



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
ESCUELA DE POSTGRADO

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE DOCENTES DE TECNOLOGÍA Y  
ESPECIALISTAS EN ROBÓTICA  
PARA LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO  
BÁSICO**

Estrategias didácticas para la enseñanza en robótica educativa

Tesis para optar al  
Grado Académico de Magíster en Educación, Mención en Informática Educativa

Licenciado Freddy Moreno Minda

**Profesora Guía.**

Doctora María Gloria Abarca

Santiago de Chile, año 2017

## ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1. PROBLEMA A INVESTIGAR .....	2
1.1. Introducción .....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Formulación del problema .....	6
1.4. Justificación .....	7
1.5. Objetivo general .....	9
1.6. Objetivos específicos .....	9
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES TEÓRICOS .....	10
2. MARCO TEÓRICO .....	11
2.1 Robótica educativa.....	11
2.2. Tecnologías para la enseñanza de la robótica .....	15
2.2.1. Tecnología Arduino .....	15
2.2.2. Tecnología Lego Mindstorms .....	15
2.2.3. Arquimed .....	18
2.2.4. Fundación Mustakis .....	19
2.2.5. Fundación SparkTalents .....	19
2.2.6. First Lego League (FLL).....	20
2.3. Educación escolar .....	21
2.3.1. Estrategias didácticas .....	21
2.3.2. Orientaciones didácticas ABP .....	23

2.3.2.1. Aprendizaje Basado en Problemas ABP .....	23
2.3.2.2. Aprendizaje Basado en Proyectos ABP .....	24
2.3.2.3. Atributos compartidos entre AB Problemas y AB Proyectos .....	25
2.3.3. Orientaciones didácticas en juegos.....	25
2.3.4. Planificaciones .....	28
2.3.5. Guía de aprendizaje.....	31
2.3.6. Perfil del docente de Tecnología.....	32
2.4. Diseño instruccional .....	35
2.4.1. Modelo de Gagné .....	36
2.4.2. Modelo ASSURE .....	36
2.4.3. Modelo ADDIE .....	37
2.4.4. Habilidades STEM .....	38
2.4.5. Trabajo cooperativo .....	40
2.4.6. Trabajo colaborativo .....	41
2.4.7. Conectivismo .....	41
CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
3. Diseño de la investigación.....	44
3.1. Paradigma de la investigación.....	44
3.2. Diseño de la Investigación .....	44
3.3. Descripción de instrumentos .....	51
3.3.1. Validación de instrumentos .....	51
3.3.2. Instrumentos y muestra.....	54
3.3.3. Entrevista docente semiestructurada .....	55
3.3.4. Entrevista especialista semiestructurada .....	59
3.3.5. Pauta de observación docente.....	63
3.3.6. Pauta de observación especialista .....	67

CAPÍTULO 4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	72
4. Presentación y análisis de los resultados .....	73
4.1. Presentación de los datos .....	73
4.2. Descripción de categorías y variables .....	74
4.2.1. Muestra I - Docentes de la asignatura de Tecnología .....	74
4.2.2. Muestra II - Especialistas en el área de la Robótica Educativa .....	77
4.3. Análisis de resultados Entrevista Docente.....	79
4.4. Análisis de resultados Entrevista Especialistas .....	94
4.5. Análisis Pauta de observación Docente de Tecnología.....	108
4.6. Análisis Pauta de observación Especialista en Robótica.....	113
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES.....	118
5. Conclusiones .....	119
5.1. Estrategias didácticas docentes de la asignatura de Tecnología.....	119
5.2. Estrategias didácticas especialistas en Robótica Educativa .....	121
5.3. Líneas de trabajo futuro .....	123
CAPÍTULO 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	125
6. Referencias.....	126
CAPÍTULO 7. ANEXOS .....	132
7. Anexos.....	133
7.1. Entrevistas a docentes de Tecnología.....	133
7.2. Entrevistas a especialistas en Robótica .....	154
7.3. Currículum escolar chileno 2001-2016, Asignatura Educación Tecnológica. Octavo año básico .....	187

**CAPÍTULO 1**  
**INTRODUCCIÓN**

## **1. PROBLEMA A INVESTIGAR**

### **1.1. Introducción**

La sociedad del conocimiento trae consigo las tecnologías en educación que sufren permanentes transformaciones, producto de los cambios en lo social, cultural, político y tecnológico. Así, la tecnología ha llegado a cubrir todos los aspectos cotidianos del ser humano y esto, desde luego, implica decir que es también parte del lenguaje para los aprendizajes en educación (inicial, básica, media y superior). En efecto, las TIC traen nuevas formas de aprender y enseñar, ya que integran métodos tradicionales y no tradicionales, rediseñando la forma en que educamos y nos educamos.

Las TIC son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación, relacionada con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información de forma rápida y en grandes cantidades. (Ochoa y Cordero 2002, p. 78)

Educar con tecnología es una tarea que genera nuevas fronteras para ser investigadas; se requiere de nuevas metodologías y herramientas TIC, acorde a los conocimientos de los estudiantes y en consecuencia de los docentes. La educación con las TIC ha ido madurando con el paso del tiempo, pero es un proceso cuya integración a las aulas es innegable e inevitable.

Por su parte, la Robótica Educativa como contenido, aunque lleva varios años aplicándose como tema de estudio, es un tema relativamente nuevo en la educación escolar.

El propósito de este estudio consiste en describir cuáles son las estrategias didácticas utilizadas por docentes de la asignatura de Tecnología de la red de colegios de Peñalolén y las/los especialistas en el área de la Robótica,

pertencientes a instituciones ligadas a la enseñanza de la Robótica Educativa. Por otro lado, para abordar esta investigación, se diseñaron entrevistas orientadas a especialistas en Robótica y docentes de Tecnología, del mismo modo, se creó una pauta de observación con indicadores acordes a cada especialidad.

## **1.2. Planteamiento del problema**

En el 2013, la Municipalidad de Peñalolén (Región Metropolitana en Chile), a través del Plan Anual de Desarrollo Educativo Municipal (PADEM), propuso mejorar la educación tecnológica de los colegios y escuelas de la comuna, enfatizando un *sello tecnológico* y, a su vez, quiso distinguirse en el sentido de *comuna digital*. Entre sus objetivos se plantearon acciones que abordan la gestión del sistema escolar y tecnologías de la informática educativa.

Desde esta mirada, y para cumplir el propósito de *comuna digital*, se crearon cinco líneas de acción:

1. Infraestructura y equipamiento.
2. Soporte y mantención.
3. Rol del encargado de TIC en colegios.
4. Software, currículo y servicios TIC.
5. Capacitación.

Quince establecimientos de Peñalolén se vieron beneficiados e involucrados en nuevos desafíos educativos, con el uso de tecnologías y la adaptación del currículo a las TIC. En el 2017, los programas y líneas de acción fueron modificados desde el *sello tecnológico* al *desarrollo y talento de los estudiantes*.

En paralelo a lo que ocurría en la comuna de Peñalolén, el programa Enlaces del Ministerio de Educación inicia el proyecto *Mi taller digital* en el 2012. Este busca el desarrollo de las habilidades digitales en los estudiantes con talleres de cómic

digital, producción de vídeos y Robótica inicial. En el marco de estos talleres, el desafío es enseñar con recursos tecnológicos y saber usar una estrategia didáctica adecuada a los resultados de aprendizaje esperados; es decir, aprender a enseñar con tecnología. Ahora bien, los profesionales idóneos para implementar las TIC en los establecimientos son las y los docentes de Educación Tecnológica o Encargados de Enlaces, quienes además dominan los planes de estudio de Educación Tecnológica, que van desde primero básico hasta segundo medio. Disciplina que, asimismo, se alinea con el desarrollo de las habilidades digitales propuesta por Enlaces.

Sin embargo, en el caso particular del currículo de Educación Tecnológica de octavo año básico, se detecta una correlación por parte del Ministerio de Educación con el taller de robótica del programa *Mi taller digital* en el 2015. Entre sus líneas de semejanza se encuentran: las orientaciones pedagógicas, el desarrollo de habilidades, los contenidos y los objetivos de aprendizaje. En la tabla 1 se pormenorizan esas semejanzas.

<b>Tabla de semejanzas - Educación Tecnológica y Taller de robótica de Enlaces</b>		
<b>UNIDAD</b> Educación Tecnológica	<b>SESIONES</b> Robótica Manual del tutor	<b>Relación</b>
Mecanismos y circuitos	Sensores y motores	Desde la visión de ambas especialidades se tocan temas que relacionan el funcionamiento de motores y sensores, analizando la estructura ergonómica, mecánica y la parte de circuitos de un objeto tecnológico.
Procesos tecnológicos	Organizar, construir y probar	Ambas disciplinas proponen un método de enseñanza, para construir un robot o para crear un proyecto u objeto tecnológico.



Nuevas tecnologías	Programar	La unidad busca que los estudiantes utilicen herramientas digitales para resolver problemas y en robótica se busca utilizar la programación como recurso digital para resolver problemas.
--------------------	-----------	---

Tabla 1. Semejanzas entre asignatura Educación Tecnológica y taller de robótica del programa Enlaces

Fuente: Currículo 8vo año básico Tecnología, Manual del tutor robótica.

En 2015 concluyó la vigencia (que venía desde 2001) de los planes de estudio de Educación Tecnológica. Esto dio paso, al año siguiente, a la adecuación curricular que afectó a séptimo y octavo año básico, cambiando el nombre de la asignatura: de Educación Tecnológica a Tecnología; asimismo, se modificó el contenido de las unidades. Los nuevos planes de estudio adoptan la metodología *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)* y el nuevo currículo queda organizado en cuatro unidades, a saber:

Unidad 1. Planteamiento del problema.

Unidad 2. Establecimiento del diseño solución.

Unidad 3. Planificación y elaboración de la solución.

Unidad 4. Evaluación y funcionamiento de la solución.

Los cambios curriculares son aún más cercanos a la enseñanza de la robótica, dado que trabajan con la metodología ABP: Gatica, Ripoll y Valdivia (2007) sostienen que un proyecto de robótica implica la recursividad de soluciones matemáticas, físicas y otras ciencias/disciplinas, y esto le da un valor de integración/totalidad y mayor acercamiento a la realidad donde el/la estudiante se desempeña.

Es así, que la robótica dentro del currículum se presenta como una alternativa potencial a la hora de integrar varios saberes en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los nuevos contenidos del programa de Tecnología tienen la estructura multidisciplinar acorde para la robótica educativa y sirven como medio de apoyo al proceso de enseñanza de los docentes, de manera que esta sea activa, participativa y cooperativa.

En razón de lo expuesto en los párrafos anteriores, el o la docente de Tecnología es experto/a en enseñanza y tiene mucho que aprender y aportar, con respecto al uso de tecnologías para la enseñanza-aprendizaje.

Del mismo modo, están quienes enseñan a las/los docentes sobre robótica. Profesionales tales como ingenieros/as informáticos, industriales, físicos, matemáticos/as, sin duda entusiastas por enseñar, pero con carencias de estrategias didácticas de formación. Estos/as profesionales especialistas tienen el conocimiento como herramienta, pero necesitan de un/una docente para poder dar una entrega de información en el contexto de procesos de enseñanza-aprendizaje de las y los estudiantes.

En el marco de lo expuesto precedentemente, se ve la oportunidad de contribuir desde la experiencia de las aulas de quien ejerce la docencia en Tecnología y desde el conocimiento de quienes son profesionales especialistas en robótica, a prácticas formativas que aporten a la enseñanza de la Robótica Educativa. Además, conocer cuáles son las orientaciones pedagógicas, desarrollo de habilidades, objetivos de aprendizaje y contenidos mejor utilizados como estrategias didácticas de enseñanza. Finalmente, conocer la importancia y el rol de quien ejerce la docencia y enseña con tecnología en la sociedad del conocimiento.

### **1.3. Formulación del problema**

¿Cuáles son las estrategias didácticas utilizadas por docentes de la asignatura de Tecnología de las escuelas básicas de Peñalolén y de mentores especialistas en

talleres de Robótica Educativa para la enseñanza-aprendizaje en alumnos de octavo año básico?

#### **1.4. Justificación**

El presente estudio es de especial relevancia en un escenario como el de Chile actual, donde se debate y se legisla sobre Educación, sobre la base de un diagnóstico compartido del cual deriva la necesidad de generar productos que optimicen la calidad educativa en la sala de clases. Así, se ponen en tela de juicio los conceptos y las modalidades tradicionales de aprender y enseñar, abriendo espacios a aulas interactivas, aprendizaje situado, aproximaciones críticas, desarrollo de competencias, entre otros. Todo ello, desde luego, en un marco tecnológico-comunicacional propio de la globalización. Al respecto, Mella sostiene que “La sociedad del conocimiento es la estructura resultante de los efectos y consecuencias de los procesos de mundialización y globalización. Esta estructura dinámica surge de la creación de un sistema de comunicación diverso que se construye desde la tecnología.” (2003, p.109).

La investigación será de gran utilidad para la comuna de Peñalolén y de toda la Corporación de colegios municipales, que cuenten con la visión de implementar la Robótica en las aulas, asociándose de manera innovadora y a la par con el currículum nacional, para que los estudiantes vayan formándose y conociendo la sociedad y el mundo en el cual se verán involucrados en un futuro próximo y logren potenciar desde pequeños sus habilidades sociales, creativas, tecnológicas, entre otras. Además, dentro de la investigación, contempla un trabajo de observación en el aula regular, la cual abarca el área de educación tecnológica y observación en el aula taller, integrando la educación en Robótica dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y estudiantes de octavo año básico.

La idea es que los docentes y especialistas, a través de sus prácticas pedagógicas y de sus prácticas instruccionales, en conjunto con las estrategias de enseñanza-aprendizaje, logren incidir en el pensamiento y la formación de los estudiantes. A su

vez, los establecimientos requieren fortalecer a toda la comunidad educativa, mejorando las estrategias didácticas, implementando capacitaciones adecuadas y otorgando las herramientas necesarias; logrando nuevos avances en los estudiantes.

Este estudio de investigación abre las puertas a un nuevo desafío de mejorar la calidad en la entrega de los apoyos para cubrir las mejoras educativas en el currículum de tecnología. Además, puede orientar a futuras investigaciones para realizar seguimientos con otros establecimientos, fundaciones o instituciones, describiendo nuevas experiencias, herramientas o estrategias de trabajo colaborativo que sean efectivas y que incidan en el proceso educativo a través de la enseñanza de la Robótica.

Sin duda, es un tema que puede ser ventajoso para todos aquellos profesionales ligados a la educación, que buscan insertar las tecnologías con estrategias innovadoras y llamativas como lo son los conocimientos en robótica, haciendo hincapié a los profesionales docentes, quienes son los que hacen las clases y que influyen de manera directa en los estudiantes, quienes son los actores en el aula y los que reciben los contenidos por parte de los docentes; desarrollando estrategias, adquiriendo conocimientos de forma igualitaria y utilizando la innovación como un factor clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se considera a los docentes pertenecientes de la red de colegios de Peñalolén y las fundaciones a fines al campo de la robótica educativa debido al acercamiento directo y experiencia profesional dentro del contexto de aula/taller y del área de tecnología que posee el docente y especialista en conjunto al investigador, más el análisis comparativo de datos que se recabó para responder a la pregunta de investigación, mediante dos instrumentos: pautas de observación y entrevistas; implementadas con recursos tecnológicos (laptop, celular), programas de análisis y transcripción de datos/citas, como AtlasTi, guía de preguntas y pautas impresas para la observación de las clases/taller. La complejidad se refleja en la determinación en la organización de horarios tanto en docentes como en especialistas, más el horario

del investigador. Los múltiples factores imprevistos por temas personales y profesionales se asumen dentro de una probabilidad normal y comprensible. Por otro lado, la buena disposición de las diferentes instituciones y establecimientos educacionales que se rigen bajo la Jornada Escolar Completa (JEC), facilita el proceso de aplicación de instrumentos y entrevistas al personal, que permite el avance de este estudio.

Si la sociedad cambia la forma en que (nos) educamos, también, y entre otros desafíos educativos, están aquellos que implican adaptarse a las tecnologías en el aula. Por ello, esta investigación se basa en la importancia de conocer cuáles son las estrategias didácticas basadas en la experiencia, acordes a optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la robótica.

### **1.5. Objetivo general**

Describir cuáles son las estrategias didácticas utilizadas por docentes de la asignatura de Tecnología de las escuelas básicas de Peñalolén y de tutores especialistas en talleres de Robótica Educativa para la enseñanza-aprendizaje, en alumnos de octavo año básico.

### **1.6. Objetivos específicos**

1. Conocer las estrategias didácticas de las/los docentes de Tecnología para la enseñanza en alumnos/as de octavo año básico.
2. Conocer las estrategias didácticas de especialistas en robótica.
3. Identificar los procesos de enseñanza de las/los docentes de Tecnología y especialista en robótica.
4. Describir las estrategias didácticas de las/los docentes de Tecnología y especialistas en robótica.

**CAPÍTULO 2**  
**ANTECEDENTES TEÓRICOS**

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Robótica educativa

La palabra *robot* nace con el checo Karel Čapek, en su obra literaria de ciencia ficción *Robots Universales Rossum (R.U.R)*, que relata la historia de una fábrica de humanos robots. Es en esta obra donde la palabra *robot* es mencionada por primera vez; su origen, por ende, está en la palabra checa *robotá*, que significa labor forzada, servicio, esclavo.

Por su parte, el diccionario de la lengua española de la Real Academia, en su edición en línea, define la palabra *robot* como “Máquina o ingenio electrónico programable, capaz de manipular objetos y realizar operaciones antes reservadas solo a las personas.” (rae.es, 2017).

En resumen, es factible afirmar que un robot es una máquina creada por el ser humano al servicio de la especie humana. Es un producto mecánico y tecnológico orientado a resolver problemas, sean estos básicos o de alta complejidad.

En ese marco, la robótica educativa surge del constructivismo pedagógico: “La robótica educativa encuentra sus principales fundamentos en las teorías de aprendizaje construccionista. La teoría construccionista deviene del constructivismo y fue desarrollada por el equipo de Seymour Papert en el MIT” (Papert y Harel, 1991, en Hepp, Merino, Barriga y Huircapán, 2013, “Robótica educativa e intercultural”, párr. 4). También se define como:

Una ciencia aplicada que se ocupa del estudio, desarrollo y aplicaciones de los robots. Una característica de la robótica es que es un área interdisciplinaria, esto quiere decir que es el resultado de la interacción de varias disciplinas: Mecánica, Electrónica e Informática. (Gálvez Legua, 2011, p. 34).

En resumen, la *robótica educativa*, o también denominada *robótica pedagógica*, es el resultado de la unión de dos disciplinas, robótica y educación, formando un medio de aprendizaje atractivo e innovador para las y los estudiantes.

La fusión de ambos conocimientos permite que emerjan nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje; estos son recogidos por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), analizados e interpretado por el informático Mitchel Resnick, en el artículo *Sembrando las semillas para una sociedad más creativa*. En ese texto, Resnick plantea una orientación pedagógica que denomina “espiral del pensamiento creativo”: como se ve en la figura 1, se trata de un proceso en el cual la gente *imagina* lo que quiere hacer, *crea* un proyecto basado en sus ideas, *juega* con sus ideas y creaciones, comparte sus ideas y creaciones con otros, y *reflexiona* sobre sus experiencias; todo lo cual le lleva a *imaginar* nuevas ideas y nuevos proyectos (Resnick, 2008).

