opciones pidiendo seleccionar aquella que expresara su opinión personal.

Los resultados fueron los siguientes (Gráfico 8.7), el 44% de los estudiantes expresaron que incluir los recursos que brindan las TICs, es importante porque favorece la comprensión de los fenómenos de ciencia y tecnología mientras que, el 40% destaca el uso de estas herramientas para estimular su aprendizaje. Sin embargo, el 11% no considera necesario incorporarlas para comprender fenómenos científico-tecnológicos y, un 5%, que el uso de las TICs no resulta importante para su comprensión.

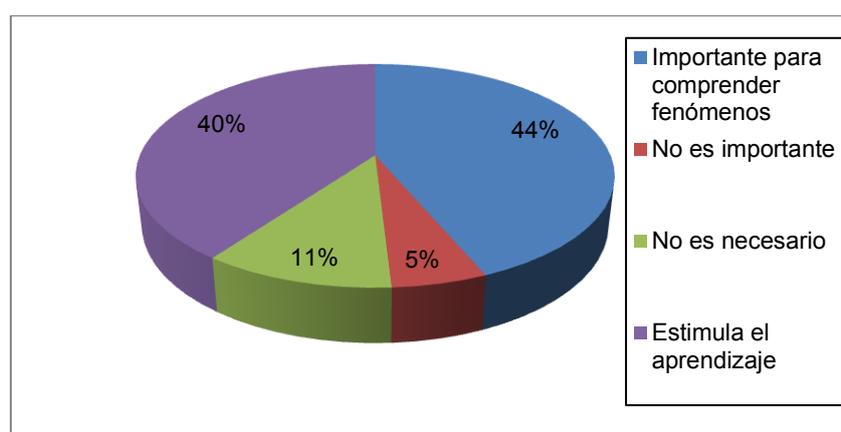


Gráfico 8.7: Porcentaje de los motivos que expresan los estudiantes para incorporar las TICs en el aula

La información brindada por estudiantes, ha podido ser contrastada con los resultados de las encuestas realizadas por los docentes. Esto permite obtener un panorama general de la situación, e identificar la existencia de contradicciones entre los distintos puntos de vista.

8.4.1.2 Desde el punto de vista de los docentes

El grupo de docentes que participaron, en este escenario, estuvo conformado por un total de 6 profesores de nivel secundario que tienen entre 10 y 14 años de antigüedad en el sistema educativo formal. De este total, 3 docentes acompañaron al grupo de estudiantes de la escuela pública y, 3 docentes al grupo escolar del ámbito privado.

En relación a la planificación de las salidas educativas

Para poder comprender la implicancia que tiene para el docente, la realización de salidas educativas y el desarrollo de las actividades áulicas, se consideró importante indagar las razones por las cuales los docentes visitan el CICYT *abremate*.

Las respuestas obtenidas, revelan que el objetivo es promover el aprendizaje en base al entretenimiento y por este motivo, dadas las características del Centro, este se constituye en una opción motivadora. Sin embargo, la mitad de los docentes consultados manifiestan que encuentran dificultades para realizar salidas educativas y, entre estas dificultades, destacan los aspectos administrativos y la planificación de la visita.

Al profundizar, acerca de la planificación de la salida escolar en relación a los contenidos temáticos, los docentes de la escuela pública plantean que realizan actividades con los estudiantes para integrar los contenidos, pero en un momento posterior a la visita. En el momento anterior a la visita, el docente explica los contenidos teóricos e indica a los estudiantes, prestar atención a la visita. Durante la visita guiada, los estudiantes no tienen una actividad específica y, la actividad que se desarrolla en un momento posterior es de carácter grupal. Esta consiste en buscar información, explicar los contenidos teóricos y luego exponerlos, e intercambiar con sus compañeros. En cambio, los docentes del ámbito privado manifestaron no desarrollar actividades con los estudiantes en el momento anterior, ni posterior a la visita.

Con la finalidad de observar las características que adquiere este trabajo grupal, se indagó sobre la participación de los estudiantes en el grupo. Con respecto a esto, los docentes expresan, en ambos casos, que al trabajar en forma grupal solo trabajan uno o dos estudiantes del equipo y, no observan interacción entre los integrantes del grupo. Los estudiantes no desarrollan conversaciones, entre ellos, con respecto a los contenidos ni se involucran en el tema, pero desarrollan algunas discusiones aunque no en relación a la temática del trabajo.

En relación a la enseñanza y el aprendizaje de fenómenos científico-tecnológicos y, la implementación de las TICs en el aula

A fin de recuperar la opinión de los docentes, sobre algunos aspectos referidos a la enseñanza de la ciencia y la tecnología, se ofreció una serie de afirmaciones con una escala valorativa. De este modo, el docente pudo expresar su nivel de acuerdo con determinados aspectos.

Las respuestas obtenidas, con respecto a la necesidad de resignificar el rol del docente y de los estudiantes, manifiestan que más de la mitad de los docentes están de acuerdo y la otra mitad, se manifiesta plenamente de acuerdo. En igual proporción, los docentes encuestados, encuentran acuerdo en utilizar las nuevas tecnologías independientemente de la propuesta pedagógica. Si bien, los docentes están de acuerdo con la incorporación de las nuevas tecnologías en el aula, destacan que encuentran dificultades para hacerlo. Estas dificultades parecen ser en su mayoría la falta de capacitación por parte del docente. A esto, se suma la dispersión que provocan las TICs en los estudiantes y su comportamiento en el aula.

Es importante destacar que, la mitad de los docentes refirió al tiempo adicional que demanda planificar la clase haciendo uso de estos recursos.

En relación a desarrollar estrategias de trabajo colaborativo para favorecer la construcción del conocimiento, entre los estudiantes, en su mayoría los docentes expresaron estar plenamente de acuerdo con esta afirmación, excepto uno que se pronunció medianamente de acuerdo con la necesidad de estrategias colaborativas para enseñar y aprender ciencia.

En cuanto a la implementación de estrategias didácticas vinculadas a un modelo de aprendizaje colaborativo que incorpore a los estudiantes como parte activa del proceso de enseñanza, la mitad de los docentes se encontró de acuerdo y la otra mitad, optó por señalar en su mayoría plenamente de acuerdo y, el resto, medianamente de acuerdo.

Los puntos de vista de estudiantes y docentes incluyeron, la perspectiva del guía del CICyT *abremate*.

8.4.1.3 Desde el punto de vista del guía del CICyT *abremate*

Al finalizar la visita, el guía del Centro fue consultado sobre el desenvolvimiento de los grupos de estudiantes y la participación de sus docentes.

El recorrido guiado realizado por el grupo tuvo como eje central el abordaje de contenidos de Física, contextualizados históricamente. Este recorrido fue organizado según el criterio del guía y, los contenidos indicados por los docentes en el mismo instante de la visita.

En relación al grupo escolar durante la visita

El guía describió el recorrido del grupo escolar, del ámbito público, con un desplazamiento en forma desordenado, destaca que la comunicación establecida con los estudiantes fue regular, donde solo participó la mitad del grupo.

La intervención de estudiantes durante la visita se limitó a la respuesta de preguntas y, a argumentar sus propios puntos de vista. Los estudiantes no escuchaban a sus compañeros, no expusieron dudas, ni formularon preguntas, ni comentarios, únicamente pusieron de manifiesto ideas previas y, no un conocimiento preciso o específico.

En el caso del grupo escolar del ámbito privado, los estudiantes se desplazaron a lo largo de la visita en forma ordenada y mantuvieron una comunicación fluida. La mayoría de los estudiantes participaron, respondieron preguntas, escucharon a sus compañeros, expusieron dudas y comentarios pero, no formularon inquietudes. Exponían, ideas previas desde su punto de vista e ideas imprecisas.

Uno de los aspectos solicitados al guía, consistió en caracterizar el desenvolvimiento del grupo al finalizar la visita. Para esto, se ofrecieron distintos términos como, discusiones, apatía, intercambio, interés en las explicaciones, desinterés, dispersión. En base a estos, el guía destacó que los estudiantes del ámbito público manifestaron interés en las explicaciones brindadas durante el recorrido mientras que, el grupo escolar del ámbito privado desarrolló discusiones sobre los temas abordados, intercambió ideas y demostró interés en las explicaciones.

En relación a la participación de los docentes

Del mismo modo, se pidió al guía calificar la participación de los docentes, a lo largo del recorrido para lo cual, se brindó la siguiente escala de valores: buena, regular y no participativos.

El guía calificó como buena, la intervención de los docentes del ámbito público destacando que estos acompañaron al grupo, intervenían en las explicaciones y, solo en ocasiones motivaron a los estudiantes para formular preguntas o experimentar. En cuanto a los docentes del ámbito privado, el guía pone de relevancia que no fueron participativos y, solo en ocasiones realizaban intervenciones para motivar a los estudiantes.

La impresión general del guía en relación al grupo escolar complementa la mirada de los distintos actores.

8.4.1.4 Consideraciones generales del primer escenario

Las respuestas brindadas por estudiantes y docentes parecen contradecirse en algunos aspectos.

Es importante mencionar que, en relación al desarrollo de actividades y la salida educativa, un mismo grupo ofrece respuestas distintas. Por un lado, una parte del grupo de estudiantes manifiesta que no realiza actividades previas o posteriores mientras que, por otro lado, compañeros del mismo grupo sostienen lo contrario.

Al observar las respuestas de los docentes, la explicación de los contenidos que se realiza en el aula es interpretada por los estudiantes como parte de la planificación de la salida educativa. Por este motivo, la disparidad de respuestas, existentes entre estudiantes y docentes del ámbito público, podría reconsiderarse a través del registro de la técnica de observación no participante.

Entre los comentarios que han sido registrados en el transcurso de la visita, un docente expresa lo siguiente: *“luego de la visita, los alumnos no saben, pero van a hacer una actividad”*, esta expresión fue apoyada por otro docente, que acompañaba al grupo. Cabe destacar que, la realización de la actividad posterior, en realidad, podría ser conocida de antemano por los estudiantes. Esto, explicaría el comportamiento de una minoría de estudiantes que realizan la toma de apuntes y, que algunos estudiantes expresen que luego de la visita la actividad a realizar será de carácter grupal mientras que, otros estudiantes del mismo grupo indican, en forma contraria, que la actividad será individual.

Un aspecto importante, es la relevancia por parte de docentes de llevar a cabo actividades grupales. Los docentes ponen énfasis en las potencialidades que ofrece el trabajo colaborativo, aunque observan que el trabajo grupal desarrollado en el aula no parece estimular, en los estudiantes, un verdadero trabajo en equipo.

Al parecer, se observa que los docentes implementan distintos recursos para abordar los contenidos y se destaca, en el ámbito escolar público, un incipiente interés en el uso de la aplicación Classroom. Así también, el video, en el ámbito escolar público y privado constituye el recurso mayormente utilizado.

En definitiva, estudiantes y docentes consideran que la incorporación de las TICs, favorece y estimula el aprendizaje de fenómenos científicos y tecnológicos.

La técnica de observación no participante, implementada durante el recorrido del grupo por la sala, permitió contrastar las respuestas brindadas por el guía.

Las características referidas por el guía del CICYT *abremate*, en relación al grupo de la escuela pública, encuentra apoyo en el registro de observación que marca el momento en que realiza el llamado de atención a los docentes, para que intenten organizar al grupo.

En el registro audiovisual del apartado Anexo 3, se puede visualizar el desplazamiento del grupo en general y el momento posterior de la visita guiada donde se procedió a realizar las encuestas a grupos escolares.

8.4.2 Análisis de resultados del escenario 2: Desarrollo de una visita presencial con utilización de actividades colaborativas no mediadas por TICs

En este escenario, se exponen los datos relevados sobre la aplicación de la propuesta metodológica para planificar la visita escolar, las actividades, estrategias, recursos y,

resultados obtenidos en función del proceso de enseñanza y aprendizaje y, otros aspectos relevantes, desde la perspectiva de los estudiantes, de los docentes y el guía del CICyT.

8.4.2.1 Desde el punto de vista de los estudiantes

El segundo escenario, del total de estudiantes (n= 50) se trabaja con 27 estudiantes de una escuela del ámbito privado y 23 estudiantes de una institución educativa del ámbito público, ambos grupos de nivel secundario (Anexo 3).

En relación a las actividades antes, durante y después de la visita al CICyT

En base a los resultados obtenidos de las encuestas, sobre las actividades llevadas a cabo por los estudiantes en relación a la visita se pudo determinar que, en ambos casos, estudiantes del ámbito público y del ámbito privado desarrollaron actividades de carácter grupal, en un momento previo y posterior a la visita.

Con respecto al momento de la visita guiada (Gráfico 8.8), del total de estudiantes (n= 50), la mayoría (n=36) pusieron de manifiesto que no tomaron apuntes durante el recorrido y, una menor proporción (n=14), afirmó haber utilizado lapiceras para realizar anotaciones en sus cuadernos.

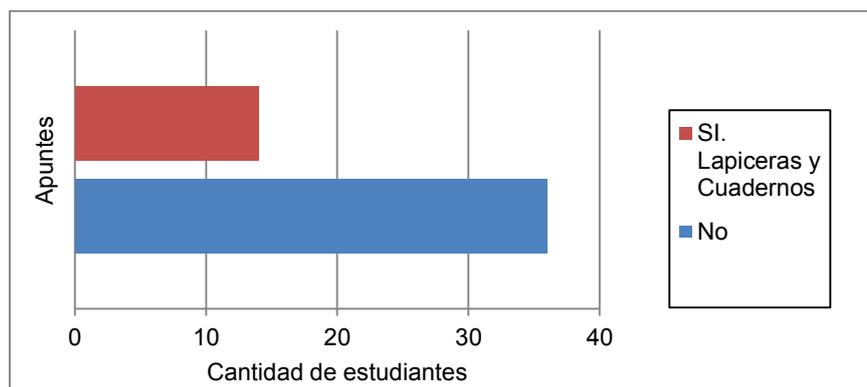


Gráfico 8.8: Recopilación de información durante la visita

Para observar, cómo se distribuían estos datos en función de los grupos escolares según el tipo de institución a la cual pertenecían, se realizó una distribución de barras (Gráfico 8.9).

Los resultados muestran que, del total de estudiantes de la escuela pública (n=23), 15 estudiantes no realizaban apuntes durante la visita mientras que, 8 de ellos recopilaban información por escrito. En una proporción similar, 21 estudiantes de la escuela privada tampoco registraron apuntes mientras que, 6 estudiantes del total (n=27) tomaron apuntes.

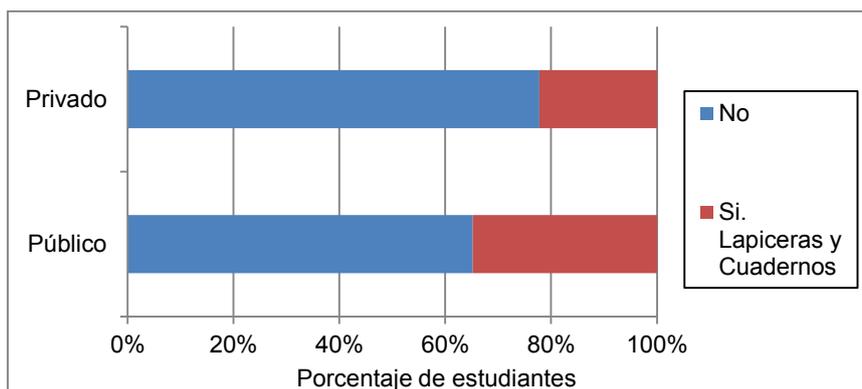


Gráfico 8.9: Porcentaje sobre el registro de información realizado por estudiantes del ámbito público y privado

Para determinar, en qué aspectos los estudiantes consideran que el abordaje previo de los contenidos en el aula favorece el desarrollo de la visita al CICyT *abremate*, se ofreció una escala valorativa para expresar su nivel de acuerdo, o no sobre ciertas consideraciones.

Los resultados obtenidos (Gráfico 8.10) expresan lo siguiente, el 84% de los estudiantes comprenden mejor el tema cuando realizan la visita al Centro, el 14% se manifiesta poco de acuerdo con esta afirmación y, un 2% se encuentra en desacuerdo.

El 74% de los estudiantes sostiene que, complementar el aprendizaje en el aula con la visita permite disfrutar del trabajo mientras que, el 22% indica poco de acuerdo y el 4% en desacuerdo. En proporciones semejantes, el 70% de los estudiantes encuestados sostiene que abordar los contenidos en la escuela resulta de ayuda para integrar la experiencia de la visita con los contenidos abordados, el 28% expresa estar poco de acuerdo y el 2% en desacuerdo.

El desarrollo de actividades relacionadas a la visita, favorece al 62% de los estudiantes para responder a las preguntas del guía. El 36% se manifiesta poco de acuerdo y un pequeño porcentaje, representado por el 2%, no lo consideran necesario. El 54% de los estudiantes pone de manifiesto que, el desarrollo de actividades en relación a una visita, aumenta su interés en el tema. En una proporción menor, 30% está poco de acuerdo en que esto contribuya a aumentar su interés y, un 16% afirma su desacuerdo. En proporciones similares, el 54% destaca su acuerdo con la posibilidad de realizar una salida educativa teniendo en cuenta sus intereses, el 32% está poco de acuerdo con esta necesidad y, un 14% no está de acuerdo. Un poco más de la mitad, 56%, considera que al abordar actividades previas a la salida le permite registrar información en forma rápida durante la visita. El porcentaje restante, 42% está poco de acuerdo con que esto contribuya al momento de recoger información y, únicamente, el 2% de los estudiantes se manifiesta en desacuerdo.

La gran mayoría, representada por el 82%, plantea su acuerdo en que el desarrollo de actividades sobre la visita le permite encontrar respuesta a sus preguntas. Una porción

menor, el 18%, se encuentra poco de acuerdo y se destaca, que ningún estudiante se expresa en desacuerdo.

El 48% de los estudiantes acuerda, que el desarrollo de actividades vinculadas a la visita favorece las buenas relaciones con sus compañeros, el 34% se manifiesta poco de acuerdo en que promueve las relaciones entre pares y, el 18% manifiesta no estar de acuerdo. Asimismo, la mayor proporción de estudiantes, 62%, consideran que promueve el interés para la búsqueda de nueva información, el 32% plantea estar un poco acuerdo y el 6% no está de acuerdo.

Con respecto a la motivación por participar, más de la mitad de los estudiantes, el 74% acuerda que abordar contenidos en relación a la visita despierta su interés de participación. El 22% está poco de acuerdo con esta afirmación y el 4% expresa su desacuerdo con esta relación. En proporciones similares, por un lado, el 72% acuerda que contribuye a formular nuevas preguntas y, por otro lado, el 70% afirma que permite integrar los contenidos. Sin embargo, los estudiantes manifiestan estar poco de acuerdo con estas formulaciones, el 22% en relación a formular preguntas y, el 18% en relación a favorecer la integración de contenidos. En menor proporción, 6% y 12%, expresan su desacuerdo respectivamente.

Por último, al consultar por la obtención de calificaciones, el 54% de los estudiantes manifestó que al visitar el CICYT y realizar actividades sobre la visita le permitió obtener buenas calificaciones, el 30% estuvo poco de acuerdo con esta afirmación y el 16% no considera que, esto los promueva para alcanzar mejores notas en sus trabajos.

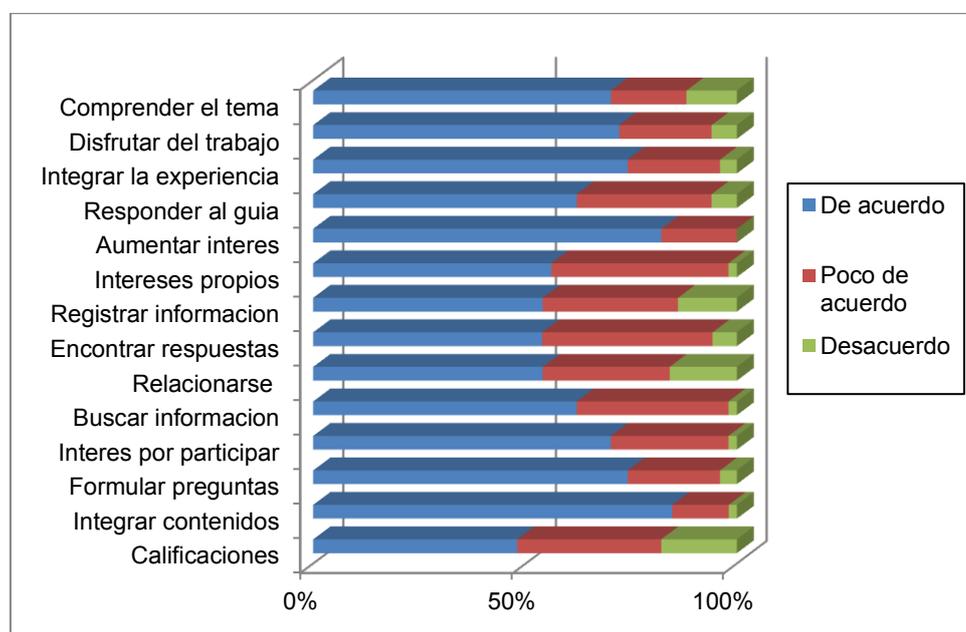


Gráfico 8.10: Porcentaje de aspectos que resultan favorecidos al desarrollar actividades en relación con la visita

Es importante, destacar que los aspectos observados encuentran unanimidad de acuerdo en ambos grupos escolares, público y privado. Excepto, al considerar que el abordaje de

contenidos despierta el interés para promover la participación y agiliza la recopilación de información. En este caso, los estudiantes de la escuela pública expresan en su mayoría desacuerdo y, en menor proporción expresan estar poco de acuerdo mientras que, los estudiantes de la escuela privada manifiestan lo inverso.

Aspectos de las actividades planificadas en el aula en relación a la visita guiada, que contribuyen al aprendizaje

Para determinar los aspectos que favorecen la comprensión de los fenómenos científicos y tecnológicos, se ofreció a los estudiantes una serie de opciones. De este modo, el estudiante podía seleccionar todos aquellos aspectos que, desde su punto de vista, promueven el aprendizaje (Gráfico 8.11).

Las opciones referían a, los momentos anteriores (Ant) y/o posterior de la visita (Desp) para abordar los contenidos temáticos, la visita guiada al CICyT *abremate* (Vg) y/o el trabajo en forma grupal (TG) con sus compañeros.

La mayoría de los estudiantes (36%), optó por el trabajo grupal antes de visitar el Centro Interactivo. Un porcentaje menor (16%), destaca en forma conjunta el trabajo grupal y la visita guiada. A estos, le sigue una proporción de estudiantes (12%), que especifica el trabajo grupal antes y después de la visita guiada y, la visita al CICyT. Algunos estudiantes, representados en un porcentaje similar al anterior (10%), eligieron abordar los contenidos después de la visita a través del trabajo grupal y la visita guiada. En igual porcentaje, se destaca la elección de abordar los contenidos después de la visita y la visita guiada, independientemente, de la modalidad del trabajo individual o grupal. El resto de los estudiantes, se repartieron entre las siguientes opciones: (6%) trabajar en grupo en las actividades independientemente del momento anterior y/o posterior a la visita guiada; (6%) trabajar en grupo pero abordar los contenidos antes de la visita y, la visita guiada, en sí misma; (2%) el trabajo grupal y abordar los contenidos luego de la visita y, por último, (2%) prefirió abordar los contenidos antes, después y la visita guiada.

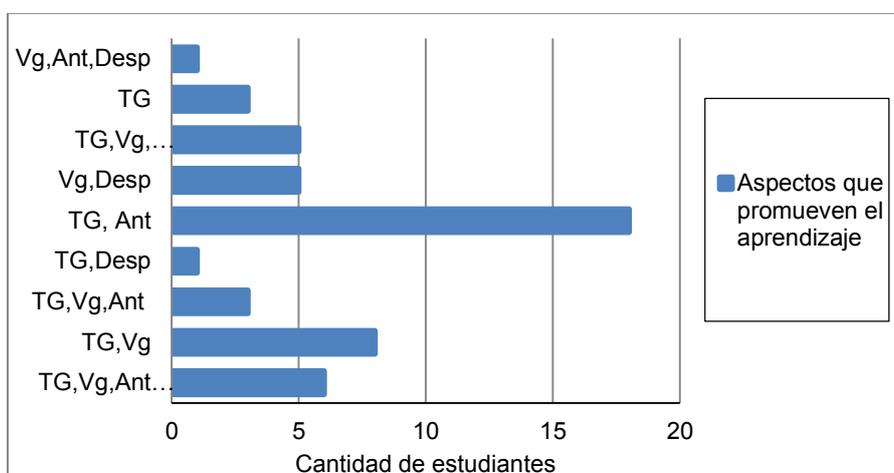


Gráfico 8.11: Elecciones realizadas por los estudiantes, que favorecen el aprendizaje de contenidos científico-tecnológicos

A continuación, las distintas elecciones realizadas por los estudiantes se reúnen en cuatro categorías. Cada una de estas categorías se corresponde con las opciones brindadas y, a fin de observar el orden de relevancia que los estudiantes le atribuyen para favorecer el aprendizaje, se determina su frecuencia (Gráfico 8.12).

En un primer lugar, el 39% de los estudiantes reconoce que el trabajo grupal con sus compañeros enriquece su aprendizaje, en segundo lugar el 25% pone énfasis en el abordaje de los contenidos con anterioridad a la salida educativa. En tercer lugar, el 20% de los estudiantes destaca la posibilidad de complementar su aprendizaje con la experiencia en ámbitos no formales como, la visita de carácter guiado a centros interactivos y, en cuarto lugar un 16%, refiere a la necesidad de abordar los contenidos luego de la salida escolar.

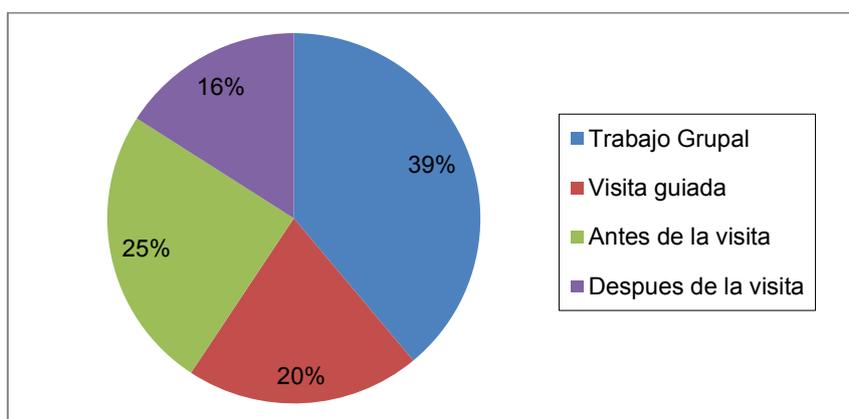


Gráfico 8.12: Porcentaje de aspectos relevantes que favorecen el aprendizaje de fenómenos científico- tecnológicos

La incorporación de las TICs en el aula para la enseñanza y el aprendizaje

Con la finalidad de indagar sobre la importancia o no, de implementar las nuevas tecnologías en el desarrollo de actividades áulicas, se propuso a los estudiantes cuatro respuestas alternativas con la posibilidad de elegir como máximo dos afirmaciones para expresar su opinión.

El resultado obtenido puso de manifiesto que (Gráfico 8.13), más de la mitad de los estudiantes (69%) opinan, que resulta importante utilizar las TICs en el aula para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología y, además, porque estimula el aprendizaje. Del grupo restante de estudiantes, una porción (15%) destacó la importancia de estas herramientas mientras que, otra porción (10%) puso énfasis en que estimulan el aprendizaje de fenómenos científico-tecnológicos. Una mínima proporción (2%) de estudiantes, manifestó que era innecesario incorporar las TICs en el aula. Sin embargo, es importante destacar que ninguno opinó, que las TICs, no eran recursos importantes para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología.

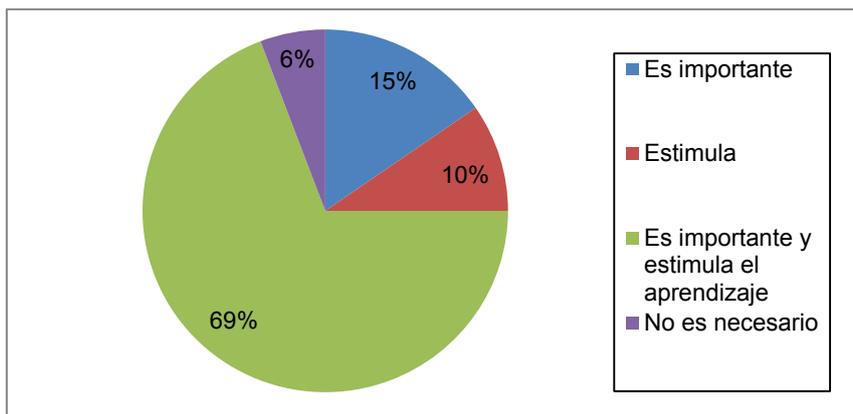


Gráfico 8.13: Porcentaje de opiniones brindadas por los estudiantes sobre la incorporación de las TICs en el aula para el aprendizaje

8.4.2.2 Desde el punto de vista de los docentes

En este escenario participaron un total de 2 profesores de nivel secundario, con 9 y 12 años de antigüedad en el sistema educativo formal, uno de ellos del ámbito público y otro, del ámbito privado.

En relación a la planificación de las salidas educativas

En la entrevista realizada a los docentes se indagó, en primera instancia, el contexto en el cual los docentes proponen la salida educativa. Por este motivo, era necesario conocer el interés que los motiva a realizar una visita guiada al Centro Interactivo *abremate*. Al respecto, el docente de la escuela pública hizo referencia a la necesidad de profundizar en los contenidos mientras que, el docente de la escuela privada puso énfasis en la posibilidad de estimular, en los estudiantes, la curiosidad y, dado el carácter interactivo del lugar, la visita constituía un buen disparador.

Al consultar sobre la organización de las salidas educativas, ambos docentes pusieron de manifiesto encontrar dificultades vinculadas principalmente, a la parte administrativa.

En el caso de la escuela pública el docente refirió por un lado, al costo del transporte que dificulta las posibilidades de movilidad, sumado a los requisitos que este debe cumplir para su contratación. Por otro lado, hace mención a la elaboración del proyecto educativo para autorizar la lección paseo.

El docente de la escuela privada sin embargo, manifiesta que su dificultad es organizar a los estudiantes y orientar el interés, de estos, en la salida educativa.

Con la finalidad de tener un panorama general sobre el desarrollo de las clases para enseñar fenómenos de ciencia y tecnología, se consultó a los docentes sobre las estrategias didácticas que implementan para abordar estos contenidos. El docente de la escuela pública expresó basarse en métodos de planeamiento y resolución de problemas, y el docente de la

escuela privada especificó el desarrollo de guías de trabajo, experimentaciones y análisis de textos.

Implementación de la propuesta metodológica

La propuesta metodológica se aplicó en este escenario para realizar un trabajo colaborativo con los estudiantes, sin utilización de TICs. Para ello, los docentes de ambas instituciones escolares decidieron aplicar dicha propuesta siguiendo los pasos que ofrece la wiki, seleccionando tres momentos de intervención: antes, durante y después de la visita. Cabe destacar que, en forma independiente, los docentes coincidieron en la elección de la situación y actividades para planificar los distintos momentos.

El docente de la escuela pública seleccionó como temática de trabajo contenidos del área de Matemática como, el Teorema de Pitágoras, y de Física relacionados a Fuerza y Movimiento. Por su parte, el docente de la escuela privada abordó conceptos del área de Física sobre Electromagnetismo y Óptica.

Para abordar estos contenidos, ambos docentes, decidieron en el momento anterior a la visita intervenir en la situación “Construyendo la guía temática”, con la finalidad de brindar a los estudiantes una herramienta de orientación para trabajar durante la visita guiada. Con esta finalidad, llevaron adelante la actividad “Rompecabezas o puzzle”, sugerido en la herramienta metodológica.

Para desarrollar la actividad, los docentes dividieron el contenido de las temáticas en partes iguales a la cantidad de grupos conformados y, repartieron una de estas partes a cada equipo. Cada grupo de estudiantes eligió un representante y formularon en una hoja 5 o 6 preguntas, en base a sus ideas previas y/o inquietudes. Luego, se reunieron los representantes de cada grupo e intercambiaron propuestas. Posteriormente, cada uno al regresar a su grupo, compartió con sus compañeros y unificaron las consignas. Estas fueron reunidas por el docente, en cada caso, quien le dio forma de cuestionario.

El momento de intervención durante la visita guiada, fue organizado por ambos, en base a la situación “Experimentando” para lo cual, implementaron como actividad “Contrastar las ideas previas” mediante la estrategia “Entre pares”. De esta forma, los estudiantes tenían la oportunidad de contrastar los contenidos conceptuales mediante su propia experiencia. Se organizaron grupos de trabajo, de 3 o 4 estudiantes, los cuales se distribuían tareas como, realizar apuntes, manipular los dispositivos, e intercambiar inquietudes y comentarios.

En el momento de intervención posterior a la visita, los docentes intervinieron en la situación “Evaluando lo aprendido” para favorecer la integración de los contenidos curriculares por parte de los estudiantes. Para esta situación se llevó a cabo como actividad, la “Autoevaluación”. Cada estudiante, tiene la posibilidad de identificar lo que se hace bien y, aquello que debe mejorar.