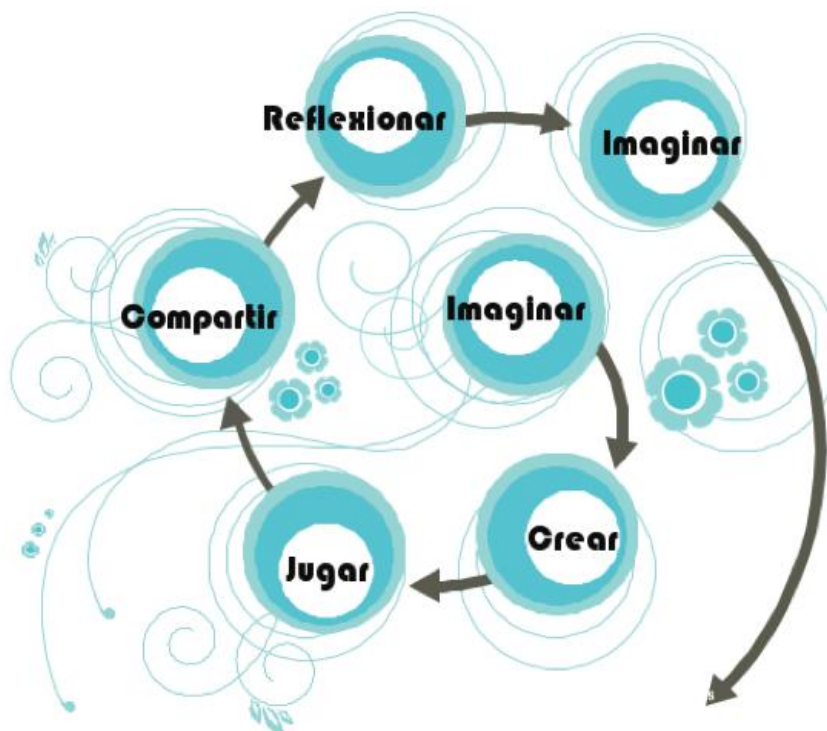


Figura 1. Espiral del pensamiento creativo

Fuente: Resnick, 2008



Componentes de la espiral:

- a) Imaginar: quien estudia puede imaginar dónde quiere llegar, puede suponer distintas soluciones, o bien, formular nuevas ideas.
- b) Crear: atractivo es para quien estudia crear un proyecto basado en sus ideas; por ello, esta alternativa genera altas expectativas en las y los estudiantes.
- c) Jugar: aprender jugando, se traduce en aprendizaje significativo, la creación y la imaginación son parte de este proceso.
- d) Compartir: es una estrategia de enseñanza utilizada por muchos/as docentes, socializa el conocimiento.
- e) Reflexionar: después de imaginar un producto o solución, se torna un desafío crear lo imaginado y que ello no se vuelva un problema, sino más bien una capacidad para ir mejorando con el tiempo. Analizar cada uno de estos procesos es el acto de reflexionar.

La robótica educativa es propicia para apoyar habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas, y se convierte en un motor para la innovación cuando produce cambios en las personas, en las ideas y actitudes, en las relaciones, en los modos de actuar y pensar de estudiantes y educadores (Pozo, 2005). Es decir, las y los estudiantes, por medio de la robótica educativa, además desarrollan habilidades y competencias propias de la sociedad del conocimiento. Algunas de tales habilidades y competencias en lo que respecta a la robótica:

- a) Competencias en el uso de *softwares* basados en el lenguaje de programación C.
- b) Habilidades motrices del armado de modelos de robot.
- c) Competencias científicas y tecnológicas.
- d) Habilidades de trabajo en equipo y liderazgo.
- e) Definición de roles del equipo de trabajo.

- f) Analizar una problemática expuesta.
- g) Habilidades colaborativas para la solución de problemas planteados.
- h) Formular las hipótesis para la resolución del problema.
- i) Desarrollar prototipos de robot para analizar la solución.
- j) Definir la mejor solución y llevarla a cabo.
- k) Colaboración, comunicación efectiva y trabajo en equipo.
- l) Habilidades de *Tecnologías de Información y Comunicación* para el aprendizaje
- m) Habilidades de conocimientos específicos de mecatrónica.
- n) Habilidades de conocimientos específicos de programación.
- o) Adquirir conocimientos específicos de diagramación espacial.
- p) Uso de información como fuente y como producto.
- q) Análisis del método científico.
- r) Análisis de mejoras de las soluciones planteadas (mejora continua de procesos).

Como se ha mencionado, son muchas las ventajas y los beneficios que trae consigo la robótica, y, consecuentemente, el programa Enlaces, a través del Manual del Tutor, centra su atención en el desarrollo de habilidades blandas: (a) comunicación interna o externa, (b) trabajo en equipo, (c) liderazgo, (d) emprendimiento, y (d) innovación.

En suma, la robótica educativa es una herramienta para el aprendizaje, que se valida con orientaciones pedagógicas, desarrollo de competencias y habilidades en las y los estudiantes, y multidisciplinaria entre alumnos/as y docentes.

## 2.2. Tecnologías para la enseñanza de la robótica

### 2.2.1. Tecnología Arduino <https://www.arduino.cc/>

Arduino es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (*open-source*) basada en *hardware* y *software* flexibles y fáciles de usar. Está pensada para artistas, diseñadores, como *hobby*, y para cualquiera que se interese en crear objetos o entornos interactivos (Arduino, 2017).

En términos simples, Arduino es una plataforma que acerca el lenguaje de la ingeniería y la robótica a entornos de aprendizaje amigables con el usuario. Desde sus inicios, Arduino fue creada y diseñada para estudiantes de diseño.

Esta aplicación, además, cuenta con distintas características; por mencionar algunas, destaca la versatilidad multiplataforma, que se adapta a distintos niveles de usuarios y entornos, de fácil manejo y a su vez complejo. Se trata de un *hardware* de bajo costo y código abierto, es decir, no está ligado al uso de licencias y permisos para su uso. “Arduino es una placa con un microcontrolador que tiene entradas y salidas, tanto digitales como analógicas, que se puede programar para que realicen cualquier actividad que se desee” (Aranda, 2014, p. 64).

Por medio de Arduino, se puede crear una infinidad de objetos tecnológicos y, a su vez, solucionar problemas de la vida cotidiana. Es decir, Arduino es el corazón de un robot, el cual cuenta con distintos sensores y elementos que imitan comportamientos humanos; de allí la programación para poder controlar y dar órdenes a un robot, por medio del *hardware* y *software* llamado Arduino. Por lo tanto, dada las bondades de esta tecnología, se considera la aplicación adaptable a los contextos escolares.

### 2.2.2. Tecnología Lego Mindstorms <https://www.lego.com/>

La plataforma Lego Mindstorms se remonta a 1980, en el laboratorio del Massachusetts Institute of Technology (MIT), donde se inventó el concepto de *brick* (ladrillo) programable. Dos conceptos importantes de definir en el ambiente de la

robótica: robot y programa (Tello-Leal, Guerrero-Meléndez & Saldivar Alonso, 2013).

En pocas palabras, *robot* alude al objeto tecnológico o medio para aprender y *programa* se refiere a las TIC, el arte de programar que permite darle órdenes a un robot.

En términos concretos y con una mirada técnica, Lego Mindstorms está conformado por una mini-computadora o *brick* (ladrillo) con una capacidad de almacenamiento en memoria RAM de 64 Kb, e incluye cuatro puertos de entrada utilizados para conectar los diferentes sensores y tres puertos de salida usados para interconectar los motores (cada motor tiene embebido un sensor de rotación), los cuales habilitan la movilidad del robot (Tello-Leal, Guerrero-Meléndez & Saldivar Alonso, 2013).

En una definición simple obtenida desde el sitio web oficial, LEGO MINDSTORMS es un set de construcción de robots programables que ofrece la oportunidad de construir, programar y controlar robots. Robots que caminan, hablan, se mueven y hacen todo lo que se pueda imaginar por medio de sensores táctiles, sensores de color, sensores de infrarrojos, transmisor de infrarrojos (Lego Mindstorms, 2017).

Por otro lado, las orientaciones pedagógicas de Lego Educación, siguen una metodología de aprendizaje llamada 4C, la que implica las acciones que se ilustran en la figura 2:

.

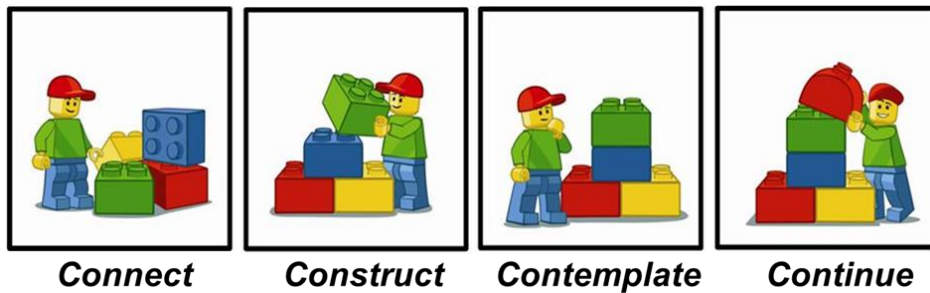


Figura 2. Metodología 4C  
Fuente: Lego Mindstorms, 2017

Esas acciones corresponden a lo que se describe enseguida.

- a) Conectar: su objetivo es vincular la curiosidad de quien estudia con el desafío a resolver
- b) Construir: se encarga del diseño y armado de los desafíos planteados.
- c) Contemplar: se enfoca al análisis del trabajo realizado.
- d) Continuar: significa ir por nuevos desafíos de aprendizaje para resolver.

De manera cíclica, el proceso de aprendizaje con la plataforma Lego debe siempre cumplir con la metodología 4C, a fin de responder a un aprendizaje significativo con los estudiantes.

Por medio de esta plataforma se puede ejercitar el pensamiento creativo y crítico; así lo manifiesta la página de Lego Educación:

A través de Lego se puede progresar en la solución creativa de los estudiantes de secundaria las habilidades de resolución de problemas y que puedan convertirse en los pensadores críticos y creadores del futuro. LEGO®Soluciones para la educación apoya sus esfuerzos de enseñanza con soluciones de enseñanza estructurados y el plan de estudios correspondiente, eficaces para la

ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) (Lego Educación, 2017).

Lego Educación toma en cuenta lo mejor de las habilidades STEM que se desarrollan en el currículo para aporte y construcción de un robot. Dado que se dan distintas orientaciones del conocimiento, esto significa que los estudiantes aprenderán observando y siendo parte del proceso, como es conocida la metodología del *aprender haciendo*.

### **2.2.3. Arquimed <http://www.arquimed.cl/>**

Arquimed es una empresa de soluciones tecnológicas en Salud, Ingeniería, y Educación. Desde el año 2013, Arquimed está asociada a la Fundación Generación Empresarial, para la implementación de estrategias innovadoras con altos estándares éticos de cumplimiento.

En el conjunto de soluciones tecnológicas que brinda Arquimed, se encuentran los recursos educativos de Lego Mindstorm, y su importancia en esta investigación se da porque es socio estratégico del Ministerio de Educación de Chile, en el programa Enlaces con el proyecto *Mi taller digital de robótica*.

Como proveedor autorizado de Lego Mindstorm, Arquimed cuenta con especialistas en robótica formados por Lego Educación, y de ellos, se han capacitado a profesores y profesionales interesados en la robótica a nivel país. Dado estos antecedentes, es muy valiosa la información y experiencia de Arquimed con respecto a la enseñanza de la robótica educativa.

#### **2.2.4. Fundación Mustakis <http://www.fundacionmustakis.com/>**

*Contribuir a la excelencia de la formación de las personas y la cultura en la sociedad chilena, impulsando iniciativas – propias y de terceros – que promuevan experiencias transformadoras y den oportunidades de descubrir y desarrollar talentos.*

*Creemos en el enorme potencial de las personas. Queremos entregar a los niños y jóvenes la oportunidad de descubrir y aprender herramientas fundamentales para el futuro. Queremos brindarles una opción de desarrollo profesional y de vida con la que aportar nuevas soluciones a problemáticas del país y la sociedad. (Fundación Mustakis, 2017).*

En la Fundación Mustakis, su foco está puesto en el desarrollo de talentos de las personas, y por ello utilizan la robótica educativa para dicho fin. En alianza con la Universidad de Chile, específicamente con el Departamento de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ingeniería, dicta talleres de robótica con el recurso educativo Arduino. Desde el conocimiento de la robótica educativa, Arduino utiliza los mismos principios de Lego, por ende, ambas tecnologías aportan al desarrollo de habilidades de los estudiantes. Para un conocimiento más profundo de las habilidades, se sugiere consultar la tabla STEM (basada en el currículo chileno y que será detallada más adelante en la sección de antecedentes).

#### **2.2.5. Fundación SparkTalents <http://sparktalents.org/>**

El objetivo de SparkTalents es fomentar la educación en ciencia y tecnología a través de modelos no convencionales de enseñanza donde niños, niñas y jóvenes tengan espacios de aprendizaje para explorar y potenciar su curiosidad, creatividad y descubrir sus talentos.

En la Fundación SparkTalents se sostiene que el aprendizaje debe ser interdisciplinario y guiado por problemas y situaciones del mundo real, donde el foco debe estar en la creatividad y curiosidad inherente de cada persona. Por eso es que en SparkTalents la intención es ayudar a niños, niñas y adolescentes a explorar y despertar sus capacidades mediante proyectos lúdicos, participativos e innovadores. Proyectos donde la ciencia y la tecnología sean herramientas no solo para crear, sino que también para inspirar y desarrollar la confianza en sí mismos y asumir el desafío de ser los futuros líderes y agentes de cambio.

En SparkTalents es convicción que el aprendizaje está vinculado a la felicidad. Por eso, se involucra la risa y el juego como factores claves para lograr que los niños aprendan con sentido a través de sus proyectos. Se busca ofrecer a todos los niños, niñas y jóvenes las mismas oportunidades de aprendizaje de calidad y a los docentes, el apoyo necesario para mejorar sus clases, mediante actividades que motiven, incentiven y entusiasmen el aprendizaje e impulsen a ser curiosos en todos los momentos de la vida.

#### **2.2.6. First Lego League (FLL) <http://firstlegoleague.cl/>**

First Lego League es un programa internacional de tecnología para jóvenes que se lleva a cabo en más de 80 países, involucrando a más de 250.000 jóvenes en el mundo. Con un sistema de robots de LEGO Mindstorms, las y los jóvenes aprenden ciencia y tecnología en la práctica, desarrollando su creatividad y capacidad de investigar. Además de estimular conocimientos de ingeniería, como la construcción y la programación, la First Lego League tiene un fuerte enfoque en habilidades blandas, tales como el trabajo en equipo, la comunicación y las habilidades orales, a través de la preparación de una presentación para una tarea de investigación. Cada año, la FLL plantea un desafío dividido en dos áreas: *El juego del robot* y el *Proyecto científico*.



Cada equipo cuenta con un máximo de 10 jóvenes, entre 10 y 16 años, guiados por un entrenador. El equipo dispone de 8 semanas para:

- a) Construir un robot autónomo que sea capaz de completar la mayor cantidad de misiones pre-diseñadas en solo 2 minutos y 30 segundos en el Juego del robot.
- b) Analizar, investigar e inventar una solución innovadora para el desafío anual.
- c) Crear una presentación original acerca de la solución del equipo al desafío planteado y presentarla ante un panel de jueces.
- d) Demostrar su conocimiento de los valores de la FLL en la práctica y en una convivencia como equipo.

FLL combina la teoría y la práctica en un programa revolucionario, facilitando a las y los jóvenes utilizar lo que han aprendido en el aula de la mano de las últimas tecnologías para así resolver el desafío anual. A través del trabajo en un entorno que estimula la investigación en forma lúdica, quienes integran el equipo cumplen con diferentes responsabilidades en el proyecto, las mismas que cumplirán en su futura vida profesional. Los equipos FLL se componen de:

- a) 5 a 10 jóvenes, entre las edades de 10-16 años.
- b) Un adulto entrenador.
- c) Mentores (voluntarios, padres, otros profesores).

Cualquier grupo que cumpla con los requisitos de la FLL puede formar un equipo: escuelas/colegios, grupos de vecinos, jóvenes de fundaciones, clubs, Boys/Girls Scouts, etc. (firstlegoleague.cl, 2017).

## **2.3 Educación escolar.**

### **2.3.1. Estrategias didácticas**

Didáctica se entiende como la técnica usada para manejar, de la manera más eficiente y sistemática, el proceso de enseñanza-aprendizaje (De la Torre, 2005).

Las acciones que realiza el docente van dirigidas exclusivamente para que quien estudia *aprenda* de la manera más eficaz. Por lo tanto, el manejo de contenidos es fundamental, pero incluso lo es más el modo de emplearlo; es decir, las técnicas y procedimientos que implica la enseñanza y el aprendizaje.

Delgado y Solano (2009) mencionan cinco componentes que definen la acción didáctica:

- a) El docente o profesor.
- b) El discente o alumnado.
- c) El contenido o materia.
- d) El contexto del aprendizaje.
- e) Las estrategias metodologías o didácticas.

Los elementos mencionados definen los componentes principales para que la didáctica se lleve a cabo. Es decir, quién la realiza, quién la recibe, cómo y dónde se aplica y con qué. Se entiende que los docentes están entregando los conocimientos a los estudiantes, acompañados de recursos y herramientas pedagógicas que dotan al docente con innovación y creatividad dentro del aula o taller. De esta manera, se recurre a diferentes estrategias para que cada estudiante logre adquirir el aprendizaje de acuerdo a sus capacidades y habilidades.

Es fundamental, tanto para docentes, como para estudiantes, comprender que los contenidos a través de la didáctica, pueden aplicarse en experiencias prácticas, y que el conocimiento que se lleva a cabo, se logra integrar en diferentes ámbitos sociales. Por consecuencia, la didáctica es una técnica que puede ser integrada en todas las áreas pedagógicas, ya que le otorga a la metodología de la clase una interacción que fortalece la participación y la comprensión de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las estrategias didácticas, en el marco de esta investigación, se desarrollan en dos focos importantes, que son las orientaciones didácticas ABP: Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Proyectos y las orientaciones didácticas en juego, que serán desarrolladas a continuación.

## **2.3.2. Orientaciones didácticas ABP**

### **2.3.2.1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) corresponde a una técnica didáctica centrada en quien estudia (Morales, 2004). Las orientaciones didácticas que se refieren al ABP tienen relación con la metodología práctica que utiliza el docente. En esta, su clase se conduce al trabajo cooperativo entre estudiantes para desarrollar el aprendizaje mediante desafíos y lograr resultados óptimos por el grupo dirigido. Así, en lo que respecta al rol docente:

En el ABP, el rol del profesor se modifica: se presenta como un guía, un tutor, un facilitador del aprendizaje que acude a los alumnos cuando le necesitan y que les ofrece información cuando la necesitan. Su papel principal es ofrecer a los alumnos diversas oportunidades de aprendizaje. Buscan mejorar su iniciativa y motivarlos. Los alumnos son vistos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia. Ayuda a sus alumnos a que piensen críticamente orientando sus reflexiones y formulando cuestiones importantes. (Universidad Politécnica de Barcelona, 2008, p. 12)

Es decir, la estrategia didáctica ABP depende del docente y mentor especialista, que relaciona un aprendizaje auto-dirigido a los niños, las niñas y adolescentes que participan, en este caso, en la asignatura de Tecnología y a los talleres de robótica que ya se mencionaron, desarrollando habilidades múltiples.

### **2.3.2.2. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)**

El Aprendizaje Basado en Proyectos se enfoca en un problema que hay que solucionar en base a un plan. La idea fundamental es el diseño de un planteamiento de acción donde los estudiantes identifican el ¿qué?, ¿con quién?, ¿para qué?, ¿cómo?, ¿cuánto?, factores de riesgo a enfrentar, medidas alternativas para asegurar el éxito, resultados esperados, etc., y no la solución de problemas o la realización de actividades. La definición de lo que se va a lograr, al igual que los componentes y productos con los que se trabaja el proyecto, permiten hacer modificaciones continuas y mejoras incrementales durante el desarrollo del mismo. (Galeana, 2002)

El proyecto se rige bajo un diseño de enfoque planificado para darle mejoras a una problemática compleja, para esto es fundamental el trabajo en grupo ya que cada actor toma la responsabilidad de buscar los recursos necesarios para resolver los diferentes objetivos que se están abordando en la problemática. Además, presenta características fundamentales para el aprendizaje de los estudiantes, tales como:

- Mejorar la habilidad para resolver problemas y desarrollar tareas complejas.
- Mejorar la capacidad de trabajar en equipo.
- Desarrollar las Capacidades Mentales de Orden Superior (búsqueda de información, análisis, síntesis, conceptualización, uso crítico de la información, pensamiento sistémico, pensamiento crítico, investigación y metacognición).
- Aumentar el conocimiento y habilidad en el uso de las TIC en un ambiente de proyectos.
- Promover la responsabilidad por el propio aprendizaje. (Galeana, 2002)

Los estudiantes trabajan en base a desafíos, enfrentándose a diferentes tareas que logran desarrollarlas utilizando sus habilidades y conocimientos adquiridos en

experiencias previas. Son problemas que necesitan de un orden sistemático y utilizan el factor del tiempo, generando limitaciones en sus quehaceres. Por lo tanto, la toma de decisiones debe ser indicada para alcanzar las diferentes etapas con resultados de calidad, esto quiere decir que, la administración que se tiene de los roles, cumplimiento de metas/tareas y tiempo son fundamentales para que el proyecto tenga buena acogida; trabajo complejo que requiere organizarse para el buen desarrollo y cumplimiento.

### 2.3.2.3. Atributos compartidos entre Aprendizaje basado en Problemas y Proyectos.

Diagrama comparativo entre el aprendizaje Basado en Problemas y Proyectos.

Aprendizaje Basado en Problemas	Atributos compartidos	Aprendizaje Basado en Proyectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Comienza con la presentación de un problema que los estudiantes deben resolver o aprender de él.</li> <li>•Pueden estar estructurados en forma de estudio de casos.</li> <li>•Pueden no estar relacionados con la vida real.</li> <li>•Utiliza el modelo de preguntas.</li> <li>•Los estudiantes presentan soluciones pero no necesariamente un producto final.</li> <li>•El problema definido es el elemento fundamental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Los estudiantes están motivados por trabajar en tareas relacionadas con el mundo real.</li> <li>•Los proyectos o problemas "abiertos" pueden tener más de una respuesta o solución.</li> <li>•Los proyectos o problemas planteados tienden a presentar situaciones que vivirán en su profesión.</li> <li>•Los estudiantes trabajan en grupos.</li> <li>•Los estudiantes deben buscar y contrastar distintas fuentes de información.</li> <li>•Ambos enfoques proporcionan oportunidades para la reflexión y la evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Comienza con la presentación de un producto final o "artefacto" en la mente.</li> <li>•LA producción del "artefacto" surge de la necesidad de resolver uno o más problemas.</li> <li>•Emplea un modelo de producción que refleje problemas de la vida real.</li> <li>•Los estudiantes utilizan o presentan el producto final.</li> <li>•El producto final es el elemento fundamental.</li> <li>•El conocimiento adquirido y las destrezas empleadas durante la producción son muy importantes para el éxito final.</li> </ul>

Fuente: <http://www.theflippedclassroom.es>

### 2.3.3. Orientaciones didácticas en juegos

La didáctica de juegos es un tipo de estrategia enfocada en el proceso de enseñanza- aprendizaje lúdico; sobre todo, porque resulta ser una metodología

demandante en los diferentes contextos escolares o ambientes de aprendizaje, con el objetivo de atraer el interés y motivación de las niñas, los niños y jóvenes en las diferentes áreas de la educación. Teniendo cada vez más presente el uso de las TIC en el aula, el aprendizaje por medio de juegos se instala en la planificación del docente para sintonizar la enseñanza con las y los estudiantes; en este enfoque, podemos entender la siguiente reflexión:

Se estudian las plataformas de videojuegos desde el punto de vista de la construcción en experiencias de aprendizajes, considerando que el planteamiento que este tipo de construcciones indican, desarrollan habilidades sobre la base de la innovación y el cambio en la educación formal, estableciendo puntos de encuentro para el establecimiento de cambios curriculares. En este caso, la introducción pedagógica de los videojuegos es un salto cualitativo que permite enseñar hechos y procesos históricos; principios de la ciencia o principios morales; asimismo explicar conceptos abstractos o que revisten altos grados de complejidad; ayudando en el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas, en el aprendizaje por ensayo-error; aumentando la creatividad y en algunos casos facilitando la concentración y la motivación hacia el estudio de jóvenes y niños; lo que permite mejorar la autoestima cada vez que se gana, elevar los umbrales de tolerancia cuando se pierde. Convirtiéndose en una importante herramienta de socialización y concienciación de los estudiantes. (Villanueva y Rivas, 2016, p. 15).

En esta línea, el aprendizaje por medio de juegos combina el aprendizaje con diferentes recursos lúdicos computacionales, donde los estudiantes desarrollan los aspectos relevantes de los juegos, desde un contexto de aprendizaje colaborativo e interactivo diseñado por los

docentes, como una manera eficaz para motivar al estudiante y hacerlo participe de experiencias de aprendizaje activo (Charlier et al, 2012)

### 2.3.4. Habilidades TIC según el Programa Enlace

Las habilidades TIC para el aprendizaje (HTPA) se definen como “La capacidad de resolver problemas de información, comunicación y conocimiento, así como dilemas legales, sociales y éticos en ambiente digital” (Enlaces Mineduc, 2017). En la tabla 3 se muestran con sus dimensiones y subdimensiones.



**TABLA HABILIDADES TIC**

DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	HABILIDADES
INFORMÁTICA Dimensión 1	Información como fuente	Definir la información que necesita.
		Buscar y acceder a información.
		Evaluar y seleccionar información.
		Organizar información.
	Información cómo producto	Planificar la elaboración de un producto de información.
		Sintetizar información digital.
Comprobar modelos o teoremas en ambiente digital.		
COMUNICACIÓN EFECTIVA Y COLABORACIÓN Dimensión 2	Comunicación Efectiva	Generar un nuevo producto de información.
		Utilizar protocolos sociales en ambiente digital.
		Presentar información en función de una audiencia.
	Colaboración	Transmitir información considerando objetivo y audiencia.
		Colaborar con otros a distancia para elaborar un producto de información.
CONVIVENCIA DIGITAL Dimensión 3	Ética y autocuidado	Identificar oportunidades y riesgos en ambiente digital, y aplicar estrategias de protección personal y de los otros.
		Conocer los derechos propios y de los otros y aplicar estrategias de protección de la información, en ambiente digital.
		Respetar la propiedad intelectual.
	Tic y Sociedad	

		Comprender el impacto social de las TIC.
TECNOLOGÍA Dimensión 4	Conocimientos TIC	Dominar conceptos TIC básicos.
	Operar las TIC	Seguridad en el uso (cuidado de equipos).
		Resolución de problemas técnicos.
Usar las TIC	Dominar aplicaciones de uso más extendido.	

Tabla 3. Habilidades TIC  
Fuente: enlaces.cl, 2017

#### 2.3.4. Planificaciones

Las Bases Curriculares (Mineduc, 2017) sostienen que la planificación de las clases es un elemento central en el esfuerzo enfocado a promover y garantizar los aprendizajes de las y los estudiantes. Ella permite maximizar el uso del tiempo y definir los procesos y recursos necesarios para lograr los aprendizajes que se deben alcanzar.

Existe una serie de orientaciones didácticas que se encuentran diseñadas en los planes y programas de estudio que entrega el Ministerio de Educación. Los docentes cuentan con este instrumento pedagógico fundamental para poder organizar, disponer e insertar en el formato de planificación, los contenidos de enseñanza, asignados por el nivel de aprendizaje. Así, el principal referente que entrega el programa de estudio para planificar son los Objetivos de Aprendizaje definidos en las Bases Curriculares. Además, el programa apoya la planificación por medio de la propuesta de unidades, de la estimación del tiempo cronológico requerido en cada una, y de la sugerencia de indicadores de evaluación y de actividades para desarrollar los aprendizajes (Bases Curriculares Mineduc, 2017).



Por otro lado, las Bases Curriculares a su vez, recomiendan seguir una serie de aspectos (tabla 4) para lograr una adaptación más efectiva en la planificación de la clase:

Diversidad	La diversidad de niveles de aprendizaje que han alcanzado los estudiantes del curso, lo que implica planificar considerando desafíos para los distintos grupos de alumnos.
Tiempo	El tiempo real con que se cuenta, de manera de optimizar el tiempo disponible.
Prácticas	Las prácticas pedagógicas que han dado resultados satisfactorios.
Recursos de aprendizajes	Los recursos para el aprendizaje disponibles: textos escolares, materiales didácticos, recursos elaborados por la escuela o aquellos que es necesario diseñar, computadores, laboratorios y materiales disponibles en el Centro de Recursos de Aprendizaje (CRA), entre otros.
Reflexión	Comenzar por explicitar los Objetivos de Aprendizaje. ¿Qué queremos que aprendan nuestros estudiantes durante el año? ¿Para qué queremos que lo aprendan?
Desempeño del alumno	Luego reconocer qué desempeños de los alumnos demuestran el logro de los aprendizajes, guiándose por los indicadores de evaluación. Se deben poder responder preguntas como: ¿qué deberían ser capaces de demostrar los estudiantes que han logrado un determinado Objetivo de Aprendizaje?, ¿qué habría que observar para saber que un aprendizaje ha sido logrado?
Actividades	A partir de las respuestas a esas preguntas, identificar o decidir qué modalidades de enseñanza y qué actividades facilitarán alcanzar este desempeño. Definir las actividades de aprendizaje.
Tipo de evaluación	A partir de las actividades, definir las evaluaciones formativas y sumativas, y las instancias de retroalimentación continua, mediante un programa de evaluación.

Tabla 4. Aspectos para la planificación de clases  
Fuente: curriculumlineamineduc.cl, 2017

Se sugiere que la forma de plantear la planificación arriba propuesta sea en las tres escalas temporales que se describen en la tabla 5:

	<b>Planificación anual</b>	<b>Planificación de la unidad</b>	<b>Planificación de cada clase</b>
Objetivo	Fijar la organización del año de forma realista y ajustada al tiempo disponible.	Diseñar con precisión una forma de abordar los Objetivos de Aprendizaje de una unidad.	Dar una estructura clara a la clase; por ejemplo: en inicio, desarrollo y cierre para el logro de los Objetivos de Aprendizaje, coordinando el logro de un aprendizaje con la evaluación.
Estrategias sugeridas	<p>Hacer una lista de los días del año y las horas de clase por semana para estimar el tiempo disponible.</p> <p>Identificar, en términos generales, el tipo de evaluación que se requerirá para verificar el logro de los aprendizajes.</p> <p>Elaborar una calendarización tentativa de los Objetivos de Aprendizaje para el año completo, considerando los feriados, los días de prueba y de repaso, y la realización de evaluaciones formativas y de retroalimentación.</p> <p>Ajustar permanentemente la calendarización o las actividades planificadas.</p>	<p>Desarrollar un esquema con los conceptos, las habilidades y las actitudes que deben aprender en la unidad.</p> <p>Idear una herramienta de diagnóstico de conocimientos previos.</p> <p>Calendarizar los Objetivos de Aprendizaje por semana.</p> <p>Establecer las actividades de enseñanza que se desarrollarán.</p> <p>Generar un sistema de seguimiento de los Objetivos de Aprendizaje, especificando los tiempos y un programa de evaluaciones sumativas, formativas y de retroalimentación.</p> <p>Ajustar el plan continuamente ante los requerimientos de los estudiantes.</p>	<p>Fase de inicio: plantear a los estudiantes la meta de la clase; es decir, qué se espera que aprendan y cuál es el sentido de ese aprendizaje. Se debe buscar captar el interés de los alumnos y que visualicen cómo se relaciona lo que aprenderán con lo que ya saben.</p> <p>Fase de desarrollo: en esta etapa, el docente lleva a cabo las actividades o situaciones de aprendizaje contempladas para la clase.</p> <p>Fase de cierre: este momento puede ser breve (5 a 10 minutos), pero es central. Se busca que los estudiantes se formen una visión acerca de qué aprendieron y cuál es la utilidad de las estrategias y las experiencias desarrolladas para promover su aprendizaje.</p>

Tabla 5. Escalas temporales de la planificación  
Fuente: curriculumlineamineduc.cl, 2017

### **2.3.5. Guía de aprendizaje**

La guía de aprendizaje es utilizada por los docentes de manera transversal y en todas las áreas de la educación. Esta se diseña exclusivamente para las y los estudiantes con el propósito de brindarles el reforzamiento y apoyo de contenidos dictados por el/la profesor/a y fortalecer el proceso de aprendizaje. También se utiliza como una estrategia didáctica que centra el conocimiento y promueve la interacción entre alumno y profesor, facilitando el desarrollo de actividades y, a su vez, hacer posible que se disponga de diferentes formas de evaluar el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes.

Se considera como guía didáctica al instrumento digital o impreso que constituye un recurso para el aprendizaje a través del cual se concreta la acción del docente y las/los estudiantes dentro del proceso educativo, de forma planificada y organizada; brinda información técnica al estudiante y tiene como premisa la educación como conducción y proceso activo. Se fundamenta en la didáctica como ciencia para generar un desarrollo cognitivo y de los estilos de aprendizaje a partir de sí. Constituye un recurso trascendental, porque perfecciona la labor de la o del profesor en la confección y orientación de las tareas docentes como célula básica del proceso enseñanza aprendizaje, cuya realización se controla posteriormente en las propias actividades curriculares (Universidad de Chapingo, 2009).

Rolan (2003) detalla las siguientes funciones de las guías didácticas:

- a) Función motivadora: despierta el interés por el tema o asignatura para mantener la atención durante el proceso de estudio.
- b) Función facilitadora: propone metas claras que orientan el estudio de las y los alumnos. Vincula el texto básico con otros materiales educativos seleccionados para el desarrollo de la asignatura, y la teoría con la práctica como una de las categorías didácticas. Sugiere técnicas de estudio que faciliten el cumplimiento de los objetivos (tales como leer, subrayar, elaborar esquemas, desarrollar ejercicios entre otros). Orienta

- distintas actividades y ejercicios, en correspondencia con los distintos estilos de aprendizaje. Aclara dudas que pudieran dificultar el aprendizaje.
- c) Función de orientación y diálogo: fomenta la capacidad de organización y estudio sistemático, promueve el trabajo en equipo, anima a comunicarse con el profesor-tutor y ofrece sugerencias para el aprendizaje independiente.
  - d) Función evaluadora: retroalimenta al o a la estudiante, a fin de provocar una reflexión sobre su propio aprendizaje.

Respecto a lo señalado anteriormente, se destaca el nivel de orientación que genera en la o el estudiante la creación de este instrumento, y, a su vez, la autonomía del aprendizaje y el desarrollo creativo que ayudan a formar a estudiantes críticos, en donde la influencia tanto de valores como de autoevaluar sus resultados en el reforzamiento cognitivo, dejan la tarea del ejercicio constante y permanente del enfoque constructivista del conocimiento.

### **2.3.6. Perfil del docente de Tecnología**

Existen estándares generales nacionales e internacionales en el uso de las TIC para docentes; tales estándares afectan a todas las asignaturas en los programas de estudio de la educación en Chile. Es así que, la *Sociedad Internacional de Tecnología en la Educación* (ISTE) propone estándares y competencias del docente para el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC que se exponen en la tabla 6.


ISTE Estándares Internacional TIC Para Docentes	
	Dimensión
	1. Facilitar e inspirar el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes.
	2. Diseñar y desarrollar experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la Era Digital.
	3. Modelar el Trabajo y el Aprendizaje característicos de la Era Digital.
	4. Promover la responsabilidad social de los ciudadanos en ambientes digitales
	5. Apoyar el Crecimiento Profesional y con el Liderazgo.
NETS for Teachers: National Educational Technology Standards for Teachers, Second Edition, © 2008, ISTE (International Society for Technology in Education)	

Tabla 6. Estándares de la ISTE en TIC para docentes

Fuente: iste.org, 2017

Por su parte, el Centro de Educación y Tecnología - Enlaces del Ministerio de Educación de Chile, se alinea con los programas internacionales y, en conjunto con la Mesa de Formación Inicial Docente con TIC (FID-TIC), proponen estándares para el caso de la educación chilena.


Estándares TIC Chile para Docentes	
	Dimensión
	<b>Área Pedagógica:</b> integrar las TIC en la planificación e implementación de ambientes y experiencias de aprendizaje en los sectores curriculares para agregar valor al aprendizaje y al desarrollo integral de los estudiantes.
	<b>Aspectos Sociales, Éticos y Legales:</b> incluir las TIC para promover el desarrollo de habilidades sociales, nuevas formas de socialización y el desarrollo de ciudadanía digital. Incorporar las TIC conforme a prácticas que favorezcan el respeto a la diversidad, igualdad de trato, y condiciones saludables en el acceso y uso.
	<b>Aspectos Técnicos:</b> usar instrumentalmente recursos tecnológicos, digitales y espacios virtuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Operar sistemas digitales de comunicación y de información, pertinentes y relevantes, para los procesos de enseñanza y aprendizaje.
	<b>Gestión Escolar:</b> emplear las TIC para mejorar y renovar los procesos de gestión curricular.
	<b>Desarrollo Profesional:</b> utilizar las TIC en las actividades de formación continua y de desarrollo profesional, y participar en comunidades de aprendizaje de manera presencial, virtual o por medio de otras estrategias no formales apropiadas para el desarrollo de este tipo de competencias. Aplicar estrategias y procesos para la gestión de conocimiento mediado por TIC, con el fin de mejorar la práctica docente y el propio desarrollo profesional.
Docentes en Chile: Conocimiento y uso de las Tic 2014 - Tabla Centro de Estudio Mineduc	

Tabla 7. Estándares TIC en Chile para docentes

Fuente: [centroestudios.mineduc.cl](http://centroestudios.mineduc.cl), 2017

Estos estándares son competencias que deberían tener los docentes chilenos en la educación del siglo XXI. No existen patrones establecidos que definan otros ámbitos del perfil de un profesor o profesora de la asignatura de Tecnología.

#### **2.4. Diseño instruccional**

En el caso del diseño instruccional apoyado con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es importante revisar el papel que a estas se les otorga en el proceso educativo. Lo más frecuente es pensar que la introducción de la computadora y los medios en el aula permiten no solo allanar la distancia geográfica y ampliar la cobertura, sino ante todo suministrar la instrucción de una forma más eficiente y efectiva y se asume que, debido a esto, se promoverán mejores aprendizajes. Los profesores esperan, ante todo, que la tecnología les ayude a mostrar a sus alumnos mejores ejemplos de los conceptos y principios que enseñan, oportunidades casi ilimitadas y personalizadas para ejecutar un procedimiento, aprender una técnica o corregir errores, y, sobre todo, lograr un ambiente de aprendizaje más entretenido o motivante (Duffy y Cunningham, 2001).