En la autoevaluación, los docentes no utilizaron estrategias ofrecidas en la propuesta metodológica. En ambos casos, el docente de escuela pública y el de escuela privada, propusieron a los estudiantes la resolución del cuestionario elaborado en el momento previo a la visita.

Luego de la visita y, ya en el aula, finalizada la resolución del cuestionario, los estudiantes se organizaron en los equipos de trabajo conformados con anterioridad. El representante de cada grupo compartió las respuestas con el resto de los equipos y, luego del intercambio, volvió al grupo de origen para reconsiderar, redefinir y completar cada respuesta, en caso de ser necesario, para luego entregar el cuestionario.

Es importante destacar que, en las tres situaciones de intervención, los estudiantes desarrollaron las actividades utilizando como recursos o herramientas, únicamente, lapiceras y cuadernos.

En relación al cuarto momento que ofrece la herramienta metodológica, si bien los docentes de las instituciones escolares público y privado no mencionan específicamente su intervención, se reconoce su desarrollo.

El momento de intervención “en cualquier momento”, queda expuesto en la situación “Organizando el grupo”, los estudiantes se organizaron en el aula en grupos eligiendo ellos mismos sus compañeros. Aunque, en el caso de la escuela pública el docente expresó que, estimuló al grupo de estudiantes para trabajar unidos y, colaboren con los compañeros.

Resultados observados por el docente en relación a la implementación de la propuesta metodológica

En base a la experiencia realizada, al finalizar la salida educativa, los docentes expresaron sus opiniones sobre los resultados obtenidos, con respecto al uso de la propuesta metodológica y las implicancias, que subyacen de la praxis en el contexto áulico.

El docente de escuela pública sostiene que, durante la clase, los estudiantes pudieron resolver totalmente las actividades planteadas y, que participaron de la realización del trabajo la gran mayoría del grupo, quienes alcanzaron a desarrollar algunas discusiones en relación al contenido temático. Por su parte, el docente de la escuela privada explica que la resolución de actividades se cumplió de manera parcial, que trabajó la mitad de los estudiantes de cada equipo pero observó, que todos los estudiantes tomaban decisiones en los grupos.

Con respecto a la valoración realizada por los docentes al planificar la salida educativa con la propuesta metodológica, ambos docentes, destacan que alcanzan a despertar en los estudiantes un alto grado de interés, de curiosidad y mayor participación del grupo, en comparación con otras salidas que han planificado. Aunque, al poner énfasis en el desenvolvimiento de los estudiantes, el docente de la escuela pública expresa que estos,

apenas expresan sus ideas o formulan preguntas y, regularmente, intervienen o integran los contenidos abordados.

Con respecto a las calificaciones de las actividades propuestas, las destaca como regulares y, observa que los estudiantes realizan muy poco intercambio de opiniones y el nivel de integración de los compañeros, resulta bajo.

El docente del grupo escolar privado sostiene que sus estudiantes expresan muy bien sus ideas, intervienen e intercambian opiniones. Aunque, en forma regular integran los contenidos abordados y logran formular preguntas, e integran a los compañeros en el trabajo. Sin embargo, ambos docentes, ponen de relevancia que los estudiantes demuestran muy buena predisposición para la actividad e iniciativa pero, manifiestan que demuestran un grado regular de dispersión y, de organización.

Para determinar, aspectos relevantes específicos de la puesta en marcha del procedimiento metodológico, se consultó a los docentes sobre las ventajas y/o dificultades que encontraron en la herramienta.

El docente de la escuela pública destacó que la herramienta le brindó material suficiente para fundamentar, y organizar la salida educativa. En forma similar, el docente de la escuela privada expresó haber encontrado en la propuesta, una herramienta apropiada para elaborar el proyecto de lección paseo.

Con respecto a las desventajas, ambos docentes explican que, el soporte tecnológico en el cual se presentó la propuesta, la wiki, no es un recurso comúnmente utilizado al menos en la docencia. Por lo tanto, no están acostumbrados a la navegación que ofrece este tipo de soporte tecnológico y, parece resultar poco intuitiva. Sin embargo, una vez utilizada, encuentran que la wiki ofrece la información en forma organizada y resulta sencilla.

8.4.2.3 Desde el punto de vista del guía del CICyT *abremate*

La temática que abordó el recorrido guiado fue seleccionada por el docente, al momento de reservar la visita al Centro. La organización y la elección de los dispositivos a trabajar durante el recorrido, en el caso de la escuela pública, estuvieron a cargo del guía del CICyT. En el caso del grupo de la escuela privada, el docente conocía previamente la sala interactiva del CICyT *abremate* por lo cual, al ingresar al Centro, sugirió y acordó con el guía trabajar con determinados dispositivos.

El desenvolvimiento del grupo escolar durante la visita

La impresión del guía del Centro de los grupos escolares al finalizar la visita, fue mayormente positiva.

En la consulta realizada al guía, sobre aspectos destacados de los grupos durante el recorrido, puso de manifiesto que el desplazamiento de los estudiantes, de escuela pública y

de escuela privada, se desarrolló en forma organizada y, que todos participaron aunque la comunicación que se estableció fue regular.

En referencia al contenido temático, el guía pudo observar que los estudiantes de ambos grupos podían expresar solo ideas previas. En particular, indica que durante el recorrido, el grupo de estudiantes de la escuela pública manifestó gran interés en las explicaciones mientras que, el grupo del ámbito privado se caracterizó por el intercambio. En este caso, los estudiantes respondieron a las preguntas formuladas, escucharon a los compañeros, expusieron dudas, comentarios y realizaron preguntas.

En relación a la participación de los docentes

Con respecto a la intervención del docente al acompañar los grupos escolares durante el recorrido, el guía la define como buena, destacando que en el caso de la escuela pública el docente motivaba, a los estudiantes, en reiteradas oportunidades a formular preguntas o experimentar.

El docente que acompañó al grupo de estudiantes del ámbito privado, sin embargo, se mostró no participativo durante el recorrido, no estimuló a los estudiantes en ningún momento a plantear inquietudes ni expresar comentarios.

El punto de vista del guía brinda otra mirada, del resultado potencial, en la implementación del procedimiento metodológico.

8.4.2.4 Consideraciones generales del segundo escenario

En el desarrollo de la experiencia es importante, observar que la estrategia elegida por los docentes para desarrollar la actividad se corresponde con la estrategia habitual y clásica del cuestionario.

La técnica de observación no participante permitió verificar que ambos grupos escolares, de la institución pública y privada, se desplazaron por la sala en forma ordenada. Así también, comprobar la organización de los estudiantes en equipos, para trabajar.

El siguiente, es uno de los comentarios registrados al observar la visita realizada por el grupo escolar de la institución privada: *“profe, ¿entramos en grupo como estamos trabajando?”*. La respuesta del profesor fue la siguiente: *“Si, como estaban organizados”* lo cual corrobora el trabajo previo en el aula en forma grupal y, la conformación de equipos de trabajo, en un momento anterior a la visita guiada. Este registro y la explicación de los docentes permiten entender los resultados, aparentemente contradictorios, obtenidos de la recopilación de información brindada por los estudiantes durante la visita en la cual, estudiantes del mismo curso expresan realizar apuntes y otros estudiantes, expresan lo contrario. Esto muestra que la aparente contradicción es, en realidad, el resultado de una distribución de tareas organizadas por los estudiantes, de cada grupo.

En el registro audiovisual del apartado Anexo 3, se observa la interacción de los estudiantes y docentes con los módulos durante el recorrido guiado y, el momento posterior de la visita, donde se realizaron las encuestas a los grupos escolares que llevaron a cabo la modalidad tradicional de visita presencial, con instancia de actividades de colaboración sin uso de tecnología.

8.4.3 Análisis de resultados del escenario 3: Desarrollo de una visita presencial con utilización de actividades colaborativas mediada por TICs

Se presentan los resultados obtenidos de la aplicación metodológica en base, a los puntos de vista de los estudiantes, los docentes y el guía del Centro.

Los discursos recuperados de la experiencia ponen énfasis en las estrategias, actividades, recursos implementados, resultados obtenidos y otros aspectos relevantes, en función del proceso de enseñanza y aprendizaje.

8.4.3.1 Desde el punto de vista de los estudiantes

En el tercer escenario de experiencia, del total de estudiantes participantes (n=53), 29 estudiantes cursan el 3° año de nivel secundario en una escuela del ámbito privado y 24 estudiantes cursan el 2° año de secundaria en una escuela del ámbito público (Anexo 3).

En relación a las actividades antes, durante y después de la visita al CICyT

Los grupos escolares que participaron de la experiencia manifestaron en forma afirmativa haber realizado una actividad de carácter grupal en el momento anterior a la visita al Centro Interactivo como, así también, durante y después de la salida educativa.

Al indagar sobre la actividad, con respecto al registro de información y los recursos utilizados durante la visita guiada (Gráfico 8.14), del total de estudiantes (n=53), el 77% respondió en forma positiva y, un 23% en forma negativa.

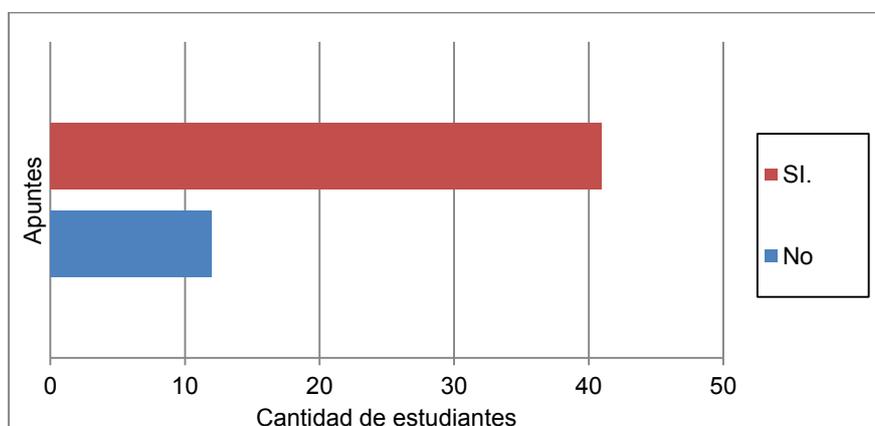


Gráfico 8.14: Recopilación de información durante la visita

Para observar, cómo se distribuían estos datos en función de los grupos escolares según el tipo de institución a la cual pertenecían, se realizó una distribución de barras (Gráfico 8.15). Pudo observarse que, del total de estudiantes de la escuela pública (n=24), 5 estudiantes no realizaron registros durante la visita mientras que 19 de ellos recopilaban información y, en una proporción similar, 7 estudiantes de la escuela privada tampoco efectuaron registros mientras que, 22 del total (n=29) recogieron algún tipo de registro.

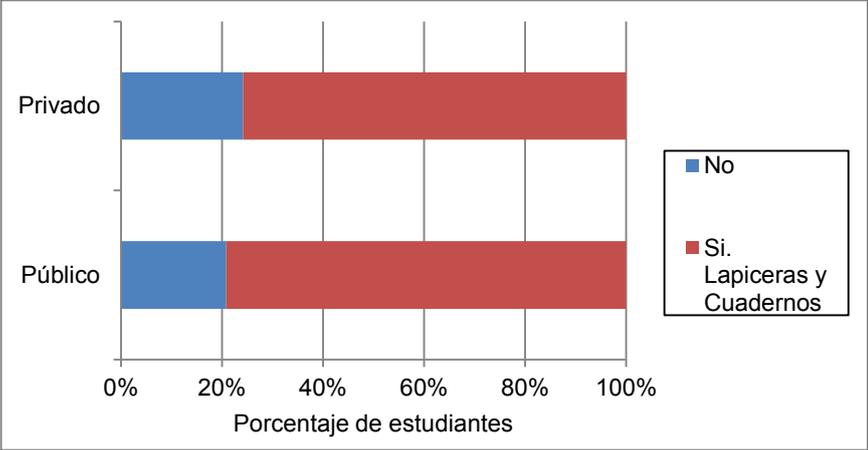


Gráfico 8.15: Porcentaje sobre el registro de información realizado por estudiantes del ámbito público y privado

Sobre el total de estudiantes que respondieron en forma positiva (n=41) pudo observarse (Gráfico 8.16), que 40 estudiantes utilizaron celulares como dispositivos de registro y 1 estudiante usó una tablet. El tipo de información relevada consistió en grabaciones, filmaciones y fotografías.

Se destacan dos aspectos que resultan importantes mencionar, por un lado, que 6 de estos estudiantes utilizaron internet, específicamente las redes sociales para subir información. Por otro lado, entre las opciones ofrecidas ninguno, de los estudiantes, eligió registrar información en cuadernos o indicó utilizar grabadora portátil u otros recursos.

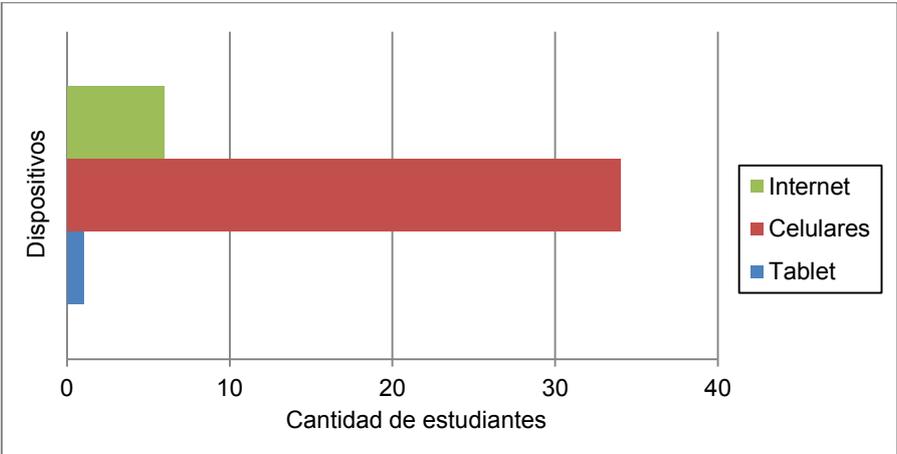


Gráfico 8.16: Dispositivos utilizados para recopilar información

Para especificar aquellos aspectos del trabajo áulico, favorecidos por el desarrollo de actividades en relación a la salida educativa, se ofreció a los estudiantes una escala valorativa a través de la cual podían expresar: acuerdo, poco acuerdo o desacuerdo sobre algunas consideraciones.

Los resultados de las encuestas muestran que (Gráfico 8.17), realizar trabajos en los tres momentos de la visita, es decir, antes, durante y después de la visita permite al 64% comprender mejor los contenidos temáticos, el 25% manifestó estar poco de acuerdo con esta afirmación y un 11% en desacuerdo. En porcentajes similares el 70%, sostuvo que realizar actividades, en relación a la visita, le permitió disfrutar del trabajo, al respecto un 18 % estuvo poco de acuerdo y, el 12%, en desacuerdo. Así también, el 75% de los estudiantes expresaron que posibilita integrar la experiencia, el 21% se muestra poco de acuerdo y, solamente, un 4% respondió en desacuerdo. Sin embargo, el 72% de los estudiantes, manifestaron estar de acuerdo en que abordar los contenidos vinculados a la salida educativa, brinda herramientas conceptuales y le permite responder las preguntas del guía durante el recorrido por la sala. El 21% demostró estar poco de acuerdo y 7%, completamente en desacuerdo.

El 53% de los estudiantes proponen que llevar adelante actividades sobre la temática de la salida educativa tiende a aumentar su interés en el tema, el 19 % manifiesta poco acuerdo y, con respecto a esto, el 28% plantean su desacuerdo. Así también, el 53% considera que permite realizar una visita teniendo en cuenta sus propios intereses, el 30% se encuentra poco de acuerdo y el 17% expresa su desacuerdo.

Con respecto al registro de información el 49 % de los estudiantes, plantea su acuerdo e indica que realizar actividades sobre la visita favorece recopilar información, el 26% está poco de acuerdo en que el registro se realiza en forma rápida y, un porcentaje similar, 25%, no está de acuerdo. El desarrollo de actividades parece permitir a más de la mitad de los estudiantes, un 59%, encontrar respuesta a sus preguntas, aunque el 26% está un poco de acuerdo y el 15% se encuentra en desacuerdo con esta afirmación. En casi iguales proporciones, el 55% indica que favorece el desarrollo de buenas relaciones con sus compañeros, pero el 25% está poco de acuerdo y, el 20% expresa su desacuerdo.

Al parecer, abordar los contenidos permite despertar el interés en el 84% de los estudiantes para buscar información, aunque la mitad de este porcentaje se manifiesta de acuerdo y la otra mitad, poco de acuerdo y el 16% restante de los estudiantes, sostuvo su desacuerdo con esta consideración.

Con respecto a despertar el interés en participar, el 57% plantea su acuerdo, el 34% está poco de acuerdo y el 9% no está de acuerdo. Aunque en mayor porcentaje, el 73% del grupo de estudiantes propone que lo ayuda a formular nuevas preguntas, sobre esto el 15% se manifiesta poco de acuerdo y el 12% en desacuerdo.

Al consultar en relación a la integración de los contenidos, el 62% de los estudiantes afirma que está de acuerdo, el 14% expresa estar poco de acuerdo y el 24% sostiene que no está de acuerdo con sostener que el desarrollo de actividades en función de una salida educativa contribuye a integrar los contenidos temáticos. Por último, el 63% de los estudiantes sostuvo que pudo obtener mejores calificaciones mientras que, 28% se mostró poco de acuerdo y, el 9% en desacuerdo.

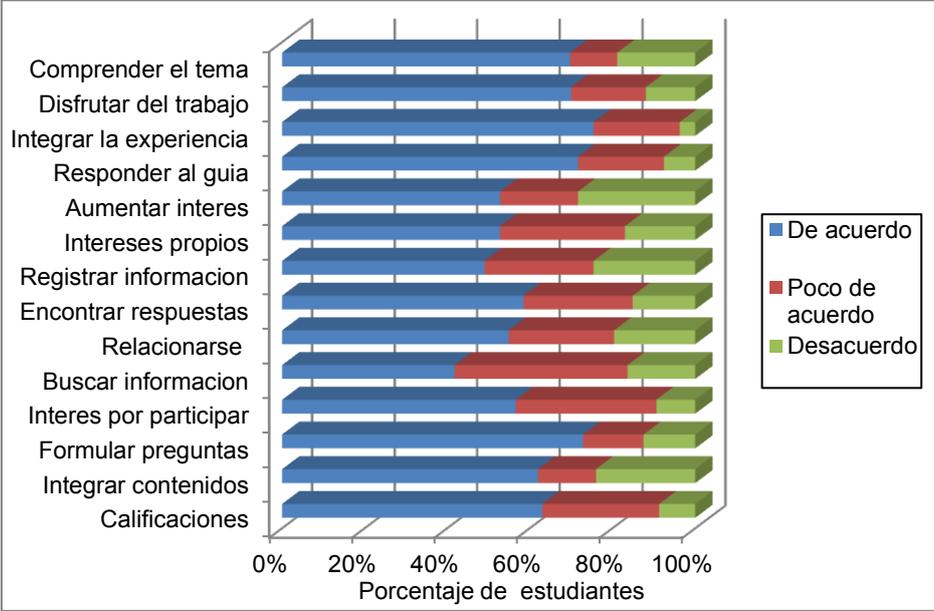


Gráfico 8.17: Porcentaje de aspectos que resultan favorecidos al desarrollar actividades en relación con la visita

En cada uno de los aspectos mencionados, se observan diferencias entre los grupos escolares, según la institución escolar pública o privada.

Se pone de manifiesto que, en el caso de estudiantes de la escuela pública, ninguno de los estudiantes se manifiesta un poco de acuerdo al considerar que desarrollar actividades en relación a la salida escolar permite disfrutar del trabajo a realizar. Al parecer, los estudiantes expresan posturas definidas entre, acuerdo y desacuerdo. Una situación similar, ocurre con respecto a la posibilidad de integrar los contenidos y responder las preguntas formuladas por el guía, durante el recorrido.

Con respecto a la posibilidad que, el desarrollo de actividades en relación a la visita aumente el interés sobre el tema, favorezca el registro de información en forma rápida durante la visita, permita establecer buenas relaciones con sus compañeros, despierte el interés de los estudiantes en participar e, integre la experiencia de la visita con los contenidos del aula, los resultados obtenidos de las encuestas pusieron de manifiesto que las respuestas ofrecidas, por los estudiantes de la escuela pública y los estudiantes de la escuela privada, se distribuyen en forma opuesta. Si bien, los grupos escolares de la escuela pública y privada plantean estar de acuerdo, en el grupo de estudiantes de la escuela privada le siguen, aquellos que se manifiestan poco de acuerdo y luego, en

desacuerdo. En cambio, en el caso de estudiantes de escuela pública, a los que plantean estar de acuerdo, le siguen aquellos que se encuentran en desacuerdo y, luego los que expresan estar, poco de acuerdo.

Es importante destacar que, otra diferencia, se encuentra en relación al desarrollo de actividades para despertar el interés en buscar nueva información. El grupo escolar privado expresa mayoritariamente su acuerdo y, el grupo escolar de la escuela pública en primer lugar, muestra estar poco de acuerdo, en segundo lugar, se manifiestan en desacuerdo y en tercer lugar, están de acuerdo.

En relación a los demás aspectos relevados, los resultados se distribuyen en forma mayormente uniforme, entre ambos grupos, destacándose el acuerdo de los estudiantes.

Aspectos de las actividades planificadas en el aula en relación a la visita guiada, que contribuyen al aprendizaje

Considerando el trabajo realizado en el aula en función de la salida educativa, se intentó identificar cual/es son los aspectos que los propios estudiantes reconocen como relevantes para favorecer la construcción del conocimiento en ciencia y tecnología.

A tal fin, los estudiantes podían seleccionar una serie de opciones brindadas en la encuesta: visita guiada (Vg), abordar contenidos en el momento anterior a la visita (Ant), abordar contenidos en el momento posterior a la visita (Desp), trabajo grupal (TG), uso de TICs.

Como resultado de las distintas elecciones que realizaron los estudiantes se observa que (Gráfico 8.18), la mayor parte (23%) de los estudiantes encuestados destacan la interrelación que pueden establecer en trabajos grupales, la visita guiada al CICYT, abordar los contenidos en el momento anterior y posterior de la visita, y el uso de las TICs para llevar a cabo distintas actividades.

Un porcentaje menor (19%), de los estudiantes, otorgó importancia al trabajo grupal para abordar contenidos antes y después de la visita, y utilizar las TICs. A este grupo, le sigue otra proporción de estudiantes (15%) que considera relevante el trabajo grupal, la visita guiada y las TICs.

Los porcentajes menores quedaron repartidos en las siguientes elecciones: dos grupos con igual porcentaje de estudiantes (9%) indicaron, uno de ellos, el trabajo grupal, las TICs y abordar los contenidos antes de la visita guiada y, otro grupo, eligió trabajo grupal y el empleo de TICs.

El resto de los estudiantes pusieron de relevancia el uso de las TICs (8%), realizar trabajos grupales y abordar contenidos antes y después de la visita (7%), con igual porcentaje de estudiantes (4%) se encontraron dos grupos de respuestas: un grupo de respuestas que, pone énfasis en el trabajo grupal, la visita guiada y abordar contenidos luego de la visita al

Centro y, el otro grupo de respuestas, menciona el trabajo grupal, las TICs y abordar contenidos después de la visita.

Una pequeña fracción de estudiantes (2%), seleccionó las TICs, la visita guiada y abordar los contenidos temáticos en momentos previos y posteriores a una visita guiada.

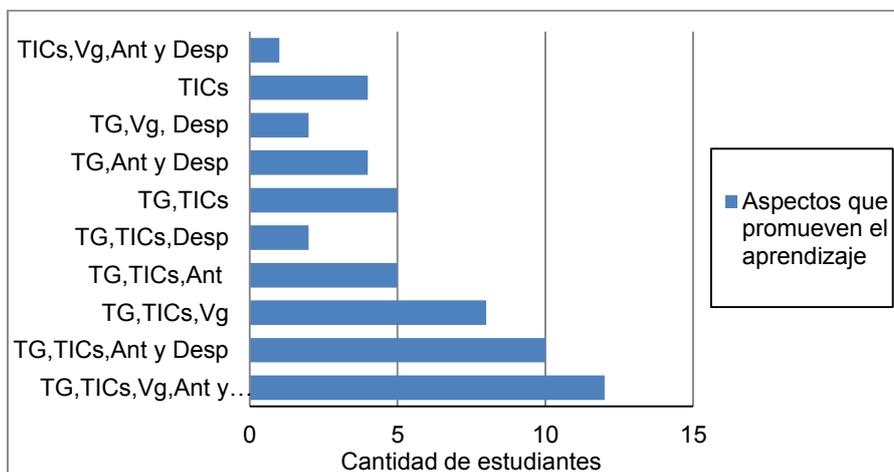


Gráfico 8.18: Aspectos destacados por los estudiantes que favorecen el aprendizaje en ciencia y tecnología

Con el objetivo de establecer el orden de prioridad, a través de las elecciones realizadas por los estudiantes, se determinó la frecuencia de selección para cada una de las opciones brindadas en las encuestas (Gráfico 8.19). De esta manera, se observó que en primer lugar, el trabajo grupal y las TICs constituyen en igual proporción (26%) aspectos relevantes que favorecen al aprendizaje. En segundo lugar (18%) la necesidad de abordar los contenidos antes de la visita, en tercer lugar (17%) la opción de abordar los contenidos después de la visita y, en cuarto lugar, (13%) la realización de la visita guiada al Centro Interactivo.

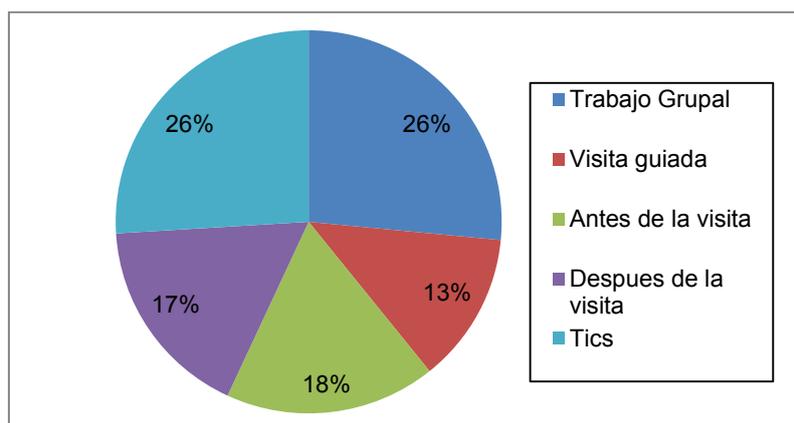


Gráfico 8.19: Porcentaje de aspectos relevantes que favorecen el aprendizaje de fenómenos científico- tecnológicos

El orden de importancia, resultante de las elecciones realizadas por los estudiantes, se corresponde con los dos aspectos fundamentales ofrecidos en la propuesta metodológica para guiar la planificación de la visita educativa al Centro Interactivo.

La incorporación de las TICs en el aula para la enseñanza y el aprendizaje

La experiencia llevada a cabo, por estudiantes al implementar la propuesta metodológica con el desarrollo de actividades colaborativas mediadas por TICs, permite indagar sobre las potencialidades que reconocen los estudiantes al incorporar las nuevas tecnologías en el aula (Gráfico 8.20). Para esto, al finalizar la encuesta, se ofreció a los estudiantes la posibilidad de evaluar la relación de importancia y/o necesidad para comprender los contenidos de ciencia y tecnología y/o estimular el aprendizaje.

Los resultados revelaron que la mayor parte (44%) de los estudiantes, tanto del ámbito público como privado, sostienen que es importante para comprender los contenidos incorporar las TICs en las actividades del aula y, además, porque estimulan el aprendizaje.

Una proporción menor de estudiantes mencionan en igual proporción (22%), por un lado, únicamente que son importantes para comprender. Por otro lado, los estudiantes expresan, únicamente, que la relevancia de las TICs es porque estimulan el aprendizaje. Por último (12%), algunos estudiantes reconocen la importancia de incluirlas en el aula para la comprensión de los contenidos aunque destacan, que no son necesarias.

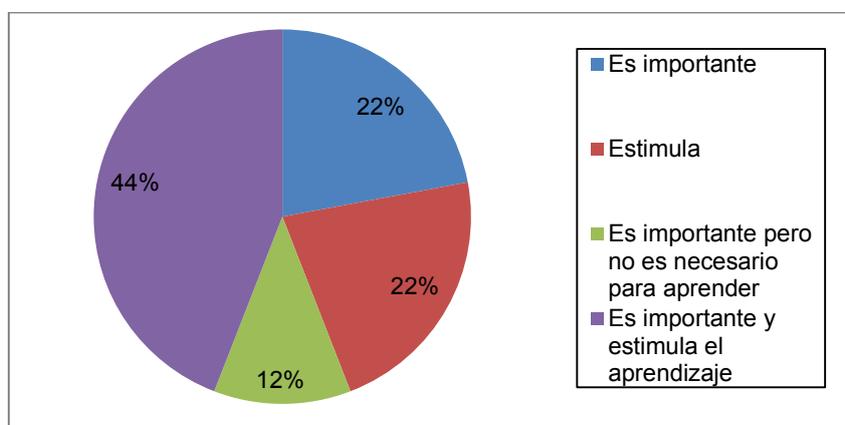


Gráfico 8.20: Porcentaje de opiniones brindadas por los estudiantes sobre la incorporación de las TICs en el aula para el aprendizaje

8.4.3.2 Desde el punto de vista de los docentes

En el tercer escenario de experiencia participaron 2 profesores de nivel secundario, con 9 y 14 años de antigüedad, respectivamente, en el sistema educativo formal. Uno de ellos se desempeña en el ámbito público y otro, en el ámbito privado.

El docente del ámbito escolar privado que participó de este escenario, también, participó como docente del segundo escenario implementando la propuesta metodológica con otro grupo escolar de la misma institución.

En relación a la planificación de las salidas educativas

En las entrevistas realizadas, los docentes expusieron que la motivación que los lleva a realizar la salida educativa se basa en brindar a los estudiantes la posibilidad de integrar y experimentar los contenidos trabajados en clase. El docente de la escuela pública y el docente de la escuela privada manifiestan, coincidentemente, la necesidad de despertar en los estudiantes, la curiosidad.

Con respecto a las posibles dificultades en la planificación de las salidas educativas, el docente de la escuela pública destaca inconvenientes de carácter administrativo mientras que, el docente de la escuela privada menciona la dificultad de organizar a los estudiantes y promover el interés en la salida educativa.

Al indagar sobre las estrategias didácticas y recursos que en forma habitual utilizan para abordar los fenómenos de ciencia y tecnología en el trabajo cotidiano del aula, el docente de la escuela pública expresa que desarrolla proyectos con los estudiantes, organiza trabajos prácticos, realiza experimentaciones y utiliza la proyección de videos.

En tanto, que el docente de la escuela privada hace mención a la implementación de métodos de planeamiento y resolución de problemas. También menciona que los estudiantes realizan guías de trabajo, experimentaciones y análisis de textos.

Implementación de la propuesta metodológica

Los docentes aplicaron el procedimiento metodológico en tres momentos de intervención en la planificación de la salida educativa, en el momento anterior a la visita, durante la visita guiada y, luego de la visita.

El docente de la escuela pública abordó contenidos temáticos del área de Física: luz y sonido, energía, electromagnetismo y, fuerza y movimiento.

En el momento anterior a la visita decidió intervenir en dos situaciones, la primera situación de intervención, “Contactando a visitantes anteriores”. La estrategia utilizada consistió en recopilar información sobre el CICYT *abremate* para que los estudiantes amplíen su conocimiento sobre el lugar. Para esto, los estudiantes se pusieron en contacto a través de las redes sociales, Facebook e Instagram, con personas que anteriormente habían visitado el lugar. Luego, cada uno de los grupos se organizó para registrar y ordenar la información recogida y, posteriormente, la compartió con el resto de los grupos.

En la segunda situación de intervención, “Construyendo la guía temática”, realizó la actividad de “Rompecabezas o puzzle”, actividad descrita en el segundo escenario. Para

volcar el contenido final de la guía utilizó como recurso el formulario Google, el cual le permitió presentar las distintas temáticas a través de un test múltiple choice.

El docente de la escuela privada, quien, como ya se mencionó, participó con otro grupo escolar desarrollando únicamente actividades colaborativas sin utilizar TICs, abordó los mismos contenidos del área de Física e igual procedimiento, pero, en esta oportunidad, utilizó las TICs. Por lo tanto, en el momento anterior a la visita el docente intervino en la situación, “Construyendo la guía temática” y la actividad implementada se llevó a cabo, a través del “Rompecabezas o puzzle”. Al finalizar la actividad, el docente construyó el cuestionario haciendo uso de la plataforma Kahoot!⁵⁶. Esta plataforma gratuita, brinda la propuesta de un juego que al finalizar la carga del cuestionario, queda accesible a los estudiantes cuando bajan la aplicación en un celular o tablet. Los estudiantes acceden al juego al ingresar a la página kahoot.it⁵⁷, por medio de un código PIN que el docente facilita a los estudiantes.

El momento de intervención durante la visita se organizó en ambos casos, público y privado, en base a la situación “Registrando lo observado”. Esta, se llevó a cabo desarrollando la actividad “Relevar información” donde los estudiantes hicieron uso de dispositivos móviles. De este modo, estudiantes de la escuela pública utilizaron por ejemplo celulares, internet y tablet, que les permitiera ingresar al cuestionario construido previamente en el aula. Por su parte, estudiantes de la escuela privada, en forma individual y/o grupal, utilizaron celulares e internet, para responder las preguntas a medida que avanzaba el recorrido por la sala interactiva.