La computadora y en general las llamadas TIC son ejemplos de instrumentos mediacionales que comparten aspectos tanto de herramienta física como semiótica. No obstante, su potencialidad como instrumento mediacional del funcionamiento cognitivo, como sistema de construcción de significados o de transformación y creación de contenidos culturales es menos explotada en el diseño de experiencias educativas, comparado con su atributo como herramienta técnica eficiente. Lo *nuevo* que ofrecen las TIC a profesores y alumnos no son los recursos semióticos aislados que incluyen (lengua oral y escrita, lenguajes audiovisual, gráfico o numérico), sino que, a partir de la integración de dichos sistemas simbólicos clásicos, se puede eventualmente crear un nuevo entorno de aprendizaje, con condiciones inéditas para operar la información y transformarla (Díaz, 2005).

### **2.4.1. Modelo de Gagné**

El autor sistematiza un enfoque integrador donde se consideran aspectos de las teorías de estímulos-respuesta y de modelos de procesamiento de información. Gagné considera que deben cumplirse, al menos, diez funciones en la enseñanza para que tenga lugar un verdadero aprendizaje (Belloch, 2013):

- i. Estimular la atención y motivar.
- ii. Dar información sobre los resultados esperados.
- iii. Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas, esenciales y relevantes.
- iv. Presentar el material a aprender.
- v. Guiar y estructurar el trabajo del aprendiz.
- vi. Provocar la respuesta.
- vii. Proporcionar *feedback*.
- viii. Promover la generalización del aprendizaje.
- ix. Facilitar el recuerdo.
- x. Evaluar la realización.

### **2.4.2. Modelo ASSURE**

Heinich, Molenda, Russell y Smaldino, en 1993, desarrollaron el modelo ASSURE incorporando los eventos de instrucción de Robert Gagné para asegurar el uso efectivo de los medios en la instrucción. El modelo ASSURE tiene sus raíces teóricas en el constructivismo, partiendo de las características concretas del estudiante, sus estilos de aprendizaje y fomentando la participación activa y comprometida del estudiante.

ASSURE presenta seis fases o procedimientos:

- i. Analizar las características del estudiante. Antes de comenzar, se debe conocer las características de las y los estudiantes en relación con:



- a. Características Generales: nivel de estudios, edad, características sociales, físicas, etc.
  - b. Capacidades específicas de entrada: conocimientos previos, habilidades y actitudes.
  - c. Estilos de aprendizaje.
- 
- ii. Establecimiento de objetivos de aprendizaje, determinando los resultados que los estudiantes deben alcanzar al realizar el curso, indicando el grado en que serán conseguidos.
  - iii. Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales. Método Instruccional que se considera más apropiado para lograr los objetivos para esos y esas estudiantes particulares. Los medios que serían más adecuados: texto, imágenes, video, audio y/o multimedia. Los materiales que servirán de apoyo a los estudiantes para el logro de los objetivos.
  - iv. Organizar el escenario de aprendizaje. Desarrollar el curso creando un escenario que propicie el aprendizaje, utilizando los medios y materiales seleccionados anteriormente.
  - v. Revisión del curso antes de su implementación, especialmente si se utiliza un entorno virtual comprobar el funcionamiento óptimo de los recursos y materiales del curso.
  - vi. Participación de los estudiantes. Fomentar a través de estrategias activas y cooperativas la participación del estudiante. 6. Evaluación y revisión de la implementación y resultados del aprendizaje. La evaluación del propio proceso llevará a la reflexión sobre el mismo y a la implementación de mejoras que redunden en una mayor calidad de la acción formativa.

### **2.4.3. Modelo ADDIE**

El modelo ADDIE es un proceso de diseño Instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de una

fase es el producto de inicio de la siguiente fase. ADDIE es el modelo básico de DI, pues contiene las fases esenciales del mismo.

ADDIE es el acrónimo del modelo, atendiendo a sus fases:

- i. Análisis. El paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.
- ii. Diseño. Se desarrolla un programa del curso, deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido.
- iii. Desarrollo. La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.
- iv. Implementación. Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de las y los alumnos.
- v. Evaluación. Llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa (Belloch, 2013).

#### **2.4.4. Habilidades STEM**

STEM es un plan de estudios basado en la idea de educar a los estudiantes en cuatro disciplinas específicas: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Esta educación se realiza de manera integrada y aplicada, de forma que el aprendizaje se dé a partir de problemáticas reales y prácticas, es decir, se utiliza el método científico y el pensamiento computacional para dar soluciones a problemas de la vida cotidiana. ([stem.usm.cl/stem](http://stem.usm.cl/stem), 2017)

En la Tabla 8 se muestra una matriz, elaborada para esta investigación, que contiene las habilidades STEM integradas con las habilidades propuestas por el

Ministerio de Educación que se desarrollan en los diferentes subsectores de aprendizaje (Ciencias, Tecnología, Matemática y Artes Visuales) a través de los Planes y Programas de educación básica.



**TABLA HABILIDADES STEM**  
(Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)

DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	HABILIDADES
<p><b>STEM</b> Ciencias Tecnologías Ingeniería Matemática</p>	Pensamiento crítico y creativo	Percibir, registrar e interpretar elementos visuales.
		Aplicar y relacionar conceptos en la expresión, la apreciación y la reflexión artística.
		Expresar ideas
		Capacidad de observar, describir y relacionar obras y trabajos creados
		Capacidad de analizar, comparar e interpretar lo observado.
		Capacidad de establecer juicios estéticos, explicar y apreciar.
		Capacidad de crear e innovar.
	Pensamiento sistemático y científico	Capacidad de crear y generar soluciones.
		Formulación de preguntas.
		Observación.
		Descripción y registro de datos.
		Ordenamiento e interpretación de información.
		Elaboración y análisis de hipótesis.
	Resolución de problemas	Argumentación y debate en torno a controversias.
		Discusión y evaluación.
	Trabajo en equipo	Representar modelo de soluciones a un problema.
		Argumentar y comunicar
		Colaboración entre pares para crear, construir y producir.

		Comunicar ideas para leer, escribir y hablar frente a un grupo grande.
		Apreciación e interpretación de ideas.
		Confianza entre pares.

Tabla 8. Habilidades STEM

Fuente: [www.stem.usm.cl/stem.html](http://www.stem.usm.cl/stem.html). Universidad Federico Santa María, 2017

### 2.4.5. Trabajo Cooperativo

El trabajo cooperativo se define como el trabajo *entre estudiantes*. Se presenta un cambio significativo dentro de las salas de clases, ya que afecta directamente en el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes, a medida que logran desarrollar las habilidades comunicativas, como la de escucharse entre ellos/as mismos/as. A su vez, viven un conjunto de procesos en los cuales deben debatir sus diferentes enfoques, ideas y pensamientos, los cuales resultan enriquecedores para permanecer activamente conectados con su equipo de trabajo y lograr llegar a su objetivo final.

Así, el *aprendizaje cooperativo* es una forma de aprendizaje colaborativo que involucra grupos de estudiantes trabajando juntos para desarrollar una actividad específica. A través de ese trabajo conjunto, las y los estudiantes se involucran con entornos de apoyo que promueven la interacción y el andamiaje, logran la base para interactuar, practicar diferentes habilidades de trabajo en equipo, tomar parte activa en el proceso de aprendizaje y ser responsables de su aprendizaje (Contreras y Chapetón, 2016).

En líneas generales, el trabajo cooperativo se puede considerar una metodología de enseñanza y una de las principales herramientas para la realización de actividades educativas en la asignatura de Tecnología, basada en el hecho que, se desarrollan destrezas en el aprendizaje de grupo y, de ese modo, se aprende a

solucionar problemas y ejecutar acciones en las cuales los estudiantes se ven inmersos en la vida cotidiana.

#### **2.4.6. Trabajo Colaborativo**

El trabajo colaborativo se define para identificar el trabajo entre docentes. En este caso, el desarrollo de las actividades que se realizan entre las y los docentes, o profesionales de la educación, debe garantizar una buena acción grupal, basándose en una adecuada organización que conlleva a planificar en conjunto y a la par de las necesidades educativas de aprendizaje, seleccionando objetivos, estrategias y formas de evaluar los procedimientos, generando logros significativos en la intervención grupal.

El aprendizaje colaborativo se encamina hacia el desarrollo cognitivo del individuo interactuando con otros, cuidando la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo cognitivo de cada uno de los miembros del equipo. En la educación, el trabajo de grupo colaborativo es fundamental en todas las actividades de enseñanza aprendizaje. En la actualidad, los proyectos que emplean métodos o técnicas de enseñanza y aprendizaje innovadoras incorporan esta forma de trabajo como experiencia en la que el sujeto que aprende se forma como persona. (Arias, Ayala, Bravo, Campaña y Cuero, 2016, p. 18).

Siendo así, la armonía que se genere en las actividades de colaboración entre docentes es fundamental en su plan de acción, ya que muchas veces se fusionan diferentes áreas profesionales en donde el trabajo individual debe cumplir con aportar su parte en conjunto con el resto del equipo y luego, llevarlo a cabo en un posible proyecto al cual se quiera llegar o participar.

#### **2.4.7. Conectivismo**

La robótica educativa tiene sustento teórico educativo en el construccionismo y en el conectivismo. En este marco, “El mejor aprendizaje no derivará de encontrar mejores formas de instrucción, sino de ofrecer al educando mejores oportunidades

para construir” (Papert, 1999, introducción, traducción), donde se involucra también el conocimiento matemático y el conocimiento previo, en la resolución de conflictos actuales y en la construcción de conocimientos nuevos. “Por tal motivo, para resolver un problema, busca algo similar que ya comprendas” (Papert, 1981, p. 87).

El conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes – que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento. (Siemens, 2004. p, 6).

Conectar, un contenido con otro, vincular un enlace con otro, integrar un diseñador con un ingeniero informático, trabajos colaborativos y cooperativos entre distintas disciplinas, la integración de dos o más áreas profesionales, por entregar una visión general es el conectivismo y su aplicación se ve en lo cotidiano de la relación que tenemos a diario con nuestras áreas de trabajo o uso de las tecnologías. esta teoría es termino simples es conectar, vincular.

Como lo menciona Siemens, esta teoría indica que "La tecnología está alterando (recableando) nuestros cerebros. Las herramientas que utilizamos definen y moldean nuestro pensamiento" (20014, p 2). Cada vez que utilizamos más tecnología se redefine la forma en que procesamos información y por ende como conectamos nuestros aprendizajes, por ello es normal que los estudiantes nativos digitales consuman tecnología y aprendan sin saber que los recursos que utilizan (imágenes, vídeos, paginas, videojuegos, películas, etc.) van en apoyo de un aprendizaje no consciente por parte del usuario e intencionado por parte de quién entregó o creó un recurso multimedia.

**CAPÍTULO 3**  
**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Paradigma de la investigación**

La investigación es de carácter cualitativo, busca conocer, identificar y describir las diferentes estrategias didácticas utilizadas por docentes de la asignatura de Tecnología y por especialistas/mentores en robótica educativa.

El método cualitativo “Se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Es un modo de encarar el mundo empírico”. (Taylor y Bogdan, 1951). Por lo tanto, pretende comprender la realidad desde el paradigma hermenéutico y socio-crítico, en la pretensión de transformaciones culturales dentro de las prácticas o estrategias didácticas de los docentes en la asignatura de Tecnología y de los especialistas que imparten el taller de robótica. Además, detectar cómo se expresa la diversidad cultural (prácticas pedagógicas y prácticas de enseñanza por especialistas) en la escuela/fundaciones, mediante percepciones, valores, estereotipos, aprendizajes, entre otros, interpretándola a través de instrumentos (entrevistas semi-estructuradas y pautas de observación de clases), los cuales fortalecerán la recopilación de datos con respecto a la información y comprensión de la problemática de la investigación.

#### **3.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación, se sitúa en un estudio de caso exploratorio, descriptivo dentro del paradigma cualitativo.

El enfoque cualitativo utiliza diferentes métodos; aquí nos ocuparemos del método fenomenológico, el cual busca conocer los significados que los individuos dan a través de su experiencia, siendo importante el proceso de interpretación que guiará esta investigación. Por lo tanto, se aplicará el análisis de discurso de tipo socio-crítico. Esto quiere decir que, a partir de los resultados obtenidos por medio de entrevistas, y de la pauta de observación, se pretende obtener un prospecto más



cercano al contexto sociocultural del aula/taller en apoyo fundamental para el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje en la robótica educativa.

Así mismo, sistematizar las características específicas más importantes sobre el fenómeno en el cual está sometido el análisis de estudio, en este caso, en cómo se estructura y organiza el diseño instruccional de la robótica educativa y las estrategias didácticas que utilizan los docentes para el aprendizaje.

En el proceso de descripción no solo se requiere la obtención y acumulación de datos, sino que también busca relacionarlos con las realidades existentes a través de prácticas, puntos de vista y actitudes que demuestren su validez.

La presente investigación cualitativa posee categorías de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan las diferentes formas en las que se aplican sus instrumentos (entrevistas, grabaciones, transcripciones de audio, etc.). Esto es un diseño cualitativo, exploratorio descriptivo, que se basa en entrevistas y pautas de observación participativa, que utiliza el método de análisis de la Teoría Fundamentada.

La Teoría Fundamentada es un método de investigación cuyo soporte epistemológico radica en la vinculación entre un sujeto que busca la comprensión de un objeto a investigar mediante "las acciones y significaciones de los participantes de la investigación" (Charmaz, 2013, p. 272).

En este sentido, la presente investigación utiliza este método para poder tener un acercamiento hacia las prácticas educativas del aula y los talleres de robótica, intentando conocer de primera fuente que están haciendo los docentes de tecnología y especialistas en robótica a la hora de enseñar esta disciplina.

Ahora bien, es importante destacar que para el diseño de la investigación utilizaremos dos estrategias de la Teoría Fundamentada para crear teoría: el muestreo teórico y el método de comparación constante o (MCC).

### *Muestreo teórico*

“El muestreo teórico es el proceso de la recolección de datos para generar una teoría por la cual el analista conjuntamente selecciona, codifica y analiza su información y decide qué información escoger luego y dónde encontrarla para desarrollar su teoría tal como surge” (Glaser y Strauss, 1967, p. 1).

Es decir, esta técnica busca poder conocer el estatus de la investigación para identificar y codificarla en su posterior análisis que es la entrega de una propuesta metodológica.

### *Método de comparación constante (MCC).*

El MCC tiene como objetivo generar teorías, conceptos, hipótesis y proposiciones partiendo de datos empíricos recogidos en contextos naturales y no de supuestos a priori, de otras investigaciones o de marcos teóricos existentes, por lo tanto, sus hallazgos son formulaciones teóricas de la realidad (Contreras, 2010, p.127).

Dado que se enmarca en el propósito de la investigación, esta técnica permite formular una teoría recogiendo datos desde la investigación en terreno observado y analizando los contextos.

Según Soneira (2006), el método de comparación constante expresa por sí mismo la flexibilidad de la Teoría Fundamentada e implica por parte del investigador (1) la recolección, (2) la codificación y (3) el análisis de los datos, en forma simultánea.

La recolección de datos permite ordenar la información, para luego clasificarla y darle un título de categoría; finalmente, cuando la información se encuentre ordenada, se procede al análisis de los datos previamente elaborados

En resumen, la investigación es de carácter exploratorio-descriptivo, en la dimensión cualitativa, guiando el desarrollo de las tesis por medio del análisis desde la Teoría Fundamentada.

### 3.3. Unidad de análisis y población

La investigación se llevará a cabo en dos grandes contextos educacionales. El primero pertenece a la Corporación Municipal de Peñalolén (CORMUP) y el segundo se relaciona a fundaciones específicas dedicadas a la robótica educativa, tales como: SparkTalents, Mustakis y Arquimed.

INSTITUCIÓN	ESTABLECIMIENTO	DOCENTE	N°
	<b>Enseñanza Básica</b>		
	Colegio Juan Bautista Pastene	Eduvijis Vargas Sandoval	1
	Colegio Likankura	Cesar Calfún	1
	Colegio Luis Arrieta Cañas	Fedora Godoy Marín	1
	Colegio Santa María de Peñalolén	Ricardo Astorga	1
	Colegio Tobalaba	Jorge Campos Henríquez	1
	Colegio Unión Nacional Árabe	Jorge Reyes	1
	Colegio Mariano Egaña	Camila Carvajal Castro	1
	Centro Educativo Luis Eduardo la Barra	Margarita Donaire Malverde	1
	Centro Educativo Valle Hermoso	Mariela Pardo Velázquez	1
<b>TOTAL:</b>			<b>9</b>

Tabla 9. Población y unidad de análisis

Fuente: elaboración propia

En la tabla 9 se presenta la Municipalidad de Peñalolén, ubicada en la región Metropolitana de Chile, ciudad de Santiago, dependiente de la Corporación de Educación Municipal de Peñalolén, CORMUP. Esta institución acoge a estudiantes que están sujetos a un entorno socioeconómico vulnerable y un alto índice de deserción escolar. Para efectos de esta investigación, se analizarán 9 establecimientos educacionales de enseñanza básica de la CORMUP. Esta primera muestra consiste en seleccionar a un docente de Enseñanza Básica por cada Establecimiento, es decir, un total de 9 profesores (as).

INSTITUCIÓN	NOMBRE ESPECIALISTA	CANTIDAD
<b>FIRST LEGO League</b> 	Pablo Torres R.	1
	Sandra Miranda	1
	Claudio Saldías	1
<b>Fundación SparkTalents</b> 	Nataly Yáñez P.	1
<b>TOTAL:</b>		<b>4</b>

Tabla 10. Especialistas de Fundación SparkTalents y FIRST LEGO League  
Fuente: elaboración propia

La tabla 10 muestra los especialistas de la Fundación SparkTalents y FIRST LEGO League, la cual se encarga de impartir capacitaciones a docentes y expertos en el área de la Robótica. De esta, se obtiene una muestra de 4 expertos.

INSTITUCIÓN	NOMBRE ESPECIALISTA	CANTIDAD
<p data-bbox="380 537 646 569"><b>Universidad de Chile</b></p>  <p data-bbox="396 848 626 911">UNIVERSIDAD DE CHILE</p> <p data-bbox="383 974 639 1005"><b>Fundación Mustakis</b></p>  <p data-bbox="461 1199 561 1230"><b>Arduino</b></p> 	<p data-bbox="894 957 1117 989">Mauricio Correa P.</p>	<p data-bbox="1295 957 1312 989"><b>1</b></p>
<p data-bbox="237 1434 337 1465"><b>TOTAL:</b></p>		<p data-bbox="1295 1434 1312 1465"><b>1</b></p>

Tabla 11. Universidad de Chile, Fundación Mustakis y Arduino  
Fuente: elaboración propia

La tabla 11 incluye la participación de 1 especialista de la Universidad de Chile que realiza el taller de Robótica en apoyo de la Fundación Mustakis, el cual imparte 2 fases del taller, la primera consiste en equipos de 3 estudiantes en donde

se les plantea conceptos y una problemática que deben resolver con la programación del robot, y en la segunda parte, los estudiantes que pretenden seguir desarrollando sus habilidades en el área de robótica, trabajan conforme a proyectos, partiendo de la base de un modelo Arduino.

INSTITUCIÓN	NOMBRE ESPECIALISTA	CANTIDAD
<p>Arquimed Educación</p>  <p>LEGO Mindstroms</p> 	Nicolás Muñoz Vera	1
	Roberto Rojas C.	1
<b>TOTAL:</b>		<b>2</b>

Tabla 12. Especialistas participantes  
Fuente: elaboración propia

La tabla 12 presenta la participación de 2 especialistas en Robótica pertenecientes a Arquimed, los cuales son los encargados de distribuir los robots de Lego a nivel nacional por parte del Ministerio de Educación.

## TABLA RESUMEN

UNIDAD DE ANÁLISIS	POBLACIÓN
Docentes de enseñanza Básica y/o Media, pertenecientes a la asignatura de Tecnología.	9
Especialistas en el área de la Robótica Educativa, pertenecientes a las instituciones de:  - Fundación SparkTalents con First Lego League. - Universidad de Chile en colaboración de la Fundación Mustakis especialistas en Arduino. - Arquimed y Mindstroms, especialistas en LEGO.	7
<b>TOTAL:</b>	<b>16</b>

Tabla 13. Resumen población  
Fuente: elaboración propia

### 3.3. Descripción de instrumentos

Como ya se ha mencionado anteriormente, en esta investigación se utilizarán dos instrumentos, el primero es una entrevista semi-estructurada y el segundo es una pauta de observación de clases. Ambos destinados a docentes de la asignatura de Tecnología y a especialistas del área de Robótica Educativa. Habrá una entrevista docente y una entrevista a especialistas. De igual manera, una pauta de observación aplicada en el taller de Robótica y una pauta de observación aplicada en las clases de Tecnología.

#### 3.3.1. Validación de los instrumentos

Los instrumentos fueron validados por profesionales expertos en el área de educación y las tecnologías de la información y comunicación, en donde, se ha

tomado en cuenta la experiencia y la atingencia con respecto al estudio de esta investigación. A continuación, se detalla la justificación de cada profesional, según currículum.

Dr. Cristian Reyes

Académico, investigador y ensayista. Doctor en Comunicación, con especialidad en comunicación política. Además, profesor de literatura y español, con estudios de magíster en Literatura. Ha ejercido más de dos décadas en el ejercicio de la docencia, de los cuales los últimos diez años en educación superior, tanto presencial como en modalidades de e-learning. El profesor Cristian Reyes es especialista en currículum y evaluación del aprendizaje, por ello, ejerce como elaborador y supervisor del diseño, creación y producción de programas presenciales y virtuales para asignaturas y cursos en educación superior.

Por lo expuesto en el párrafo anterior y fruto del trabajo académico, el doctor Reyes, ha tenido incursiones en publicaciones de ensayos y libros en tópicos de semiología (con especialización en medios de comunicación de masas, nuevas tecnologías, cine y televisión), literatura, metodología de la investigación, redacción en español, historia y actualidad cultural, social y política chilena y extranjera.

Dada, su trayectoria en el mundo académico se solicitó su participación y colaboración en la corrección de los instrumentos.

Ingeniero Pablo Torres

Es Licenciado en Física de la Universidad Católica de Chile, en el área de física médica, obtuvo su licenciatura en educación y el título de profesor en la Universidad Alberto Hurtado. Además, es egresado de Magíster en Educación de la Universidad



Católica. En relación a su experiencia profesional se ha especializado en la educación de niños y niñas con Talento académico (PENTA UC) en el ámbito de la ciencia y tecnología. A partir del 2005 hasta la fecha, participa en la formación de estudiantes y profesores de Robótica Educativa y del área (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, STEAM), destacando en el desarrollo de proyectos de innovación educativa.

Por su expertiz en robótica, se solicitó la participación para validar los instrumentos: Entrevista y Pauta de Observación de la presente tesis.

Dr. María Gloria Abarca

Forma parte del equipo docente del Magister en Educación con mención en informática educativa de la Universidad de Chile, siendo también, guía de tesis de postgrados de la Facultad de Ciencia Sociales - Universidad de Chile. Ingeniera Civil en informática, de la Universidad de Santiago y Doctora en Ciencias de la Ingeniería, P. Universidad Católica de Chile.

En base al currículum de especialidad informática y académica de excelencia, se solicitó la participación en la validación de los instrumentos; Entrevista docente, entrevista especialista, pauta de observación docente, pauta de observación especialista.

Master María José Aleuanlli

Es Profesora de Arte y Tecnología de la Sociedad Instruccional Primaria (SIP), también se desempeña en el área curricular del colegio emblemático Darío Salas de Santiago. Su grado académico de Educación lo obtuvo en la Universidad Finis Terrae y el Master de especialización en Currículo y Evaluación en la Universidad Mayor. La docente y especialista en educación, se ha desempeñado en el proyecto de

salas temáticas para el programa curricular “Nuevos Proyectos Educativos de ArteEduca” y en la alfabetización digital con el programa de Intel, “Corazón Digital”.

Por su expertiz docente en la innovación de nuevos proyectos educativos desde el aula y el área académica, se ha solicitado su participación en la revisión de los instrumentos orientados a docentes.

### 3.3.2. Instrumentos y muestra

A continuación, en la tabla 14, se presentan los instrumentos y la muestra de manera general para luego conocer sus descripciones de manera particular.

Instrumentos	Muestra
Entrevista semiestructurada docente Pauta de observación docente	Colegio Juan Bautista Pastene
	Colegio Likankura
	Colegio Luis Arrieta Cañas
	Centro Educacional Valle Hermoso
	Colegio Santa María de Peñalolén
	Colegio Tobalaba
	Colegio Unión Nacional Árabe
	Colegio Eduardo la Barra
	Centro Educacional Mariano Egaña
Entrevista semiestructurada docente Pauta de observación docente	Arquimed – Lego
	Mustakis Universidad de Chile
	SparkTalents – Firts Lego League

Tabla 14. Instrumentos y muestra

Fuente: elaboración propia

### **3.3.3. Entrevista docente semiestructurada**

La entrevista docente está organizada en 10 preguntas semi-estructuradas, cuyas interrogantes apuntan a las estrategias didácticas que utilizan los docentes en sus clases; cada docente representa a uno de los siguientes establecimientos, contando con un total de 9 profesores de la Corporación Municipal de Peñalolén: Colegio Unión Nacional Árabe, Colegio Valle Hermoso, Colegio Juan Bautista Pastene, Colegio Luis Arrieta Cañas, Colegio Luis Eduardo Labarra, Colegio Erasmo Escala Arriagada, Colegio Mariano Egaña, Colegio Santa María de Peñalolén, Colegio Tobalaba.



## INSTRUMENTO ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA DOCENTE

Con el propósito de conocer las estrategias didácticas que se utilizan en la asignatura de Tecnología de 8° año básico, se consulta a docentes especialistas en el área. A continuación, se le realizarán preguntas abiertas y preestablecidas, en donde las respuestas del entrevistado son de carácter formal.

<b>Nombre del entrevistado:</b>	
<b>Establecimiento:</b>	
<b>Profesión del entrevistado:</b>	
<b>Entrevistador: Lic. Freddy Moreno Minda</b>	
<b>Género (X):</b> <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino	Fecha de registro: _____
<b>Área Profesional:</b> _____ <b>Básica:</b> <input type="checkbox"/> <b>Media:</b> <input type="checkbox"/> <b>Ambas:</b> <input type="checkbox"/>	
<b>Años de experiencia:</b> <input type="checkbox"/> 0-9 años <input type="checkbox"/> 10-24 años <input type="checkbox"/> 25-35 años <input type="checkbox"/> 36 + años	
<b>Hora de inicio:</b>	<b>Hora de término:</b>

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, de 2017

Previo a responder la entrevista se pedirá su consentimiento indicando su NOMBRE, RUT y FIRMA. Es importante que tenga en cuenta que solo se utilizará la información para el análisis de datos de la investigación, no para otros fines, por lo que su identidad y los datos que se obtengan de la entrevista son de carácter confidencial y serán utilizados únicamente para los fines establecidos. Es importante que sepa que su participación es voluntaria, por ende, responder la entrevista no implica riesgo alguno, costo, ni beneficio directo hacia su persona.

#### Consentimiento de la entrevista

Yo, \_\_\_\_\_, RUT, \_\_\_\_\_  
acepto responder voluntariamente la entrevista referente a los temas de especialidad en la asignatura de Tecnología 8vo año básico. Entiendo que mi participación no tiene costos ni beneficios para mi persona. Además, solo se utilizará la información para formular o proponer mejoras en las estrategias didácticas de la enseñanza – aprendizaje de la Robótica Educativa.

He leído el presente documento y acepto responder la entrevista.

---

Firma del Participante

## ENTREVISTA GUÍA DE PREGUNTAS DOCENTES

1	El plan de estudios de 8° año básico de Tecnología busca que los estudiantes resuelvan problemas en distintas áreas a fines. ¿Considera usted que el aprendizaje basado en problemas (ABP) o por medio de los juegos es la mejor estrategia para motivar a sus estudiantes? Comente.
2	La planificación de las clases de Tecnología que usted implementa, ¿cuentan con un objetivo final de aprendizaje? Menciónelos.
3	¿Qué estrategias didácticas utiliza con sus estudiantes para enseñar la disciplina de Tecnología? Explique.
4	¿Cómo es la estructura de su clase? Comente.
5	¿Qué recursos tangibles utiliza para la creación de un objeto tecnológico y qué recurso intangibles utiliza para la solución de un problema?
6	¿Desde su percepción profesional, qué habilidades TIC debe poseer el docente de la asignatura de Tecnología?
7	Mencione las habilidades y competencias que desarrollan los estudiantes en la asignatura de Tecnología.
8	¿Explique o fundamente la importancia de los aprendizajes por medio del trabajo colaborativo en las clases de Tecnología?
9	¿Qué tipos de evaluación utiliza para identificar los aprendizajes esperados en sus estudiantes? Considerando que existe la evaluación inicial, formativa y sumativa. Explique.
10	¿Qué otra cosa le gustaría agregar, que sienta que no se haya abordado en esta entrevista y que sería importante mencionar?

### **3.3.4. Entrevista especialista semiestructurada**

La entrevista a especialistas está organizada con 11 preguntas semi-estructuradas basándose en el diseño instruccional, la cual será aplicada a 7 mentores expertos del área de robótica educativa, 2 de ellos de la fundación SparkTalents representantes de la fundación FIRST LEGO League, 3 mentores especialistas de la Universidad de Chile que trabajan en colaboración con la fundación Mustakis y 2 especialistas de Arquimed representantes de Lego Mindstorm en Chile. Este instrumento se elaboró con el fin de analizar el discurso de manera individual sobre cómo se enseña la robótica educativa. A continuación, se presentan las preguntas dirigidas a docentes y especialistas.



## INSTRUMENTO ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA ESPECIALISTA

Con el propósito de conocer las estrategias didácticas que se utilizan en robótica educativa, con alumnos de 8° año básico, se consulta a docentes especialistas en el área. A continuación, se le realizará preguntas abiertas y preestablecidas, en donde las respuestas del entrevistado son de carácter formal.

<b>Nombre del entrevistado:</b>	
<b>Establecimiento:</b>	
<b>Profesión del entrevistado:</b>	
<b>Entrevistador: Lic. Freddy Moreno Minda</b>	
<b>Género (X):</b> <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino	Fecha de registro: _____
<b>Área Profesional:</b> _____ <b>Básica:</b> _____ <b>Media:</b> _____ <b>Ambas:</b> _____	
<b>Años de experiencia:</b> <input type="checkbox"/> 0-9 años <input type="checkbox"/> 10-24 años <input type="checkbox"/> 25-35 años <input type="checkbox"/> 36+ años	
<b>Hora de inicio:</b>	<b>Hora de término:</b>



\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, de 2017

Previo a responder la entrevista se pedirá su consentimiento indicando su NOMBRE, RUT y FIRMA. Es importante que tenga en cuenta que solo se utilizará la información para el análisis de datos de la investigación, no para otros fines, por lo que su identidad y los datos que se obtengan de la entrevista son de carácter confidencial y serán utilizados únicamente para los fines establecidos. Es importante que sepa que su participación es voluntaria, por ende, responder la entrevista no implica riesgo alguno, costo, ni beneficio directo hacia su persona.

Consentimiento de la entrevista

Yo, \_\_\_\_\_, RUT, \_\_\_\_\_  
acepto responder voluntariamente la entrevista referente a los temas de mi especialidad en Robótica Educativa y el Modelo Instruccional de enseñanza – aprendizaje que se deba usar en esta área. Entiendo que mi participación no tiene costos ni beneficios para mi persona. Además, solo se utilizará la información para formular o proponer mejoras en las estrategias didácticas de la enseñanza – aprendizaje de la Robótica Educativa.

He leído el presente documento y acepto responder la entrevista.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

## ENTREVISTA – GUÍA DE PREGUNTAS A MENTORES ESPECIALISTAS.

1	Enseñar robótica contempla un desafío y a su vez, grandes satisfacciones en los aprendizajes de los estudiantes. ¿Considera usted que el aprendizaje por proyectos o por medio de los juegos es la mejor estrategia para motivar a sus estudiantes? Comente.
2	La planificación de los cursos en la enseñanza de la robótica que usted implementa, ¿cuentan con un objetivo final de aprendizaje? Menciónelos.
3	¿Qué modelo instruccional de enseñanza-aprendizaje utiliza con sus estudiantes para instruirlos en la robótica? Explique.
4	El modelo de enseñanza instruccional ADDIE, consiste en Analizar – Diseñar – Desarrollar – Ejecutar – Evaluar – Analizar ¿Considera pertinente el modelo ADDE para la enseñanza de la Robótica? ¿Agregaría algo a este modelo según su experiencia? Explique.
5	¿Cómo es la estructura de su clase? Comente.
6	Aprender a resolver un problema y enseñar a resolverlo genera conocimiento que se traduce en entregar soluciones. ¿Qué herramientas o recursos pedagógicos transversales recomendaría para enseñar robótica?
7	¿Desde su percepción profesional, qué habilidades TIC debe poseer el especialista que enseña Robótica Educativa?
8	Mencione las habilidades y competencias que implica aprender robótica. Relacione el efecto en los estudiantes.
9	¿Explique o fundamente la importancia de los aprendizajes por medio del trabajo colaborativo como pilar fundamental que se da en la robótica?
10	¿Qué tipo de evaluación utiliza para identificar los aprendizajes esperados en sus estudiantes? Considerando que existe la evaluación inicial, formativa y sumativa. Explique.
11	¿Qué otra cosa le gustaría agregar, que sienta que no se haya abordado en esta entrevista y que sería importante mencionar?

### **3.3.5. Pauta de observación docente**

La pauta de observación docente consta de tres categorías: Dimensión docente, Dimensión estudiante, Dimensión entorno de la sala. Los aspectos considerados a observar en cada dimensión, fueron elaborados con la intención de responder a los objetivos específicos que se plantean para esta investigación, considerando que cada indicador fue tomado de los antecedentes teóricos de este proyecto.

A continuación, se presenta la Pauta de observación docente:



## INSTRUMENTO PAUTA DE OBSERVACIÓN DE LA CLASE DE TECNOLOGÍA

Con el propósito de conocer las estrategias didácticas que se utilizan en las clases de la asignatura de Tecnología 8° año básico, se observará a los docentes especialistas en el área, alumnos, recursos didácticos e infraestructura. La pauta de observación considera tres dimensiones: enseñanza y estructura de la clase, desarrollo de habilidades TIC (Enlace), entorno de la clase y materiales didácticos.

<b>Nombre del profesional observado:</b>	
Género (X): <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino	Fecha de registro: _____
Educación Básica	
Años de experiencia (X): <input type="checkbox"/> 0-9 años <input type="checkbox"/> 10-24 años <input type="checkbox"/> 25-35 años <input type="checkbox"/> 36+ años	
Establecimiento:	
Curso:	Número de estudiantes:

Los indicadores serán evaluados por medio de escala Likert

<b>Siempre: S</b>	<b>Generalmente: G</b>	<b>A Veces: AV</b>	<b>Nunca: N</b>
-------------------	------------------------	--------------------	-----------------

**Categoría 1**  
**OBSERVACIÓN AL DOCENTE**  
**BASADO EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE ABP**

Con el propósito de conocer las estrategias didácticas utilizadas por los docentes de Tecnología se aplica la siguiente pauta de observación, con indicadores relacionados con el aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Indicador	Criterios			
	S	G	AV	N
1. El docente cuenta con la planificación de la clase.				
2. Los objetivos de aprendizaje concuerda con las actividades desarrolladas en clases.				
3. Utiliza una estructura en cada clase. Inicio, desarrollo, evaluación y cierre.				
4. El docente ayuda en el planteamiento del problema e identifica necesidades (ABP)				
5. El docente ayuda en el diseño de posibles soluciones (ABP)				
6. El docente apoya la planificación y elaboración a una posible solución (ABP)				
7. El docente realiza una evaluación inicial en relación a el funcionamiento de la solución (ABP)				
8. El docente realiza una evaluación formativa en relación a el funcionamiento de la solución (ABP)				
9. El docente realiza una evaluación sumativa en relación a el funcionamiento de la solución (ABP)				
<b>Otras observaciones:</b> ..... .....				

## Categoría 2

### OBSERVACIÓN AL ESTUDIANTE

#### BASADO EN EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES TIC DE ENLACE

Con el propósito de conocer las estrategias didácticas utilizadas por los docentes de Tecnología se aplica la siguiente pauta de observación, con indicadores que resaltan el desarrollo de habilidades TIC de Enlace.

Indicador	Criterios			
	S	G	AV	N
1. El estudiante busca información referente al problema planteado.				
2. El estudiante compara distintas soluciones en base a la investigación obtenida.				
3. El estudiante sociabiliza la información obtenida de manera grupal.				
4. El estudiante utiliza protocolos sociales en ambientes digitales para comunicar ideas.				
5. El estudiante fundamenta las soluciones para dar respuesta, basándose en investigaciones realizadas.				
6. El estudiante demuestra dominio de uso extendido en aplicaciones tales como: Word, Excel, Power Point, imágenes.				
<b>Otras observaciones:</b> ..... ..... ..... .....				

### Categoría 3

#### OBSERVACIÓN DEL ENTORNO

#### BASADO EN EL ESPACIO Y RECURSOS DE LA SALA DE CLASE

Con el propósito de conocer las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en Tecnología se aplica la siguiente pauta de observación, con indicadores basados en estándares escolares y elementos utilizados en la enseñanza de Tecnología.

Indicador	Criterios			
	S	G	AV	N
1. EL espacio es adecuado para cantidad de alumnos en el taller				
2. La sala cuenta con mobiliario mesas y sillas.				
3. La sala cuenta con audio y proyector.				
4. Los espacios de la sala son limpios y claros.				
5. Utilizan herramientas manipulables.				
6. Utilizan un computador por grupo.				
7. Utilizan un computador por alumno				
8. Utiliza materiales nuevos				
9. Utiliza materiales reciclados				
10. Utiliza materiales mixtos (nuevos y reciclados)				
<b>Otras observaciones:</b> ..... ..... ..... .....				

#### 3.3.6. Pauta de observación especialista

Se presenta la pauta observación especialista, con el propósito de conocer las estrategias didácticas que se emplean en la enseñanza de los talleres de robótica.



## INSTRUMENTO PAUTA DE OBSERVACIÓN DEL TALLER DE ROBÓTICA

Con el propósito de conocer las estrategias didácticas que se utilizan en los talleres de Robótica Educativa, se observará a los docentes especialistas en el área, alumnos, recursos didácticos e infraestructura. La pauta de observación considera tres dimensiones: enseñanza y estructura del taller, desarrollo de habilidades STEM, entorno de la clase y materiales didácticos.