En el momento de intervención posterior a la visita, el docente de la escuela pública intervino en la situación “Evaluando lo aprendido”, desarrolló la actividad “Evaluar” a través de la estrategia de “Construcción” que ofrece la posibilidad de integrar los contenidos. En esta estrategia, el docente propuso a los estudiantes la elaboración de un PowerPoint para presentar y desarrollar los contenidos abordados. Es importante destacar que, en este caso, el docente dispuso de dos actividades para evaluar el proceso, por un lado, el test múltiple choice resuelto por los estudiantes durante el recorrido y, por otro lado, la actividad de elaboración final.

El docente del grupo escolar de la escuela privada intervino en la situación “Evaluando lo aprendido” pero para esto, eligió realizar la actividad “Autoevaluación”. Al finalizar la visita al CICYT, en el aula, el profesor junto con los estudiantes realizó una puesta en común para revisar cada una de las preguntas. De este modo, a través de una actividad de intercambio los estudiantes pueden contrastar, nuevamente, las posibles respuestas.

⁵⁶ Kahoot es una plataforma gratuita de gamificación que le permite al profesor crear concursos en el aula para aprender o reforzar el aprendizaje de un determinado tema mediante el uso de cuestionarios de evaluación y en los cuales los estudiantes son los concursantes. <https://kahoot.com/>

⁵⁷ Kahoot.it, es la plataforma en la cual ingresan los estudiantes (concurantes), por medio de un apodo para participar del juego planteado por el profesor. <https://kahoot.it/>

La aplicación Katoot!, brinda a cada estudiante la posibilidad de conocer su puntuación, lo cual permite establecer un ranking que queda a disposición del docente en formato Excel. Esto le permite, al docente, observar los resultados definitivos para el proceso de evaluación. Dicha puntuación depende de la cantidad y velocidad de respuestas correctas.

Es importante mencionar que, durante la entrevista, los docentes de la escuela pública y privada no hacen explícita su intervención en el cuarto momento, “en cualquier momento”, pero quedan expuestas dos situaciones de intervención que ofrece la propuesta metodológica.

Se reconocen, dos situaciones en las cuales han intervenido ambos docentes: la primera situación es “Organizando el grupo”, en el caso de los estudiantes de la escuela pública, estos se organizaron en el aula en el momento anterior a la visita para desarrollar las actividades previamente y durante la visita. Al finalizar la salida educativa, se reorganizaron para desarrollar la actividad de construcción. En el caso de los estudiantes de la escuela privada, los grupos de trabajo se mantuvieron constantes. Es relevante, destacar que los estudiantes han conformado los grupos sin atender a indicaciones del docente.

La segunda situación es “Compartiendo la experiencia”, en este caso, pudo observarse que ambas instituciones escolares que visitaron el Centro desarrollaron la actividad “Difundir la experiencia de la visita”, a través de la estrategia “Comunidades de aprendizaje”, donde estudiantes y docentes utilizaron redes sociales como el Facebook de la institución escolar y, los estudiantes realizaron tweets⁵⁸ para efectuar publicaciones sobre la salida educativa.

En el apartado Anexo 3, se presentan las actividades desarrolladas por los docentes con uso de TICs y, se observan las publicaciones en redes sociales llevadas a cabo por los propios estudiantes y docentes que participaron de la experiencia.

Resultados, observados por los docentes luego de la implementación de la propuesta metodológica

La entrevista realizada a los docentes incluyó la consulta sobre una serie de aspectos que permiten determinar, los resultados obtenidos de la actividad al planificar la salida educativa aplicando la propuesta metodológica.

Los docentes de la escuela pública y privada expresaron, coincidentemente, que los estudiantes pudieron resolver totalmente las actividades. De igual modo, observaron que la mayoría de los integrantes en cada grupo de estudiantes trabajó en las actividades incluso, mantuvieron algunas discusiones en relación a los contenidos temáticos y la actividad. Sin embargo, las respuestas obtenidas de los docentes, evidencian algunas diferencias entre los grupos escolares de ambas instituciones.

⁵⁸ El tweet constituye un mensaje que puede consistir en foto, video o texto.

El docente de la escuela pública expresó que el interés de los estudiantes así como, la participación general del grupo, la intervención de los estudiantes, al igual que las calificaciones obtenidas, fueron regulares. Pero destacó que, los estudiantes manifestaron con un nivel de satisfacción muy alto aspectos como, iniciativa, curiosidad, expresar ideas, formular preguntas, integrar contenidos e intercambiar opiniones, al igual que la buena predisposición para llevar adelante el trabajo. Aunque, reconoce que el grado de organización y, dispersión que tuvo el grupo de estudiantes fue regular, al igual que la integración con los compañeros de grupo y el nivel de trabajo realizado para resolver las actividades.

El docente del grupo escolar privado sostuvo que sus estudiantes manifestaron un alto nivel de satisfacción en relación al interés, la curiosidad, la participación, la expresión de sus ideas, la formulación de preguntas y la realización de intervenciones. Destaca, que los estudiantes han obtenido calificaciones altas, realizaron un importante intercambio de opiniones y mostraron, muy buena predisposición para trabajar. De igual modo, pone de relevancia el alto grado de iniciativa de los estudiantes, el importante trabajo realizado en grupo y para la resolución de las actividades. Con respecto al grado de dispersión del grupo escolar, la organización e integración con los compañeros, el docente observa que los estudiantes lo realizaron en forma regular.

Uno de los aspectos importantes consultados a los docentes, refirió a las dificultades encontradas en la implementación del procedimiento metodológico. En ambos casos, los docentes manifestaron en general no encontrar ninguna desventaja al poner en práctica la propuesta. Sin embargo, el docente de la escuela pública destacó que encontró algunos inconvenientes, durante la visita, para desarrollar la actividad planificada con los estudiantes, debido a la señal de internet. Esto provocó que, algunos estudiantes, al no portar datos móviles en los celulares, no pudieran acceder al cuestionario online ni disponer de la señal de wifi del Centro Interactivo que era muy débil.

Es importante mencionar que ambos docentes, destacan las ventajas que ha proporcionado la herramienta metodológica, en sí misma, para elaborar y programar el proyecto de la salida educativa. Entre los aspectos positivos, uno al cual refiere el docente de la escuela pública, es la ventaja que ofrece el procedimiento metodológico al brindar distintas alternativas que ofrecen libertad de elección lo cual motiva y promueve diversas posibilidades para llevar a cabo la experiencia.

8.4.3.3 Desde el punto de vista del guía del CICYT *abremate*

La selección del tipo de recorrido fue indicado en el momento de reservar la visita al Centro Interactivo. Considerando que, ambos docentes tenían previo conocimiento del CICYT *abremate*, en el momento de la visita, el guía acordó con cada docente incorporar el uso de determinados dispositivos.

El desenvolvimiento del grupo escolar durante la visita

La información brindada por el guía del CICYT en relación a los grupos escolares que participaron de la experiencia, se basa en aspectos vinculados al desenvolvimiento general del grupo de estudiantes y de los docentes acompañantes, durante la visita guiada.

El guía en base a su percepción sostiene que en ambos grupos escolares se observó la participación de todos los estudiantes, sin embargo, el desenvolvimiento de los grupos fue diferente en el transcurso de la visita.

En relación al grupo de estudiantes de la escuela pública, el guía menciona que los estudiantes se desplazaron en forma desordenada, pero mantuvieron una comunicación fluida. Estos, respondían a sus preguntas y manifestaban ideas previas sobre los distintos temas. Desde su perspectiva, el grupo se desarrolló manifestando interés en las explicaciones pero, en forma dispersa.

En relación al grupo escolar del ámbito privado, explica que el desplazamiento se realizó en forma organizada y los estudiantes, mantuvieron una comunicación fluida a lo largo del recorrido.

Los estudiantes durante la visita, respondían las preguntas, intercambiaron comentarios, exponían dudas, escucharon a sus compañeros y podían argumentar los puntos de vistas. Un aspecto que destaca el guía es que los estudiantes, no formulaban nuevas preguntas y el contenido temático se expresó a través de ideas imprecisas. Desde el punto de vista del guía, el grupo se caracterizó por el intercambio e interés en las explicaciones.

En relación a la participación de los docentes

El acompañamiento del grupo que realizaron los docentes, durante el recorrido, fue caracterizado por el guía que, en ambos casos, los docentes del ámbito público y privado, no se mostraron participativos.

En ninguna ocasión, motivaron a los estudiantes a formular preguntas o a experimentar con los módulos interactivos. La participación de estos se limitó a contactos directos e individualizados con pocos estudiantes.

8.4.3.4 Consideraciones generales del tercer escenario

La técnica de observación participante, llevada a cabo durante la visita guiada, comprobó la utilización de dispositivos móviles por parte de los estudiantes y, en relación al desenvolvimiento de los docentes, no se observó intervención alguna en el acompañamiento del grupo escolar.

La observación de la visita guiada de ambos grupos permitió registrar, por un lado, la buena predisposición de los estudiantes. Por otro lado, el interés puesto de manifiesto por los estudiantes de la escuela pública aunque, un carácter disperso en el desplazamiento del recorrido guiado. Esto, puede ser contrastado con uno de los registros de comentarios

relevados durante la observación de la visita, expresado por el docente a cargo del grupo a otro docente que lo acompaña: “éste es un grupo complicado”. Esta característica, vinculada al comportamiento del grupo de estudiantes requiere ser contemplada durante el análisis de resultados.

El registro audiovisual en el apartado Anexo 3 presenta, la interacción de estudiantes y docentes con los módulos interactivos durante el recorrido guiado. Así también, el momento posterior de la visita, en el cual se realizaron las encuestas a los grupos escolares que llevaron a cabo la modalidad tradicional de visita presencial, con instancia de actividades de colaboración sin uso de tecnología.

8.5 Análisis sobre el nivel de satisfacción de la metodología propuesta

Con el objetivo de conocer la efectividad, de la herramienta para planificar la salida educativa al Centro Interactivo *abremate*, se considera relevante explorar distintos ejes que contribuyan a evaluar la finalidad de la propuesta metodológica. Por este motivo al finalizar las experiencias, la planificación de la visita guiada con el desarrollo de actividades colaborativas mediadas y no mediadas por TICs, se solicitó a los docentes responder un cuestionario de satisfacción del usuario (SUS).

El total de docentes que realizaron dicho cuestionario fueron 4, quienes participaron de los escenarios de experiencia 2 y 3. De este total (n=4), se encuentran 2 docentes que implementaron el procedimiento metodológico con la opción de trabajo colaborativo y, otros 2 del grupo docente que llevaron a cabo la opción de trabajo colaborativo mediada por tecnología.

La aplicación del cuestionario SUS, releva tres aspectos principales: el uso de la herramienta y el contenido de la propuesta, para determinar el nivel de eficacia que ha brindado la herramienta. Así también, recupera la opinión de los docentes con respecto a la satisfacción del procedimiento metodológico. Para esto, el cuestionario SUS, se organizó en base a una serie de ítems con distintas opciones cerradas y, un ítem de carácter abierto que invita a los docentes a expresar algún aporte o comentario.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del SUS.

En relación al uso de la herramienta

Considerando el total de docentes consultados (n=4), es importante mencionar que más de la mitad (n=3), opina que el empleo de la metodología resultó medianamente fácil y, solo uno de ellos expresó que la aplicación de la herramienta, fue fácil.

Un aspecto destacado, aparece con respecto al soporte tecnológico utilizado para el procedimiento metodológico. Los docentes coinciden en que la utilización de la metodología requiere explicación previa y, uno de los docentes explica que la interfaz que ofrece la wiki

es algo confusa para navegar por ella. Según el docente, al mostrarse la información en la wiki se confunden los apartados de los contenidos. El comentario de otro, docente, expresa que no están acostumbrados a esta herramienta pero una vez que se emplea es simple y ordenada.

En relación al contenido de la propuesta metodológica

Con respecto al contenido y su forma de estructuración, existió unanimidad de los docentes en considerar que la información brindada en la propuesta metodológica es suficiente para su aplicación. De igual modo, los docentes manifiestan en forma unánime que la estructura que adopta la propuesta metodológica se presenta en forma integrada y, la información se organiza de tal forma, que resulta clara y comprensible.

En relación a la satisfacción general

Con la finalidad de determinar la eficacia del procedimiento, los docentes fueron consultados si volverían a utilizar la metodología para planificar otras salidas educativas. Al respecto, si bien todos los docentes respondieron en forma afirmativa, la mitad de ellos sostuvo de vez en cuando mientras que, la otra mitad manifestó siempre.

Considerando, que la satisfacción con una herramienta o propuesta tiene como consecuencia su recomendación a otras personas, se consultó al respecto. La respuesta obtenida de todos los docentes encuestados fue positiva.

Para finalizar, se otorgó a los docentes la posibilidad de calificar la propuesta metodológica en base a la siguiente escala valorativa: buena, regular y mala. El resultado obtenido, en forma unánime, fue calificar el procedimiento metodológico como una buena propuesta.

Los resultados del cuestionario SUS acompañan la entrevista realizada a los docentes por este motivo complementa la información, brindada por estos, en relación a la implementación de la metodología.

8.6 Conclusiones

La organización en escenarios, para llevar adelante las tres situaciones de experiencia presentadas, ofrece un esquema de trabajo apropiado para la exploración de los datos obtenidos de la aplicación metodológica.

El desarrollo de la propuesta metodológica en los distintos escenarios, arroja datos relevantes y, pone en evidencia ventajas y limitaciones que los diferentes actores encuentran en el desarrollo de las salidas educativas. Cabe mencionar que, la puesta en marcha de la propuesta metodológica basada en los cuatro momentos de intervención, ha puesto de manifiesto el carácter transversal de la cuarta instancia que puede desenvolverse “en cualquier momento”.

Es importante destacar que, si bien el desarrollo de la experiencia se encuentra conformado por muestras pequeñas, los resultados ofrecen un lineamiento general de posibles potencialidades, en la implementación de esta propuesta innovadora, para planificar visitas a espacios no formales a fin de complementar el aprendizaje del aula.

La interpretación de estos resultados y el análisis comparativo de los distintos escenarios, que se llevará a cabo en el siguiente capítulo, permitirán la búsqueda de respuestas a los interrogantes iniciales de la tesis.

CAPITULO IX EVALUACION DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA

9.1 Introducción

La aplicabilidad de la herramienta metodológica, en las diferentes modalidades de visitas guiadas al CICYT *abremate*, ha permitido recuperar los discursos de los propios actores que participaron de la experiencia. De este modo, se considera que un análisis comparativo entre los escenarios determinará aspectos que constituyen claves, para potenciar o afectar la realización de visitas educativas a centros interactivos, con la finalidad de complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En base al análisis de los resultados obtenidos del estudio de caso, expuesto en el capítulo anterior, se propone realizar la valoración de la propuesta metodológica. Para esto, se realiza en primer lugar, el abordaje de las variables e indicadores que permiten evaluar el procedimiento metodológico. En segundo lugar, la interpretación de los resultados, a través de un análisis comparativo, de los escenarios de experiencia en función de las variables contempladas para la valoración de la propuesta y, una valoración de la herramienta metodológica. Por último, la contrastación de las hipótesis de trabajo planteadas en la tesis.

9.2 Marco de valoración para la propuesta metodológica y su implementación

El diseño y desarrollo de la metodología para potenciar y aprovechar las visitas guiadas a los centros interactivos, tiene como finalidad brindar el desarrollo de una modalidad alternativa para planificar las salidas educativas.

La evaluación de la herramienta metodológica requiere analizar los alcances y limitaciones que ofrece la colaboración y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), como mediadoras y potenciadoras de nuevas experiencias, para promover la articulación de espacios de educación formal y no formal.

A tal fin, se propone determinar el grado de eficacia y eficiencia de la propuesta metodológica, de su implementación y el soporte tecnológico utilizado para plasmar el procedimiento.

9.2.1 Descripción de variables

Las variables consideradas constituyen un elemento clave, que permiten descomponer la situación educativa en la cual se planifican las visitas guiadas al CICYT *abremate*, para captar la relevancia que estudiantes, docentes y personal museístico otorgan a la salida educativa para enriquecer el aprendizaje.

Las variables construidas para esta investigación son cualitativas es decir, representan un objeto en cuestión, no implica una medición numérica (Arias, 2006; Carballo y Guemes, 2016). Se considera, que las variables utilizadas permitirán comparar, establecer relaciones, visualizar aspectos que permitan realizar ajustes a fin de alcanzar los objetivos y, consecuentemente, medir el impacto de la propuesta metodológica en el aprendizaje.

A continuación, se especifican cada una de las variables empleadas para evaluar la propuesta metodológica. Es importante, mencionar que algunos de los aspectos determinan más de una variable.

Variable logros del aprendizaje: la variable se concibe como resultante del proceso de enseñanza y aprendizaje. Contempla, por parte de los estudiantes, el alcance de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, es decir el desenvolvimiento de aptitudes y habilidades en la resolución de actividades.

Esta variable se constituye a partir de los siguientes indicadores:

- Tipo de valoración de la visita para comprender los fenómenos científico-tecnológicos
- Necesidad de abordaje de contenidos en algún momento de la salida escolar (antes y/o después)
- Comprobación de ideas previas.
- Integración de contenidos áulicos con la experiencia en el CICyT *abremate*
- Resolución de actividades en el aula
- Dinámica del grupo para desarrollar la actividad
- Interés en el tema
- Calificaciones obtenidas
- Conocimiento conceptual de la temática abordada
- Intervenciones por parte de estudiantes expresadas a través de preguntas, comentarios
- Desenvolvimiento del grupo durante la visita guiada
- Participación de los estudiantes durante la visita guiada
- Tipos de intervenciones de los estudiantes durante la visita

Variable aprendizaje colaborativo, incluye los distintos aspectos que caracterizan este tipo de aprendizaje.

Se consideran los siguientes indicadores:

- Tipo de comunicación que establecen los estudiantes
- Desenvolvimiento del grupo
- Tipo de participación de los estudiantes
- Tipo de intervenciones del docente durante la visita
- Resolución de actividades por parte de los estudiantes
- Desarrollo de dialogo en los grupos
- Modalidad de trabajo
- Cumplimiento con la actividad
- Tipo de relaciones que desarrollan los compañeros de grupo

Variable motivación, se considera que esta variable favorece el aprendizaje de los estudiantes.

Se determina, a través de indicadores como:

- Tipo de participación de los estudiantes
- Búsqueda de información nueva
- Curiosidad
- Intervenciones por parte de estudiantes expresadas a través de preguntas, comentarios
- Iniciativas y originalidad en el desarrollo de tareas luego de la visita
- Tipo de intervenciones realizadas sobre los contenidos abordados durante el recorrido.
- Interacciones de los estudiantes con los módulos
- Predisposición de los estudiantes a la manipulación con los módulos
- Dispersión del grupo a lo largo de la sala
- Dinámica del grupo.
- Comportamiento del grupo
- Publicación por parte de los estudiantes en redes sociales
- Concreción de las actividades propuestas

Variable TICs, refiere al uso o no de las TICs por parte del docente. La necesidad de su incorporación en el trabajo cotidiano del aula y su impacto en el aprendizaje.

Para esto, se considera como indicadores:

- Tipos de recursos o dispositivos utilizados para desarrollar actividades
- Tipos de herramientas que ofrecen las TICs, utilizadas en el desarrollo de actividades
- Motivos para incorporar las TICs en el aula
- Dificultades en el uso de TICs
- El uso de redes
- Resultados obtenidos con la aplicación de la propuesta metodológica

Variable estrategias pedagógicas, refiere al conjunto de acciones que el docente lleva a cabo en el proceso de enseñanza, a fin de facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Por este motivo, contempla las distintas alternativas que se realizan para desarrollar la actividad en el aula.

Esta variable se define a través de los siguientes indicadores:

- Tipo de estrategias desarrolladas por docentes
- Tipo de actividades realizadas por los estudiantes en el aula antes, durante y después de la salida
- Modalidad de trabajo que adoptan los estudiantes para realizar las actividades
- Tipos de recursos utilizados
- Motivaciones del docente para planificar las salidas educativas

Las variables y criterios mencionados anteriormente, guiaron el relevamiento desde tres perspectivas diferentes, desde el punto de vista de los estudiantes, desde el punto de vista

de los docentes y, desde el punto de vista del guía del CICYT. Cada una de las variables, permite el cruce de información entre los distintos escenarios de experiencia.

9.3 Análisis comparativo de los resultados obtenidos del estudio de caso

La experiencia llevada a cabo en el Centro Interactivo (CICYT) *abremate* de la Universidad Nacional de Lanús, plantea una intervención específica basada en el desarrollo de un procedimiento metodológico.

Con la finalidad de observar las diferencias significativas que emergen en el desarrollo de las visitas guiadas al realizar las salidas educativas, en tres modalidades diferentes, se presenta la interpretación de los resultados en función de las variables explicitadas con anterioridad.

9.3.1 Análisis comparativo de los escenarios de experiencia

A continuación, se efectúa el análisis comparativo de los tres escenarios de experiencia definidos en función de las distintas variables:

- A) *Primer escenario de experiencia*, el desarrollo tradicional de una visita presencial;
- B) *Segundo escenario de experiencia*. El desarrollo de una visita presencial con utilización de actividades colaborativas no mediadas por TICs;
- C) *Tercer escenario de experiencia*, el desarrollo de una visita presencial con utilización de actividades colaborativas mediada por TICs.

9.3.1.1 En relación a los logros en el aprendizaje

En el proceso de enseñanza y aprendizaje se pueden evidenciar aspectos como, la capacidad de formular y responder preguntas, aplicar e integrar los contenidos a la experiencia, entre otros. Estos aspectos, constituyen el conjunto de herramientas procedimentales, actitudinales y conceptuales que se espera favorecer en el estudiante al finalizar el proceso de enseñanza. Por tal motivo, los distintos aspectos que se comparan a continuación, son resultados que dan cuenta de potenciales logros en el aprendizaje.

La visita al Centro Interactivo es una estrategia desarrollada por los docentes, que pretende contribuir a la propuesta pedagógica para complementar los contenidos áulicos. De este modo, los resultados obtenidos de la experiencia en las tres modalidades de visita, permite determinar la potencialidad que esta ofrece para los estudiantes. Al respecto, se pone de manifiesto lo siguiente: el 90% aproximadamente, de los estudiantes que realizaron la visita de forma tradicional consideran que el recorrido guiada ayuda a comprender fenómenos de ciencia y tecnología y, el 70% aproximadamente, sostiene que la experiencia vivida en la visita guiada favorece para comprobar las ideas previas. Aunque, el 20% aproximadamente

del grupo escolar, plantea estar poco de acuerdo con este último aspecto y, un 10% aproximadamente, se expresa en desacuerdo.

Los estudiantes que llevaron a cabo la visita con modalidad tradicional plantearon que era necesario abordar los contenidos, de esta, en algún momento de la salida educativa para promover su aprendizaje. Esto les permitiría, comprender los fenómenos sobre ciencia y tecnología, responder a las preguntas del guía durante la visita, integrar la experiencia con los contenidos áulicos para resolver actividades, contribuir a la formulación de nuevas preguntas y, la comprobación de sus ideas previas.

En el marco de estas inquietudes, la experiencia llevada a cabo por los grupos escolares donde los docentes implementaron la propuesta metodológica arroja resultados que parecen responder, a las necesidades expuestas por estudiantes que realizaron la visita tradicional. El 84% de los estudiantes que desarrolló actividades colaborativas sin uso de tecnología y el 64% de los estudiantes que mediaron la colaboración con TICs afirman que, el abordaje de contenidos en un momento anterior a la visita al CICYT, permite comprender mejor el tema. Un 14% y 25% respectivamente, manifestó estar poco de acuerdo con esta afirmación y, entre un 2% y 11% expresaron desacuerdo.

El 70% de los estudiantes que planificaron la salida educativa con el desarrollo de actividades colaborativas sin uso de TICs y, el 75% que incluyó el empleo de TICs, concuerdan que el abordaje de los contenidos en el aula ayudó a integrar la experiencia de la visita. En porcentajes similares, el 28% y 21% respectivamente, expresó estar poco de acuerdo y, el 2% y 4% de los estudiantes en desacuerdo.

Así también, el 62% de estudiantes que realizaron actividades colaborativas sin TICs y el 72% de los estudiantes que utilizó estas herramientas, expresaron que abordar previamente los contenidos, brinda herramientas conceptuales y permite efectivamente responder a las preguntas del guía durante el recorrido por la sala. Aunque, un 36% y 21% respectivamente, se manifestó poco de acuerdo con esta afirmación y un pequeño porcentaje, representado por el 2% y 7%, no lo consideran necesario. El 70% y el 62% de los estudiantes correspondiéndose con las modalidades de experiencia, mencionadas anteriormente, afirman que están de acuerdo en considerar que el desarrollo de actividades en función de una salida educativa contribuye a integrar los contenidos temáticos. El 18% y 14% expresa estar poco de acuerdo y, el 12% y 24% expresan su desacuerdo.

De modo similar, estudiantes que participaron de la experiencia de planificar la visita con la implementación de la propuesta metodológica, destacaron, el 82% de los estudiantes que llevaron a cabo actividades colaborativas sin tecnología y el 59% que utilizó las TICs, que el desarrollo de actividades áulicas sobre la visita le permitió encontrar respuesta a sus preguntas. Entre un 72% y 73% de los estudiantes, respectivamente, sostuvieron que esto contribuyó a formular nuevas preguntas. Una porción menor, 18% y 26% respectivamente, se manifestó poco de acuerdo, al igual que, el 22% y 15% con la formulación de preguntas. Es importante, observar que ningún estudiante del grupo escolar que desarrolló actividades colaborativas sin empleo de TICs, expresa desacuerdo con respecto a encontrar respuestas.

Aunque, una proporción menor, 6% se manifiesta en desacuerdo con la posibilidad de nuevas formulaciones. Sin embargo, el 15% de estudiantes del grupo que realizó actividades colaborativas mediadas con tecnología, expresa desacuerdo con encontrar respuesta a sus preguntas y, un 12% a manifestar nuevas inquietudes.

Los estudiantes que realizaron la experiencia colaborativa sin uso de TICs, pone de manifiesto una diferencia entre el grupo escolar del ámbito público y el grupo escolar del ámbito privado.

El docente del grupo escolar público, observó que los estudiantes apenas expresaron sus ideas, lograron formular preguntas y resolvieron totalmente las actividades. Sin embargo, el docente del grupo escolar privado plantea que sus estudiantes han logrado expresar muy bien sus ideas, intervienen e intercambian opiniones, aunque resolvieron las actividades en forma parcial. Por otra parte, ambos docentes concuerdan en afirmar que los estudiantes integran los contenidos en forma regular. A diferencia de estos, los docentes que realizaron la experiencia de actividades colaborativas con empleo de TICs, sostienen que los estudiantes alcanzan a expresar bien sus ideas, a formular preguntas, realizan intervenciones y observan, un importante intercambio de opiniones. Por su parte, el docente del grupo escolar privado sostuvo que sus estudiantes manifestaron un alto nivel de participación y han alcanzado la resolución de las actividades.

En el ámbito formal de la educación, las calificaciones constituyen una forma de medir la comprensión de los contenidos temáticos alcanzado por los estudiantes. Se observa que, al desarrollar los docentes actividades colaborativas sin uso de tecnología, un poco más de la mitad de los estudiantes, 54% y, el 63% que realizó las actividades colaborativas con uso de TICs, logró mejorar en sus calificaciones. A esto, le sigue el 30% y 28% de los estudiantes respectivamente, que se mostró poco de acuerdo con la obtención de buenas calificaciones y, entre un 16% y 9% expresó desacuerdo con respecto a esta relación.

La información brindada por los docentes, que implementaron la propuesta metodológica con la modalidad de trabajo colaborativo sin uso de tecnología, refieren que las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las actividades propuestas han sido regulares y buenas. Pero destacan, que durante la experiencia el grupo mantuvo mayor participación en comparación con otras salidas educativas. A diferencia de estos, los docentes que realizaron actividades colaborativas mediadas por tecnología expresaron que las calificaciones obtenidas por los estudiantes, van de buenas a altas.

9.3.1.2 En relación al aprendizaje colaborativo

Las características que ofrece el aprendizaje colaborativo convergen con aspectos como, la participación, la resolución de actividades, entre otros parámetros que determinan los logros de aprendizaje, los cuales fueron explicitados anteriormente.

En relación a la enseñanza de la ciencia y la tecnología, los docentes que realizan la visita de carácter tradicional consideran necesario resignificar el rol del docente y de los

estudiantes. Del mismo modo, expresan su acuerdo en la necesidad de implementar estrategias de trabajo colaborativo para favorecer la construcción del conocimiento y, de incorporar a los estudiantes como parte activa, en el proceso de enseñanza.

Los estudiantes que llevaron a cabo la experiencia de realizar la planificación de la visita, con actividades colaborativas sin y con empleo de tecnología, en proporciones similares 54% y 53% respectivamente, manifiestan su acuerdo con respecto a la posibilidad de realizar una salida educativa teniendo en cuenta sus propios intereses. El 32% y el 30% de los estudiantes indican estar poco de acuerdo y, un 14% y 17% expresa su desacuerdo.

Uno de los aspectos que constituye la base para el desenvolvimiento de un trabajo colaborativo, es el trabajo en equipo que, va más allá de las posibilidades de llevar adelante un trabajo simplemente grupal. Al respecto, los docentes que realizaron la visita con modalidad tradicional sostienen que, al desarrollar trabajos en forma grupal, la actividad es resuelta por uno o dos estudiantes del equipo sin interacción del resto de los integrantes. Los estudiantes parecen no involucrarse en el tema, solo surgen algunas discusiones, pero no vinculadas a la temática. Sin embargo, los resultados obtenidos a través de la experiencia de planificar la visita al Centro Interactivo con el uso de la propuesta metodológica, ofrece resultados distintos.

Los docentes de la institución escolar pública, que desarrollaron actividades colaborativas sin empleo de tecnología, plantearon que en los grupos de trabajo observaron la participación de la gran mayoría de los estudiantes para resolver las actividades e, incluso, destacan que resolvieron totalmente las actividades planteadas. En el trabajo en grupo, observan que los estudiantes alcanzan a desarrollar algunas discusiones en relación al contenido temático. Aunque, el docente de la escuela privada menciona que trabajó la mitad de los estudiantes de cada equipo y que las actividades fueron resueltas de manera parcial. Pero, observa que todos los estudiantes tomaban decisiones en el grupo.

Por su parte, los docentes que desarrollaron actividades colaborativas mediadas por TICs, refieren que la mayoría de los integrantes en cada grupo trabajó en las actividades y, estas fueron resueltas totalmente. De igual modo, manifiestan que los estudiantes mantuvieron algunas discusiones en relación a los contenidos temáticos y, para el desarrollo de la tarea.

El 65% del grupo escolar que realizó una visita tradicional sostuvo que la salida educativa, permitió desarrollar buenas relaciones con sus compañeros, un 27% de los estudiantes indicó estar poco de acuerdo y, solo un 8% se manifestó en desacuerdo. La realización de un trabajo colaborativo refiere al establecimiento de buenas relaciones entre los compañeros de grupo, como uno de los aspectos relevantes.

Los docentes que implementaron la propuesta metodológica con actividades colaborativas, sin y con empleo de TICs para planificar la salida educativa destacan, en un 48% y 55% respectivamente, que el abordaje previo de los contenidos en el aula favorece el desarrollo de buenas relaciones con sus compañeros. Aproximadamente, un 34% y el 25% está poco de acuerdo y, el 18% y 20% no está de acuerdo. Con respecto a la organización del grupo,

el 48% de los estudiantes que realizaron la visita tradicional observan que la visita al CICYT *abremate* no implicó desorganización en el grupo, aunque un 26% de estudiantes expresan estar de acuerdo y, poco de acuerdo al respecto.

En base a las observaciones expresadas por los docentes, que implementaron la propuesta metodológica, coinciden en que los estudiantes se organizaron en forma regular. Así también, advierten que en forma regular integraron a los compañeros en el trabajo. Pero, ponen de relevancia que los estudiantes demostraron muy buena predisposición para el trabajo e iniciativa.

9.3.1.3 En relación a la motivación

Para determinar la motivación se mencionan algunos resultados, que refieren a aspectos como la curiosidad y dinámica del grupo escolar, entre otros. Es importante destacar que, el interés demostrado por parte de los estudiantes contribuye a favorecer los logros en el aprendizaje y, es uno de los aspectos que converge con el desarrollo de las actividades colaborativas.

En la experiencia realizada en la visita guiada al CICYT *abremate* en forma tradicional, los estudiantes expresaron en un 80% que la visita guiada en sí misma, estimula el aprendizaje sobre fenómenos de ciencia y tecnología, los motiva a buscar nueva información y aumenta su interés en el tema.

Los resultados obtenidos de las encuestas a grupos escolares que planificaron la visita educativa a través de la propuesta metodológica han puesto de manifiesto que el desarrollo de actividades colaborativas, sin uso y con empleo de TICs en un momento previo y posterior de los contenidos en el aula, influye en la motivación e interés de los estudiantes.

El 74% de los estudiantes que desarrollaron actividades colaborativas sin empleo de tecnología y, más de la mitad, 57% de los estudiantes que utilizaron las TICs para realizar las actividades, acuerdan que abordar contenidos en relación a la visita despierta su interés en participar. El 22% y el 34% afirmo estar un poco de acuerdo y, el 4% y 9% manifiestan desacuerdo. De igual modo, el 54% y 53% de los estudiantes plantean que, desarrollar actividades sobre la temática de la salida educativa tiende a aumentar el interés en el tema. En una proporción menor, 30% y 19%, están poco de acuerdo que esto contribuya a aumentar su interés y, un 16% y 28% afirman su desacuerdo. Así también, el 62% y 42% de los estudiantes acuerdan que despierta su interés para buscar nueva información y, otra proporción, el 32% y 42% de los estudiantes se encuentra poco de acuerdo. El resto, entre 6% y 16% sostiene su desacuerdo con esta consideración.

Los estudiantes que realizaron la planificación con actividades colaborativas sin empleo de tecnología acuerdan, entre un 74% y 70%, que disfrutan del trabajo cuando se complementa el aprendizaje del aula con la visita. Al respecto, el 22% y 18% indican estar un poco de acuerdo y, el 4% y el 12% en desacuerdo.

Desde la valoración que realizan los docentes que implementaron la propuesta metodológica observan en todos los casos que, al planificar la salida educativa a través de la herramienta procedimental logran un alto grado de interés por parte de los estudiantes como así también, motivan su curiosidad.

9.3.1.4 En relación a las TICs

La mayoría de los estudiantes que realizan la visita con modalidad tradicional y aquellos que planificaron la visita con implementación de la propuesta metodológica, coinciden en el registro de información durante el recorrido guiado haciendo uso de dispositivos como, en primer lugar, de celulares y, en mínima proporción tablet. El tipo de información recopilada son grabaciones y videos los cuales, algunos, son subidos a las redes sociales como Facebook e Instagram.

Es importante destacar que los estudiantes que realizaron la visita sin implementación de la propuesta metodológica, reconocen emplear en el aula los recursos que brindan las TICs. El 23% de los estudiantes identifica el uso de herramientas para la comunicación como WhatsApp, redes sociales y chat. A esto le sigue, el uso en primer lugar del video como recurso para el aprendizaje, en segundo lugar, la Wikipedia, el blog y, mínimamente, el empleo de simuladores. Se destaca la implementación de Classroom.

Un aspecto relevante, en la situación donde los estudiantes desarrollaron actividades colaborativas sin uso de tecnologías, solo el 28% realizó la toma de apuntes escritos durante la visita guiada. A diferencia de esto, cuando los estudiantes desarrollaron actividades colaborativas mediadas por tecnología, el 79% de los estudiantes afirmó haber recopilado algún tipo de información, solo en contraposición, un 21% manifestó no realizar ningún registro.

Con respecto a los docentes que llevaron a cabo la visita tradicional, se observa que la mitad de los docentes se encuentran de acuerdo y, la otra mitad, plenamente de acuerdo en utilizar las nuevas tecnologías en el aula, pero independientemente de la propuesta pedagógica. Si bien, expresan su acuerdo, con la incorporación de las nuevas tecnologías para desarrollar actividades en el aula, ponen de relieve la existencia de dificultades para su implementación.

Por su parte, los grupos de estudiantes que participaron de la visita con modalidad tradicional y aquellos, que realizaron la experiencia de implementar la propuesta metodológica para planificar la salida educativa, coinciden en expresar que la incorporación de las TICs en el aula, resulta importante. Los motivos se deben, en primer lugar, porque favorece la comprensión de los fenómenos de ciencia y tecnología y, en segundo lugar, porque estimula el aprendizaje. Una menor proporción de estudiantes de los tres escenarios de experiencia, concuerdan que las TICs no son necesarias en el aula. Únicamente, un pequeño porcentaje de estudiantes que realizaron la visita con modalidad tradicional, expresaron que las TICs no son importantes para comprender los fenómenos científico-tecnológicos. Cabe destacar que, en los casos donde los docentes implementaron la

propuesta metodológica, ningún estudiante opinó que las TICs no eran recursos importantes para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología.

9.3.1.5 En relación a las estrategias pedagógicas

Se considera relevante, observar las características de las estrategias que despliegan los docentes en el proceso de enseñanza para promover el aprendizaje de los estudiantes.

Los docentes que realizaron las visitas al CICYT, coinciden en el desarrollo de resolución de problemáticas, guías de trabajo, experimentaciones, entre otras. En relación a los recursos utilizados, los estudiantes que realizaron la modalidad tradicional de visita reconocen que en el aula utilizan distintas herramientas que brindan las TICs, ya sea, para la comunicación e indagación.

La interpretación de los datos en forma comparativa de los distintos escenarios pone de manifiesto que, la visita guiada al Centro Interactivo constituye una estrategia adoptada por los docentes para complementar la enseñanza y aprendizaje sobre fenómenos de ciencia y tecnología.

Los docentes que participaron de los tres escenarios de experiencias coinciden en afirmar que las salidas educativas a estos ámbitos no formales, de carácter interactivo, promueven el aprendizaje en los estudiantes. La visita guiada realizada en el CICYT *abremate* permite profundizar los contenidos curriculares, a través del entretenimiento. Por este motivo, se constituye en una alternativa motivadora para estimular su curiosidad.

Una de las necesidades expresadas por los docentes en general, se vincula con la realización de las salidas escolares al CICYT *abremate*. Las dificultades planteadas por los docentes refieren, en todos los casos, a inconvenientes de carácter administrativos y la planificación de la visita, es decir, la elaboración del proyecto educativo para autorizar la lección paseo, la organización de los grupos escolares y, orientar y motivar el interés de los estudiantes.

Las actividades que desarrollan los docentes junto a sus estudiantes en una salida educativa tradicional consiste en presentar contenidos teóricos relacionados a la temática de la salida educativa, con el desarrollo de algún tipo de actividad de carácter grupal, en un momento posterior a la visita. Los estudiantes que realizaron actividades colaborativas sin uso y con empleo de tecnología expresan, en un 56% y 49% de los estudiantes, que abordar los contenidos en el momento anterior a la salida educativa les permite registrar información en forma rápida, durante la visita. El porcentaje restante, 42% y 26% respectivamente, está poco de acuerdo con esta relación y, únicamente, el 2% y 25% de los estudiantes se manifiesta en desacuerdo.

Las observaciones realizadas por el guía del CICYT *abremate* pone de manifiesto, que la participación de los docentes de la escuela pública que realizaron la visita guiada con modalidad tradicional y que planificaron la salida educativa con el desarrollo de actividades

colaborativas sin uso de TICs, tuvieron una buena participación. Los docentes intervenían en las explicaciones y acompañaron al grupo. A diferencia de estos, los docentes del ámbito privado se caracterizaron por ser no participativos y realizar pocas intervenciones. En el caso de los docentes que implementaron la propuesta con uso de tecnología, tampoco se mostraron muy participativos y establecieron contactos directos con pocos estudiantes.

9.4 Análisis valorativo de la implementación metodológica con respecto a su potencialidad en la planificación de visitas escolares

La evaluación de la herramienta metodológica implica, por un lado, valorar la formulación y determinar el impacto de la propuesta metodológica. Por otro lado, valorar el soporte tecnológico utilizado para desplegar el procedimiento. Para esto, se propone determinar el grado de satisfacción y aplicabilidad práctica que ha brindado la herramienta metodológica. Así también, los obstáculos encontrados y posibles ajustes de la propuesta.

9.4.1 Efectividad y obstáculos del procedimiento metodológico para planificar visitas al CICyT *abremate*

Para evaluar la propuesta metodológica, en primer lugar, se considera importante observar el beneficio que proporcionó la implementación de esta herramienta para planificar la salida educativa. Los docentes han reconocido una necesidad pedagógica, relacionada a la organización de las salidas escolares a fin de favorecer el aprendizaje en el aula.

Puede afirmarse que, el procedimiento metodológico brindó a los docentes, una alternativa innovadora que permite estimular a sus estudiantes en el trabajo cotidiano del aula, promueve nuevas conductas que contribuyen al aprendizaje y, les permitió organizar y desarrollar la planificación de la salida escolar. Así también, el abordaje de los contenidos en distintos momentos de una visita proporciona a los estudiantes una guía de acciones, que le permiten desenvolverse en forma participativa durante el recorrido guiado. Esto favorece, consecuentemente, a la actividad del guía del Centro, porque la planificación de la visita guiada incentiva el intercambio entre los estudiantes y, entre estos y el guía, focalizando el interés de los escolares.

En segundo lugar, considerando el contenido de la propuesta y la estructura de su presentación, basada en 4 momentos de intervención, se observa que ofrece al docente un contenido completo para la elaboración del proyecto en relación con la salida escolar y, posibilita, organizar la dinámica de trabajo en el aula adaptando la propuesta a cada caso en particular porque brinda flexibilidad, para adecuar el desarrollo de diversas estrategias.

Con respecto a los estudiantes, la colaboración, a partir de la cual se constituye la propuesta metodológica parece estimular el desarrollo de contenidos actitudinales y procedimentales como el interés, la curiosidad, la búsqueda de información, entre otros, más que los conceptuales.

La propuesta metodológica se corresponde con la modalidad de trabajo en ámbitos no formales, en particular con las características de los centros interactivos, en los cuales se propone la co-construcción del conocimiento a través de la interactividad.

En tercer lugar, en relación a la elección de la herramienta utilizada para presentar el procedimiento metodológico, se corresponde en forma apropiada con el desarrollo de la propuesta metodológica.

El soporte tecnológico resultó favorable, dada las características que ofrece su interfaz para guiar a través de una serie de pasos. Con respecto a la accesibilidad, que ofrece la herramienta, es importante mencionar que si bien, muchos docentes no se encuentran familiarizados con este tipo de recurso pudieron utilizarla con breves indicaciones. Por último, en cuarto lugar, a partir del estudio de caso, puede determinarse que la colaboración mediada por las nuevas tecnologías, otorga potencialidad a la propuesta metodológica en relación a la planificación de la salida escolar a partir de la integración de los distintos ámbitos educativos.

La propuesta metodológica encontró dos obstáculos. Uno de estos obstáculos refiere al uso de la herramienta, este inconveniente es producto del desconocimiento del soporte tecnológico, por parte de los docentes. El otro obstáculo, se relaciona con la colaboración. Las particularidades que presenta el trabajo colaborativo requirió explicación previa para diferenciarlo del simple trabajo grupal, dinámica implementada regularmente en el aula.

Es importante, destacar que la herramienta fue enriquecida por la formulación e implementación de nuevas estrategias realizadas, por parte de los docentes, para el desarrollo de actividades.

9.5. Comprobación de las hipótesis de trabajo

A continuación, se ofrecen algunas consideraciones que permiten contrastar las hipótesis formuladas en el capítulo inicial de la tesis. Esto, tiene como finalidad explicitar las posibles relaciones entre la colaboración y la implementación de las TICs, para determinar su incumbencia en distintos ámbitos destinados a la enseñanza y el aprendizaje.

9.5.1 Hipótesis de trabajo

En base a los aspectos abordados en los capítulos anteriores, se propone realizar la comprobación de las dos hipótesis de trabajo.

Las hipótesis que se mencionan, a continuación, son respuestas posibles en forma de proposiciones que han enmarcado el trabajo de investigación. Cada una de las hipótesis formuladas, encuentran en los antecedentes abordados en capítulos anteriores, una base sólida para complementar los resultados obtenidos del estudio de caso.

En relación a los resultados cuantificados, puede afirmarse lo siguiente:

En relación a la hipótesis de trabajo 1

La primera hipótesis de trabajo propone:

El aprendizaje colaborativo mediado por TICs, constituye un puente favorable entre la educación formal y la educación no formal, y brinda al CICYT el vínculo que le permite constituirse en un espacio propicio, para complementar el aprendizaje áulico.

El análisis comparativo sobre el desenvolvimiento de los grupos, durante el recorrido guiado, indica que la participación de los grupos escolares al planificar la visita con anterioridad, estimula en los estudiantes un mayor interés en las explicaciones brindadas por el guía. De modo tal, que parece existir una correlación directa entre el desarrollo de actividades en el aula en el momento anterior a la visita y, la organización del grupo en el desplazamiento a lo largo de la sala interactiva.

Los resultados, apoyan que el desarrollo de actividades colaborativas promueve el interés de los propios estudiantes, quienes desarrollan mayor intercambio, inquietud y, consecuentemente, se enriquece la salida a ámbitos no formales. Con lo expuesto, puede afirmarse que la implementación de la propuesta metodológica basada en la colaboración mediada por TICs, se constituye en una herramienta apropiada para complementar el aprendizaje áulico ofreciendo una articulación entre distintos ámbitos de aprendizaje.

De lo investigado, se verifica una fuerte relación entre empleo del uso de las TICs, una herramienta familiar para los estudiantes, y su inclusión en el aula. Así también, con la integración de experiencias entre distintos ámbitos de aprendizaje.

En relación a la hipótesis de trabajo 2.

La segunda hipótesis de trabajo propone:

La incorporación de las TICs a través de estrategias de colaboración, aporta elementos innovadores para la enseñanza y motiva la relación entre los estudiantes en su relación con la investigación de los fenómenos científico-tecnológicos abordados en el CICYT.

Las experiencias, llevadas a cabo en grupos que implementaron la propuesta metodológica, dan cuenta que la colaboración promueve aspectos en los estudiantes que tienden a favorecer el aprendizaje. Los discursos recuperados de los docentes que realizaron la visita tradicional, afirman la necesidad de desarrollar estrategias colaborativas.

Los resultados cuantitativos permiten afirmar que existe, una correlación de carácter positiva, entre el desarrollo de actividades colaborativas y el mayor grado de participación, interés y motivación que expresan los estudiantes. Estos aspectos, aumentan en forma creciente al incorporar las TICs como herramientas para desarrollar actividades.

Los estudiantes, por lo general, asignan a la visita guiada del CICYT *abremate* un rol central para motivar el aprendizaje. Los resultados, muestran que este rol tiende a ser desplazado a un segundo lugar, cuando la salida educativa se planifica con la propuesta metodológica, ocupando la colaboración y las TICs el lugar más destacado.

La aplicación de la propuesta metodológica ha permitido a través de la investigación, comprobar la validez de ambas hipótesis.

9.6 Conclusiones

El desarrollo de la propuesta metodológica, basada en la colaboración y la mediación por las nuevas tecnologías (TICs), ha brindado una herramienta de carácter didáctico.

La valoración del procedimiento metodológico, determinada por la serie de variables puestas en juego en el estudio de caso, permite confirmar la eficacia y eficiencia de la metodología. Así también, la viabilidad de su implementación arroja argumentos, que brindan fundamentos a partir tres miradas distintas, desde el punto de vista de los estudiantes, de los docentes y del guía del Centro. Esto favorece la posibilidad de comprobar la veracidad de los discursos y, a posterior, la contrastación de las hipótesis.

CAPITULO X CONCLUSIONES DE LA TESIS

10.1 Introducción

El propósito de este último capítulo, es desarrollar las conclusiones finales del trabajo de tesis y plantear algunas líneas de trabajo futuro. Para esto, se retoman en forma general las conclusiones parciales expuestas al final de los nueve capítulos anteriores. Seguidamente, se explicitan las conclusiones en relación con el planteamiento de los objetivos y, el abordaje de las preguntas expuestas al inicio de la investigación en función de los resultados alcanzados.

Para finalizar, se ofrecen algunas perspectivas de trabajos que se visualizan a partir de la investigación.

10.2 CONCLUSIONES

Con la finalidad de responder a los interrogantes de la tesis y reflexionar sobre el cumplimiento del logro de los objetivos se abordan, a modo de síntesis, las distintas conclusiones que se han desprendido en el transcurso del trabajo. De igual modo, se valoran, fortalezas y debilidades del trabajo en función de la aplicabilidad que ofrece la propuesta metodológica.

10.2.1 SÍNTESIS DE LAS CONCLUSIONES PARCIALES

Las conclusiones desarrolladas a lo largo de nueve capítulos, permiten seguir la línea argumental de la temática de la tesis.

A continuación, se despliega a modo de síntesis, una serie de consideraciones generales de cada uno de los capítulos:

En el *primer capítulo*, a modo introductorio se explicitó el marco general del objeto de investigación y la estructuración del trabajo de tesis.

En el *segundo capítulo*, la búsqueda bibliográfica permitió registrar antecedentes actualizados sobre resultados obtenidos del análisis de distintos temas: la incorporación de las nuevas tecnologías en el aula, el reconocimiento de dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y tecnología en los distintos ámbitos. Así también, un panorama de la realidad educativa ante la irrupción de las TICs en relación a la potencialidad que ofrecen, estas herramientas, en la promoción de nuevas expectativas para innovar y complementar las actividades áulicas. Estos aspectos permitieron conformar un cuerpo o marco teórico de referencia.

En el *tercer capítulo*, el abordaje del proceso de aprendizaje en sus distintos contextos, permitió profundizar sobre tres ejes temáticos: centros interactivos, TICs y trabajo colaborativo. Esto, brindo las bases para afianzar las siguientes concepciones: los centros interactivos como espacios de educación no formal, constituyen ámbitos propicios para promover en los estudiantes la construcción de un conocimiento significativo a partir de la experiencia. Comprender las TICs en el contexto del aprendizaje, como estrategias potenciadoras del diálogo y herramientas de mediación. En este marco, se observa que el trabajo colaborativo, dadas las particularidades que ofrece, en conjunto con los CICYT y las TICs constituyen tres ejes temáticos que confluyen a promover la participación activa y experiencias innovadoras a través de, la motivación de diferentes actitudes en los actores que participan del proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el *cuarto capítulo*, la indagación referida a las estrategias para la enseñanza y el aprendizaje en centros interactivos, puso de manifiesto la necesidad de articulación entre la escuela y los centros o museos interactivos. En esta articulación, el papel de las visitas, principalmente de carácter guiado, surge como alternativa propicia para la co-construcción del conocimiento.

Las visitas guiadas, en una propuesta pedagógica integrada con la incorporación de las nuevas tecnologías parecen responder a las necesidades de los distintos actores que participan de la experiencia, los docentes, los estudiantes y el personal guía de los espacios museísticos. Puede afirmarse, que las TICs en función de sus potencialidades son recursos que pueden enriquecer y generar un impacto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

El *quinto capítulo*, hace referencia a los aspectos metodológicos que guiaron la investigación. En relación a la metodología de carácter cualicuantitativa, ofreció las técnicas necesarias para llevar adelante el relevamiento de datos.

Los datos recopilados permitieron conocer los inconvenientes, alcances y, viabilidad de la propuesta metodológica para la planificación de las salidas educativas.

El *sexto capítulo*, presenta el diseño de la herramienta procedimental es decir, el desarrollo de una propuesta innovadora basada en un procedimiento metodológico que propone articular dos ámbitos de aprendizaje, formal y no formal.

La herramienta procedimental brinda una estrategia basada en el trabajo colaborativo a través de, cuatro momentos de intervención y distintas actividades a desarrollarse con el empleo, o no de recursos que ofrecen las TICs. La metodología diseñada brinda a los docentes una herramienta válida para complementar los contenidos abordados en el aula y enriquecer las visitas al CICYT *abremate*.

En el *séptimo capítulo*, el CICYT *abremate* ha constituido por sus características un ámbito propicio para la aplicación de la metodología. Por este motivo, se constituyó en el caso de estudio.

El Centro Interactivo, recibe visitas de grupos escolares, tiene como finalidad estimular la curiosidad en los estudiantes hacia fenómenos científico-tecnológicos. En este contexto, el desarrollo de acciones colaborativas parece ofrecer una nueva experiencia educativa entre el ámbito escolar y el museístico.

El *octavo capítulo* de la tesis, realiza un análisis sobre los resultados de la aplicación metodológica al estudio de caso.

La implementación de la propuesta metodológica en visitas guiadas llevadas a cabo al CICyT *abremate*, permitió la obtención de resultados específicos que verifican la potencialidad del procedimiento metodológico. En este contexto, para comprobar su campo de aplicabilidad práctica, se constituyeron distintos escenarios de experiencia en función de diferentes modalidades de visita. Esto, permitió obtener resultados enriquecedores para la investigación.

Por último, el *noveno capítulo*, propone la evaluación de la propuesta metodológica.

La comparación de los resultados obtenidos, en base a la aplicación del procedimiento, han permitido confirmar, por un lado, la eficacia y eficiencia del procedimiento. Por otro lado, la confirmación de las hipótesis de trabajo que guiaron el desarrollo de la investigación.

El *décimo capítulo*, corresponde al desarrollo de las conclusiones finales de la tesis que se presentan a continuación.

10.2.2 CONCLUSIONES FINALES

La problemática inicial que motivó el desarrollo de la tesis se encuentra, en la necesidad de una respuesta superadora a las dificultades que emergen para la enseñanza y el aprendizaje de los fenómenos científico-tecnológicos. Dicha problemática se pone de manifiesto, por un lado, a través de la realidad áulica del sistema educativo formal donde el docente necesita desplegar estrategias de enseñanza, que resulten innovadoras para estimular el aprendizaje de los estudiantes. Esta necesidad se incrementa, con estudiantes acostumbrados en su cotidianidad a las nuevas tecnologías. Por otro lado, la problemática surge en el ámbito no formal como, los centros interactivos que reciben a estos grupos de estudiantes.

Los CICyT, son espacios elegidos por los docentes para complementar los contenidos temáticos abordados en el aula porque brindan, una experiencia interactiva capaz de motivar el aprendizaje. Sin embargo, para lograrlo se reconoce que debe existir una articulación entre distintos ámbitos de aprendizaje donde un individuo se desenvuelve, ámbito formal y no formal.

Ante la necesidad de contribuir a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, y la posibilidad de promover un conocimiento significativo. Se diseñó una herramienta metodológica de carácter didáctica basada en la colaboración mediada por tecnología, a fin de planificar las salidas educativas y potenciar las visitas guiadas a centros interactivos.

Considerando que, la enseñanza y el aprendizaje constituyen un proceso continuo que puede desarrollarse en distintos espacios. Los sujetos que participan de este proceso social se constituyen en actores claves que permiten obtener, desde su perspectiva, una mirada global e integrada sobre el desenvolvimiento de las salidas educativas. Por este motivo, la metodología implementada en la investigación priorizó, captar las distintas miradas de los actores involucrados, docentes, estudiantes y guía de CICYT. Esto permitió encontrar respuestas a las posibles contradicciones y captar la realidad, en la cual se desenvuelven las visitas a espacios no formales, en función de su relevancia en la propuesta pedagógica.

En relación a las preguntas de la investigación

Es importante mencionar, que el desarrollo de la investigación permitió encontrar respuesta a las siguientes inquietudes, planteadas inicialmente:

¿Puede la tecnología favorecer la motivación en espacios de educación no formal? En el contexto de la sociedad actual es importante que el individuo y, en particular, los adolescentes puedan establecer una relación estrecha con las herramientas que brindan las TICs, en los distintos ámbitos en que se desarrollen, formal, no formal e informal. De este modo, la incorporación de las TICs en ámbitos de aprendizaje puede ser ampliamente positiva.

En relación al ámbito no formal, las TICs tienen mucho para aportar debido a sus características entre ellas, la interactividad, la flexibilidad, la libertad y la autonomía que ofrecen al individuo para promover su aprendizaje. Así también, la potencialidad que ofrecen las TICs, para desarrollar la colaboración son algunos de los aspectos coincidentes con los centros interactivos. Por esta razón, los espacios de aprendizaje no formales, pueden enriquecerse con la multiplicidad de recursos provenientes de la tecnología para potenciar la alfabetización científica tecnológica, basada en la interacción y co-construcción del conocimiento.

Al utilizar la herramienta metodológica para planificar la visita guiada al CICYT *abremate* la experiencia realizada por grupos escolares que utilizaron recursos tecnológicos para desarrollar las actividades colaborativas, reveló ser enriquecedora. Los estudiantes pusieron de manifiesto mayor motivación e interés en el recorrido y, el desplazamiento, del grupo escolar por la sala interactiva, se llevó a cabo de forma fluida y participativa.

¿Puede la tecnología potenciar la socialización de los conocimientos adquiridos? Las TICs brindan distintas herramientas que promueven la relación entre los individuos, permiten el intercambio y la colaboración. El desarrollo de trabajos colaborativos contribuye a la

socialización. Esto potencia la contrastación de las ideas previas, permiten compartir la experiencia y, consecuentemente, la co-construcción de un conocimiento enriquecido.

En base a los resultados obtenidos de los distintos escenarios de experiencia, se observa que estudiantes y docentes otorgan un papel importante a la tecnología para el aprendizaje. Así también, en igual proporción, el trabajo grupal y el uso de las nuevas tecnologías constituyen dos aspectos que ocupan un lugar relevante.

Puede afirmarse que, cuando el docente implementó la propuesta metodológica basada en la colaboración, los resultados obtenidos fueron positivos a comparación de la visita tradicional. Estos resultados fueron, aún superiores cuando la experiencia implicó el uso de las TICs.

¿Tiene algún tipo de implicancia el trabajo colaborativo en espacios de educación no formal? Es importante mencionar que, existe una correspondencia entre la colaboración y las características de la experiencia para el aprendizaje que ofrecen los espacios no formales.

El trabajo colaborativo parece constituir, una estrategia alternativa para articular distintos ámbitos de enseñanza y aprendizaje.

¿Cómo puede potenciarse la visita guiada tradicional del Centro Interactivo abremate para la construcción de conocimiento significativo? Se considera que, un individuo aprende en distintos contextos, formal, no formal e informal. El carácter significativo que adquiere el conocimiento se encuentra en la posibilidad de establecer relaciones entre un conocimiento teórico, práctico y la adecuación, de esta integración, con la realidad del propio individuo.

La experiencia realizada para planificar la salida educativa al CICYT *abremate*, a través del procedimiento metodológico, constituye una estrategia favorable para potenciar distintos aspectos del aprendizaje. Por este motivo, parece adecuada para potenciar las visitas guiadas al Centro Interactivo.

El desarrollo de estrategias que atiendan a la continuidad, en el abordaje de los contenidos, es un aspecto clave para la formulación de estrategias apropiadas que permitan enriquecer la realización de visitas guiadas.

¿Existe predisposición de docentes y estudiantes para el desarrollo de un trabajo colaborativo mediado por TICs? Los estudiantes están predispuestos a la colaboración, son sujetos abiertos a nuevas vivencias. En base a la experiencia, llevada a cabo en el marco de esta investigación, es relevante mencionar que los docentes parecen desconocer las características que posee el trabajo colaborativo. Si bien, manifiestan interés y necesidad de innovar en sus estrategias y reconocen falta de capacitación. Así también, destacan que las características de los grupos escolares y/o el clima en el aula, constituyen condicionantes para desarrollar nuevas estrategias o utilizar recursos como las TICs, en el trabajo diario del aula.

Las distintas experiencias revelan que el desarrollo de trabajos colaborativos no constituye una dinámica habitual de trabajo en el aula y, se necesita capacitar a los docentes en este tipo de experiencia.

¿La inclusión de espacios de socialización y colaboración mediados por TICs impacta favorablemente durante las visitas guiadas? ¿Mejora la motivación y participación del público? La inclusión de la colaboración mediada con recursos que brindan las TICs, potencia realmente las visitas guiadas y los resultados esperados son enriquecedores.

Puede afirmarse que el desarrollo de espacios de intercambio, de colaboración a través de TICs, genera un vínculo previo entre el trabajo del aula y la visita guiada al CICyT. Esto, predispone a los estudiantes al trabajo y a una experiencia particular, diferente a la desarrollada en el aula. El conocimiento del espacio con anterioridad, a visitar el Centro Interactivo, evita el factor sorpresa y contribuye a aprovechar la visita guiada dirigiendo la atención de los estudiantes en función de sus expectativas.

¿Se logra interesar al público en la ciencia y la tecnología? ¿Se promueve la formulación de nuevos interrogantes? Estas, son inquietudes que no podríamos responder en forma definitiva. Es cierto que, la visita a la sala interactiva promueve la participación y despierta la curiosidad de los visitantes lo cual, se expresa a través de las preguntas que los visitantes expresan al guía.

Los resultados de la investigación muestran que los estudiantes necesitan contrastar sus ideas previas para formular nuevos interrogantes. La vivencia en la sala interactiva del CICyT *abremate*, brinda a los estudiantes esa posibilidad pero la construcción de un conocimiento significativo, requiere de una base teórica que permita fundamentar la experiencia. Para promover esa construcción, el abordaje previo de los contenidos puede aportar a la contrastación y promover a la alfabetización científica tecnológica.

En relación a los objetivos alcanzados y dificultades encontradas

La investigación desarrollada, con la finalidad de potenciar y lograr un mejor aprovechamiento de las visitas guiadas en los centros interactivos de ciencia y tecnología, alcanzó los objetivos propuestos.

La implementación de la herramienta permitió conocer los alcances y limitaciones del uso de espacios de colaboración mediados por TICs. En relación a los alcances, debe mencionarse las posibilidades de articulación entre distintos ámbitos educativos a través de una propuesta metodológica de carácter innovadora para docentes, estudiantes y guías de museos.

Los resultados evidencian que las TICs aún, no han sido incorporadas al trabajo áulico integrándolas a una propuesta didáctica. Aunque, estudiantes y docentes no desconocen su importancia y necesidad. Aun así, el empleo de las nuevas tecnologías en el aula se limita al

uso de herramientas como el video y las redes sociales. Estos, se constituyen en un recurso para realizar una actividad específica y/o de comunicación. La inclusión de las TICs en el trabajo áulico se debe al reconocimiento de su carácter motivador, pero se enfrenta a la realidad en la cual se desarrolla la educación, en la actualidad.

El sistema educativo formal visualiza en las TICs las posibilidades que brindan estas herramientas, para favorecer la enseñanza y motivar el aprendizaje pero, se encuentra con limitaciones producto de la reproducción del propio sistema de enseñanza. Por un lado, docentes no capacitados para incorporar las nuevas tecnologías en el desarrollo de nuevas estrategias. Por otro lado, las posibilidades para desplegar nuevos patrones en el ambiente del aula que permitan, modificar los comportamientos por parte de estudiantes y, un nuevo rol, por parte del docente.

En relación a las limitaciones se evidencian, aquellas que refieren al uso del soporte metodológico pero que pueden ser superadas.

Con respecto al desarrollo de la investigación, es importante referir que no se encontraron obstáculos.

Se destaca, la buena predisposición de los docentes de nivel secundario de los distintos ámbitos educativos, público y privado, para participar de la experiencia. Cabe mencionar, que los docentes manifestaron interés ante la posibilidad de conocer una nueva estrategia de trabajo.

La propuesta metodológica para planificar las salidas educativas arrojó resultados positivos que parece, ser efectiva. Si bien, necesita ajustes y, ser probada en una muestra mayor y diversificada. Es posible afirmar, que constituye un aporte con alto potencial para las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

La propuesta metodológica desarrollada en esta tesis ha sido aceptada para su publicación, en el evento científico *VIII Seminario Internacional RUEDA 2019*⁵⁹ llevado a cabo en la provincia de Jujuy.

Las posibilidades de aplicación, del procedimiento metodológico para articular los distintos ámbitos de aprendizaje y contribuir a la construcción de un conocimiento significativo, son altas. Es necesario incorporar las TICs en propuestas integradas para actualizar las herramientas y, las estrategias pedagógicas acorde al contexto del estudiante.

⁵⁹ VIII Seminario Internacional RUEDA. *Una metodología para salidas educativas a través de la colaboración mediada por tecnología*. Analía Dávila (Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología *abremate*, UNLa), Gladys Gorga (III-LIDI, Facultad de Informática, UNLP), Alejandro Fernández (LIFIA/CIC, Facultad de Informática, UNLP). Tilcara, Jujuy. 7 y 8 de octubre 2019.

10.3 LINEAS DE TRABAJO FUTURO

El desarrollo de la investigación ha despertado el planteo sobre nuevas problemáticas e inquietudes, en relación a las posibilidades para mejorar y actualizar las estrategias implementadas en la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento científico y tecnológico.

En la formulación de nuevas vías de investigación, se considera pertinente realizar un análisis sobre el impacto de la herramienta metodológica, en otros años del nivel secundario, en el nivel primario, a fin de obtener una mirada amplia de sus potencialidades. Así también, en el nivel terciario, en el cual se lleva a cabo la formación de los futuros docentes.

Será necesario explorar el rol de la colaboración y las TICs, en el bagaje de herramientas didácticas implementadas en la cotidianeidad del aula, para una reflexión crítica que promueva propuestas concretas y de aplicabilidad en la tarea de enseñanza.

Para futuras investigaciones surge una problemática precisa, que ha sido expuesta por los docentes, referida a la implementación de las TICs y la situación del aula o “clima en el aula”. En esta cuestión, el comportamiento de los estudiantes parece emerger como una condición limitante para el uso de las nuevas tecnologías.

Se proponen distintas líneas de acción, es decir, actividades que brinden a docentes y personal de ámbitos museísticos alternativas viables para enriquecer la enseñanza de fenómenos científico-tecnológicos. En primer lugar, resulta necesario formalizar la herramienta para su difusión. Para esto, deberán ser incorporadas a las actividades y estrategias brindadas en la herramienta aquellos aportes realizados por los docentes participantes de la experiencia y, otras sugerencias que puedan enriquecer la propuesta. Esto, constituye una de las acciones propicias para ofrecer a los docentes una nueva forma de trabajo en la planificación de una salida escolar, basada en la colaboración mediada por TICs. En segundo lugar, se observa la necesidad de desarrollar proyectos de capacitación docente que tengan como eje de trabajo la colaboración y, profundizar en sus implicancias para el aprendizaje en el aula.