<b>Nombre del profesional observado:</b>	
Género (X): <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino	Fecha de registro: _____
Taller: _____ Básica: _____ Media: _____ Ambas: _____	
Años de experiencia (X): _____ 0-9 años _____ 10-24 años _____ 25-35 años _____ 36+ años	
Establecimiento:	
Curso:	Número de estudiantes:

Los indicadores serán evaluados por medio de escala Likert

<b>Siempre: S</b>	<b>Generalmente: G</b>	<b>A Veces: AV</b>	<b>Nunca: N</b>
-------------------	------------------------	--------------------	-----------------



**Categoría 1**  
**OBSERVACIÓN AL ESPECIALISTA**  
**BASADO EN LA ENSEÑANZA Y ESTRUCTURA DEL TALLER**

Con el propósito de conocer las estrategias didácticas utilizadas por los especialistas en robótica, se aplica la siguiente pauta de observación, con indicadores basados en el sistema de enseñanza instruccional de ADDIE.

Indicador	Criterios			
	S	G	AV	N
1. Cuenta con la planificación del taller.				
2. Los objetivos de aprendizaje concuerda con las actividades desarrolladas en clases.				
3. Utiliza una estructura en cada taller. Ej. Analiza, Diseño, Desarrollo, Ejecución y Evaluación.				
4. Analiza una problemática en base a los contenidos que enseña.				
5. Diseña y desarrolla soluciones a los problemas planteados.				
6. Utiliza recursos didácticos para el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes.				
7. Evalúa con sus estudiantes el resultado final de lo trabajado, mediante una evaluación inicial.				
8. Evalúa con sus estudiantes el resultado final de lo trabajado, mediante una evaluación formativa.				
9. Evalúa con sus estudiantes el resultado final de lo trabajado, mediante una evaluación sumativa.				
<b>Otras observaciones:</b> ..... ..... ..... .....				

**Categoría 2**  
**OBSERVACIÓN AL ESTUDIANTE**  
**BASADO EN EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES STEM**

Con el propósito de conocer las estrategias didácticas utilizadas por los especialistas en robótica se aplica la siguiente pauta de observación, con indicadores que resaltan el desarrollo de habilidades STEM en los programas curriculares de Ciencias, Matemáticas, Artes, Tecnología y Comunicación de octavo año básico.

<b>Indicador</b>	<b>Criterios</b>			
	<b>S</b>	<b>G</b>	<b>AV</b>	<b>N</b>
1. Los estudiantes resuelven los problemas planteados en el desarrollo de la clase. (Habilidad del pensamiento crítico y creativo)				
2. Los estudiantes desarrollan habilidades sociales mientras trabajan en equipo. (Habilidad colaboración y comunicación)				
3. Los estudiantes resuelven los desafíos planteados, o problema a resolver. (Habilidad, resolución de problemas)				
4. Los estudiantes analizan posibles soluciones a un problema planteado en base a la observación y discusión grupal. (Pensamiento sistemático y científico)				
<b>Otras observaciones:</b> ..... ..... ..... .....				

### Categoría 3

#### OBSERVACIÓN DEL ENTORNO

#### BASADO EN EL ESPACIO Y RECURSOS DEL TALLER

Con el propósito de conocer las estrategias didácticas utilizadas por los especialistas en robótica se aplica la siguiente pauta de observación, con indicadores basados en estándares escolares y elementos utilizados en la enseñanza de la robótica.

Indicador	Criterios			
	S	G	AV	N
1. EL espacio es adecuado para cantidad de alumnos en el taller				
2. El taller cuenta con mobiliario mesas y sillas.				
3. La sala cuenta con audio y proyector.				
4. Los espacios del taller son limpios y claros.				
5. Utilizan herramientas manipulables.				
6. Utilizan un computador por grupo.				
7. Utilizan un computador por alumno				
8. Utiliza robots armables Arduino				
9. Utiliza robots armables Lego Mindstorms				
10. Utiliza materiales nuevos				
11. Utiliza materiales reciclados				
12. Utiliza materiales mixtos (nuevos y reciclados)				
<b>Otras observaciones:</b> ..... ..... ..... .....				

**CAPÍTULO 4**  
**PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

## **4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **4.1. Presentación de los datos**

A continuación, se darán a conocer los resultados obtenidos mediante la recopilación de datos a lo largo de la investigación, con la finalidad de analizarlos en base a los objetivos propuestos en el inicio de este estudio y dar a conocer cuáles son las mejores estrategias didácticas en Robótica, utilizadas por docentes de la asignatura de Tecnología y mentores especialistas que utilizan en el proceso enseñanza-aprendizaje de estudiantes de octavo año básico.

Se aplicaron dos instrumentos previamente validados por expertos, que son: entrevista semi-estructurada y pauta de observación de clases, dando énfasis en su práctica profesional y su quehacer como docentes y mentores especialistas.

El análisis se presentará mediante las dos estrategias que presenta la teoría fundamentada, la primera tiene relación con el muestreo teórico y la segunda con el método de comparación constante (MCC). La transcripción de datos se redactó digitalmente para luego poder ordenar la información en tablas de resumen y así facilitar la lectura en relación al análisis de los datos recopilados.

El análisis se divide en dos variables de estudio:

Variable 1, está compuesta por nueve docentes que ejercen en la asignatura de Educación Tecnológica, los cuales, cada uno representa un colegio de la Corporación Educacional de Peñalolén. En ellos analizaremos la observación de clases, a través de, una Pauta de Observación y a su vez, el discurso que nos entregan por medio de preguntas semi-estructuradas, establecidas en una entrevista.

Variable 2, ésta compuesta por doce especialistas en el área de la Robótica Educativa, los cuales, siete pertenecen a la fundación SparkTalens, First Lego, tres de la fundación Mustakis pertenecientes a la Universidad de Chile; y dos de la fundación Arquimed. En ellos analizaremos la observación de talleres, a través de,

una Pauta de Observación y, a su vez, el discurso que nos entregan por medio de preguntas semi-estructuradas, establecidas en una entrevista.

## 4.2. Descripción de categorías y variables

La investigación se conforma de dos variables, la primera representa la Muestra I, que va dirigida a los docentes de la asignatura de Tecnología, la cual describe las categorías de los dos instrumentos aplicados en cada uno de ellos. Para la entrevista, se describen 9 categorías y para la Pauta de Observación, se describen 3.

La segunda variable representa la Muestra II, que va dirigida a los especialistas en Robótica. En este caso, se describen de igual manera los dos instrumentos aplicados en ellos. En la entrevista se describen 10 categorías y para la Pauta de Observación 3.

### 4.2.1. Muestra I - Docentes de la asignatura de Tecnológica.

<i>Descripción de categorías – Entrevista</i>
<p><i>Categoría 1. Aprendizaje ABP/juegos</i> La categoría consiste en que los docentes describan cuál de las dos metodologías: aprendizaje basado en problemas o por medio de juegos, es la mejor estrategia para la enseñanza de la asignatura de Tecnología, cuál resulta más motivante para el estudiante y cuál logra integrarse con mayor efectividad en la vida cotidiana, generando aprendizajes significativos para ellos.</p>
<p><i>Categoría 2. Planificación/objetivo de clase</i> La categoría consiste en saber si los docentes cuentan con un objetivo general en su planificación para la enseñanza de la asignatura de Tecnología, según el programa de octavo año básico. Saber si el objetivo sirve de manera transversal dentro de todos los contenidos que imparte el programa, de manera que los estudiantes siempre tengan un propósito frecuente en que guiarse.</p>
<p><i>Categoría 3. Estrategias didácticas</i></p>

La categoría consiste en que los docentes mencionen las estrategias didácticas utilizadas en sus clases, si existe una modalidad innovadora que utilice, dé resultados creativos y comprobados, para el desarrollo del aprendizaje del estudiante.

*Categoría 4. Estructura de clase*

La categoría consiste en que los docentes describan la estructura de su clase, cómo la inician, cómo la desarrollan y cómo la finalizan. Dentro de éstos tres momentos, el docente debe ejemplificar de acuerdo a una clase general y de acuerdo a su realidad profesional.

*Categoría 5. Recursos tangibles/intangibles*

La categoría consiste en que el docente comente con cuáles recursos tangibles e intangibles cuenta para desarrollar su clase, cuáles son imprescindibles para realizar su clase de Tecnología.

*Categoría 6. Habilidades TIC del docente*

La categoría consiste en que el docente mencione según su percepción profesional, cuáles son las habilidades TIC que debe tener un docente para impartir las clases de Tecnología.

*Categoría 7. Habilidades del estudiante*

La categoría consiste en que el docente mencione según su experiencia pedagógica, cuáles son las habilidades que logra desarrollar el estudiante en la asignatura de Tecnología.

*Categoría 8. Aprendizaje por TC*

La categoría consiste en que el docente explique la importancia del desarrollo del aprendizaje por medio del trabajo cooperativo en la asignatura de Tecnología, dando énfasis en las habilidades sociales que también se potencian a través de dicha estrategia.

*Categoría 9. Tipo de evaluación (inicial, formativa, sumativa)*

La categoría consiste el docente mencione qué tipo de evaluación utiliza en sus clases de Tecnología, para identificar y evaluar los aprendizajes esperados de sus estudiantes.

**Descripción de categorías – Pauta de Observación**

*Categoría 1. Enseñanza - Aprendizaje ABP*

La categoría tiene como propósito conocer a través de la observación de clase, las estrategias didácticas utilizadas por los docentes de Tecnología, cuyos indicadores están relacionados con el aprendizaje basado en problemas (ABP).

*Categoría 2. Habilidades TIC de Enlaces*

La categoría consiste en conocer a través de la observación de clase, las estrategias didácticas utilizadas por los docentes de Tecnología, cuyos indicadores están relacionados al desarrollo de habilidades TIC de Enlace.

*Categoría 3. Espacio y recursos pedagógicos*

La categoría consiste en conocer a través de la observación de clase, el entorno y los elementos pedagógicos en el cuál se desenvuelve la clase de Tecnología, para esto, los indicadores están basados en estándares escolares y recursos utilizados en la enseñanza de Tecnología.



#### 4.2.2. Muestra II - Especialistas en el área de la Robótica Educativa.

<i>Descripción de categorías - Entrevista</i>
<p><i>Categoría 1. Aprendizaje ABP/juegos</i></p> <p>La categoría consiste en que los especialistas describan cuál de las dos metodologías: aprendizaje por medio de proyectos o por medio de juegos, es la mejor estrategia para la enseñanza de la Robótica, cuál resulta más motivante y desafiante para el estudiante, cuál logra generar mayores soluciones a los planteamientos generados en los objetivos propuestos del taller y, a su vez, generar aprendizajes significativos y aplicables en otros ámbitos de la vida.</p>
<p><i>Categoría 2. Planificación/objetivo de clase</i></p> <p>La categoría consiste en saber si los especialistas cuentan con un objetivo general dentro de la planificación del taller de Robótica Educativa. Saber si el objetivo sirve de manera transversal dentro de los conceptos trabajados en el taller, de manera que los estudiantes trabajen con un propósito de base para el cumplimiento de desafíos que tienen frecuentemente en las clases.</p>
<p><i>Categoría 3. Modelo instruccional</i></p> <p>La categoría consiste en que el especialista mencione en conocimiento de un modelo instruccional en el cuál se basa para la enseñanza de la Robótica, ya sea que utilice uno de manera particular o uno guiado por la fundación en la cual se desarrolla profesionalmente.</p>
<p><i>Categoría 4. Modelo ADDIE</i></p> <p>La categoría consiste en que el especialista describa en qué consiste el Modelo instruccional ADDIE, y comente si está en conocimiento del modelo como tal, si está de acuerdo en sus componentes y si agregaría o eliminaría uno de sus ejes.</p>
<p><i>Categoría 5. Estructura de clase</i></p> <p>La categoría consiste en que los especialistas describan la estructura de su clase de taller, cómo la inicia, cómo la desarrolla y cómo la finaliza. Dentro de éstos tres momentos, el especialista debe ejemplificar de acuerdo a una clase general y de acuerdo a su realidad profesional.</p>
<p><i>Categoría 6. Herramientas/recursos tecnológicos</i></p> <p>La categoría consiste en que el especialista comente, cuáles herramientas o elementos tecnológicos se necesitan para desarrollar una clase de Robótica, qué recursos son imprescindibles para realizar un taller de Robótica, no solo los que necesita él como tutor, sino que también, los que se le facilita al estudiante.</p>

*Categoría 7. Habilidades TIC del especialista*

La categoría consiste en que el especialista mencione según su percepción profesional, cuáles son las habilidades TIC que debe tener un mentor para impartir clases en el taller de Robótica Educativa.

*Categoría 8. Habilidades del estudiante*

La categoría consiste en que el especialista mencione según su experiencia profesional, cuáles son las habilidades que logra desarrollar el estudiante a través de la enseñanza de la Robótica.

*Categoría 9. Aprendizaje por TC*

La categoría consiste en que el especialista explique la importancia del desarrollo del aprendizaje por medio del trabajo cooperativo en el taller de Robótica, dando énfasis en las habilidades sociales que también se potencian a través de dicha estrategia de enseñanza.

*Categoría 10. Tipo de evaluación (inicial, formativa, sumativa)*

La categoría consiste en que el especialista mencione qué tipo de evaluación utiliza en el taller de Robótica, para identificar y evaluar los aprendizajes esperados de sus estudiantes.

**Descripción de categorías – Pauta de Observación**

*Categoría 1. Enseñanza y estructura del taller*

La categoría tiene como propósito conocer a través de la observación de clase, las estrategias didácticas utilizadas por los especialistas en Robótica, cuyos indicadores están relacionados con el sistema de enseñanza instruccional de ADDIE.

*Categoría 2. Habilidades STEM*

La categoría consiste en conocer a través de la observación de clase, las estrategias didácticas utilizadas por los especialistas en Robótica, cuyos indicadores resaltan el desarrollo de habilidades STEM en los programas curriculares de Ciencias, Matemáticas, Artes, Tecnología y Comunicación de octavo año básico.

*Categoría 3. Espacios y recursos del taller*

La categoría consiste en conocer a través de la observación de clase, las estrategias didácticas utilizadas por los especialistas en Robótica, cuyos indicadores están basados en estándares escolares y elementos utilizados en la enseñanza de la Robótica.

### 4.3. Análisis de resultados Entrevista Docente

TABLA RESUMEN - ENTREVISTA DOCENTE									
CATEGORÍA	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5	Docente 6	Docente 7	Docente 8	Docente 9
	Camila C.	César C.	Eduvigis V.	Fedora G.	Jorge C.	Jorge R.	Margarita D.	Mariela P.	Ricardo A.
1. Aprendizaje ABP / juegos	Juegos	Problemas	Juegos	Juegos	Juegos	Juegos	Juegos	Problemas	Problemas
2. Planificación / objetivo de clase	Aprender a utilizar un software	Resolver problemas con ingenios, iniciativa y análisis de problemas.	Identificar el problema, plantear soluciones.	Reciclar, conciencia ecológica, uso responsable de recursos.	Lograr la creación de proyectos.	Guiar hacia una carga más valórica	Conocer y reconocer para qué sirven las Tecnologías	Refuerzo y enseñanza constante del uso de las TIC.	La Tecnología como un medio para transportar el aprendizaje.
3. Estrategias didácticas	Lineamiento de aprendizajes con temas de interés del estudiante.	Presentar la evolución de los objetos tecnológicos.	Motivación audiovisual	Experiencias de la vida cotidiana	Modificar y rotar en ambientes diferentes para desarrollar la clase	La comunicación, la jerga, la empatía, validarse como profesional	En base a las necesidades, materiales reciclables	Normalización a través de instrucciones, reglas	Experiencias previas
4. Estructura de clases	Inicio: planeamiento del problema, Desarrollo: actividades en la sala de computación, Cierre: relacionar contenidos	Inicio: Sociabilizar, Desarrollo: resolver problemática, Cierre: análisis de resultados	Inicio: motivación audiovisual, objetivo de clase, Desarrollo: actividades, Cierre: no realiza	Divide los momentos de la clase y realiza retroalimentación	Inicio: socializar, objetivo, introducción, Desarrollo: actividades con monitoreo, Cierre: no comenta	Inicio: comentario, explicación, Desarrollo: trabajo práctico, analizar, dibujar, grabar, Cierre: compartir y exponer	Inicio: objetivo, introducción del tema, Desarrollo: actividades, Cierre: Recuento, dudas y conclusiones	Inicio: objetivo, explicar contenidos, Desarrollo: actividad en relación a contenidos, Cierre: repaso, dudas	Inicio: objetivo, comentarios de experiencias, Desarrollo: creación de grupos, Cierre: evaluación
5. Recursos tangibles / intangibles	Acceso a internet, software, sala de computación, capacitación docente	Data, computadores, SlideShare	Materiales desechables, páginas: Elige Educar, MINEDUC, Educar Chile, Enlaces.	Materiales de desechos, tutoriales de YouTube, Google	Data, computador, blogs atractivos	Lápiz, block u hoja blanca, material reciclable, YouTube.	Proyector, materiales reciclados, tijeras, pegament, block.	Video, Moviemaker, edición de imágenes, computador	Material preparado, proyector, materiales desechables
6. Habilidades TIC del docente	Conocimientos en informática y ciencias, innovador.	Innovador, empático, posea habilidades TIC	Manejo de tecnologías, conocimiento de los programas, dinámico, joven.	Conocimientos en informática, actualizado, mirada ambientalista, multidisciplinario	Conocimiento en herramientas de informática, especialidad en tecnología, innovador, empático, proactivo	Multifacético, conocimiento de nuevas y viejas tecnologías, saber de gestión	Dominio de grupo, conocimientos en el área, empático, tolerante	Dominio de grupo, renovar recursos, manejo de conocimientos, conciencia ambiental, motivador	Creativo, innovador, multidisciplinario
7. Habilidades del estudiante	Informática, búsqueda de información y sociales.	Capacidad de investigación y creación	observación, críticos, proactivos, resolver problemas.	Creación, análisis, reflexión, visualizar necesidades, respeto	No responde	Habilidades matemáticas, lingüísticas, sociales y de organización	Investigar, habilidades manuales y creativas	Habilidades sociales, comunicacionales, búsqueda de información	Método de investigación y ejecución.
8. Aprendizaje por TC	Organización, responsabilidad, liderazgo.	Complemento de habilidades para generar aprendizajes significativos	No se desarrolla	Potenciar habilidades múltiples de los estudiantes	Intercambiar roles	Socializar, comprender, escuchar, comunicarse	Distribución de tareas	Mantiene la disciplina, responsabilidad	Socializar, superarse, ser solidarios, liderazgo, potenciar roles
9. Tipo de evaluación	Ambas	Formativa	Formativa	Formativa	Formativa	Ambas	Sumativa, a veces mezcla ambas	Formativa	Formativa

Tabla 15: resumen entrevista docente

Fuente: elaboración propia

## **Análisis de resultados obtenidos en la tabla de resumen de acuerdo a las Entrevistas de los docentes de la asignatura de Tecnología.**

En el siguiente análisis, se busca conocer las estrategias didácticas de las(os) docentes de Tecnología para la enseñanza de los alumnos de octavo año básico, en la cual, se ha tomado en cuenta las siguientes categorías que corresponden a la Muestra de docentes de Tecnología.

### *Categoría 1. Aprendizaje ABP/juegos*

Los planes y programas de octavo año básico 2017 de Tecnología, busca que los estudiantes resuelvan problemas en distintas áreas a fines, tomando dos modalidades de aprendizaje, una basada en problemas (ABP) y otra basada en juegos. En consecuencia, según el análisis de la información, se han obtenido los siguientes resultados:

A partir de los nueve docentes entrevistados, seis de ellos optan por el aprendizaje basado en juegos. Siendo así, la profesora Camila Carvajal del Colegio Mariano Egaña menciona que el aprendizaje basado en juegos resulta más eficiente, debido a que el planteamiento de problemas resulta tedioso para efectuarlos dentro del tiempo que implica desarrollarlos, concluyendo que, a fin de cuentas, todo dependerá de la realidad de aula en la que se ejerza la asignatura de Tecnología.