El conocimiento sobre tecnología informática aplicada a la educación y la experiencia en el ámbito no formal, en centros interactivos, motivó en forma paralela la realización de la tesis la posibilidad de formular nuevas propuestas en el CICYT *abremate*.

El desafío de incorporar las TICs en la educación, condujo a reformular el curso de capacitación para visitas autoguiadas dictado por el Centro Interactivo *abremate*. Este curso de carácter presencial, destinado a docentes y no docentes como guías de turismo y personal de otros espacios museísticos, se rediseño ofreciendo una nueva propuesta, un curso con modalidad a distancia.

El curso con modalidad a distancia incluyó el uso de diferentes recursos que ofrecen las nuevas tecnologías para abordar y profundizar contenidos que, en la modalidad presencial, resultan imposibles de desarrollar debido a la limitación del tiempo que ofrece la presencia

física. De igual modo, permitió superar los inconvenientes de la distancia geográfica y la falta de disponibilidad, aspectos expresados en forma habitual por los interesados en participar. Para su implementación, se utilizó como plataforma el Campus Virtual de la Universidad Nacional de Lanús. Es importante, referir que esta iniciativa de capacitación implicó una actividad relevante que promovió la integración de dos espacios distintos de la misma institución universitaria, el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología y el Campus Virtual de la UNLa. La propuesta de este trabajo fue presentada en el evento científico Seminario RUEDA 2019⁶⁰ y aceptada, para su posterior publicación.

Otra de las acciones, refiere a la presentación de un proyecto de investigación, en el marco de convocatoria Amilcar Herrera de la UNLa⁶¹, que propone a través del uso de inteligencia artificial realizar el estudio de público visitante en ámbitos museísticos. La participación en dicho proyecto, en carácter de codirector, tiene como finalidad el análisis de la dinámica del público visitante en el contexto museístico de espacios interactivos, destinados a la divulgación de la ciencia y la tecnología. Para esto, se espera determinar la existencia de patrones de desplazamiento del visitante en el recorrido por la sala interactiva y tiempos de permanencia, que mantiene, en los distintos dispositivos “módulos interactivos” y su correspondencia con aspectos comunicativos que se presentan en el espacio.

10.4 PALABRAS FINALES

El procedimiento metodológico propuesto en esta tesis se encontrará a disposición en el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología *abremate* para docentes y personal museístico, que requieran material didáctico para planificar las salidas educativas. De este modo, la herramienta brinda la posibilidad de responder a las necesidades diarias de los docentes las cuales se ponen de manifiesto, al momento de reservar las visitas guiadas al Centro.

Se considera que, el desarrollo de este trabajo constituye un aporte enriquecedor a las estrategias de enseñanza en los distintos ámbitos de aprendizaje y, contribuye a la alfabetización digital.

Ante la posibilidad de experimentar a través de las TICs se reconoce un nuevo abanico de alternativas que motiva el interés por atender a la diversidad de los individuos, a fin de contribuir a un conocimiento verdaderamente significativo.

El hombre, ha formulado un nuevo tipo de tecnología para la información y la comunicación las cuales le han abierto nuevas posibilidades para su desarrollo. Por este motivo, es

⁶⁰ VIII Seminario Internacional RUEDA. *La capacitación a distancia en ciencia y tecnología. Una propuesta para ámbitos educativos no formales*. Susana Espinosa, Analía Dávila, Fabián Bognanni (Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología *abremate*, UNLa)

⁶¹ La convocatoria se encuentra destinada a la presentación de Proyectos de Investigación, dirigida a docentes-investigadores de la Universidad Nacional de Lanús
<http://www.unla.edu.ar/secretarias/investigacion-y-posgrado/direccion-de-investigacion>

importante que la Antropología a partir de su objeto de estudio dirija una mirada al conocimiento de las TICs que, se presentan con amplia participación en la vida del hombre y, se constituyen en sus potenciales herramientas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adell, J. (2005). Wikis en Educación. Curso de Formación del profesorado universitario para la incorporación del aprendizaje en red en el EEES. [Fecha de Consulta 9 de octubre de 2007]. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/mec2005/html/objetivos.htm>

Aguilar Muñoz, M; Blanco López, A; Cardenete García, S; Duran Torres, C y Peláez Delgado, J. (2005). Valoración del profesorado de un centro de ciencia interactivo: Principia. Enseñanza de las ciencias. VII Congreso (pp.1-6)

Aguirre Pérez, C. y Vázquez Moliní, A. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3), pp. 339-362

Ahumada, L., Améstica, J.M., Pino Yancovic, M., Lagos, A. y González, A. (2019). Colaboración y aprendizaje en red: Conceptos claves para el mejoramiento sistémico. Nota Técnica N° 3. Líderes Educativos, Centro de Liderazgo para la Mejora Escolar: Valparaíso, Chile.

Aldecoa, C y Cervera, M. (2012). La influencia de las TIC en los museos de Andorra. Modelos de uso, problemas y retos de su integración. *Series Iberoamericanas de Museología*, 3. [Fecha de Consulta 27 de agosto de 2020]. Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/11521/57121_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Alderoqui, S. (1996). *Museos y escuelas: socios para educar*. Buenos Aires: Paidós

Alderoqui, S. (2008). Educación en museos, teoría y prácticas. Ponencia presentada en el Museo Nacional de Bellas Artes. OCHOA, L. M.

Alderoqui, S. y Pedersoli, C. (2011). *La educación en los museos: De los objetos a los visitantes*. Buenos Aires : Paidós

Almirón, M. E. (2014). La situación de las TIC en la educación argentina. Un estudio de casos en dos escuelas bonaerenses (Tesis de posgrado). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes. [Fecha de Consulta 31 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/101/Almir%C3%B3n1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Álvarez Sánchez, S., Delgado Martín, L., Gimeno González, M., Martín García, T., Almaraz Menéndez, F. y Ruiz Méndez, C. (2017). El Arenero Educativo: La Realidad Aumentada un

nuevo recurso para la enseñanza. *Revista de Educación Mediática y TIC- edmetic-* 6 (1), pp.105-123. [Fecha de Consulta 5 de septiembre de 2020].

Allard, M. y Boucher, S. (1991). *Le musée et l'école*. Montreal: HMH

Allen, S. (2004). "Finding Significance". San Francisco: The Exploratorium

Anaya-Durand, Alejandro, & Anaya-Huertas, Celina (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 25(1), pp.5-14. [Fecha de Consulta 16 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=482/48215094002>

Anderson, D., Lucas, K.B., Ginns, I.S. y Dierking, L.D. (2000). Development of knowledge about Electricity and Magnetism during a visit to a Science Museum and related post-visit activities. *Science Education*, 84(5), pp. 658-679.

Area, Moreira, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la escuela*, 64, pp.5-17

Area Moreira, M., Alonso Cano, C., Correa Gorospe, J. M., Del Moral Pérez, M., Pablos Pons, J., Paredes Labra, J., Peirats Chacón, J., Sanabria Mesa, A., Alonso, A. y Valverde Berrocoso, J. (2014). Las políticas educativas TIC en España después del Programa Escuela 2.0: las tendencias que emergen, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa Web*, 13(2), pp. 11-34. [Fecha de Consulta 3 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://relatec.unex.es/article/view/1533/975>

Argos, J; Ezquerro, P. y Castro, A. (2010). El proyecto educativo como elemento vertebrador de la práctica pedagógica: reflexiones y propuestas para la acción. *Teoría de la Educación, Salamanca*, 22(2), pp. 183-205.

Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación*. (5ta Edición). Caracas: Editorial Episteme

Arroyo, S. (2009). La importancia del contexto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista digital para profesionales de la enseñanza. Temas para la Educación*. N°5, Federación de Enseñanza CC.OO.Andalucía

Arteaga Valdés, E., Armada Arteaga, L., y Del Sol Martínez, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), pp.169-176. [Fecha de Consulta 3 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus24116.pdf>

Artero Balaguer, N. (2011).La interacción como eje de aprendizaje en las redes sociales. [Fecha de Consulta 19 de mayo de 2011]. Disponible en: www.educaweb.com/noticia/2011/01/31/interaccion-como-eje-aprendizaje-redes-sociales-14570.html

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una propuesta cognitiva*. Barcelona: Paidós.

Ausubel D., Novak J. y Hanesian H. (1997). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.

Avila, O. (2007). Reinenciones de lo escolar: tensiones, límites y posibilidades. En: Baquero, R., Diker, G. y G. Frigerio, Las formas de lo escolar. Buenos Aires: Del Estante Editorial.

Bahamonde, N. (2004). Más cerca de las ciencias. *El monitor de la educación* 2, pp. 62-64. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Ballesteros, G. (2003). La aventura de investigar en educación. *La brújula de papel: revista de iniciación a la investigación psicoeducativa*, 3, pp. 6-15.

Barajas, F. y Álvarez, C. (2013). Uso de Facebook como herramienta de enseñanza del área de naturales en el grado undécimo de educación media vocacional. *Píxel-Bit*, 42, pp.143-156.

Barkley, E. F., Cross, K. P. y Major, C. H. (2012). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario* (2a. ed.). Ediciones Morata.

Barragán de Anda, A. (2010). El trabajo colaborativo y la inclusión social. *Revista de innovación educativa*. 2(1).

Batista, M; Celso, V. y Usubiaga, G. (2007). "Tecnologías de la información y la comunicación en la escuela: trazos, claves y oportunidades para su integración pedagógica". Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

Bazzo, W. (1998). *Ciência, tecnologia e sociedade, E o contexto da educação tecnológica*, Florianópolis: Editora DA UFSC.

Becta (2004). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers*. British Educational Communications and Technology Agency. [Fecha de Consulta 4 de mayo de 2009]. Disponible en: http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/barriers.pdf

Becta (2007). *Harnessing Technology Review 2007. Progress and impact of technology in education*. [Fecha de Consulta 14 de octubre de 2009]. Disponible en: http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/harnessing_technology_review07.pdf

Beebe, S.A. y Masterson, J.T. (2003). *Communicating in Small Groups: Principles and Practices*. Ed. Boston, Mass: Allyn and Bacon

Beghetto, R. A. (2016). Creative learning: A fresh look. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 15(1), pp. 6-23.

Ben Zvi, D. (2007). Using Wiki to Promote Collaborative Learning in Statistics Education. *Technology Innovations in Statistics Education*, Vol. 1, N° 1. [Fecha de Consulta 24 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://escholarship.org/uc/item/6jv107c7>

Benítez, G. (2007). El proceso de enseñanza – aprendizaje: el acto didáctico. *Interacción y aprendizaje en la universidad*. Universitat rovíra i virgili ntic, pp. 31- 65.

Benito, B.; Salinas, J. (2008). Los entornos tecnológicos en la universidad Pixel-Bit. Universidad de Sevilla. Sevilla, España. *Revista de Medios y Educación*, 32, pp. 83-100.

Bernal, C. y Angulo, F. (2013). Interacciones de los jóvenes andaluces en las redes sociales. *Comunicar*, 40, pp. 25-30. [Fecha de Consulta 2 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3916/C40-2013-02-02>

Bortagaray, I. (2016). Ciencia, Tecnología & Innovación como ejes transversales de la agenda global de desarrollo sostenible e inclusivo hacia 2030. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. [Fecha de Consulta 3 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PolicyPapersCIL-AC-InnovacionEmpresarial.pdf>

Boss, S. y Krauss, J.(2007). *Reinventing project-based learning: Your field guide to real-world projects in the digital age*. Washington, DC: International Society for Technology in Education.

Botero, F. (2011). “La relación museo-escuela desde la perspectiva de la institución museística”. (Monografía de grado) Facultad de Educación, Universidad de Antioquia,

Boza Carreño, Á y Toscano Cruz, M. (2012). Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: aprendizaje motivado en alumnos universitarios. Universidad de Granada, España Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(1), pp.125-142.

Bravo Colás, M., Pons, J y Pagán 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. [Fecha de Consulta 3 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://revistas.um.es/red/article/view/321471/225601>

Briggs, R., Vreede, G., Nunamaker J. (2003). Collaboration Engineering with Thinklets to Pursue Sustained Success with Group Support Systems, *Journal of Management Information Systems*.

Bruner, J. (1971). *The relevance of Education*. Londres: George Allen y Unwin Ltd.

Burgos, S., García Armesto, A., Pedernera, G. y Vargas, G. (2018). Divergente. Propuesta educativa para visitas guiadas 2017-2018. Museo de Antropología, FFYH-UNC. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://museoantropologia.unc.edu.ar/wp-content/uploads/sites/16/2018/03/divergente-para-WEB-NUEVO.pdf>

Cabale Miranda, E. y Rodríguez Pérez G. (2017). Educación no Formal: potencialidades y valor social. *Revista Cubana de Educación Superior*, 36(1), pp.69-83. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025743142017000100007&lng=es&tln g=es

Cabero Almenara, J. (2011). Mirando a las redes sociales desde una perspectiva educativa. Conferencia impartida en *Eduweb*. [Fecha de Consulta 21 de octubre de 2017]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/ifirequena/conferencia-julio-cabero>

Cabero Almenara, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación. (TIC). *Tecnología, Ciencia y Educación- CEF*, 1, pp. 18-27. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/278455870_Reflexiones_educativas_sobre_las_tecnologias_de_la_informacion_y_la_comunicacion_TIC

Cabero, J. y Marín, V. (2013). Percepciones de los estudiantes universitarios latinoamericanos sobre las redes sociales y el trabajo en grupo. Universitat Oberta de Catalunya y University of New England. Barcelona, *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento RUSC*, 10(2)

Cabezas, M., Casillas, S y Hernández, A. (2016) Metodologías de trabajo colaborativo en la Educación Secundaria Obligatoria: un estudio de caso. *RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(1), pp. 75-86. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://relatec.unex.es/article/view/2657/1746>

Cabrera, M. E. (2008). *La Colaboración en el aula: más que uno más uno*. Bogotá. Magisterio.

Calatayud A. (2002): La cultura autoevaluativa, piedra filosofal de la calidad en educación. *Revista Educadores*, 204, pp. 357-375.

Calvo (2014). Desarrollo profesional docente: el aprendizaje profesional colaborativo. En OREALC/UNESCO, Temas críticos para formular nuevas políticas docentes en América Latina y el Caribe: El debate actual, pp. 112-152. Santiago, Chile: OREALC/UNESCO.

Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana De Educación*, 29(1), pp.1-10. [Fecha de Consulta 16 de julio de 2016]. Disponible en: <https://doi.org/10.35362/rie2912868>

Callaghan, N. y Bower, M. (2012). Learning Through SocialNetworking Sites. The Critical Role of the Teacher. *Educational Media International*, 49 (1), pp.1-17.

Camareno, C., Garrido M. J. y García, R. (2009), "Generating Emotions through Cultural Activities in Museums". En: *International Review on Public and non Profit Marketing*, Vol.6, N° 2, pp. 151-165.

Cañellas Cabrera, A.M. (2006). Impacto de las tic en la educación: un acercamiento desde el punto de vista de las funciones de la educación. *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 43. [Fecha de Consulta 12 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es>

Carballo Barcos, M. y Guelmes Valdés, E. (2016). Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), pp.140-150. [Fecha de Consulta 26 de julio de 2017]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202016000100021&lng=es&tlng=es

Carretero, M. (1995). *Constructivismo y educación*. Madrid. Edelvive,

Castañeda, L. (2010). *Aprendizaje con Redes Sociales. Tejidos educativos en los nuevos entornos*. Sevilla: MAD-Eduforma.

Castellanos, B. (2000). Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. La Habana; Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", Centro de Estudios Educativos.

Cataldi, Z y Cabero, J (2006). Los Aportes de la Tecnología al Aprendizaje Grupal Interactivo: La Resolución de Problemas a través de Foro de Discusión y de Chat. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 27, pp. 115-130.

Celaya, J. y Viñarás, M. (2006). Las nuevas tecnologías Web 2.0 en la promoción de museos y centros de arte. Madrid: NV Asesores y Grupo Dosdoce.

Celorrio Moreno, I. (2015). La difusión del museo en el entorno digital: nuevos recursos tecnológicos y online. Universidad de Valladolid. Facultad de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la Comunicación. [Fecha de Consulta 10 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/14103>

Céspedes, R. y Ballesta, J. (2017). Análisis de los factores externos a la integración de las TIC en Educación Primaria. Comunicación presentada en las XXV Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa (JUTE 2017). Universidad de Burgos, España. [Fecha de Consulta 10 de mayo de 2018].

Chancusig, J., Flores, A. y Constante, M. (2017). Las TICS en la formación de los docentes 2017. Boletín Virtual. Vol. 6, N° 2. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]

Chavelard, Y. (1997). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique Grupo Editor

Chen, Y., Jang, S. y Chen, P. (2015). Using Wikis and Collaborative Learning for Science Teachers' Professional Development. *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol, 31 N°4, pp.330-344. [Fecha de Consulta 5 de octubre de 2017]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jcal.12095>

Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1996). *Educational Researcher*, 19(6), pp. 2-10.

Coll, C. (1988). *Significado y sentido en el aprendizaje escolar*: Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. University of Barcelona.

Coll, C. (2007). TIC y prácticas educativas: realidades y expectativas XXII Semana Monográfica de Educación. Fundación Santillana. Madrid.

Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC. Expectativas, realidad y potencialidades. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, N° 72, pp.17-40.

Coll, C. y Martí, E. (2001). "La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación", en C. Coll, J. Palacios A. Marchesi (comps.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar*, Madrid: Alianza, pp. 623–655.

Coll, C. y Sole, I. (1990). "La interacción profesor /alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje" en C, Coll; J. Palacios, y A Marchessi (eds): *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid, Alianza editorial.

Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Educación de las Ciencias Naturales y la Matemática (2007). *Mejorar la Enseñanza de las Ciencias y la Matemática: una Prioridad Nacional*. Ministerio de Educación, Buenos Aires:

Confalonieri, R., Yee-King, M., Hazelden, K., d'Inverno, M., De Jonge, D., Osman, N., Sierra, C. Agmoud, L. y Prade, H. (2015). Engineering multiuser museum interactives for shared cultural experiences. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, N° 46, pp.180-195

Colvin, C. R. y Mayer, R. E. (2008). Learning together virtually. En: E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. San Francisco.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow. The Psychology of Optimal Experience*, Nueva Cork, Harper Perennial (trad. esp Fluir: una psicología de la felicidad), Círculo de Lectores, Barcelona.

Csikszentmihályi, M. y Hermanson, K. (1995). Intrinsic motivation in museums: What makes visitors want to learn? *Museum News*, 74(3), pp. 36-42.

Cubedo, R. y García E. (1994). Carta de presentación del proyecto de debate sobre el conocimiento escolar. Comunicación personal.

Cutcliffe, S. (1990). "CTS: Un campo interdisciplinar": En: Medina, Manuel, Y Sanmartín, J., *Ciencia, tecnología y sociedad, Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*, Barcelona: Anthropos, pp. 20-41.

Daura, F. (2017). Aprendizaje autorregulado e intervenciones docentes en la universidad. *Revista Educación*, 41(2)

Dávila, A. (2010). Abremate y la innovación pedagógica en la enseñanza de las ciencias y la tecnología. Publicaciones del I Encuentro de Museos Universitarios del Mercosur. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Argentina.

Del Barco, B., Polo, M., Gozalo, M. y Santiago Mendo. (2016). Relevancia del aprendizaje cooperativo sobre los diferentes perfiles de la dinámica *bullying*. Un análisis mediante pruebas de tamaño del efecto". *Anales de Psicología*, 32(1), pp. 80-88. [Fecha de Consulta 5 septiembre de 2020]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-97282016000100009

De Gouveia, L. (2012). Comunidades virtuales y el aprendizaje estratégico de cálculo en ingeniería. *Píxel-Bit*, 40, pp.101-113.

De La Torre, S.(1998). Aprender de los errores en la evaluación de los alumnos. Un recurso para la mejora de la enseñanza. IX Cursos de Verano de la UNED, España: Universidad - Nacional a Distancia (UNED)

De Los Reyes Leoz, J. (2016). Museos y centros escolares: entornos de aprendizaje compartido. *Universidad, Escuela y Sociedad*. UNES N°. 1, pp.80-96.

Del Moral Pérez, M. y Villalustre Martínez, L. (2007). Las wikis: construcción compartida del conocimiento y desarrollo de competencias. Comunicación presentada en las IV Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Madrid, España.

De Pablos, J., Colás, P., González, TyConde, J. (2015). El Programa Escuela TIC 2.0 y sus efectos, según el profesorado. En J. De Pablos (Coord.), *Los centros educativos ante el desafío de las tecnologías digitales*, pp.85-118. Madrid, España: La Muralla. [Fecha de Consulta 29 de agosto de 2020].

Deloche, B. (2001). *El museo Virtual*. España: Trea.

Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. UNESCO.

Denzin, N. y Lincoln, Y. (2005). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. London, Inglaterra: Sage.

Dias, R. (2012). Formação de professors, educação infantil e diversidades étnico-racial: saberes e fazeres nesse processo. *Revista Brasileira de Educação*, 17(51), pp. 661-749

Díaz Barriga A. y Hernández Rojas G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill

Díaz Ocampo E., Pérez Cruz, I. y Casanova, W. (2018) Reflexión sobre el trabajo colaborativo desde sus fundamentos pedagógicos y metodológicos. *ROCA. Revista científico educativa de la provincia Granma*, 14(1), [Fecha de Consulta 29 de agosto de 2020].

Dierking, L. (2009). Aprendizaje de por vida: Las familias, los adultos y los niños en entornos de aprendizaje de selección libre, en *La aportación educativa de los museos a la sociedad*. Simposio Internacional de Educación en Museos. Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, pp. 96-119

Dierking, L.D; Ellenbogen, K.M; Falk, J.H. (2004). "In principle, in practice: Perspectives on a decade of museum learning research". *Science Education* 88 (Suppl. 1): S1-S3

Dierking, L.D. y Martin L.M.W. (1997). Guest editorial, *Science Education*, 81(6), pp. 629-631.

Dirección de Cultura y Educación. (2017). Resolución 378/2017. Reglamento General. Anexo I: Salida Educativa-Salida de Representación institucional. Provincia de Buenos Aires. [Fecha de Consulta 7 de septiembre de 2017]. Disponible en: <https://www.suteba.org.ar/download/salidas-educativas-salidas-de-presentacin-institucional-resolucin-n378/17-65136.pdf>

Djamane, N. (2016). El aprendizaje cooperativo y las teorías. Modelo de trabajo: el aula de ELE. Ministerio de la enseñanza superior y de la investigación científica. [Fecha de Consulta 20 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/10162/1/djamane-nouredine.pdf>

Driscoll, M.P. y Vergara, A. (1997). Nuevas Tecnologías y su impacto en la educación del futuro. *Pensamiento Educativo*, 21.

Driver, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4, pp. 3-15.

Driver, R. y Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science studies, *Science Education*, 10(5), pp. 61-84.

Dussel, I. (2011). Los docentes frente a los cambios: de la amenaza a la celebración Aprender y enseñar en la cultura digital. VII Foro Latinoamericano de Educación Experiencias y aplicaciones en el aula. Buenos Aires. Santillana.

Dussel, I. y Quevedo, L. (2010). *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. Buenos Aires: Santillana.

Echeverría, J. (2001). "Las TIC en educación", *Revista Iberoamericana*, 24.

Echevarría Ugarte, I., Cuesta Lorenzo, M., Díaz Palacio, M.P. y Morentin, M. (2005). Aportaciones de los museos y los centros de ciencias a la educación científica: una investigación con estudiantes de la diplomatura de educación social. Enseñanza de las ciencias, número extra. VII congreso.

Eisen, E. W. (2009). El museo como lugar para la educación. En Actas del I Congreso Internacional Los museos en la educación: la formación de los educadores. Madrid: Museo Thyssen, pp. 12-21.

Elisondo, R. y Melgar, M. (2015). Museos y la Internet: contextos para la innovación. *Innovación educativa (México, DF)*, 15(68), pp. 17-32. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166526732015000200003&lng=es&tlng=es

Escribano Miralles, A. y Molina Puche, S. (2015). La importancia de salidas escolares y museos en la enseñanza de las ciencias sociales en Educación Infantil. Análisis de un caso a partir del modelo CIPP. LIO. History and History teaching. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://www.academia.edu/27332955/La_importancia_de_salidas_escolares_y_museos_en_la_ense%C3%B1anza_de_las_ciencias_sociales_en_Educaci%C3%B3n_Infantil_An%C3%A1lisis_de_un_caso_a_partir_del_modelo_CIPP_Ci%3ADO_History_and_History_Teaching_41_2015_

Eshach, H. (2006). Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non-formal and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), pp.171-190.

Espinosa, S., Bognanni, F., Dávila, A., Laborde, T., Perera de Mato, L., Peralta, F., Infiesta, G. (2015). Presentación preliminar del estudio de público visitante del CICyT *abremate* y de las estrategias implementadas para la alfabetización científica. VI Encuentro de Museos Universitarios del Mercosur Universidad Nacional del Litoral. [Fecha de Consulta 11 de abril de 2017]. Disponible en: https://issuu.com/museosuniversitarios/docs/libro_de_ponencias_completo2/84

European Commision (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools* Final Report from Head Teacher and Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries. Empirica.

Fainholc, B. (1999). *La interactividad en la educación a distancia las mediaciones pedagógicas*. Ed. Paidós. pp. 49-56.

Falco, M. (2017). Reconsiderando las prácticas educativas: Tic's en el proceso de enseñanza –aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas* N° 29 Universidad Tecnológica Nacional La Plata, Buenos Aires. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/312543291>

Falcao, D., Colinvaux, D. y Krapas, S. (2004). A model-based approach to science exhibition evaluation: a case study in a Brazilian astronomy museum. *International Journal of Science Education*, 26 (8), pp. 951-978.

Falk, J. y Dierking, L. (2000). “*Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*”. Walnut Creek: Ed. AltaMira.

Falk, J. y Storksdieck, M. (2005). Learning science from museums. En: *Historia. Ciencias. Saúde-Manguinhos*, 12, pp.117-143.

Fernández, G. y Benlloch, M. (2000.) Exposiciones interactivas: cómo reacciona el público. *Museum Internacional*, 52(4), pp. 53-59.

Fernández Cruz, F. J. y Fernández Díaz, M. J. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, 46(24), pp. 97-105. [Fecha de Consulta 5 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=46&articulo=46-2016-10>

Fernández Cortés, A. y González Sánchez, R. (2019). Análisis del uso de la tecnología en los museos: los museos inteligentes. Estudio de casos en la ciudad de Madrid. *Revista Internacional de Turismo, Empresa y Territorio*, 3(1), pp. 96-139. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/riturem/article/view/11190/10899>

Ferrández Arenaz, A. (1996). El formador en el espacio formativo de las redes. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Pedagogía Aplicada Spain. Educar 20. Barcelona.

Fevgas, A., Fraggogiannis, N., Tsompanopoulou, P. y Bozani P. (2014). The iMuse Virtual Museum: Towards a cultural education platform. The 5th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications, pp. 171–175. [Fecha de Consulta 2 de febrero de 2018].

Finkel, D. (2000). *Dar clase con la boca cerrada*. Universidad de Valencia. España.

Finquelievich, S. y Fischnaller, C. (2014). Ciencia ciudadana en la Sociedad de la Información: nuevas tendencias a nivel mundial. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 9(27).

Flores Cueto, J. (2013). Wiki, una herramienta que contribuye a la mejora del aprendizaje colaborativo, N°1, pp.48.

Fonseca Chiu, B., Serna, L., Gómez, B. (2013). Wikis como herramienta para evaluar el desarrollo de proyectos en las Ciencias Computacionales. Paakat. *Revista de tecnología y sociedad*. Jóvenes y tecnología: nuevas formas de socialización. Año 3, 4. [Fecha de Consulta 16 de febrero de 2018]. Disponible en: www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/201/281

Forkosh Baruch, A. y Hershkovitz, A. (2012). A case study of Israeli highereducation institutes sharing scholarly information with the community via social networks. *Internet and Higher Education* N°15, pp. 58-68.

Fourez, G. (2005). *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. 3ra edición. Buenos Aires, Ediciones Colihue.

Freire, P. (2005). *Pedagogía de la Autonomía*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Furman, M. (2018). Aprender ciencias en las escuelas primarias de América Latina: ¿dónde estamos y cómo podemos mejorar?. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7 y la Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO para América Latina y el Caribe, UNESCO Montevideo, Uruguay. Disponible en: <http://forocilac.org/wp-content/uploads/2018/10/PolicyPapersCILAC2018-Furman.pdf>

Furman, M., Luzuriaga, M. Taylor, I., Anauati, M.V. y Podestá, M.E. (2018). Abriendo la caja negra del aula de Ciencias: un estudio sobre la relación entre las prácticas de enseñanza sobre Cuerpo Humano y las capacidades de pensamiento que se promueven en los alumnos de 7mo grado. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(2), pp. 81-103. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/342050>

Gabel, D.L. (1994). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Nueva York: MacMillan Pub Co.

Gairín, J. y Martín, M. (2004). Las instituciones educativas en la encrucijada de los nuevos tiempos: retos, necesidades, principios y actuaciones. *Tendencias Pedagógicas*, N°. 9, pp. 21-44.

Garcés Prettel, M. y Ruiz Cantillo, R. (2016). Integración pedagógica de la tecnología informática en instituciones educativas oficiales de Cartagena de Indias (Colombia). *Saber Ciencia y Libertad*, 11(1), pp.175-186. [Fecha de Consulta 6 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/502>

Garcés Pretel, M., Ruiz Cantillo, R. y Martínez Ávila, D. (2014). Transformación pedagógicamediada por tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Saber, Ciencia y Libertad*, 9(2), pp. 217-228. [Fecha de Consulta 3 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5104968.pdf>

García M., y Azuaga, R. (2012). Explorando, desde una perspectiva inclusiva, el uso de las TIC para atender a la diversidad. *Revista de curriculum y formación del profesorado* 16(1), [Fecha de Consulta 28 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev161COL4.pdf>

García Pérez, F. (2007). El conocimiento cotidiano como referente del conocimiento escolar. En: *Las Competencias Profesionales para la Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Sociales Ante el Reto Europeo y la Globalización*. Bilbao. Asociación Universitaria de Profesorado de Didáctica de las Ciencias Sociales, pp. 481-498.

García Valcárcel, A., Basilotta, V. y López, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Revista Científica de Educomunicación*, 42(21), pp. 65-74. [Fecha de Consulta 3 de septiembre de 2020].

García Valcárcel, A., Hernández, A., Recamán Payo, A. (2012). La metodología a metodología del aprendizaje colaborativo a través de las TIC: una aproximación a las opiniones de profesores y alumnos. *Revista Complutense de Educación*, 23(1), pp.161-188.

García Baigorri (2010). ¿Qué es un weblog?. *Pedagogía magna*, N° 5. [Fecha de Consulta 30 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3391502>

Gardner, H. (1988). Towards more effective arts education. *Journal of Aesthetic Education*, 22(1), pp.157-167.

Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences: The Theory and Practice*. New York: Basic Books

Gardner, H. (1994). *Educación artística y desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.

Gardner, H. (2005). *Las cinco mentes del futuro*. Barcelona:Paidós.

Gee, J.P. (2004). *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo*. Málaga, Editorial Aljibe.

Gellon, G.; Feher, E.; Furman, M.; Golombek, D. (2005). *La ciencia en el aula*. Buenos Aires: Paidós.

Gilbert, J. y Priest, M. (1997). Models and discourse: a primary School Science class visit to a Museum. *Science Education*, 81(6), pp. 629-793.

Giménez, A., González, A. (2009). Un modelo de implementación de una wiki para la formación jurídica. Grupo de Innovación Docente de la Facultad de Ciencias Jurídicas. *Revista de Educación a Distancia* N° XI. [Fecha de Consulta 17 de diciembre de 2017]. Disponible en: <https://www.um.es/ead/red/M11/6-GimenezGonzalez.pdf>

Griffin, J. (2004). Research on students and museums: looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 88, pp.59-70.

Griffin, J. y Symington, D. (1997). Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. *Science Education*, 81(6), pp. 763-779.

Gómez Hurtado, I., García Prieto, F. y Delgado García, M. (2018). Uso de la red social Facebook como herramienta de aprendizaje en estudiantes universitarios: estudio integrado sobre percepciones. *Perspectiva Educacional*, 57(1), pp. 99-119. Valparaíso. [Fecha de Consulta 6 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.1-art.645>

González García, M. I., López Cerezo, J.A. y López, J. L. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Technos,

González, H y Delgado, C. (2016). Facebook: herramienta didáctica para el aprendizaje de la geografía. *Didáctica, Innovación y Multimedia* 34. [Fecha de Consulta 20 de julio de 2017]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/313839/403947>

González Soto, A. P. (1999). *Más allá del currículo: La educación ante el reto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación*. Barcelona, Instituto Nacional de Estadística. I.N.E. (2001). *Pirámide Poblacional de Venezuela*. Caracas

Gregory, R. L. (1989). Turning minds on to science by hands-on exploration: The nature and potential of the hands-on medium. *Sharing Science*, Nuffield Foundation, London.

Griffin, J. (2004). Research on students and museums: looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 88, pp.59-70.

Griffin, J. y Symington, D. (1997). Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. *Science Education*, 81(6), pp. 763-779.