La educación tecnológica se imparte dentro del currículum nacional, con una visión integradora de los avances que va teniendo el desarrollo tecnológico, en éste sentido, se incrementa la demanda entre docentes en cuanto a la transformación de roles, pasando de ser expositores del conocimiento, a monitores del aprendizaje, y los estudiantes, de espectadores del proceso de enseñanza, al de integrantes participativos y críticos en la construcción de su propio conocimiento, es decir, que aprendan haciendo para interactuar con cada paso en los nuevos contenidos. Es así que, la modalidad de juegos en la asignatura, favorece en los estudiantes la dinámica de aprender desde otra perspectiva, en donde, las plataformas didácticas

se activan como nuevas prácticas de enseñanza y contribuyen a la innovación de adquirir el conocimiento.

Por otro lado, el profesor Jorge Campos del Colegio Tobalaba, menciona que ambas metodologías sirven, pero es muy difícil en este caso, llevar a cabo la metodología ABP, ya que no se logran desarrollar completamente las problemáticas, en cambio, adaptándose al juego, logra una mayor cercanía con los estudiantes, siendo más eficiente el resultado de su clase, de acuerdo a la realidad educativa en la que se desempeña. A su vez, la profesora Margarita Donaire del Colegio Luis Eduardo Labarra, explica que los alumnos son más prácticos en el momento en el cual se integra el juego, el hecho de seguir un proceso muy extenso, como lo es, el desarrollar problemas, aburre a sus estudiantes.

Sin embargo, tres docentes que fueron entrevistados prefieren el aprendizaje basado en problemas. El profesor César Calfún del Colegio Likankura menciona que aplica ambas estrategias, pero se inclina por la de ABP, ya que logra generar en sus estudiantes, el trabajo en equipo, potenciando sus habilidades y conocimientos.

Aunque la realidad de aula dependa del desarrollo de una metodología, cabe mencionar que, los estudiantes de octavo año básico involucran intereses mucho más concretos en el área de la informática, esto no quiere decir que alumnos de otras edades no las tengan pero, de acuerdo a lo que nos entrega el Ministerio de Educación, en éste nivel, los niños logran enfocar sus intereses y conocimientos en la construcción de un producto que los implica a futuro, es decir, en llevarlo a cabo como proyecto de vida, traducándose a un aprendizaje significativo, ya que el conocimiento adquirido, logra en este sentido, a que el objetivo de la clase, traspase el aula, llegando a estar presente de manera particular en sus vidas.

Así mismo, la profesora Mariela Pardo del Colegio Valle Hermoso, hace referencia que, aprender utilizando herramientas informáticas como apoyo del aprendizaje en sus estudiantes, resulta más atractiva la idea de llevar a cabo la planificación de un problema y programarlo, ya que ellos son los encargados de darle forma a sus ideas y poder ver en qué se puede llegar a transformar su producto final.

De acuerdo a lo analizado dentro de ésta categoría, existe una diferencia de acuerdo al enfoque que entrega el Ministerio en relación al programa de octavo año básico, ya que los docentes, por mayoría y de acuerdo a lo que se practica en la realidad de la escuela y el perfil de estudiantes, se puede decir que, la metodología basada en juegos, aporta de manera favorable a ésta nueva generación de nativos digitales, esto quiere decir, que los alumnos prefieren una metodología, más interesante en cuanto a practicar, reforzar y conocer, los métodos para potenciar sus habilidades digitales. Sin embargo, los lineamientos del programa de estudio de Tecnología 2017, se inclina más sobre el ABP con el fin de que sean aplicados al entorno y la vida cotidiana.

### *Categoría 2. Planificación/objetivo de clase*

Las planificaciones en las clases de Tecnología cuentan con uno o más objetivos de aprendizajes, para aquello, el docente organiza sus contenidos en base a lo que quiere lograr con sus estudiantes al finalizar el año escolar.

Según los resultados obtenidos en esta categoría, de los nueve docentes entrevistados, nos encontramos con dos objetivos que se reiteran en su planificación, el primero tiene que ver con el desarrollar las habilidades de Tecnología o Informática y el segundo, se refiere a que los estudiantes logren resolver los desafíos planteados por el docente. Es así, que la profesora Mariela Pardo del Colegio Valle Hermoso, menciona que, de acuerdo a su realidad, las habilidades en informática que se desarrollan en sus clases, son bastante básicas, ya que solo cuenta con un software de Office desactualizado, y en base a eso, se conforma con el propósito de que sus estudiantes logren aprender a copiar imágenes, conocer y reconocer para qué sirven las Tecnologías. Siendo de esta manera, una desventaja tanto para la profesora, como para sus alumnos, ya que se encuentran impedidos de acceder a recursos renovados, sumándole a esto, los problemas de conexión a internet que presenta el establecimiento.

La enseñanza de la Tecnología, demanda estar en conexión permanente con internet, como primer requisito, para poder enseñar su contenido. Si aceptamos que el desarrollo de las tecnologías son una herramienta más para la vida y, en consecuencia, la integramos al currículum nacional, su primer deber es estar instalada de manera obligatoria en todos los establecimientos educacionales del país. No se puede exigir una educación de calidad, si como sociedad se tiene este tipo de falencias, las instituciones estatales o privadas debiesen tener un requerimiento especial, en donde se exija que el área tecnológica tenga lo mínimo que son; laboratorios equipados, con conexión estable a internet y herramientas básicas como proyectores u otro dispositivo que favorezca el desarrollo de los aprendizajes tecnológicos de los estudiantes.

Siguiendo con nuestro análisis, la profesora Eduvigis Vargas del Colegio Juan Bautista Pastene comenta que, para plantear un objetivo en su asignatura, primero comienza con la identificación del problema y, de acuerdo al planteamiento de las soluciones, desarrolla la posibilidad de que sus alumnos formen habilidades en estas áreas, según lo que rige los nuevos programas actualizados de Tecnología 2017. Es decir, al seleccionar un problema que sea contingente dentro del contexto escolar, su objetivo es que sus alumnos logren desarrollar habilidades, entregándole una o más soluciones a la problemática. En el caso del profesor Ricardo Astorga del Colegio Santa María de Peñalolén, su objetivo principal se refiere a que, las Tecnologías siempre deberán ser un medio para transportar el aprendizaje, por lo tanto, la búsqueda de las causas y de la investigación en sus proyectos serán guiadas a través de un medio tecnológico que permita la construcción de las propuestas que plantean sus estudiantes. Por otro lado, el profesor Jorge Reyes del Colegio Unión Nacional Árabe, se aferra más a los objetivos transversales fundamentales, ya que sus metas están enfocadas hacia una carga más valórica.

A pesar de que no existe un objetivo preestablecido para el docente, se entiende que la asignatura de Tecnología logra traspasar las necesidades básicas de conocer, identificar, hacer, experimentar, probar, analizar; elementos de la

informática, y bastará con que el docente logre entregar conocimientos básicos en el uso de las TIC para generar aprendizajes significativos aplicables en actividades cotidianas, dentro de la diversidad cultural que presentan las instituciones escolares, de acuerdo al tipo de estudiantes con los cuales trabajan en el aula.

### *Categoría 3. Estrategias didácticas*

De acuerdo a las estrategias didácticas que utilizan los docentes para enseñar la disciplina de Tecnología, cabe destacar en esta categoría que existen estrategias innovadoras como la del profesor César Calfún del Colegio Likankura, en donde parte con una línea de tiempo de acuerdo al objeto tecnológico que utiliza para realizar su clase, por lo tanto, muestra la evolución de la Tecnología, por medio de los cambios temporales que han afectado a dichos aparatos o artefactos, de acuerdo a los avances constantes que ha ido generando el hombre. Otro tipo de estrategia, es la que menciona el profesor Jorge Reyes del Colegio Unión Nacional Árabe, en la cual, destaca que la comunicación a través de la jerga, la empatía y la validación como profesional hacia los estudiantes, facilita que sus alumnos adquieran los contenidos de la asignatura, sobre todo, en contextos más vulnerables; el docente comenta que debe emplear esa estrategia para lograr captar la atención de sus alumnos.

El docente de la asignatura de Tecnología debe evocar al uso innovador de cómo llevar a cabo su clase, ya que, en la actualidad, se piensa que todo está dicho y hecho, sobre todo con el rápido acceso a la información que se tiene en éstos tiempos; los estudiantes necesitan de una motivación clara y certera para lograr captar en ellos la importancia que se les quiere dar a conocer, no solo en los contenidos que se imparten en la asignatura, sino que, en cómo se desarrollan los procesos de aprendizaje. También encontramos estrategias tradicionales, como lo es en el Colegio Valle Hermoso, en donde la profesora Mariela Pardo se refiere a que, dejar en claro las reglas de la clase por medio de la normalización, permite la organización y el entendimiento de instrucciones claras para el desarrollo de la



clase. Finalmente, también se hace mención a la profesora Fedora Godoy del Colegio Luis Arrieta Caña, ya que su estrategia didáctica consiste en implementar en sus clases las anécdotas basadas en experiencias personales, experiencias de vida, a esto se refiere que, la vida cotidiana pasa a ser el ejemplo preciso para captar la motivación de los alumnos, ya que ellos pueden percibir una vivencia cercana, en donde, pueden captar diferentes ideas para implementarlas en sus desafíos de clase.

Las estrategias deben trabajarse constantemente, el profesor debe adaptarse a este proceso, de acuerdo a cómo va evolucionando el mundo tecnológico, a través de la integración de la Tecnología que debiese ser probada y experimentada por los mismos niños y así lograr efectos positivos en la educación de las TIC. Llevar este fenómeno a las aulas de clase, ha sido un proceso largo y continuo, en donde aún no se llega a obtener aulas al 100% implementadas para los niños, ya que existen falencias y carencias en el sistema educativo.

#### *Categoría 4. Estructura de clase*

Las clases de Tecnología, al igual que todas, deben presentar una estructura u organización, en la cual, el profesor desarrolla distintos momentos para ir orientando al estudiante y llevarlo a adquirir los conocimientos del área. De acuerdo a los nueve profesionales de la educación que fueron entrevistados, se debe tener presente que cada una de sus prácticas dentro del aula, cuentan con una estructura particular. El Inicio, el Desarrollo y el Cierre se distribuye en distintos tiempos, algunos docentes le entregan más énfasis, al Inicio o al Cierre, incluso algunos momentos suelen ser omitidos, es decir, por ejemplo, saltarse el Inicio de la clase, entre otras cosas. En el caso de la profesora Eduvigis Vargas del Colegio Juan Bautista Pastene, comenta que la hora pedagógica en octavo año básico se hace mínima, por lo tanto, solamente partiendo con un video de motivación, plantear objetivos, ver conceptos, dar la actividad de clase; el desarrollo no se alcanza a trabajar debidamente y el

Cierre de sus clases, prácticamente no existe, ya que, por tiempo, opta por no realizarlo.

En su mayoría, los docentes inician sus clases con un desafío o problemática, sin omitir o dejar de lado el objetivo de ésta, ya que, es el elemento fundamental para construir el desarrollo cognitivo y creativo del estudiante. En el caso de la profesora Fedora Godoy del Colegio Luis Arrieta Caña, comenta que lo primero es, ordenar la clase, recordar lo que tienen que hacer, qué se entiende por tal concepto o cómo se realiza tal técnica, pero, algo importante a destacar de la profesora Fedora, es que, en sus clases, los momentos los divide en 3 partes, es decir, en vez de realizar los 3 momentos en una sola clase; realiza el Inicio en una hora pedagógica, el Desarrollo, en la siguiente hora de la semana entrante y el Cierre en la hora que viene en la semana subsiguiente; lo que alcanza a comentar sobre el cierre de ésta, es que realiza retroalimentaciones o busca comentarios de acuerdo a cómo estuvo el desarrollo, de acuerdo a las actividades realizadas y experiencias adquiridas en la clase.

Analizando otras realidades como la del profesor Ricardo Astorga del Colegio Santa María de Peñalolén, nos damos cuenta que existe un factor importante, que es el de evaluación de procesos, el profesor indica que el seguimiento en clases por medio de una evaluación formativa, privilegia los aprendizajes de los estudiantes ya que se sienten acompañados en su proceso, la intervención que realiza el docente dentro del Desarrollo de la clase, ayuda al estudiante a seguir adelante con sus desafío de superación y cumplimiento de metas. Con esto, se puede inferir que el mejor momento de una clase, ocurre cuando el estudiante está desarrollando la actividad, ya que, en esos instantes, al estar aplicando los contenidos, se va generando el aprendizaje, pero, también al momento de concluir o iniciar una sesión nueva, nos percatamos que en todo momento se está desarrollando el aprendizaje, incluso fuera del aula de clases.

Haciendo mención a otra situación, la profesora Margarita Donaire del Colegio Luis Eduardo Labarra, menciona que sus clases deben ser lo más lúdicamente posibles, haciendo primero, un hincapié en recordar lo que se trabajó la clase anterior, luego

se presenta el tema siempre a través de un Power Point para poder facilitar la explicación de cómo se fabrican tales cosas, y después de eso, formar los grupos de trabajo para hacer la entrega del material, a esto se refiere que, el material a repartir para el trabajo, consta de desechos u objetos reciclables que tanto los estudiantes como la profesora Margarita, recolectan siempre. Este recurso mencionado, lo ocupan también todos los docentes de Tecnología presentes en ésta entrevista. Finalmente, el cierre de clases se va uniendo con los resultados que van obteniendo del desarrollo hecho en clases, todo lo observado o intervenido por el docente y entre los compañeros también, se analiza para tener un momento de reflexión en cuanto a lo que obtuvieron como logros en sus avances de la clase. Crear la estructura planificada, y luego, llevarla a la clase real, resulta ser un proceso constante de perfeccionamiento a medida que el docente adquiera experiencias, ya que involucra lo que se ha mencionado anteriormente, la metodología, las estrategias didácticas, los objetivos, habilidades, entre otras cosas. Lo relevante de esto, es mostrar y demostrar lo que se hace finalmente en la asignatura de Tecnología; aunque más adelante se mencionará, pero está muy presente, el trabajo cooperativo y de esta manera, pasa a ser una estrategia fundamental e imprescindible para el enriquecimiento formativo que se le quiere dar a los alumnos. Simplemente, debe haber una buena disposición y vocación para observar que todas las experiencias que se puedan obtener de las aulas sirven en pro del crecimiento formativo, social y creativo del estudiante.

#### *Categoría 5. Recursos tangibles/intangibles*

En esta categoría se analizan los recursos tangibles, que utilizan los docentes para la creación de un objeto tecnológico, y los recursos intangibles para la solución de problemas, siendo así, elementales para que los estudiantes tengan la práctica de manipular material común y corriente, pero, dándole un sentido y un uso que puede aportar a solucionar un problema, ya sea, estético, laboral, de convivencia, personal o cotidiano. Los recursos que utilizan los docentes de Tecnología para realizar sus

clases son indispensables como herramientas que forjan el aprendizaje significativo. De acuerdo a los docentes entrevistados, todos concuerdan que el espacio físico, es lo principal para que el resto se lleve a cabo, la confortabilidad del lugar debe privilegiar para poder tener un buen desempeño educativo.

La profesora Mariela Pardo del Colegio Valle Hermoso, comenta una manera original de utilizar ambos recursos, que es a través de la creación de un video que realizan los alumnos de octavo básico, con el fin de utilizarlo para su graduación de fin de año, entonces, la recolección de imágenes, anécdotas, música e historias, los llevan a competir por el mejor video editado y creado del curso, es así que, llegando al final de ésta competencia, ellos deben elegir el mejor, y para esto, solo necesita un software común y corriente, como lo es Moviemaker, quedando los niños muy entusiasmados con la estrategia utilizada y motivados durante todo el año.

Otro factor indispensable y que llama la atención dentro de ésta categoría es que, en cuanto a recursos tangibles, el proceso de recolección de materiales desechables y/o reciclables entre docentes y estudiantes, pasa a ser una especie de ritual, ya que, debido a la ausencia significativa de recursos por parte de los establecimientos y el rango de vulnerabilidad que presentan los estudiantes, no se pueden adquirir de otra manera, pero, lo que se gana es la capacidad creativa del estudiante para reutilizar un producto que en su momento cumplía otra función.

Cuando las plataformas digitales o la conectividad fallan, el ingenio o la improvisación del docente debe estar siempre dispuesta para entregarle la mejor clase al estudiante. Resulta atractivo lo que comparte el profesor Jorge Reyes del Colegio Unión Nacional Árabe, ya que, con una sencilla hoja blanca y un lápiz, logra desarrollar las ideas más originales de sus estudiantes, es aquí, donde también integra el tema ecológico en sus proyectos y el poco acceso que logran tener a internet, Jorge lo utiliza para apoyarse en tutoriales que colaboran al cómo aprovechar de mejor manera el material que quiere reciclarse, para poder desarrollar sus proyectos.

Analizando estas experiencias educativas, podemos decir que, lo tangible está considerado como material de reciclado, pero que, a su vez, es indispensable para

que las clases se puedan realizar de acuerdo a las ideas que se tienen planteadas. Sin embargo, lo intangible pasa a un segundo plano de relevancia, ya que, al no tener una conexión constante o no tener físicamente el equipo o artefacto para navegar en el mundo digital, no queda más que, desarrollar las habilidades manuales dentro del equipo de trabajo. El profesor Ricardo Astorga del Colegio Santa María de Peñalolén, menciona que generalmente no recomienda ningún programa, por lo mismo, él recolecta su información y luego la socializa con sus alumnos, de manera que todos entiendan la misma idea.

#### *Categoría 6. Habilidades TIC del docente*

Las habilidades TIC que debe poseer un docente de Educación Tecnológica son cruciales para impartir una clase de calidad. Cabe mencionar que, en la realidad nacional de la mayoría de los establecimientos educativos, el rol de profesor es realizado por docentes de historia, arte, música, matemática, ciencias, incluso hasta ingenieros o técnicos en informática que no cumplen con el requisito de ser pedagogo. De las entrevistas se aprecia, que los docentes perciben que existe poca valoración por quién realmente se preparó para dicha mención. A manera general, todos llegan a la conclusión de que el conocimiento en informática debe ser lo principal para el perfil de la persona que da las clases de Tecnología, lo segundo pasa a ser el dominio de grupo y ya luego, se quedan con el ser alguien innovador y empático.

El profesor Jorge Campos del Colegio Tobalaba, comparte que primero que todo, el docente de Tecnología debe ser una persona que tenga la mención, que posea habilidades y conocimientos en las herramientas computacionales, que sea actualizado, innovador, proactivo, que siempre se vaya reinventando y tenga empatía con los niños. Al igual que la profesora Fedora Godoy de Colegio Luis Arrieta Caña, la cual expone que las habilidades de éste profesional, debe poseer el conocimiento en informática avanzada y ser conocedor de plataformas, softwares, internet, entre otras cosas, que sirva para apoyar tanto a docentes como a sus

estudiantes, con esto se refiera a que, la colaboración que pudiese ejercer con sus colegas, es positivo en cuanto a que ayuda a capacitarlos o prepararlos de mejor manera para que ellos también vayan integrando de manera transversal algunas habilidades digitales e integrarlas en sus áreas. Fedora también menciona el tema de lo ambiental; debe poseer la mirada ambientalista y a su vez, multidisciplinario.