Gros, B. (2006). "Aprendizaje Colaborativo". EDUCREA, El Portal de la actualización docente. [Fecha de Consulta 14 de abril de 2016]. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/21995/Documento_completo.%20Herramientas%20informaticas%20utilizadas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gros, B. (2008). Aprendizajes, conexiones y artefactos: "La producción colaborativa del conocimiento". Barcelona: Editorial Gedisa.

Grupo Stellae (2007). O valor do envoltorio. Un estudo da influencia das TIC nos centros educativos. Vigo: Edicions Xerais

Guisasola, J., Azcona, R., Etxaniz, M., Mujika, E. y Morentin, M. (2005). Diseño de estrategias centradas en el aprendizaje para las visitas escolares a los museos de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(1), pp: 19-32.

Guisasola, J. e Intxausti, S. (2000). Museos de Ciencia y educación científica: una perspectiva histórica. *Alambique*, 26.

Guisasola, J. y Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? una revisión de las investigaciones. *Investigación didáctica. Enseñanza de las ciencias*, 25(3) pp. 401-414.

Guisasola, J. y Morentin, M. (2010). Concepciones del profesorado sobre visitas escolares a museos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), pp.127-140

Guitert, M. y Pérez, M. (2013). La colaboración en la red: hacia una definición de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, Vol.14, N°1, pp.10-31

Gutiérrez, A. y Lozano, J. (2013). Colaboración educativa en la sociedad del conocimiento. *Apertura*, Vol. 5, N°. 1, pp. 74-87. [Fecha de Consulta 11 de abril de 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68830443007>

Gutiérrez Pérez, F. y Prieto Castillo, D. (1992). *La mediación pedagógica*. Buenos Aires. Ediciones Ciccus, La Crujía.

Gvirtz, S., Grinberg, S. y Abregu, V. (2007). *La educación ayer, hoy y mañana. El ABC de la pedagogía*. Buenos Aires: Aique

Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (2012). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Buenos Aires: Editorial Aique

Hamoody, E.S. (2011). Group work within the scope of teaching-learning. *AL-Fatih Journal*, N° 47, pp. 1-17. [Fecha de Consulta 2 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&ald=39189>

Hein G. E. 1998. *Learning in the Museum*. Routledge. Londres.

Henriksen, E.K. y Jorde, D. (2001). High School students' understanding of radiation and the environment: can museum play a role?, *Science Education* 85, pp. 189-206.

Hernandez, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. Propósitos y Representaciones, Vol. 5, N°1, pp. 325 – 347. [Fecha de Consulta 7 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/149>

Hernández, R.M., Orrego, R., y Quiñones, S. (2018) Nuevas formas de aprender: La formación docente en el uso de las TIC. Propósitos y Representaciones, Vol. 6, N° 2, pp. 671-701. [Fecha de Consulta 4 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v6n2/a14v6n2.pdf>

Herrero Serment, L. (2008). Motivación Intrínseca. Centro de documentación sobre educación. EduDoc. ITESO. [Fecha de Consulta 12 de mayo de 2012]. Disponible en: <http://quijote.biblio.iteso.mx/catia/EDUDOCDC/cat.aspx?cmn=browse&id=145>

Hooper Greenhill, E. (1998). *Los museos y sus visitantes*. Madrid: Trea.

Huergo, J. (2013). Mapas y viajes por el campo de Comunicación/ Educación. *Revista Trampas de la Educación y la Cultura*, N°. 75, pp. 19-30. [Fecha de Consulta 25 de agosto de 2020]. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/34372/Documento_completo.pdf?sequence=1

Huerta, R. y Ribera, M. (2008). Indagando en las actividades educativas de los museos de cerámica valencianos. En R. Huerta y R. de la Calle (Eds.). *Mentes sensibles. Investigar en educación y en museos*, pp.179-201 Universitat de València, Valencia

Iborra, A. e Izquierdo M. (2010). ¿Cómo afrontar la evaluación del aprendizaje colaborativo? Una propuesta valorando el proceso, el contenido y el producto de la actividad grupal. *Revista General de Información y Documentación*, 20, pp.221-241. [Fecha de Consulta 24 de marzo de 2018].

Imbernón, F., Silva y P., Guzmán, C. (2011). Competencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje virtual y semipresencial. *Comunicar*, 36, pp. 107-114. [Fecha de Consulta 4 de marzo de 2017]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277455220_Competiciones_en_los_procesos_de_enseanza-aprendizaje_virtual_y_semipresencial

Irwin, CH. y Ball, L. (2012). Students' Perceptions of Using Facebook as an Interactive Learning Resource at University. *Australian Journal of Educational Technology*, 28(7), pp. 1221-1232.

Johnson, D. (1993). *Reaching Out: Interpersonal Effectiveness and Self-Actualization*, 6ª ed., Needham Heights, Massachusetts, Allyn & Bacon.

Johnson, D. (1999). Assessing the visiting public's perceptions of the outcomes of their visit to interactive science and technology centres. (Unpublished Doctoral thesis), Curtin University of Technology, Perth, Western Australia, p. 270.

Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires. Editorial Paidós. [Fecha de Consulta 2 de febrero de 2017]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-JOHNSON%20El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

Junco, R. (2012). The relationship between frequency of Facebook use, participation in Facebook activities, and student engagement. *Computers & Education* N°58, pp.162–171.

Kaye, A. (1991). *El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación*, En Cabero, J. (ed.) (2000). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*, pp.199-227. Madrid: Síntesis.

Kitchenham, B. (2004). *Procedures for performing systematic reviews* (Technical Report N° 13, p. 27. Reino Unido: Keele University. [Fecha de Consulta 14 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf>

Koehler, M. y Mishra, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge, *Teachers College Record*, Vol. 108, N°6, pp. 1017-1054. [Fecha de Consulta 12 octubre de 2013]. Disponible en: http://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf

Krichesky, G. J. y Murillo F. J. (2018). La colaboración docente como factor de aprendizaje y promotor de mejora. Un estudio de casos. *Educación XX1*, N° 21, Vol. 1, pp.135-156 [Fecha de Consulta 7 septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=706/70653466007>

Kuzu, A. (2007). Views of preservice teachers on blog use for instruction and social interaction. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 8(3), pp. 34-51.

Larrosa, J. (2006). *Sobre la experiencia*. Aloma, Filosofía de l'educació, N° 19, Barcelona, pp. 87-112.

Lázaro, M. (2009). Cultura científica y participación ciudadana en política socio-ambiental. (Tesis de Doctorado Filosofía, Ciencia, Tecnología y Sociedad), España, pp. 554.

Lévy, P. (2007). *Cibercultura*. Informe al Consejo de Europa. Editorial Anthropos, Universidad Autónoma Metropolitana.

Llamazares, E., Pugliese, M., Palmeyro, J., Elgarte, M. y Bronstein, V. (2018) Museos Circulares: reflexiones sobre museos, escuelas y comunidades. Ministerio de Cultura de la Nación, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. [Fecha de Consulta 4 septiembre de 2020]. Disponible en: https://rma.cultura.gob.ar/publicaciones/AAVV_2018_MuseosCirculares.pdf

López, O.; Hederich C. y Camargo, A. (2011). Estilo cognitivo y logro académico Educ.Educ. Vol. 14, N° 1, pp. 67-82.

López, P. y Prendes, M. P. (2013). Espacios virtuales colaborativos en la enseñanza secundaria: evaluación de la plataforma Eduagora. *Aula Abierta*. ICE. Universidad de Oviedo, 41(3), pp. 61-78. [Fecha de Consulta 8 de febrero de 2016]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4401264>

Lou, Y.; Abrami, P.; Spence, J.; Poulsen, C.; Chambers, B.; D'Apollonia, S. (1996). Within-Class grouping: a meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66(4), pp. 423-458.

Lucero, M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*.

Majó, J y Marqués, P. (2001). La Revolución Educativa en la Era de Internet. Cisspraxis, Barcelona.

Maldonado Pérez, M. (2012). Trabajo colaborativo en el aula: experiencias desde la formación docente. (UPEL-IPB), Cap.5, Vol. 16, N° 2. [Fecha de Consulta 11 de julio de 2015]. Disponible en: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/article/view/822>

Manso, M.; Pérez, P.; Libedinsky, M.; Light, D. y Garzón, M. (2011). *Las TIC en las aulas. Experiencias latinoamericanas*. Paidós.

Marandino, M. (2007). É possível estudar aprendizagem nos museus de Ciências?, en: Roberto Nardi. (Org.). A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes. San Pablo: Escrituras Editora, pp. 41-50.

Maroto San Fabían, J.L. (2011). El papel de la organización escolar en el cambio educativo: la inercia de lo establecido. *Revista de Educación*, N° 356, pp.41-60. [Fecha de Consulta 30 de agosto de 2020]. Disponible en: http://www.revistaeducacion.educacion.es/re356/re356_02.pdf

Martín, R. (2014). Contextos de Aprendizaje: formales, no formales e informales Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Universidad Nacional de Río Cuarto [Fecha de Consulta 26 de mayo de 2020]. Disponible en: http://www.ehu.eus/ikastorratza/12_alea/contextos.pdf

Martín Moreno, Q. (2004). Aprendizaje colaborativo y redes de conocimiento. En: Libro de Actas IX Jornadas Andaluzas de Organización y Dirección de Instituciones Educativas. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Matute, S., Aranguren, M., Cedeño, M., Estanga, M. (2012). La visita guiada en el aprendizaje de la biodiversidad vegetal con un enfoque ambientalista. Revista Extramuros. UMCE

Marqués, L. (2011). La creación de una comunidad aprendizaje en una experiencia de blended learning. Píxel-Bit, N° 39, pp. 55-68.

Martin Díaz, M. J. (2002). "Enseñanza de las ciencias ¿Para qué?". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*,1(2).

Martín Moreno, Q. (2004). Aprendizaje colaborativo y redes de conocimiento. En: Libro de Actas IX Jornadas Andaluzas de Organización y Dirección de Instituciones Educativas. Granada: Grupo Editorial Universitario.

McCarthy, B. (1987). 4MAT in action: creative lesson plans for teaching to learning styles with right/left modes techniques. Wauconda, IL: About Learning, Inc

McCrae, R. y Greenberg, D. (2014). Openness to Experience. En Simonton, D. (ed.) *The Wiley Handbook of Genius*. Reino Unido. Chichester. John Wiley y Sons. pp.222-243. [Fecha de Consulta 3 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.davidmgreenberg.com/wp-content/uploads/2018/11/mccrae-greenberg-2014-openness-to-experience-genius-chapter.pdf>

McComas, W. F. (2002). The nature of science in science education rationales and strategies. London: Kluwer Academic Publishers.

McManus, P. (1992). Topics in museums and science education. *Studies in Science Education*, N°20, pp. 157-182.

Medina, A. y Ballano, S. (2015). Retos y problemáticas de la introducción de la educación mediática en los centros de secundaria. *Revista de Educación* N°369, pp.135-158. [Fecha de Consulta 17 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:3b92bbf7-5553-4bbe-bfdd-e793d13496ca/06retos-y-problematicas-de-la-introduccion-de-la-educacion-mediatica-en-los-centros-de-secundaria-pdf.pdf>

Melgar, M. y Elisondo, R. (2017). Museos, formación profesional e innovación educativa en la universidad. *Revista Contextos de Educación*, N° 22, pp. 30-38 Universidad Nacional de Río Cuarto

Méndez, J., Jiménez, J., Collazos, C., González, T. (2007). Estrategias colaborativas integradas al modelo de proceso de ingeniería de la usabilidad y la accesibilidad. Actas del VIII Congreso Internacional de Interacción Persona Ordenador .Interacción, pp. 177-180.

Merelo, J.J. y Tricas, F. (2005). Integración de wikis en una clase de informática: un paso más en la creación de comunidad. Actas VI Congreso Nacional de Informática Educativa. Simposio Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación, SINTICE, pp. 19-26.

Meso, P. M. (2010). Gabinete de comunicación y educación. [Fecha de Consulta 11 de enero de 2011]. Disponible en: [www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/files/adjuntos/Las%20redes%20sociales%20como%20herramientas%20para%20el%20aprendizaje%20colaborativo.%20presentaci%C3%B3n%20de%](http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/files/adjuntos/Las%20redes%20sociales%20como%20herramientas%20para%20el%20aprendizaje%20colaborativo.%20presentaci%C3%B3n%20de%20)

Ministerio de Educación y Ciencia (1992). Materiales didácticos, Ciencia, Tecnología y Sociedad, Bachillerato (Resolución del 29 de diciembre de 1992). Madrid. [Fecha de Consulta 17 de marzo de 2010]. Disponible en: [https://www.boe.es/eli/es/o/1992/11/26/\(3\)/dof/spa/pdf](https://www.boe.es/eli/es/o/1992/11/26/(3)/dof/spa/pdf)

Ministerio de Educación y Ciencia (2007), Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación. Informe sobre la implantación de las TIC en los centros docentes de Educación Primaria y Secundaria (2005-2006). red.es. Plan Avanza. [Fecha de Consulta 24 de abril de 2011]. Disponible en: www.ontsi.red.es/educacion/articles/id/2605/informe-sobre-implantacion-uso-las-tic-los-centros-docentes-educacion-primaria-secundaria-curso-2005-2006.html

MEN. Ministerio de Educación Nacional. Tecnologías de Información y Comunicaciones (2014). Una llave maestra. Bogotá. [Fecha de Consulta el 23 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html>

Mirete Ruiz, A. (2010). Formación docente en tics. ¿Están los docentes preparados para la (r) evolución tic? *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD, Revista de Psicología*, N°4, pp.35-44. [Fecha de Consulta 28 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832327003.pdf>

Monistrol, R. (2009). Evolución y aplicación del marketing cultural en los museos. BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació, N° 23. [Fecha de Consulta 16 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/14859/1/monistrol2.pdf>

Mora, F. (2012). Posibilidades educativas de la wiki. *Tecnología en Marcha*, 25 (3), pp. 113-118.

Montero Mesa, L. (2011). El trabajo colaborativo del profesorado como oportunidad formativa. *Estudios e Investigaciones. CEE Participación Educativa*, pp. 69-88. [Fecha de Consulta 24 de agosto de 2020]. Disponible en: http://www.ub.edu/obipd/docs/article_montero.pdf

Moreira, P. (2019). Las tic en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes. El aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo social y cognitivo de los adolescentes. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4 (2), pp.1-12. [Fecha de Consulta 12 de junio de 2020]. Disponible en: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1845>

Moreno Bayardo, M. G. (1995). Investigación e innovación educativa. *Revista La Tarea, Revista de Educación y Cultura de la Sección 47 del SNTE*, 7. [Fecha de Consulta 9 de marzo de 2011]. Disponible en: <http://www.latarea.com.mx/articu/articu7/bayardo7.htm>

Morentin, M. y Guisasola, J. (2004). Los centros de ciencia y su relación con el currículum escolar. *Actas de los Encuentros de Didáctica de las Ciencias*. Bilbao: Universidad del País Vasco.

Morentin, M. y Guisasola, J. (2014). La visita a un museo de ciencias en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 11(3), pp. 364-380. [Fecha de Consulta 10 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2890>

Neiman, A. (2012). La utilización de la wiki como recurso tecnológico mediador de la enseñanza para el área de las ciencias naturales. Trabajo de grado de especialista. Facultad de Informática. UNLP

Núñez, I., Míguez, M., y Seoane, G. (2016). Wikis en Moodle: la mirada de estudiantes y docentes. *Educación química*, 27(4), pp. 257-263. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0187-893X2016000400257&lng=es&nrm=iso

OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura). (2019). *El reto Iberoamericano: educación, ciencia y cultura*. Madrid, España

ONTSI (Observatorio Nacional de Telecomunicaciones y de la SI). (2011). *Las redes sociales en Internet*. Madrid. [Fecha de Consulta 22 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/bordi/estudio-ontsi-espaa-las-redes-sociales-en-internet-diciembre-2011>

Odetti, V. (2015). *Experiencias valiosas con uso de TIC en las escuelas públicas de la Provincia de Buenos*. Documento de Trabajo N°135. Buenos Aires: CIPPEC. [Fecha de

Consulta 29 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.cippeec.org/wp-content/uploads/2017/03/1194.pdf>

Osborne, J. (1998). "Constructivism in Museums: a Response", *Journal of Museum Education*. Washington, 23(1), pp. 8-9.

Packiam, T.; Horton, J.; Alloway, R; Dawson, C. (2013). Social networking sites and cognitive abilities: Do they make you smarter? *Computers y Education*, 63, pp.10-16

Padilla, J. (2006). "Museos y Centros de Ciencias". *Revista Ciencia y Desarrollo*, 32(201). México: Consejo Nacional de *Ciencia* y Tecnología (CONACyT)

Palacio, G. y Castaño, C. (2008). "Sistemas wikis para la enseñanza". En: Cabero, Julio y Román, Pedro. *E-Actividades. Un referente básico para la formación en Internet*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, pp: 169-181.

Paramo Sureda, E. (2003). El conocimiento puede ser contagioso. El papel de los museos de ciencia. *Quark*. [Fecha de Consulta 12 de marzo de 2005]. Disponible en: <http://quark.prbb.org/28-29/028118.htm>

Paredes, J.D. y Sanabria, W.M. (2015). Ambientes de aprendizaje o ambientes educativos. Una reflexión ineludible. *Revista de Investigaciones UCM*, 25(15), pp. 144-158. [Fecha de Consulta 28 de agosto de 2020].

Parra F. y Keila N. (2014). El docente y el uso de la mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Investigación*, 38 (83), pp.155-180. [Fecha de Consulta 28 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3761/376140398009>

Parra, K., López, M. y Álvarez, J. (2015). Facebook la red social, un potencializador del aprendizaje y un desafío docente en la sociedad del conocimiento. *Boletín virtual*, 4 (10), pp.145-153 [Fecha de Consulta 10 de junio de 2019].

Patiño, M. (2013). *La divulgación de la ciencia en México desde distintos campos de acción: visiones, retos y oportunidades*. México: SOMEDICYT. [Fecha de Consulta 10 de junio de 2015]. Disponible en: http://www.redpop.org/wp-content/uploads/2015/06/divulgacion_mexico_somedicyt.pdf

Peñaloza, G., Quijano, L., Falla, S. y Márquez, S. (2018). Acercar las fronteras entre el museo y la escuela como escenarios educomunicativos. *Nómades* N°49, pp. 173-187 - Universidad Central – Colombia. [Fecha de Consulta 3 de septiembre de 2020]. Disponible en: http://nomadas.ucentral.edu.co/nomadas/pdf/nomadas_49/49-10-acercar.pdf

Peralta, M. y Albuquerque, J. (2007). "Teachers' Competence and Confidence Regarding the Use of ICTs". En: Sisifo. *Educational Sciences Journal*, N°3, pp. 75-84. [Fecha de Consulta 21 de abril de 2016]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/26473802_Teachers%27s_competence_and_confidence_regarding_the_use_of_ICT

Pérez, C., Díaz, M.P., Echevarría, I., Morentin, M., Cuesta, M. (1998). *Centros de Ciencia, Espacios interactivos para el aprendizaje*. País Vasco: Universidad del País Vasco.

Pérez Valdés, M., Estrada Sifontes, F. y Moreno Toirán, G. (2013). *Caracterización del conocimiento científico que se enseña y aprende en la escuela Secundaria Básica*. Ciencias Holguín, Revista trimestral, Año XIX. Cuba.

Peters, O. (2002). La educación a distancia en transición. Nuevas tendencias y retos. Universidad de Guadalajara.

Piaget (1969). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Madrid: Aguilar, S. A

Pico, L. y Rodríguez, C. (2011) *Trabajos colaborativos: serie estrategias en el aula en el modelo 1 a 1*. Buenos Aires: Educ.ar.

Pichón Rivière, E. (1998). *El proceso grupal*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión

Pimmer, CH., Linxen, S. y Gröhbiel, U. (2012). Facebook as a learning tool? A case study on the appropriation of social network sites from mobile phones in developing countries. *British Journal of Educational Technology*, 43 (5), pp.726–738.

Plan Avanza (2007). Las tecnologías de la información y comunicación en la educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria (curso 2005- 2006). [Fecha de Consulta 12 de mayo de 2009]. Disponible en: <http://www.oei.es/tic/TICCD.pdf>

Plaza de la Hoz, J. (2018). Autoridad docente y Nuevas Tecnologías: cambios, retos y oportunidades. *Revista Complutense de Educación*, 29(1), pp. 269-286. Ediciones Complutense. [Fecha de Consulta 30 de agosto de 2020].

Poggi, M., Almirón, G, Area Moreira, M., Bilagher, M., Brener, G., Fumagalli, L., Hepp, P., Ravela, P. y Ferrer, A. (2015). Mejorar los aprendizajes en la educación obligatoria: políticas y actores. Informe de la UNESCO. [Fecha de Consulta el 30 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/search/740f2cab-556e-4684-990a-d477a5c92ab2>

Pons Parra, R. M. (2016). El aprendizaje en los museos. MOOC, Educación y Museos. Módulo3. Aprender en los museos. Material de estudio. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. España: Universidad de Murcia.

Pozo, J L. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata

Prensky, M. (2001). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. Cuadernos SEK 2.0. Institución Educativa SEK. Edita: Distribuidora SEK, S.A. Impresión: Albatros, S.L.

Prieto, C.; Rodríguez, C.; Hernández, A.; Queiruga Dios, A. (2011). Experiencias docentes de trabajo colaborativo en distintas áreas de ciencias. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. [Fecha de Consulta 21 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201022649009>

Prieto Díaz, V.; Quiñones La Rosa, I.; Ramírez Durán, G.; Fuentes Gil Z.; Labrada Pavón, T.; do Pérez Echavarría, O. (2011). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. *Educación Media Superior*, 25. [Fecha de Consulta 7 de abril de 2015]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412011000100009&script=sci_arttext

PROSIC, Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento (2012). Universidad de Costa Rica. [Fecha de Consulta 14 de junio de 2017]. Disponible en: http://www.prosic.ucr.ac.cr/sites/default/files/recursos/informe_2011.pdf

Quintana, M. (2000). La transposición didáctica Universidad Pedagógica Experimental Libertador I. P. de Miranda "J. M. Siso Martínez" Alfredo Robles Universidad Nacional Abierta Nivel Central. *Paradigma*, Vol. XXI, N° 2, pp. 1-10

Ramey Gassert, L. (1997). Learning Science beyond the Classroom. *The Elementary School Journal*, 97(4), pp. 433-451

Ramey Gassert, L. y Walberg, H.J. (1994). Reexamining connections: museums as science learning environments. *Science Education*, 78(4), pp. 345-363

Ramírez, M.S. (2012). *Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes innovadores*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.

Ramírez de la Cruz, E. (2015). *Análisis de redes sociales para el estudio de la gobernanza y las políticas públicas. Aproximaciones y casos*. Gobierno y políticas públicas. Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE)

Ramírez Salas, M. (2005). Grouping techniques in an EFL classroom. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 5, pp.1-1

Ramonet, I (2003). "Cumbre Digital en Ginebra". En: Revista La Isignia. Ciencia y Tecnología. España. [Fecha de Consulta 10 de septiembre de 2016]. Disponible en: http://www.lainsignia.org/2003/diciembre/cyt_005.htm

Rennie, L.J. y Johnston, D.J. (2004). The nature of Learning and its implications for Research on Learning from Museums. *Science Education*, 88, S1, pp. 4-16

Revelo, J., Revuelta, F. y González, A. (2016). Los “blogs”, “wikis” y redes sociales y su impacto en la educación superior. Caso de estudio Universidad Tecnológica Equinoccial de Ecuador. *Revista economía y negocios*, pp. 43 a 54. [Fecha de Consulta 30 de agosto de 202]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/320966568_Los_blogs_wikis_y_redes_sociales_y_su_impacto_en_la_educacion_superior

Reynoso, E. (2013). Los museos de ciencia en la sociedad de la información y el conocimiento. En: Museo y la escuela. Parque Explora. Colombia. [Fecha de Consulta el 30 de junio de 2016]. Disponible en: <http://www.redpop.org/wp-content/uploads/2015/07/Museo-Escuela-digital.pdf>

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*, N°18, pp.32-45. [Fecha de Consulta 30 de agosto de 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-94442013000100004&lng=es&tIng=es

Rivero, A., Martín del Pozo, R., Solís, E., Azcárate, P. y Porlán, R. (2017). «Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 35 (1), pp. 29-52. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v35-n1-rivero-martin-et-al>

Robles Gamazo, A. (2017). La importancia del museo en la educación. Un binomio en continua evolución. *Educación y Futuro*, N° 36, pp.127-150. [Fecha de Consulta 29 de agosto de 2020]. Disponible en: https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/155464/EyF_2017_36p127.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Robles, M., Feito, F., Jiménez, J. y Segura R. (2012). Evolución de las tecnologías utilizadas en el desarrollo de Museos Virtuales. *Virtual Archaeology Review (VAR)*, 3(7). [Fecha de Consulta 29 de agosto de 2020].

Rodrigo, M. (1997). *La construcción del conocimiento escolar*. Barcelona. Ed. Paidós.

Rodríguez, M. y Bermúdez, R. (2001). Construcción del conocimiento científico. Misión de la Universidad contemporánea. *Revista Cubana de Educación Superior*, 21(1), pp.97-110.

Rodríguez, D., Galán M., González Gómez D., Ortega, M. y Jeong, J. (2017). Tratamiento de las ideas previas del alumnado de educación primaria por parte de los maestros. X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, N° Extraordinario, pp. 2047-2052, Sevilla.

Rodríguez Sánchez, K. (2011). Estudios de visitantes a museos. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(2), pp. 1-37. [Fecha de Consulta 29 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/447/44720020009.pdf>

Roselli, N. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), pp. 219-280. [Fecha de Consulta 29 de agosto de 2020]

Ruiz, R., Morueta, R. y Gómez, A. (2018). Redes sociales y estudiantes: motivos de uso y gratificaciones. Evidencias para el aprendizaje. *Aula Abierta*, 47(3), pp. 291-298. [Fecha de Consulta 29 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.291-298>

Ruiz Torres, D. (2011). Realidad aumentada, educación y museos. *REVISTA ICONO* 14 (2), pp. 212-226. Madrid, España. [Fecha de Consulta 6 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277216861_Realidad_Aumentada_educacion_y_museos

Ruggeri, D. (2019). Museos de ciencias locales: un estudio de casos en Argentina. *Journal of Science Communication – JCOM- América Latina*, 2 (2). [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://jcomal.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOMAL_0202_2019_A02_es.pdf

Sabbatini, M. (2004). Museos y Centros de Ciencias virtuales. Complementación y Potenciación del aprendizaje de ciencias a través de experimentos virtuales. (Tesis doctoral). Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Universidad de Salamanca

Saldaña, I. y Celaya, J. (2013). Los museos en la era digital. *MUSEUM NEXT*. Dosdoce.com

Salinas, J. (1995). Organización escolar y redes: Los nuevos escenarios de aprendizaje. En: Cabero, J. y Martínez, F. (Coord.): *Nuevos canales de comunicación en la enseñanza*. Madrid, Centro de Estudios Ramón Areces, pp.89-118.

Salmi, H. (2003). Science centres as learning laboratories: experiences of Heureka, the Finnish Science Centre. *Internat. Journal Technology Management*, 25 (5), pp. 460-476.

Sánchez Mora, A.M. (1998). *La divulgación de la ciencia como literatura*, México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.

Sánchez Mora, M. (2013). La relación Museo-Escuela: tres décadas de investigación educativa. En: *Museo y la escuela. Conversaciones de complemento*. Colombia Parque Explora, Medellín, pp. 15-22.

Sánchez, A. (2018). El público en el museo actual. Reflexiones sobre la Nueva Museología y las masas. *Revista de Historia del Arte*. [Fecha de Consulta 2 de septiembre de 2020].

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/328636639_El_publico_en_el_museo_actual_Reflexiones_sobre_la_Nueva_Museologia_y_las_masas_The_public_in_the_current_museum_Reflections_about_the_New_Museology_and_the_masses

Sánchez, O. (2010). Tic y Educación. Las tecnologías de información y la comunicación (TIC) en los procesos educativos. Buenos Aires. Congreso Iberoamericano de Educación. METAS

Sánchez Vega, E. (2012). Las TIC como medio de investigación y evaluación en un estudio sobre estilos de vida. [Fecha de Consulta 12 de noviembre de 2016]. Disponible en: http://gtea.uma.es/congresos/CDROM/.../Comunicacion_SanchezVega_Elena-1.pdf

Santander, M. T. (1998). *Primer coloquio iberoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Santiago de Chile: mimeo.

Saura, D. y Del Valle, J. (2012). Implantación del modelo de aprendizaje cooperativo en Secundaria Obligatoria. En A. Hernández y S. Olmos (Eds.), *Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías*. Salamanca: Aquila Fuente.

Schreiner S. y Sjoberg, C. (2010). Results and perspectives from ROSE (The Relevance of Science Education) a comparative study of students' perceptions of science Springer Science. [Fecha de Consulta 24 de abril de 2016]. Disponible en: <https://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>

Screven, Ch. G. (1974). *The measurement and facilitation of learning in the museum environment*. Washington, D.C.: The Smithsonian Institution.

Serrano, J.M. y Calvo, M.T. (1994). *Aprendizaje cooperativo. Técnicas y análisis dimensional*. Murcia: Caja Murcia.

Shang, S. y Li, E. (2011). Understanding Web 2.0 Service Models: a Knowledge-Creating Perspective. *Information y Management*, N° 48, pp. 178-184. [Fecha de Consulta 6 de mayo de 2015]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2011.01.005>

Shapiro, L. (1997). *La inteligencia emocional de los niños*. México. Javier Vergara Editor

Sierra Ávila, C. y Rodríguez Peña, E. (2003). Implicaciones del diseño de un ambiente de aprendizaje mediado a través de internet Virtual Educa Centro Universidad Abierta. Colombia, Bogotá.

Silveira Seguí, F. (2016). Efectos de la visita a un museo interactivo de ciencias en la educación formal. *Espacio ciencia. Revista INNOTEC-Gestión, Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)*, 7, pp.64-71

Slavin, R. (1999). *Aprendizaje cooperativo. Teoría, Investigación y Práctica*. Buenos Aires: AIQUE.

Smitter, Y. (2006). Hacia una perspectiva sistemática de la Educación no formal. *Laurus. Revista de Educación*, 12 (22), pp. 241-256. [Fecha de Consulta 9 de julio de 2010]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102213>

Soto, C.; Angulo, F. y Botero, N. (2013). Relaciones de complementariedad Museo-Escuela: una mirada desde cuatro instituciones museísticas de Medellín. En: Museo y la escuela. Conversaciones de complemento. Colombia. Medellín, Parque Explora, pp. 51-58.

Steinmann, A., Bosch, B. y Aiassa, D. (2013). Motivación y expectativas de los estudiantes por aprender ciencias en la universidad: un estudio exploratorio. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18 (57), pp.585-598. [Fecha de Consulta 5 de septiembre de 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662013000200012

Sternberg, R. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.

Storksdieck, M. (2006). "Field Trips in Environmental Education". Berlin: Berliner Wissenschafts- Verlag.

Suárez Rodríguez, J., Almerich, G., Díaz García, I. y Fernández R. (2012). Competencias del profesorado en las TIC. Influencia de factores personales y contextuales. *Universitas Psychologica*, 11(1), pp. 293-309. [Fecha de Consulta 5 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64723234024>

Sunkel, G. y Trucco, D. (2014). Las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina. Visión panorámica. Estudios de Comunicación y Política. Estudios de Comunicación y Política, N° 34, pp. 21-38 Disponible en: [Fecha de Consulta 5 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/275353746_Las_tecnologias_digiales_en_las_escuelas_de_America_Latina_Vision_panoramica.

Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2014). La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile. [Fecha de Consulta septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64723234024>

Sutz, J. (1998). "Ciencia, tecnología y sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular". En: OEI, *Revista iberoamericana de educación, Ciencia, tecnología y sociedad ante la educación*, 18, pp. 145-169.

Tal, R., Bamberger, Y. y Morag, O. (2005). Guided school visits to natural history museums in Israel: Teacher's roles. *Science Education*, 89 (6), pp. 920-935.

Tal, T. y Steiner L. (2010). "Patterns of Teacher-Museum Staff Relationships: School Visits to the Educational Centre of a Science Museum". En: *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6 (1), pp.25-46.

Talisayon, V.M. (1998). Evaluation of clientele impact of science exhibits. *Science Education International*, 9(1), pp. 31-36.

Taqi, H. A. y Al-Nouh, N. A. (2014). Effect of group work on EFL students' attitudes and learning in higher education. *Journal of Education and Learning*, 3 (2), pp.52-65. [Fecha de Consulta 23 de febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jel/article/view/34343/20647>Taylor, S.; Bogdan, R. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires.Paidós.

Tomlin, N. (1990). Interactive science centres and the national curriculum. *Journal of Education in Museums*, 11, pp. 12-15

Torres, C. y Carranza, M. (2011). Uso de las redes sociales como estrategias de aprendizaje. ¿Transformación educativa? Universidad de Guadalajara, México. *Apertura*, 3(2). [Fecha de Consulta 12 de julio de 2014]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68822737001>

Trenas Romero, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Revista digital para profesionales de la enseñanza. Temas para la educación*. N° 3. Federación de la enseñanza de CC.OO de Andalucía

Trilla, J. (1993). *La educación fuera de la escuela*. Barcelona: Editorial Ariel.

Trilla, J. (2009). La educación no formal. Aportes a las prácticas de Educación No Formal desde la Investigación educativa. Dirección Educativa del Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo, pp. 99-127

Trilla, J.; Gros, B.; López F. y Martín M. J. (2003). *La educación fuera de la escuela. Ámbitos no formales y educación social*. Barcelona, España: Ariel Educación.

Tuckey, C. (1992). Children's informal learning at an interactive science centre. *International Journal of Science Education*, 14 (3), pp. 273-278.

Tur, M., Magnin, L., Pérez, M., Aguallo, V. y Copello. M. (2013). La Visita Guiada en el Museo de la Plata. "Objetivos y Estrategias Pedagógicas". Servicio de Guías, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. CONICET. 1° Congreso Latinoamericano y II Congreso Nacional de Museos Universitarios

UNESCO. (2005).Hacia las sociedades del conocimiento. Publicado en por Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. [Fecha de Consulta 7 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.lacult.unesco.org/docc/2005_hacia_las_soc_conocimiento.pdf

UNESCO (2013). “Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe”. Informe de la Educación para América Latina y el Caribe. Oficina Regional de Educación Oficina de Santiago. [Fecha de Consulta 18 de febrero de 2015]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223251>

UNESCO (2017). “Educación 2030: Educación y Habilidades para el siglo 21”. Declaración de Buenos Aires. Reunión de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe. Oficina Regional de Educación Oficina de Santiago. [Fecha de Consulta 4 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000250117>

Urquijo, S. y González, G. (1997). *Adolescencia y Teorías del Aprendizaje*. Fundamentos. Documento Base. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata

Vaillant, D. (2017). Directivos y comunidades de aprendizaje docente: un campo en construcción. En Weinstein, J. y Muñoz, G. (organizadores) *Mejoramiento y liderazgo en la escuela: once miradas*. CEDLE: Santiago de Chile.

Vaillant, D. y Manso, J. (2019). Orientaciones para la Formación Docente y el Trabajo en el aula: Aprendizaje Colaborativo. Publicación SUMMA - Fundación La Caixa. Chile. [Fecha de Consulta 4 de agosto de 2020]. Disponible en: https://www.summaedu.org/wp-content/uploads/2019/07/APRENDIZAJE-COLABORATIVO_2019_apaisado.pdf

Valdés Montalvo, N. (2000). “Reto de las NTI y las Comunicaciones al Diseño Curricular y la práctica docente actual”. *Revista Contexto Educativo* N°7. <http://contexto-educativo.com.ar/>

Valverde, G. y Hadley, E. (2010).La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. [Fecha de Consulta 30 de agosto de 2020]. Disponible en: <http://disde.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/3389/La%20condici%C3%B3n%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20matem%C3%A1ticas%20y%20ciencias%20naturales%20en%20%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Valls Pou, T. (2007). ¿Por qué un audiovisual en un museo?. Recursos audiovisuales en museos, pros y contras. *Revista del Comité Español de ICOM Digital*, N° 7, pp. 28-37.

Viñals, A. y Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30(2), pp.103-114. [Fecha de Consulta 30 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274/27447325008>

Vargas, S., Almeida, C. y Arroyo, A. (2017). Impacto del uso e incorporación de una wiki en el aprendizaje de la biología. EDUTEC. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 59. [Fecha de Consulta 30 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27447325008>

Vázquez, G. (1998). La educación no formal y otros conceptos próximos. En: Jaume Sarramona, Gonzalo Vázquez y Antoni Colom (Eds.) Educación no formal. Ariel Educación.

Vázquez Martínez, A. y Cabero Almenara, J. (2015). Las redes sociales aplicadas a la formación. *Revista Complutense de Educación*, 26 Especial. pp. 253-272.

Vázquez Martínez, A.; Alducin Ochoa, J.M; Marín-Díaz, V., Cabero Almenara, J. (2012). Formación del profesorado para el EEES. *Aula Abierta*, 2(40), pp.25-38.

Vygotsky, L. S. (1966). *El papel del juego en el desarrollo*. Madrid. Aprendizaje Visor

Vygotsky L. S. (1989). *Obras completas, Fundamento de Defectología*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Villanueva, A. (2009). Uso de wikis en Ingeniería Informática. [Fecha de Consulta 23 de abril de 2014]. Disponible en: www.um.es/ead/red/M12/10-Villanueva.pdf

Villegas M. y González F. (2005). *La construcción del conocimiento* por parte de estudiantes de educación superior. Un caso de futuros docentes. *Perfiles educativos*, Vol. XXVII, N°. 109-110, pp. 117-139.

Viola, M. (2011). Informe de investigación del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional de Lanús. Estudio exploratorio sobre la enseñanza de la ciencia y la tecnología en el conurbano sur de la provincia de Buenos Aires

Viveros, J. (2010). Educación inclusiva. Las comunidades de aprendizaje basadas en el aprendizaje cooperativo- dialógico y enfoque de la escuela inclusiva como elementos claves para lograr la igualdad educativa y superar el fracaso escolar Congreso Iberoamericano de educación, METAS 2021. Buenos Aires. [Fecha de Consulta 30 de agosto de 2020]. Disponible en: https://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/EDUCINCLUSIVA/RLE2606_Viveros.pdf

Vreede, G. y Briggs, R. (2005). Collaboration Engineering: Designing Repeatable Processes for High-Value Collaborative Tasks, Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences.

Wagensberg, J. (2000). Principios fundamentales de la museología científica moderna. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 26, pp.15-19.

Wagensberg, J. (2004). "Esa herramienta de cambio". En Cuadernos de Pedagogía, N° 340, pp. 56-59

Wagensberg, J. (2005). The "total" museum, a tool for social change. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, Rio de Janeiro, 12 (0), pp. 309-321

Wagensberg, J. (2013). La educación vía el gozo intelectual. El museo y la escuela. *Conversaciones de complemento*. Parque Explora, Colombia, Medellín, pp.127-139.

Waks, L. (1990). "Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos intelectuales". En: Medina, M. y Sanmartín, J., *Ciencia, tecnología y sociedad, Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*, Barcelona: Anthropos, pp. 42-75.

Wang, Q.; Woo, H.L.; Quek, C.L.; Yang, Y.; Liu, M. (2012). Using the Facebook group as a learning management system: An exploratory study. *British Journal of Educational Technology*, 43(3), pp. 428-438.

Webb, N.M.; Ender, P. y Lewis, S. (1986). Problem – Solving Strategies and Group Processes in Small Groups Learning Computer Programming. *American Educational Research Journal*, 23(2), pp. 243 – 261.

Wellington, J. (1990). Formal and informal learning in science: the role of the interactive science centers. *Physics Education*, 25, pp. 247-252.

Xiao, L.; Carroll, J. y Clemson, P. (2008). Support of Case-based Authentic Learning Activities: A Collaborative Case Commenting Tool and A Collaborative Case Builders. *Actas del 41st Hawaii International Conference on System Sciences*. IEEE: EXplore Digital Library.

Yahya, I. (1996). "Mindful Play! or Mindless Learning! Modes of exploring Science in Museums". PEARCE S. (ed.) *Exploring Science in Museums*. London. Athlone, pp. 123-147.

Zangara, A y Sanz, C. (2012). Aproximaciones al concepto de interactividad educativa. I Jornadas de Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva RedAUTI | Red de Aplicaciones y Usabilidad de la TVDi. Instituto de Investigación en Informática LIDI, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, La Plata. [Fecha de Consulta 16 de junio de 2014]. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25943/Documento_completo.pdf?sequence=1

Zañartu Correa L. M. (2003). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal y en Red. *Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías* Año V, N° 28. [Fecha de Consulta 5 de agosto de 2015]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CeciliaBuffa/luz-mara-zaartu-correa-aprendizaje-colaborativo>

Zheng, B., Niiya, M. y Warschauer, M. (2015). Wikis and Collaborative Learning in Higher Education. *Technology, Pedagogy and Education*, 24(3), pp. 357-374. [12 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2014.948041>

Sitios de consulta

Lion, C. (2010). "Aprender con Tecnologías". [Fecha de Consulta 10 de junio de 2014]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=yZivS_vJ-n8

Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación de España [Fecha de Consulta 27 de septiembre de 2016]. Disponible en: http://recursostic.educacion.es/observatorio/apls/wikiseneducacion/web/index.php/Tipolog%C3%ADas_y_usos_de_eduwikis

ANEXOS

ANEXO 1: ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS EN LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA



1.1 Contenido de la página principal

Interfaz de la wiki, utilizada como soporte de la propuesta metodológica

Crear una cuenta Acceder

Página principal [Discusión](#) Leer [Ver código](#) [Ver historial](#)

Página principal

Sumario [ocultar]

- 1 Introducción
- 2 Metodología de intervención
 - 2.1 Intervenir antes
 - 2.2 Intervenir durante
 - 2.3 Intervenir después
 - 2.4 Intervenir en cualquier momento

Introducción

- ¿Qué es este sitio web?
- ¿Cómo está constituida esta metodología de trabajo?
- ¿Cómo utilizar esta metodología?
- ¿Cómo contribuir a esta metodología?
- Estructura de la metodología
- Resoluciones y Formularios

A continuación, se presenta la información brindada en la sección Metodología de intervención y, se desarrolla el contenido de cada uno de los momentos propuestos en la herramienta procedimental.

Metodología de intervención

Las intervenciones pueden tener lugar en distintas situaciones.

Intervenir antes

Se puede intervenir antes de la visita para que:

- el alumno llegue a la visita con una idea clara de lo que va a hacer
- el alumno sienta que la planificación de la visita representa sus intereses
- durante la visita los alumnos actúen de manera enfocada, inquisitiva.

Se puede intervenir en las siguientes situaciones previas a la visita:

	Tiene objetivos
Construyendo guía temática	<ul style="list-style-type: none">• Que los alumnos cuenten con una herramienta de orientación que brinde pautas conceptuales y procedimentales
Contactando a visitantes anteriores	<ul style="list-style-type: none">• Que los alumnos consideren las experiencias de otras personas y, aprendan a discernir entre los comentarios
Diagnosticando saberes e intereses	<ul style="list-style-type: none">• Que la visita sea significativa en función de los intereses del grupo• Que la visita sea aprovechable en función de los saberes previos del grupo
Eligiendo el lugar para visitar	<ul style="list-style-type: none">• Que los alumnos se involucren y puedan sentirse partícipes activos del proyecto• Que el alumno identifique, por sí mismo, un lugar donde pueda aplicar los contenidos abordados en el aula.
Investigando los temas	<ul style="list-style-type: none">• Que los alumnos tengan conocimientos que incrementen su participación durante la visita
Preparando el recorrido	<ul style="list-style-type: none">• Que los alumnos tomen decisiones a través del diálogo y el consenso• Que los alumnos diagramen la experiencia en función de sus necesidades

Describir una nueva situación:

Intervenir durante

Se puede intervenir durante la visita para que:

- el alumno pueda desarrollar herramientas conceptuales y procedimentales para enriquecer la visita
- el alumno pueda ejecutar los aspectos de la planificación
- el alumno se sienta protagonista activo en la experiencia

Se puede intervenir en las siguientes situaciones durante la visita:

	Tiene objetivos
Experimentando	<ul style="list-style-type: none">• Que el alumno pueda contrastar los contenidos conceptuales mediante su propia experiencia• Que los alumnos sientan que pueden "aprender juntos"
Interactuando con el guía	<ul style="list-style-type: none">• Que los alumnos actúen de manera enfocada e inquisitiva
Reconociendo el lugar	<ul style="list-style-type: none">• Que los alumnos se orienten en forma rápida y aprovechen el tiempo de la visita
Registrando lo observado	<ul style="list-style-type: none">• Que el alumno recopile información de forma rápida, fácil, con el mínimo esfuerzo, que pueda ser reproducida de forma fidedigna

Describir una nueva situación:

Intervenir después

Se puede intervenir luego de concluida la visita para que:

- el alumno pueda expresar nuevas ideas e interrogantes
- el alumno pueda reconocer por sí mismo, su propio aprendizaje

Por ejemplo, se puede intervenir en las siguientes situaciones posteriores a la visita:

	Tiene objetivos
Divulgando en las redes	<ul style="list-style-type: none">• Que el alumno utilice los recursos de la web, como escenario para la interacción social
Evaluando lo aprendido	<ul style="list-style-type: none">• Que los alumnos resuelvan actividades a través de la integración de los contenidos curriculares• Que el alumno observe su propio desenvolvimiento en el aprendizaje a través de su incidencia en el trabajo grupal• Que los alumnos desarrollen su capacidad creativa y habilidades grupales
Intercambiando ideas	<ul style="list-style-type: none">• Que la discusión entre compañeros se constituya en una opción para aprender• Constituir un espacio para la expresión de los alumnos acerca de los temas abordados y la experiencia vivida.
Proyectando actividades	<ul style="list-style-type: none">• Que el alumno formule alternativas de carácter colaborativo para el abordaje de los contenidos• Que el alumno exprese una mirada mas amplia al involucrarse con el contenidos

Describir una nueva situación:

Intervenir en cualquier momento

Algunas situaciones de intervención se presentan en cualquier momento.

Por ejemplo, se puede intervenir en las siguientes situaciones, que se presentan en cualquier momento:

	Tiene objetivos
Compartiendo la experiencia	<ul style="list-style-type: none">• Que el alumno participe de un espacio de expresión para relacionarse con otros• Que los alumnos puedan incrementar la curiosidad por nuevos espacios de aprendizaje
Interactuando con el lugar	<ul style="list-style-type: none">• Que el alumno establezca contacto con el lugar a fin de aprovechar las contribuciones pedagógicas que pueda obtener del mismo.• Que el alumno valore su propia experiencia como base para el intercambio
Organizando el grupo	<ul style="list-style-type: none">• Integrar a los alumnos de manera que puedan actuar en forma coordinada y dialogica• Ofrecer a los alumnos la posibilidad de compartir su propio aprendizaje individual y, enriquecerlo en la interacción con los demas

Describir una nueva situación:

1.2 Contenido de una situación de intervención

La siguiente situación de intervención, a modo de ejemplo, muestra los objetivos, indicadores de éxito, justificación y actividades sugeridas en cada caso particular



Crear una cuenta [Acceder](#)

Página [Discusión](#) Leer [Ver formulario](#) [Ver código](#) [Ver historial](#)

Construyendo guía tematica

Construyendo guía tematica es una situación que se presenta **Antes de la visita**

Sumario [\[ocultar\]](#)

- 1 Objetivos
- 2 Indicadores de éxito
- 3 Justificación
- 4 Actividades sugeridas para esta situación

Objetivos

- Que los alumnos cuenten con una herramienta de orientación que brinde pautas conceptuales y procedimentales

Indicadores de éxito

1. se obtuvo una serie de pautas para observar durante la visita
2. los alumnos observan el producto de un trabajo en grupo
3. se observa una mejora en la predisposición de los alumnos para aprender sobre el tema

Justificación

El desarrollo de una actividad conjunta, facilita a los alumnos la elaboración de un producto, en este caso particular, la elaboración de un instrumento para la visita y constituye un primer acercamiento a la cohesión para el trabajo en grupo. Es aquí donde se observa que el individuo para aprender necesita de otra persona (Pichón Riviere, 1998) La actividad o la tarea que desarrollan los alumnos puede ser interpretada como un proceso, donde los integrantes de un grupo siguen una serie de pasos para cumplir un objetivo. De este modo, el trabajo en colaboración de acuerdo con Cataldi y Cabero (2006) proponen que, el trabajo en colaboración, permite a los alumnos compartir tareas a través de la interacción social y, donde el dialogo, las negociaciones y el consenso surgen en la necesidad de constituir una idea compartida y promueven el surgimiento de relaciones socio afectivas. Esto promueve no solo el análisis y la reflexión, sino también, la responsabilidad de cada alumno a cumplir con la actividad de su grupo.

Actividades sugeridas para esta situación

	Tiene objetivos
Rompecabezas o Puzzle	Elaborar una guía orientadora, basadas en distintos aspectos del recorrido

Describir una nueva actividad:

1.3 Actividad y estrategias sugeridas para desarrollar la situación de intervención

A modo de ejemplo, la siguiente actividad presenta el contenido y las posibles estrategias a implementar para cumplir los objetivos.



Crear una cuenta [Acceder](#)

[Página](#) [Discusión](#) [Leer](#) [Ver formulario](#) [Ver código](#) [Ver historial](#)

Rompecabezas o Puzzle

Sumario [ocultar]

- 1 Objetivos
- 2 Descripción
- 3 Productos
- 4 Situación
- 5 Estrategia de implementación: Rompecabezas o Puzzle del tema
 - 5.1 Preparación
 - 5.2 Pasos
 - 5.3 Herramientas
- 6 Estrategia de implementación: Mapeo del tema
 - 6.1 Preparación
 - 6.2 Pasos
 - 6.3 Herramientas

[Página principal](#)
[Cambios recientes](#)
[Página aleatoria](#)
[Ayuda](#)

Herramientas

[Lo que enlaza aquí](#)
[Cambios relacionados](#)
[Páginas especiales](#)
[Versión para imprimir](#)
[Enlace permanente](#)
[Información de la página](#)
[Explorar propiedades](#)

Objetivos

Elaborar una guía orientadora, basadas en distintos aspectos del recorrido

Descripción

El docente divide el contenido de la temática en partes iguales, a la cantidad de grupos conformados y, reparte una de estas a cada grupo.

Los alumnos exponen sus ideas y, se elabora una guía de observación y registro

Productos

Listados con inquietudes y consignas

Una guía unificada

Situación

[Construyendo guía tematica](#)

Estrategia de implementación: Rompecabezas o Puzzle del tema

Preparación

- Agrupar a los alumnos
- Cada grupo debe elegir un representante
- Dividir en subtemas, la temática general

-

Pasos

1. El docente asigna a cada grupo una parte de la temática general.
2. Cada grupo formula en una hoja, 5, 6 preguntas o consignas para observar durante la visita, en base a lo que sabe y/o inquietudes. Al finalizar la lista, el representante de cada grupo se reúne con los demás representantes, intercambian y se unifican las consignas.
3. El representante regresa a su grupo, comparte con sus compañeros el producto y, agregan comentarios.
4. El profesor reúne las pautas, le otorga estructura. En caso que un grupo introduzca algún comentario la expone.

Herramientas

Estrategia de implementación: Mapeo del tema

Preparación

- Agrupar a los alumnos
- Consensuar una herramienta para la construcción del mapa
- Cada grupo debe elegir un representante
- Dividir en subtemas, la tematica

Pasos

1. Se asigna a cada grupo un aspecto de la temática general
2. Cada equipo investiga por distintos medios e intercambia información entre los compañeros. Conforman un listado de pautas, inquietudes del grupo o preguntas sobre tema.
2. Una vez finalizado, el representante de cada grupo se reúne con otros representantes y vuelcan el contenido en el mapa, agregando nodos, expresando relaciones y plasmando comentarios.
3. Una vez completo, el mismo es visualizado a través de celulares, tablets. En caso que hubiesen introducido algún comentario, el docente coloca nuevos agregados, cambios en la jerarquía, nuevas proposiciones o relaciones.
4. Finalizado, puede ser directamente accesible en el formato que cada grupo considere mas visible

Herramientas

- Cmaptools

ANEXO 2: INSTRUMENTOS PARA EL RELEVAMIENTO DE DATOS

2.1 Planilla de observación

PLANILLA DE REGISTRO	
Escuela: Privada / Estatal.	Fecha de observación: Curso:
<u>Docentes</u> Participación y acompañamiento del grupo Motivación a los alumnos para formular preguntas o experimentar:	
<u>Grupo de alumnos</u> Desplazamiento del grupo Participación Utilizan dispositivos digitales para registrar información: Comunicación alumnos: Intervienen durante la visita: Sobre el contenido:	
<u>Guía del centro</u> Formulación preguntas Comunicación con el grupo:	
<u>Otros detalles de interés</u> Comentarios destacados	

2.2 Encuestas

2.2.1 Encuestas para docentes y estudiantes con modalidad tradicional de visita presencial

Encuesta para docentes

PLANILLA A

Fecha:

DATOS PERSONALES (marcar con una X lo que corresponda)

Antigüedad docente	Lugar de residencia	
Nombre de la escuela. Localidad	Nivel y Curso	
	Institución	
	Publica	Privada

1. Cuál de las opciones fue la motivación para visitar el CICYT abremate? Marque con una X.

- A) Solamente por entretenimiento
- B) Solamente por aprendizaje
- C) Más entretenimiento que aprendizaje
- D) Más aprendizaje que entretenimiento
- E) Entretenimiento y aprendizaje por igual
- F) Otra (por favor aclarar).....

En caso, de marcar las opciones:

A) F) **Agradecemos su visita a abremate y, su colaboración**

B) C) D) E) **Por favor, continúe con la encuesta**

2. ¿Encuentra algún tipo de dificultad para realizar visitas educativas?

No **Agradecemos su visita a abremate y, su colaboración**

Si **Por favor, continúe con la encuesta**

En caso de responder en forma positiva. ¿Cuáles son estas dificultades?

Desarrollar actividades fuera del aula con los alumnos	
Administrativas	
Planificar visita	
Otra (especifique)	

3. ¿Propone actividades, para realizar en relación a la visita?

No **A continuación, continúe a partir del punto 7**

Si **Por favor, continúe con la encuesta**

4. Indique, ¿cuál de estas actividades y en qué momento?

Actividades	Antes de la visita	Durante la visita	Posterior a la visita
Realizar actividades experimentales			
Intercambiar ideas previas			
Elaborar y/o resolver cuestionarios			
Explicar los contenidos teóricos			
Buscar información adicional (fotográfica, folletería, grabaciones u otra) sobre el contenido y/o el lugar			
Elaborar apuntes			
Intercambiar inquietudes			
Observar un video			
Plantear una problemática			
Construir un prototipo/ video			
Exponer los contenidos teóricos			
Realizar un trabajo práctico (de indagación, monografía, etc.)			
Otra actividad (Especifique)			

5. DURANTE LA CLASE. En relación al trabajo que realizan los alumnos vinculado a la visita. Por favor, marque con X. Los alumnos trabajan:

En forma individual \Rightarrow A continuación, continúe a partir del punto 7

En forma grupal \Rightarrow Por favor, continúe con la encuesta

6. Por favor, marque con X. Cuando los alumnos trabajan en FORMA GRUPAL durante la clase. Usted observa

Dentro del grupo, realizan la actividad	
Solo una o dos personas del equipo	
Menos de la mitad del grupo	
La mitad del grupo	
La gran mayoría	
Todos los integrantes	
Interacción entre los integrantes del grupo	
Mantienen conversaciones breves y no se involucran en el tema	
Desarrollan algunas discusiones en relación al tema	
Todos los alumnos toman decisiones en el grupo	

7. En la actualidad, la enseñanza y el aprendizaje requieren de/:

Por favor marque con una X, su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones.

Afirmaciones	Plenamente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Desacuerdo
La resignificación del rol del docente y de los alumnos.				
La utilización de nuevos recursos, es decir, la incorporación de las nuevas tecnologías independientemente de la propuesta pedagógica.				
Desarrollo de estrategias de trabajo colaborativo para favorecer la construcción del conocimiento entre iguales				
La implementación de estrategias didácticas, vinculadas a un modelo de aprendizaje colaborativo, que incorpora a los alumnos como parte activa del proceso de enseñanza				

8. Encuentra dificultades para incorporar las nuevas tecnologías (TIC) a su trabajo diario?

No

Si \Rightarrow En caso de responder en forma positiva. Indique con X.

¿Cuáles serían estas dificultades?

Falta de capacitación	
Demanda tiempo adicional	
Provoca dispersión en los alumnos	
El comportamiento de los alumnos en el aula	
Otras (especifique)	

9. Puede expresar algún comentario o sugerencias:

PLANILLA B																														
		Fecha:																												
DATOS PERSONALES																														
Nivel y Curso	Nombre de la escuela	Localidad																												
<p>1. Antes de la visita a <i>abremate</i>. Realizó en clase algún tipo de actividad relacionada con los temas de la visita guiada? (marcar con una X lo que corresponda) No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> La actividad es: Grupal <input type="checkbox"/> Individual <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/></p>																														
<p>2. Durante la visita. Recopilo información? Marque con X No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/></p>																														
<p style="margin-left: 20px;">→ Qué tipo de información?</p> <table border="1" style="margin-left: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 80%;">Apuntes</td><td style="width: 20%;"></td></tr> <tr><td>Grabaciones</td><td></td></tr> <tr><td>Videos</td><td></td></tr> <tr><td>Otro (Especifique)</td><td></td></tr> </table>			Apuntes		Grabaciones		Videos		Otro (Especifique)																					
Apuntes																														
Grabaciones																														
Videos																														
Otro (Especifique)																														
<p style="margin-left: 20px;">→ Cuáles fueron los recursos utilizados para el registro?</p> <table border="1" style="margin-left: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 80%;">Lapiceras y cuadernos</td><td style="width: 20%;"></td></tr> <tr><td>Celulares</td><td></td></tr> <tr><td>Grabadora portátil</td><td></td></tr> <tr><td>Filmadoras portátil</td><td></td></tr> <tr><td>Internet (Redes sociales, otro)</td><td></td></tr> <tr><td>Tablet</td><td></td></tr> <tr><td>Otro (Especifique)</td><td></td></tr> </table>			Lapiceras y cuadernos		Celulares		Grabadora portátil		Filmadoras portátil		Internet (Redes sociales, otro)		Tablet		Otro (Especifique)															
Lapiceras y cuadernos																														
Celulares																														
Grabadora portátil																														
Filmadoras portátil																														
Internet (Redes sociales, otro)																														
Tablet																														
Otro (Especifique)																														
<p>3. Luego de la visita. Debe realizar algún tipo de actividad en el aula o institución? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> La actividad es: Grupal <input type="checkbox"/> Individual <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/></p>																														
<p>4. A continuación, indique con X según corresponda.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">La visita a <i>abremate</i>:</th> <th style="width: 15%;">De acuerdo</th> <th style="width: 15%;">Poco de acuerdo</th> <th style="width: 10%;">Desacuerdo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>El grupo estuvo desorganizado</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ayudo a comprender los fenómenos de ciencia y tecnología</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Estimuló a buscar nueva información</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Permitió desarrollar buenas relaciones con sus compañeros</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Aumentó su interés en el tema</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Permitió comprobar sus ideas previas</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			La visita a <i>abremate</i> :	De acuerdo	Poco de acuerdo	Desacuerdo	El grupo estuvo desorganizado				Ayudo a comprender los fenómenos de ciencia y tecnología				Estimuló a buscar nueva información				Permitió desarrollar buenas relaciones con sus compañeros				Aumentó su interés en el tema				Permitió comprobar sus ideas previas			
La visita a <i>abremate</i> :	De acuerdo	Poco de acuerdo	Desacuerdo																											
El grupo estuvo desorganizado																														
Ayudo a comprender los fenómenos de ciencia y tecnología																														
Estimuló a buscar nueva información																														
Permitió desarrollar buenas relaciones con sus compañeros																														
Aumentó su interés en el tema																														
Permitió comprobar sus ideas previas																														
<p>5. Para realizar una visita educativa: ¿En qué momento/s, le gustaría abordar los contenidos EN EL AULA?</p> <p style="margin-left: 40px;">A-Antes de la visita <input type="checkbox"/> C-Antes y después de la visita <input type="checkbox"/> B-Después de la visita <input type="checkbox"/> D- No es necesario <input type="checkbox"/></p>																														
<p>6. Si en el punto anterior respondió:</p> <p>La opción D ⇒ Continúe en la pregunta N° 7.</p> <p>La opción A, B o C ⇒ A continuación, indique con X ¿Por qué en ese momento?</p>																														

Porque me permite:	
Responder a las preguntas del guía durante la visita	
Comprender los fenómenos sobre ciencia y tecnología	
Integrar la experiencia de la visita con los contenidos del aula	
Resolver actividades del aula	
Formular preguntas en el aula y durante la visita	
Comprobar las ideas que tenia	
Otra (Especifique)	

7. EN EL AULA. Cuando el docente realiza actividades ¿propone el uso de alguno, de estos recursos?
Mail/ Chat/Blogs/Wiki/ Classroom Skype/Facebook/Twitter/Instagram/ Video/ Whatsapp/ Simuladores/
 No Si **Subraye. Cuál de ellos?**
 Otro recurso (relacionado a los anteriores)

8. A continuación, marque con X según corresponda (máximo dos opciones). Para usted, incorporar las nuevas tecnologías en el aula:

Es importante para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología	<input type="checkbox"/>
No es importante para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología	<input type="checkbox"/>
No es necesario para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología	<input type="checkbox"/>
Estimula el aprendizaje de los fenómenos de ciencia y tecnología	<input type="checkbox"/>

2.2.2 Encuestas destinadas a grupos escolares que realizaron la visita presencial con instancia de actividades de colaboración sin uso de tecnología

Encuesta para estudiantes

PLANILLA C		Fecha:														
DATOS PERSONALES																
Nivel y Curso	Nombre de la escuela	Localidad														
<p>1. Antes de la visita a <i>abremate</i>. Realizó en clase algún tipo de actividad relacionada con los temas de la visita guiada? (marcar con una X lo que corresponda) No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/></p> <p>2. Durante la visita. Recopilo información? Marque con X No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> → Cuáles fueron los recursos utilizados para el registro?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr><td>Lapiceras y cuadernos</td><td></td></tr> <tr><td>Celulares</td><td></td></tr> <tr><td>Grabadora portátil</td><td></td></tr> <tr><td>Filmadoras portátil</td><td></td></tr> <tr><td>Internet (Redes sociales, otro)</td><td></td></tr> <tr><td>Tablet</td><td></td></tr> <tr><td>Otro (Especifique)</td><td></td></tr> </tbody> </table>			Lapiceras y cuadernos		Celulares		Grabadora portátil		Filmadoras portátil		Internet (Redes sociales, otro)		Tablet		Otro (Especifique)	
Lapiceras y cuadernos																
Celulares																
Grabadora portátil																
Filmadoras portátil																
Internet (Redes sociales, otro)																
Tablet																
Otro (Especifique)																
<p>3. Luego de la visita. Debe realizar algún tipo de actividad en el aula o institución? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> La actividad es: Grupal <input type="checkbox"/> Individual <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/></p>																

4. A continuación, indique con X según corresponda.

Desarrollar actividades sobre la visita. le permitió:	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Desacuerdo
Integrar los contenidos			
Formular nuevas preguntas			
Despertar su interés para participar			
Despertar su interés en buscar nueva información			
Establecer buenas relaciones con sus compañeros			
Encontrar respuesta a sus preguntas			
Registrar información en forma rápida			
Realizar una visita teniendo en cuenta sus intereses			
Aumentar su interés en el tema			
Obtener mejores calificaciones			
Responder a las preguntas del guía			
Integrar la experiencia de la visita con los contenidos del aula			
Disfrutar del trabajo			
Comprender mejor el tema			

5. Considerando las actividades que ha desarrollado antes, durante y después de la salida escolar. Marque con X, todas aquellas opciones que lo ayudaron a comprender los fenómenos de ciencia y tecnología.

Trabajar con los compañeros en forma grupal

Visitar el Centro interactivo con el guía

Abordar contenidos antes de la visita

Abordar contenidos después de la visita

6. A continuación, marque con X según corresponda (máximo dos opciones).

Para usted, incorporar las nuevas tecnologías en el aula:

Es importante para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología

No es importante para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología

No es necesario para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología

Estimula el aprendizaje de los fenómenos de ciencia y tecnología

2.2.3 Encuestas destinadas a grupos escolares que realizaron la visita presencial mediada por TICs

Encuesta para estudiantes

PLANILLA D		Fecha:
DATOS PERSONALES		
Nivel y Curso	Nombre de la escuela	Localidad
<p>1. Antes de la visita a <i>abremate</i>. Realizó en clase algún tipo de actividad relacionada con los temas de la visita guiada? (marcar con una X lo que corresponda)</p> <p>No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/></p>		

2. Durante la visita. Recopilo información? Marque con X

No Si → **Cuáles fueron los recursos utilizados para el registro?**

Lapiceras y cuadernos	<input type="checkbox"/>
Celulares	<input type="checkbox"/>
Grabadora portátil	<input type="checkbox"/>
Filmadoras portátil	<input type="checkbox"/>
Internet (Redes sociales, otro)	<input type="checkbox"/>
Tablet	<input type="checkbox"/>
Otro (Especifique)	<input type="checkbox"/>

3. Luego de la visita. Debe realizar algún tipo de actividad en el aula o institución?

No Si **La actividad es:** Grupal Individual Otra

4. A continuación, indique con X según corresponda.

Desarrollar actividades sobre la visita. le permitió:	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Desacuerdo
Integrar los contenidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formular nuevas preguntas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Despertar su interés para participar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Despertar su interés en buscar nueva información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Establecer buenas relaciones con sus compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Encontrar respuesta a sus preguntas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Registrar información en forma rápida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realizar una visita teniendo en cuenta sus intereses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar su interés en el tema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obtener mejores calificaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Responder a las preguntas del guía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Integrar la experiencia de la visita con los contenidos del aula	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disfrutar del trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comprender mejor el tema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Considerando las actividades que ha desarrollado antes, durante y después de la salida escolar. Marque con X, todas aquellas opciones que lo ayudaron a comprender los fenómenos de ciencia y tecnología.

- Trabajar con los compañeros en forma grupal
- Visitar el Centro interactivo con el guía
- Abordar contenidos antes de la visita
- Abordar contenidos después de la visita
- Trabajar con las nuevas tecnologías (faceebok/twteer/whatssap/videos/simuladores/otros)

6. A continuación, marque con X según corresponda (máximo dos opciones).

Para usted, incorporar las nuevas tecnologías en el aula:

- Es importante para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología
- No es importante para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología
- No es necesario para comprender los fenómenos de ciencia y tecnología
- Estimula el aprendizaje de los fenómenos de ciencia y tecnología

2.2.4 Encuesta destinada al guía del CICyT abremate que realizó las visitas

PLANILLA E

Nombre de la escuela. Localidad	Nivel y Curso	
	Institución	
	Publica	Privada
<u>Sobre los alumnos</u>		
Desplazamiento del grupo:		
Desordenado		<input type="checkbox"/>
Organizado		<input type="checkbox"/>
Comunicación alumnos:		
Fluida		<input type="checkbox"/>
Regular		<input type="checkbox"/>
No fluida		<input type="checkbox"/>
Participación:		
Todos.		<input type="checkbox"/>
La mitad del grupo.		<input type="checkbox"/>
Menos de la mitad del grupo		<input type="checkbox"/>
No participativos		<input type="checkbox"/>
Recopilación de información		
Utilizan dispositivos digitales		<input type="checkbox"/>
Utilizan otros recursos.		<input type="checkbox"/>
No utilizan ningún recurso.		<input type="checkbox"/>
Intervención durante la visita:		
Responden a preguntas del guía		<input type="checkbox"/>
Escuchan a los compañeros		<input type="checkbox"/>
Exponen dudas		<input type="checkbox"/>
Exponen comentarios		<input type="checkbox"/>
Argumentan su propio punto de vista.		<input type="checkbox"/>
Realizan preguntas		<input type="checkbox"/>
Sobre el contenido:		
Manifiestan conocimiento preciso		<input type="checkbox"/>
Exponen ideas imprecisas.		<input type="checkbox"/>
Solo manifiestan ideas previas		<input type="checkbox"/>
No manifiestan ningún tipo de conocimiento específico		<input type="checkbox"/>
Desenvolvimiento del grupo se caracterizó por:		
Discusiones		<input type="checkbox"/>
Apatía		<input type="checkbox"/>
Intercambio		<input type="checkbox"/>
Interés en las explicaciones		<input type="checkbox"/>
Desinterés		<input type="checkbox"/>
Dispersión		<input type="checkbox"/>
<u>Sobre el docente</u>		
Intervención		
Buena.		<input type="checkbox"/>
Regular.		<input type="checkbox"/>
No participativos.		<input type="checkbox"/>
Motiva a los alumnos para formular preguntas o experimentar:		
Reiteradas oportunidades.		<input type="checkbox"/>
Solo en ocasiones.		<input type="checkbox"/>
En ninguna ocasión		<input type="checkbox"/>

2.2.5 Encuesta de satisfacción del usuario

ENCUESTA DE SATIFACCION

1. **El empleo de la metodología resulto:**
 Fácil de usar
 Medianamente fácil
 Difícil
 Muy difícil
2. **La información brindada para su utilización, es:**
 Suficiente para su aplicación
 Poco clara
 Requiere mayor información
3. **El modo en que se organiza la información:**
 Es clara y comprensible.
 Es complicada de interpretar
 No se entiende
4. **La forma en que se estructura la metodología es:**
 Integrada
 No integrada
5. **Utilizar la metodología requiere:**
 Explicación previa
 No requiere explicación
6. **¿Volvería a utilizar la metodología propuesta en las próximas salidas educativas?**
 Siempre
 De vez en cuando
 No volvería a emplearla
7. **¿Recomendaría esta herramienta a otros docentes?:**
 Si
 No
8. **¿Cómo califica la propuesta metodológica?**
 Buena
 Mala
 Regular
9. **Aportes**

.....

2.3 Modelos de cuestionarios para entrevistas

2.3.1 Entrevista destinada a docentes que implementaron la propuesta metodológica para realizar las salidas educativas

ENTREVISTA B	
DATOS PERSONALES (marcar con una X lo que corresponda)	
Fecha:	
Antigüedad docente	Lugar de residencia
Nombre de la escuela. Localidad	Nivel y Curso
	Publica Privada
1. Cuál fue la motivación para la visita? 2. ¿Encuentra algún tipo de dificultad para realizar visitas educativas? ¿Cuáles son estas dificultades? 3. En forma habitual, ¿Qué estrategias didácticas emplea?	

4. Sobre la propuesta metodológica: ¿Qué momento, situación y estrategias, eligió para trabajar con los alumnos? ¿Por qué?
5. Al implementar la propuesta metodológica para la salida educativa. DURANTE LA CLASE, usted observó:

Las actividades se resolvieron en forma	
Parcial	
Total	
No fueron resueltas	
El trabajo lo llevaron adelante:	
Solo una o dos personas del equipo	
Trabajo la mitad de los integrantes	
La gran mayoría	
Todos los integrantes	
Los integrantes del grupo:	
Mantuvieron conversaciones breves y algunos alumnos estuvieron desentendidos del tema	
Desarrollaron algunas discusiones en relación al tema	
Todos los alumnos tomaron decisiones en el grupo	

6. Como resultado de aplicar la propuesta metodológica. ¿Puede valorar las siguientes observaciones?:

Aspectos	Alto	Regular	Bajo	Ninguno
Grado de interés en los alumnos				
Nivel de curiosidad				
Grado de participación del grupo				
Expresión de ideas				
Formulación de preguntas				
Nivel de intervención de los alumnos				
Integración de contenidos				
Nivel de calificaciones obtenidas				
Intercambio de opiniones				
Predisposición para el trabajo				
Grado de dispersión				
Grado de organización				
Nivel de iniciativa				
Integración de compañeros				
Nivel de trabajo en grupo				
Resolución de actividades				

7. Al implementar la propuesta metodología, ¿encontró algún tipo de dificultad? ¿Cuál/es?

8. El uso de la herramienta ¿Le proporcionó algún tipo de ventaja para llevar adelante la salida educativa? ¿Cuál/es?

9. ¿Desea expresar algún comentario o sugerencia para mejorar la propuesta metodológica?

2.3.2 Entrevista destinada a personal museístico del CICYT abremate

ENTREVISTA B	
DATOS PERSONALES	Fecha:
Antigüedad en el CICYT <i>abremate</i>	Título profesional
1. ¿Cuál es su motivación para trabajar en éste ámbito? 2. En su contacto habitual con los docentes. ¿Reconoce algún tipo de inquietud que estos manifiestan, para trabajar con los alumnos en relación a la visita? 3. En forma habitual, cuando los docentes reservan una visita guiada al Centro ¿solicitan algún tipo de material y/o información? 4. Cuando realiza las visitas a grupos escolares. ¿Encuentra algún tipo de dificultad? ¿Cuáles son estas dificultades? (por ejemplo: la comprensión por parte de los alumnos con respecto al contenido, el comportamiento, otras) 5. Con respecto a la herramienta metodológica. ¿Qué opinión le merece la propuesta? ¿Encontró algún tipo de dificultad? ¿Cuál/es? 6. ¿Encuentra aplicabilidad práctica en la herramienta? ¿Considera que esta propuesta puede ofrecer algún tipo de ventaja, para usted y/o el docente? ¿Cuál/es? 7. ¿La propuesta brinda algún aporte al aprendizaje de los alumnos? ¿Cuál/es? 8. ¿Desea expresar algún comentario o sugerencia para mejorar la propuesta metodológica?	

ANEXO 3: INFORMACIÓN OBTENIDA DE LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE RELEVAMIENTO

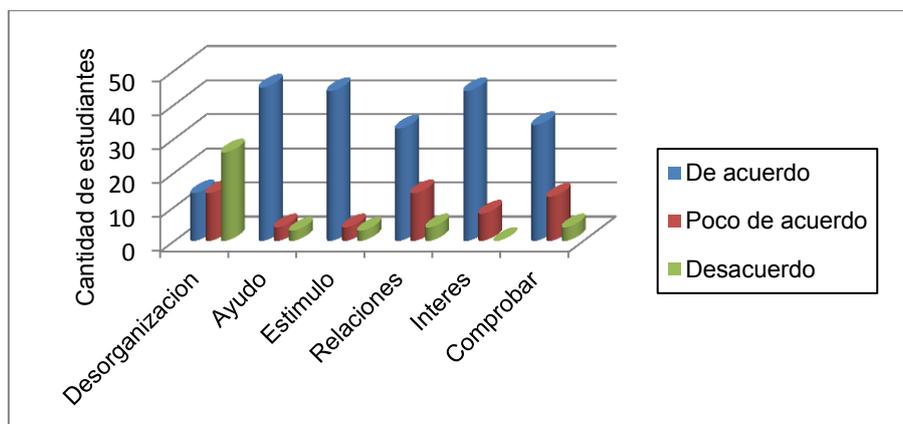
3.1 Primer escenario de experiencia

Se presenta el registro de grupos escolares con la modalidad tradicional de visita presencial

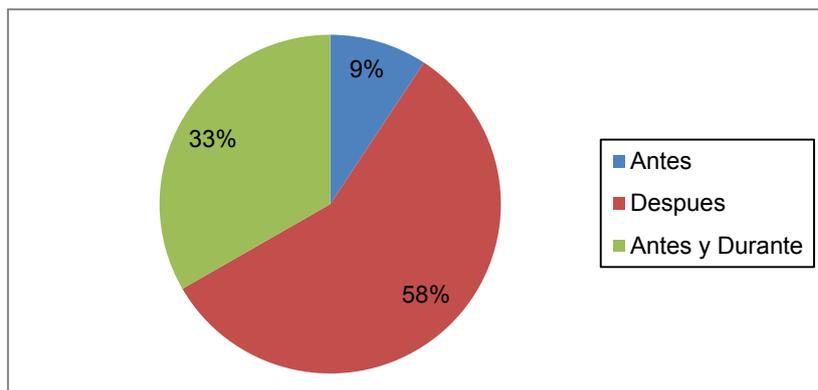
3.1.1 Resultados de encuestas aplicadas a estudiantes de escuelas públicas y privadas

a) Valoración de la visita al CICYT *abremate* para la comprensión de fenómenos científico-tecnológicos

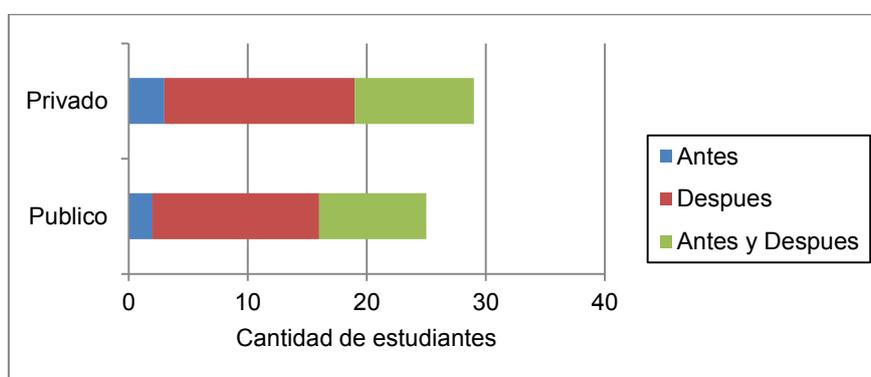
Los estudiantes expresaron su nivel de acuerdo sobre distintas consideraciones, aunque es importante mencionar que, no todos los estudiantes manifestaron su opinión al respecto.



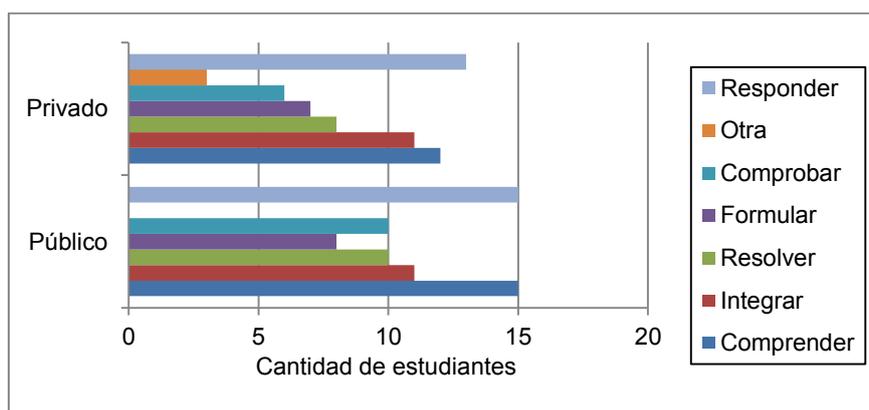
b) Momento elegido por los estudiantes para abordar los contenidos



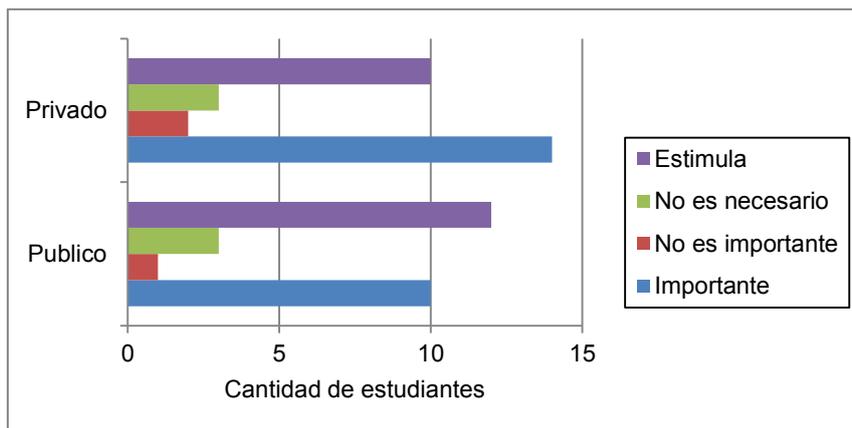
c) Momento para abordar los contenidos en el aula según grupos escolares de escuelas públicas y privadas



d) Motivos que expresan los estudiantes, según tipo de institución educativa, para abordar los contenidos curriculares en un determinado momento de la salida escolar



e) Por qué incorporar las nuevas tecnologías en el aula, según los estudiantes de las distintas instituciones escolares



3.1.2 Registro audiovisual del primer escenario de experiencia presentado en el capítulo VIII

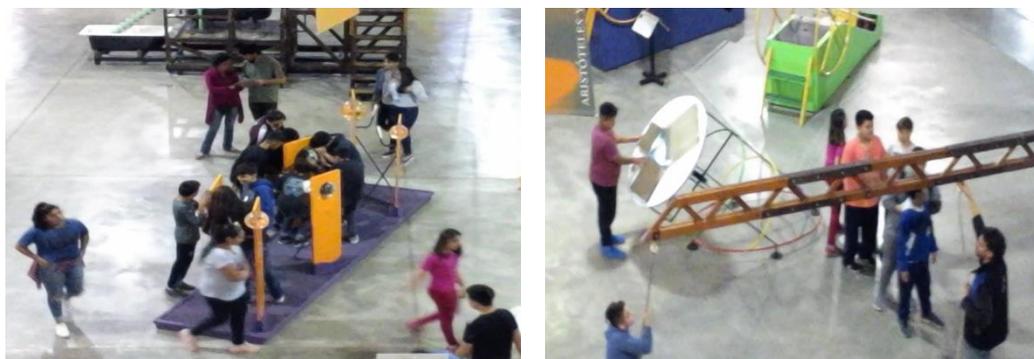
3.1.2.1 Desplazamiento del grupo escolar durante la visita guiada

A continuación se observa: en el ítem a), como se dispone el grupo escolar alrededor del guía pero inmediatamente se dispersa en subgrupos y, en el ítem b), si bien el grupo de estudiantes se ordena alrededor del guía con cierto grado de dispersión, el desplazamiento del grupo se realiza en forma medianamente concentrada.

a) Institución escolar pública: Escuela de Educación Técnica N° 4. Lanús



Primer módulo interactivo “Poleas y aparejos”, trabajado por el guía con el grupo escolar.



Tercer módulo interactivo “La Palanca” (imagen derecha), trabajado por el guía con el grupo escolar

b) Institución escolar privada: Instituto Niño de Belén. Spegazzini



El grupo escolar en el módulo “La pompa de jabón”

3.1.2.2 Realización de encuestas en el CICyT abremate al finalizar la visita

Las encuestas fueron llevadas a cabo en el hall de entrada del Centro interactivo en el espacio de la Ludoteca.

En la fotografía de la izquierda se observa a los estudiantes de la institución escolar pública, Escuela de Educación Técnica N° 4 de Lanús. En la fotografía de la derecha se observa a los estudiantes de la institución escolar privada, Instituto Niño de Belén de Spegazzini, y en la fotografía de la parte inferior, se observa a los docentes respondiendo la encuesta.



Estudiantes responden la encuesta



Docentes realizan la encuesta

3.2 Segundo escenario de experiencia

Se presenta el registro de grupos escolares con modalidad de visita presencial e instancia de actividades colaborativas sin uso de tecnología

3.2.1 Registro audiovisual de los grupos escolares, durante la visita presencial, presentado en el capítulo VIII

3.2.1.1 Desplazamiento del grupo escolar durante la visita guiada

a) Institución escolar pública: Escuela Secundaria N° 65 “El Ceibo”. Claypole



Docente experimenta con el módulo interactivo “Tubófono”



El guía del CICyT *abremate* explica el módulo interactivo “Teorema de Pitágoras”

b) Institución escolar privada: Instituto Adolfo Alsina. Claypole



Estudiantes experimentan con el módulo “Esferas de plasma”



El guía del CICYT *abremate* explica los módulos interactivos “Mesa electrostática y Van Der Graaff” (imagen izquierda), y “Globo aerostático” (imagen derecha)

3.2.1.2 Realización de encuesta



Estudiantes responden la encuesta

3.3 Tercer escenario de experiencia

3.3.1 Registro de las actividades de colaboración mediada por TICs implementadas por los docentes en momentos de intervención, anterior, durante y/o posterior a la visita presencial, presentado en el capítulo VIII

a) Institución escolar pública: Escuela Secundaria N°4. Presidente Perón



<p>1-¿De qué color es la luz?</p> <p><input type="radio"/> Multicolor</p> <p><input type="radio"/> Amarilla</p> <p><input type="radio"/> Incolora</p> <p><input type="radio"/> Blanca</p> <p>2-¿Cuánto tiempo demora la luz del Sol en llegar a nuestro planeta?</p> <p><input type="radio"/> 1 año</p> <p><input type="radio"/> 1 segundo</p> <p><input type="radio"/> 1 día</p> <p><input type="radio"/> Otro:</p> <p>3-La luz se propaga en forma...</p> <p><input type="radio"/> lineal</p> <p><input type="radio"/> curvilínea</p> <p><input type="radio"/> circular</p> <p><input type="radio"/> aleatoria</p> <p>4-El cielo se ve de color celeste porque..</p> <p>la atmósfera desvía las fracciones azul/celeste de la luz solar</p> <p><input type="radio"/> refleja el color de los mares y océanos terrestres</p> <p>la luz del Sol se refleja en la Luna.</p> <p>las nubes contienen agua de ese color.</p>	<p>4-El cielo se ve de color celeste porque..</p> <p>la atmósfera desvía las fracciones azul/celeste de la luz solar</p> <p><input type="radio"/> refleja el color de los mares y océanos terrestres</p> <p>la luz del Sol se refleja en la Luna.</p> <p>las nubes contienen agua de ese color.</p> <p>5-El sonido se transmite mejor en...</p> <p><input type="radio"/> a través de los sólidos.</p> <p><input type="radio"/> en el espacio sideral.</p> <p><input type="radio"/> en el agua.</p> <p>6-El eco se debe...</p> <p>al choque de 2 sonidos que se encuentran en el medio de la trayectoria</p> <p>al rebote de la sondas sonoras con objetos muy cercanos</p> <p>a que el sonido reflejado y emitido llegan a nuestros oídos y pueden distinguirse como separados</p> <p>al choque de las ondas sonoras en espacios cerrados.</p>	<p>7-Los instrumentos de cuerdas producen sonidos agudo cuando..</p> <p><input type="radio"/> las cuerdas están más tensas.</p> <p><input type="radio"/> las cuerdas están más flojas.</p> <p><input type="radio"/> sus cuerdas son más gruesas</p> <p><input type="radio"/> sus cuerdas son más finas.</p> <p>8-La energía eléctrica...</p> <p><input type="radio"/> es mortal con voltajes de 9 volts</p> <p><input type="radio"/> es mortal con voltajes superiores a 220 volts</p> <p><input type="radio"/> siempre es mortal.</p> <p><input type="radio"/> es mortal con voltajes superiores a 120 volts</p> <p>9-La electricidad se produce solo por el flujo de...</p> <p><input type="radio"/> neutrones.</p> <p><input type="radio"/> moléculas neutras.</p> <p><input type="radio"/> partículas con carga.</p> <p><input type="radio"/> electrones.</p> <p>10-La energía...</p> <p><input type="radio"/> siempre se recupera.</p> <p><input type="radio"/> se agota y se pierde.</p> <p><input type="radio"/> no se agota, solo se transforma en otras variantes.</p> <p><input type="radio"/> permanece inalterable dentro de la materia.</p>	<p>11- Las fuerzas se transmiten de un cuerpo a otro, solo cuando...</p> <p>hay algún tipo de interacción entre ellos, ya sea al entrar en contacto o al estar próximos entre si.</p> <p><input type="radio"/> cambia la velocidad de desplazamiento de uno o ambos cuerpos.</p> <p><input type="radio"/> entran en contacto.</p> <p><input type="radio"/> hay movimiento asociado.</p> <p>12- Los imanes atraen a...</p> <p><input type="radio"/> intensamente a algunos metales como el hierro, el cobalto y níquel.</p> <p><input type="radio"/> intensamente a algunos metales y plásticos.</p> <p><input type="radio"/> todos los metales.</p> <p><input type="radio"/> intensamente a algunos metales como el aluminio y el cobre.</p> <p>13- El campo magnético de los imanes...</p> <p><input type="radio"/> no se ve afectado ante la cercanía de una corriente eléctrica u otro imán.</p> <p><input type="radio"/> no incide de ninguna manera sobre los seres vivos.</p> <p><input type="radio"/> tiene un tamaño inversamente proporcional al tamaño de los mismos.</p> <p><input type="radio"/> puede afectar de a alguna manera a los seres vivos.</p>	<p>14- La vida implica...</p> <p><input type="radio"/> solo producir energía.</p> <p><input type="radio"/> solo gastar energía.</p> <p><input type="radio"/> intercambiar materia y energía con el entorno.</p> <p><input type="radio"/> solo producir materia para obtener energía.</p> <p>15- Los seres vivos que mayor cantidad de individuos tiene nuestro planeta son...</p> <p><input type="radio"/> las bacterias.</p> <p><input type="radio"/> los insectos.</p> <p><input type="radio"/> los seres humanos.</p> <p><input type="radio"/> los vegetales.</p> <p>Página 1 de 1</p> <p>ENVIAR</p> <p>Añade emails contraseñas a través de FormuJans de Google.</p> <p>Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Notificar uso inadecuado · Condiciones del</p>
--	--	--	--	---

a) Institución escolar privada: Instituto Adolfo Alsina. Claypole

← → ↻ <https://create.kahoot.it/details/abremate/2524c6dd-b1bf-4d8a-b0b3-fsd832f5c313>

Aplicaciones Untitled Document juego de dormitori...

Kahoot!



New to Kahoot!?

Welcome! You can play this game as a guest without an account. Sign up to save game results, search millions of awesome kahoots, create your own or duplicate and edit existing ones!

[Sign up](#) [Play as guest](#)

Already a user? [Log in](#)

Abremate

A public kahoot

El siguiente cuestionario es referido a la salida educativa Abremate.

0 favoritos 6 plays 35 players

ProfeMachado!
Created 1 month ago

Questions (10) [Show answers](#)

- 1 ¿Cuales son los colores primarios desde el punto de vista de la Física?
Quiz  20 sec
- 2 ¿Que metales utilizó Volta para hacer la "pila"?
Quiz  20 sec
- 3 ¿Es posible generar electricidad a partir de un imán?
Quiz  20 sec
- 4 ¿Cómo se llama el primer aparato que vieron en Abremate? Ver foto.
Quiz  20 sec
- 5 ¿Por qué vemos la imagen en la TV donde estaba la bicicleta?
Quiz  20 sec
- 6 ¿Por qué era más liviana levantar la última bolsa de 40 kg?
Quiz  20 sec
- 7 ¿Cómo hago para que la aguja de una brújula no apunte al norte sin usar un imán?
Quiz  20 sec
- 8 ¿Qué es el sonido, según la física?
Quiz  20 sec
- 9 El color negro, en realidad no es un color por que...
Quiz  20 sec
- 10 Si la imagen en la retina se proyecta al revés, ¿por que la vemos derecha?
Quiz  20 sec

Activar Windows
Ve a Configuración de Windows

3.3.2 Registro audiovisual de los grupos escolares durante la visita presencial, presentado en el capítulo VIII

3.3.2.1 Desplazamiento del grupo escolar durante la visita

a) Institución escolar pública: Escuela Secundaria N°4. Presidente Perón



Estudiantes experimentan con los módulos interactivos “Giróscopo” (imagen izquierda), y “Tornillo de Arquímedes” (imagen derecha)



El guía del CICyT *abremate* explica el módulo “Esferas de plasma”

b) Institución escolar privada: Instituto Adolfo Alsina. Claypole



Primer módulo interactivo “Poleas y aparejos”, trabajado por el grupo escolar.



El grupo escolar en el transcurso de la visita



Secuencia del desplazamiento de los estudiantes por la sala interactiva del CICyT *abremate*

3.3.2.2 *Realización de encuestas a los estudiantes, en la escuela, luego de la salida educativa*

Institución escolar pública: Escuela Secundaria N°4. Presidente Perón



Estudiantes resolviendo la encuesta en el aula

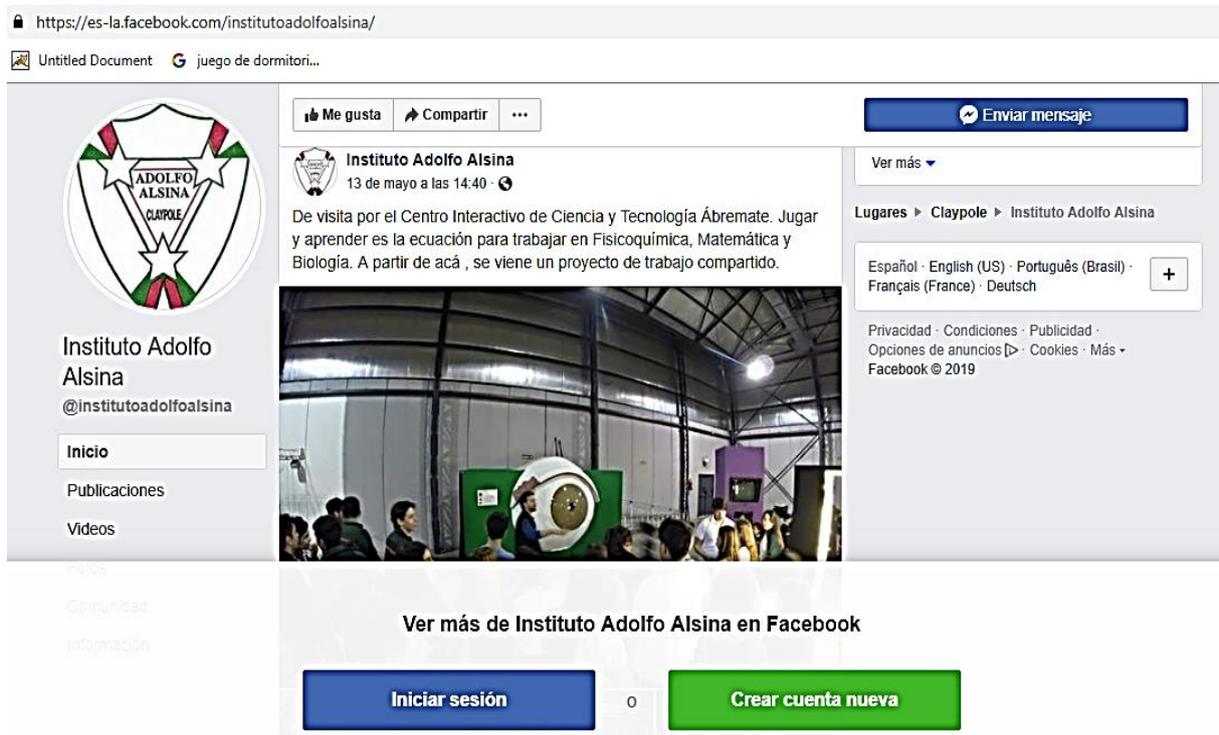
3.3.3 Registro del cuarto momento de intervención “en cualquier momento”, correspondiente a la publicación en redes sociales sobre la visita a *abremate*

a) Institución escolar pública: Escuela Secundaria N°4. Presidente Perón



Publicaciones en Instagram realizada por estudiantes

b) Institución escolar privada: Instituto Adolfo Alsina. Claypole



Publicación en Facebook institucional, realizada por el profesor

GLOSARIO

Acomodación: proceso que permite a un individuo, modificar, ajustar las ideas existentes o, cambiarlas para construir un nuevo conocimiento.

Asimilación: refiere a la incorporación de información a las estructuras conceptuales.

Caja: el término es utilizado para referir al cerebro, a la mente de un individuo.

Capacidad: se encuentra relacionada con la incorporación de recursos y aptitudes que permiten, a una persona, desenvolverse en una tarea determinada.

Competencias: es el conjunto de conocimientos, actitudes, valores, habilidades y destrezas que, el sistema educativo formal, requiere desarrollar el estudiante a lo largo de la experiencia escolar.

Consumidor: en el marco de este trabajo, hace referencia a la persona, habitué de espacios museísticos.

Contenidos: incluye el conjunto de saberes seleccionados por el sistema educativo, para ser enseñados. Comprende, tres tipos de contenidos: conceptuales, son contenidos teóricos; procedimentales, refiere a herramientas como, recolectar, entender, aplicar, jerarquizar y relacionar que permite a los estudiantes comprender la información y; actitudinales, relacionado con los valores, normas, creencias y actitudes.

Curriculum: refiere al proyecto educativo del sistema educativo formal, que organiza el desarrollo de los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales que deben ser enseñados y aprendidos.

Didáctico: es el conjunto de técnicas que se proponen, en el proceso de enseñanza, con la finalidad de facilitar el aprendizaje.

Estrategias: todas aquellas acciones y procedimientos que persiguen un fin específico y predeterminado

Guía: aquella persona que en el ámbito de una institución, orienta el recorrido. El guía docente, constituye un mediador en la construcción del conocimiento.

Habilidad: Es entendida, como la capacidad que tiene una persona para llevar a cabo actividades específicas.

Herramienta: Recurso utilizado para permitir y, apoyar el desarrollo de una actividad

Indicadores: son datos que sirven para medir, valorar y cuantificar, las características o desenvolvimiento de un hecho.

Innovadores: refiere a aquellas teorías, modelos y métodos que surgen como nuevas propuestas y, que en su puesta en práctica, en el aula, pueden sistematizarse. Constituyen, alternativas pedagógicas a partir de la reorganización intencional y explícita de las relaciones, estructuras y contenidos que la compone. Su finalidad es, mejorar, la eficiencia, la equidad y la calidad, del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Intervención: implica una acción de carácter intencional para realizar determinadas acciones.

Mediación: constituye una estrategia en el proceso enseñanza-aprendizaje. En la mediación pedagógica, el docente se constituye como un facilitador, que desarrolla estrategias que contribuyen a la construcción del conocimiento.

Módulos interactivos: son dispositivos que caracterizan la exposición de los centros o museos interactivos. Estos, invitan al visitante a interactuar con ellos de algún modo, por ejemplo: presionar un botón, levantar un peso por medio de una soga, mover una manivela, etc.

Negociación: comprende una conversación entre dos o más personas, para lograr el consenso.

Salidas escolares: son paseos fuera del ámbito de la institución escolar, organizados en el sistema educativo formal. La finalidad es, favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

Transposición: es una acción por la cual, el objeto a enseñarse sufre una serie de transformaciones que, permiten adaptarlo a un lenguaje simple a fin de favorecer su comprensión.

Pedagógica: se encuentra relacionado con el conocimiento, que implica saber: cómo, por qué y para qué, se llevan a cabo determinadas acciones en el proceso educativo.

Plugin: es una aplicación adicional que sirve de complemento a una aplicación principal, e interactúan en una misma interfaz.

Popularizar: implica la divulgación en forma masiva a distintos sectores de la población, principalmente, personas de escasa formación educativa, para poder comprender fenómenos científicos y tecnológicos.

Potenciadores: capaces de incrementar las posibilidades de acción y, la obtención, de resultados positivos.

Visita: es una práctica de carácter educativo, habitualmente, llevada a cabo por las instituciones escolares, a un ámbito no formal. La visita puede ser, de carácter libre, cuando el ingreso al museo no es conducido por personal del ámbito museístico, o de carácter guiado, cuando el recorrido del museo se encuentra a cargo de un guía.

Visitante: incluye a aquellas personas, que conforman el público, las cuales se acercan a un espacio, con el objetivo de conocerlo.

Vocaciones: es el interés o deseo de una persona, que la predispone a emprender una profesión.