En el fondo, lo que se demanda dentro de todo esto, es que exista una concordancia con el profesional y la asignatura que se imparte, ya que varios de los docentes entrevistados, reconocen la carencia de contenidos que poseen. Sin embargo, al desarrollarse como docente de Tecnología, surgen otras habilidades, por ejemplo, la profesora Eduvigis Vargas del Colegio Juan Bautista Pastene, a parte de las habilidades que ya se han compartido, ella agrega la de poseer dinamismo, y el profesor Jorge Reyes del Colegio Unión Nacional Árabe, comenta que debe ser conocedor de las viejas y las nuevas tecnologías, multifacético y estar al tanto en temas de gestión.

En ámbitos generales, las habilidades del docente de la asignatura de Tecnología debiesen ser: digitales, creativas, multifacéticas, socioemocionales y pedagógicas.

### *Categoría 7. Habilidades del estudiante*

Por otro lado, en esta categoría se pretende conocer las habilidades y competencias que logran desarrollar los estudiantes dentro de la asignatura de Tecnología. La primera que cabe mencionar y se destaca de manera indiscutible de acuerdo al análisis realizado, es que las habilidades sociales son las que más logran centrarse en esta clase, ya que si bien, el trabajo en equipo es fundamental para todo ámbito de la vida; que en la escuela los niños aprendan no solo a ser responsables con ellos mismos, sino que también pasan a ser responsables de otras personas, y esto es demostrado en la convivencia que se tiene dentro de las familias, grupos de amigos y en el trabajo. A su vez, existen otras habilidades que los profesores reconocen en sus clases, como las habilidades lógica-matemática, lingüísticas y de organización, que menciona el docente Jorge Reyes del Colegio Unión Árabe

Nacional. Otras que logran desarrollarse y que comparte la profesora Fedora Godoy del Colegio Luis Arrieta Caña, son las de creación, análisis, reflexión y visualización de necesidades. Todas éstas ya mencionadas, nacen a través de la metodología que se utiliza en la clase de Tecnología, la de ABP o la de juegos.

De esta manera, el docente logra desarrollar habilidades en los estudiantes y a su vez, se unifica, con el aprendizaje adquirido a través de la experiencia práctica. Lo que más se valora dentro de todo esto, es que, los estudiantes van descubriendo lo que son capaces de hacer, por medio de la práctica constante de la acción, y van definiendo sus áreas a fines para el día de mañana ser reforzadas con incentivos educativos.

#### *Categoría 8. Aprendizaje por Trabajo Cooperativo (TC).*

Como ya se mencionaba en la categoría anterior, el aprendizaje por medio del trabajo cooperativo, resulta fundamental, y en esta categoría, lo que se quiere conocer es la importancia del aprendizaje que se genera por medio de éste método. Los grupos de trabajo están constituidos por diferentes roles, y éstos, como ya sabemos, cumplen diferentes funciones que se ligan a diferentes responsabilidades; todo esto también dependerá, de las capacidades diferentes o habilidades que posee el participante que, en este caso, es un estudiante de octavo año básico. El profesor Ricardo Astorga del Colegio Santa María de Peñalolén, menciona que el trabajo cooperativo es una necesidad en su establecimiento escolar, ya que ayuda a que los estudiantes socialicen y superen sus dificultades, que compartan y sean solidarios. Lo otro es que, indica que la cooperación entrega valores que van dentro de los objetivos fundamentales, el liderazgo y la posibilidad que tienen los estudiantes de discutir, debatir, dirigir, pero siempre de manera responsable y respetuosa.

La comunicación pasa a ser uno de los roles esenciales dentro del trabajo cooperativo y más allá de eso, es saber cómo hacerlo. Los docentes que fueron entrevistados, proyectan respuestas muy similares, uno de otros; el tema de roles,

el desarrollo de habilidades y la socialización, se conectan perfectamente con lo que ellos logran observar dentro de sus clases. El profesor César Calfún del Colegio Likankura, señala que hoy en día todo se hace en equipo, porque el conocimiento es amplio y todos pueden complementarse para desarrollar una idea o proyecto, así todos contribuyen de acuerdo a sus propios saberes y van aprendiendo del otro.

### *Categoría 9. Tipos de evaluación*

La evaluación es un proceso significativo en la formación de un niño/adolescente, no solo se busca evaluar resultados o formulas aplicables; el objetivo fundamental de la evaluación es saber, conocer, observar, analizar, entre otras cosas, el desarrollo del proceso de aprendizaje en donde el alumno adquirió conocimientos. En esta categoría se busca conocer con los docentes, qué tipo de evaluación utilizan para identificar los aprendizajes esperados en sus estudiantes, considerando que hay tres tipos: la inicial, formativa y sumativa.

De acuerdo a los resultados obtenidos seis de nueve profesores se queda con evaluación formativa. La profesora Eduvigis Vargas del Colegio Juan Bautista Pastene indica que, al ser asignatura, tiene que haber una evaluación sumativa, pero, al realizar trabajos de investigación, ella está constantemente viendo, revisando, corrigiendo; todo ese proceso requiere de una recopilación de información que sirve para la retroalimentación, y en el fondo es lo que queda en los niños, el aprendizaje de su error, de su experiencia. Por otro lado, la profesora Camila Carvajal del Colegio Mariano Egaña, comenta que la evaluación inicial no la utiliza mucho, sino que lo que más hace en el aula es ir observando clase a clase los avances, y sus alumnos son conscientes de lo importante que es ese trabajo para su calificación. En esta ocasión, la profesora decide quedarse con ambas (sumativa y formativa). También existe una docente entrevistada que se queda con la evaluación sumativa, que es la profesora Margarita Donaire del Colegio Luis Eduardo Labarra, ella solo comenta que generalmente evalúa a sus alumnos con



una nota, pero en ocasiones también utiliza la formativa ya que no deja de lado la observación directa.

Finalmente, el proceso de evaluación se debe realizar de todas maneras, incluyendo la evaluación inicial que participa como evaluación diagnóstica; están implícitas en todo el proceso de aprendizaje, y dependerá del profesor a cargo, que será el que determine cuál utilizar, de acuerdo a sus propias estrategias de enseñanza-aprendizaje.

#### 4.4. Análisis de resultados Entrevista Especialista

TABLA RESUMEN - ENTREVISTA ESPECIALISTAS							
CATEGORÍA	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	Especialista 4	Especialista 5	Especialista 6	Especialista 7
	Claudio S.	Mauricio C.	Nataly Y.	Nicolás M	Pablo T.	Roberto R.	Sandra M.
1. Aprendizaje ABP / juegos	Proyectos	Ambos	Juegos	Juegos	Juegos	Ambas	Proyectos
2. Planificación / objetivo de clase	Conocer y manipular conceptos de Robótica.	Resolución de problemas, habilidades de programación, sociales	Habilidades de programación y trabajo en equipo.	Desarrollar habilidades TIC para el aprendizaje.	Aprender a programar y desarrollar habilidades en la Robótica.	Desarrollar el pensamiento lógico, trabajo en equipo, autoestima.	Resolución de problemas y/o desafíos.
3. Modelo instruccional	Ensayo y error.	Ensayo y error.	4C	4C	4C	4C	Ensayo y error.
4. Estructura de clase	Inicio: saludo, objetivo y problema, Desarrollo: trabajo en equipo, Cierre: análisis grupal frente al curso.	Inicio: Expo del tema, problema, Desarrollo: cómo resolver problema, programación, Cierre: ver soluciones.	Inicio: motivación con video, Desarrollo: investigación, construcción, Cierre: Reflexión.	Inicio: metas y objetivos, Desarrollo: presentar, analizar y explorar producto, programar, Cierre: Ciclo de las 4C	Inicio: desafío, Desarrollo: construcción y mejora, (repite), Cierre: análisis de logros	Inicio dinámica de workshop, Desarrollo: actividades con intervención, Cierre: dinámicas de competencia y opinión.	Inicio: motivación y problema, Desarrollo: monitoreo de desafíos, Cierre: revisión de logros y comentarios.
5. Herramientas / recursos tecnológicos	Experiencias previas, equios, hardware, software, data, Kit de Robótica.	Introducción a la Robótica, computadores, sala.	Sala de clases, computadores con programas, Kit de Robótica	Coputador, software correspondiente, manual instructivo, robots,	Conceptos teóricos, constructivismo, constructivismo, motivación, herramientas creativas.	Computador, sistema operativo, proyector, sala de clases, mobiliario, robot, conocimientos previos.	Aplicación de WhatsApp, redes sociales, computador, data, software, robot multiuso.
6. Habilidades TIC del especialista	Conocimiento en informática, motivador.	Motivación, conocimientos básicos en Robótica y programación.	Mediador, motivador,	Formación pedagógica, mediador, didáctica, motivador, habilidades técnica.	Todas las habilidades TIC	Uso de plataformas, procesadores, programación, empatía.	Habilidades TIC, conocimientos técnicos,
7. Habilidades del estudiante	Habilidades sociales, cooperación, organización, resolución.	Pensamiento lógico, trabajo en equipo o sociales y de programación.	Habilidades sociales, emocionales y cognitivas.	Pensamiento lógico lineal, programación, habilidades blandas, sociales, inteligencia espacial.	Habilidades sociales, disciplinarias, comunicativas	Habilidades blandas, lógica matemática, liderazgo, método científico.	Habilidades cognitivas y creativas.
8. Aprendizaje por TC	Compartir puntos de vista, retroalimentación de conocimientos.	No responde.	Construye conocimientos	Mejora el clima de aula, mejora aprendizajes significativos, respeto, desarrollo socioemocional.	Aprender a resolver problemas y relacionarse con otros.	Diversidad de opiniones y soluciones.	Conocerse, comunicarse, aprender a motivarse y superarse.
9. Tipo de evaluación	Formativa	Ambas	Inicia y formativa	Formativa	Formativa	Inicia y formativa	Formativa

Tabla 16: resumen entrevista especialista  
Fuente: elaboración propia

## **Análisis de resultados obtenidos en la tabla de resumen de acuerdo a las Entrevistas de los especialistas en Robótica Educativa.**

En el siguiente análisis, se busca conocer las estrategias didácticas de las(os) especialistas en Robótica Educativa para la enseñanza de los alumnos de octavo año básico, en la cual, se ha tomado en cuenta las siguientes categorías que corresponden a la Muestra de Especialista en Robótica.

### *Categoría 1. Aprendizaje ABP/juegos*

La enseñanza de la robótica hoy en día, se presenta como un desafío en las aulas, tanto para el docente como para los estudiantes, ya que revoluciona los niveles de interés en esta área y, a su vez, los desafíos que implica adquirir los aprendizajes en robótica. En consecuencia, esta categoría busca conocer según la experiencia del especialista, si la metodología basada en juego o en proyectos, entregan estrategias didácticas efectivas para motivar a los estudiantes y cuál utiliza como método en su clase de taller. De acuerdo a esto, se entrevistaron a siete especialistas de diferentes fundaciones, en las cuales se busca analizar sus diferentes experiencias con la enseñanza de la robótica. En primera parte, el especialista Claudio Saldías de SparkTalens First Lego, señala que su trabajo se basa precisamente en aprendizajes a través de proyectos, ya que encuentra ventajoso que los niños partan con tomar un rol definido, porque van adquiriendo responsabilidad que se traduce en el cumplimiento de metas. Por otro lado, la especialista Nataly Yáñez perteneciente a la misma fundación, hace referencia que, en la primera fase del taller, ocurren aprendizajes más efectivos a través del juego, ya que resulta más motivante y atractivo para introducirlos en robótica; más adelante, pensando en algo más grande, se planifica con sus alumnos en proyectos. Siguiendo con otro caso, de la misma fundación, Sandra Miranda comenta que el método a través de proyecto, favorece el aprendizaje significativo, ya que los estudiantes pueden aplicar inmediatamente el conocimiento que están adquiriendo,

a la solución de un problema, por lo tanto, el contenido pasa a ser un modelamiento donde entregan respuesta inmediata, pero guiados a una problemática que los cautiva, una metodología atractiva que traspasa contenido a los alumnos, y los hace más participativos en la construcción de su aprendizaje.

Dentro del taller de Robótica Educativa que imparte la fundación Arquimed, podemos recoger lo que señala el especialista Nicolás Muñoz que, desde la experiencia en la que tienen con LegoEducation, se inclinan por la metodología del juego. Esto no quiere decir, que no comparta la de ABP, de hecho, Lego ha trabajado los proyectos, desde la lógica del STEM, y mucho de sus recursos nuevos como WeDo 2.0 que también es de robótica inicial para niños pequeños, trabajan bajo este modelo de proyectos. Pero, la propuesta pedagógica de las 4C, en donde se ven los momentos de la clase, se basa principalmente en juegos, donde en la última parte, el continuar el desafío en competencia, los estudiantes ponen en juego las habilidades aprendidas, desde la construcción, la organización, la programación y bueno, finalmente la robótica, y eso, sin duda, genera o rompe un poco la resistencia inicial de estudiantes y especialistas con respecto al enseñar robótica, porque si bien, estamos en un mundo digital; en la actualidad se ven espacios educativos, en donde la robótica es un elemento muy complejo, sobre todo para estudiantes. Entonces, el juego, el divertirse, el compartir en grupo, rompe un poco esa resistencia y hace que finalmente los estudiantes se motiven en aprender, más que distanciarlos de esto.

### *Categoría 2. Planificación/objetivo de clase*

Las planificaciones que se realizan en el taller de robótica, cuentan con una finalidad que se traduce al objetivo general, el especialista debe ordenar cada sesión para que los estudiantes desarrollen el cumplimiento de metas. Si bien, todas las clases de taller contienen un propósito, ésta categoría analiza la finalidad general del aprendizaje en robótica. De acuerdo, a los siete especialistas entrevistados, podemos inferir que, en su mayoría, se busca desarrollar habilidades en cuanto a

programación y conceptos básicos de la robótica. Cabe mencionar, al especialista Roberto Rojas de la fundación Arquimed, el cual señala que, el objetivo más importante es lograr que los jóvenes participen de las temáticas de robótica y que se logren desarrollar las habilidades blandas. Lo que menos se enseña es robótica en aspectos técnicos, ya que, se pretende que los jóvenes sean capaces de desarrollar el pensamiento lógico, que sintetice un conjunto de información frente a una situación determinada, que apliquen el método científico inconscientemente, que sean capaces de trabajar en equipo y no en forma individual, que todos trabajen de forma cooperativa y participativa, además aprovechando esas instancias en donde van desarrollado ciertas dinámicas de estrategias, liderazgo, autoestima; cuando ven que sus ideas o construcciones van dando resultados en efectos concretos e inmediatos, ellos se van sintiendo mucho más empoderados y partícipes del grupo, por lo tanto, van bien comprometidos a lograr el objetivo final. Por lo tanto, la filosofía de trabajo, es crear un espacio en donde los jóvenes puedan desarrollar su creatividad en base a una temática que, en este caso, es la robótica (es la excusa) para encantarlos con una actividad y en conjunto con sus compañeros, desarrollen una solución a un problema.

Por otro lado, el especialista Pablo Torres de la fundación SparkTalens First Lego, menciona que, cada vez que se plantea una actividad, se define qué es lo que uno espera que aprendan y en qué ámbito, porque generalmente se suele basar en el ámbito técnico, que es que los niños aprendan sobre robótica en ellos mismos, es decir, que aprendan qué es un sensor, cómo se programa, etc. pero también, la meta es generar otro tipo de aprendizaje a través de la robótica, en el sentido de que pueden ser aprendizajes más simples, otros pueden ser destrezas y también, en algunos casos, el afán es que sea motivante, o sea, que sea como un juego mientras aprenden uno de estos ámbitos ya mencionados.

Por lo tanto, podemos decir que para el aprendizaje de la robótica, se pueden considerar aspectos técnicos y aspectos que tengan que ver con el área de contenidos, es así que, el especialista debe definir en qué área va ir orientada la

introducción a la enseñanza de la Robótica, evaluar el grupo con el que se enfrentará, para lograr un desarrollo llevadero de los contenidos.

### *Categoría 3. Modelo instruccional*

El modelo instruccional de enseñanza-aprendizaje utiliza uno modelo definido por el especialista para la educación de la robótica, es así que, dentro de ésta categoría, conoceremos cuáles son los modelos que otorgan mayor efectividad para mantener un lineamiento dentro del taller de robótica y cómo llevarse a cabo, en cuanto a, conocimientos y aprendizajes.

A modo general, lo que se logra conocer en los resultados de las entrevistas aplicadas, es que, la mayoría de los especialistas se basan en el modelo de las 4C (Conectar, Construir, Contemplar, Continuar) y solo tres de ellos solamente utilizan la metodología del ensayo-error. Para lograr entender con mayor detalle y conocer en relación al primer modelo mencionado, el especialista Nicolás Muñoz de la fundación Arquimed, comparte su experiencia, señalando que utiliza, las 4C porque la considera una propuesta pedagógica transversal a toda la línea de LegoEducation, y que es la más usada en robótica. También explica que éste modelo propone 4 momentos en cada una de las actividades y aclara que no son los mismos momentos de la clase tradicional (inicio, desarrollo y cierre), porque en cada actividad vienen planteados los 4 momentos, por lo tanto, las 4C pueden estar muchas veces en una misma clase. Más adelante, Nicolás menciona que las 4C es un nombre más bien creativo para llamarlo y consiste en; Conectar: donde el estudiante se conecta con la actividad, recogen los aprendizajes previos y se relacionan con situaciones cotidianas, para que logren conectarse con lo que se va a hacer en la clase; luego viene el Construir: es la parte más divertida o más reconocida de LegoEducation, que es, construir los modelos y utilizar las piezas de material concreto; luego sigue el Contemplar: los estudiantes reflexionan respecto a su trabajo, rescatando las dificultades, los elementos favorables y trabajo grupal (porque siempre se trabaja en grupo); finalmente viene el Continuar: que es donde

se propone el desafío, donde ellos tienen que tratar de resolver una situación problemática a través de lo aprendido.

Sin embargo, haciendo mención al especialista Mauricio Correa de la Universidad de Chile en los programas de robótica de la fundación Mustakis, comenta que cuando inicia sus clases de taller, el desafío se plantea y la idea es que ellos hagan primero el pensamiento y planteen cómo solucionarlo (en papel) y recién empiecen a programar para ir probando soluciones bajo el método del ensayo y error. Esto alude a que su modelo o metodología de enseñanza en la cual orienta sus talleres, se basan fundamentalmente en que el aprendizaje se adquiera a través de la experiencia de haber realizado en reiteradas oportunidades, el uso de los conocimientos adquiridos en la práctica de la programación.

El especialista Claudio Saldías de la fundación SparkTalens First Lego, indica que lo que aplica con sus estudiantes es el ensayo y error, ya que, de ésta manera, al momento de plantearles la tarea, bajo conocimientos básicos; ellos tienen que ir aplicándolos mediante pruebas, es decir, trabajo de aplicación. Ellos mismos se van percatando si están vinculando bien los conceptos en su robot o si hay que indagar en otra solución, por lo tanto, todos los factores que puedan jugar en contra deben ser previstos al momento de volver a reprogramar y conseguir la solución del problema.

#### *Categoría 4. Estructura de clase*

La estructura de un taller de robótica, debe presentar el mismo nivel de organización que una clase tradicional, la diferencia es que, su estructura dependerá exclusivamente de la metodología que se utilice para la enseñanza de la robótica, aunque varios especialistas utilicen el mismo modelo instruccional, las estrategias que se lleven a cabo, y el resto de lo que suceda en el desarrollo del taller, tendrán una estructura particular. De acuerdo a los especialistas que fueron entrevistados, todos llegan a la conclusión que se debe iniciar con un desafío y finalizar con una reflexión. Es así que el especialista Pablo Torres de SparkTalens First Lego,

comparte que, las clases del taller de robótica se componen de varios momentos, los cuales se asocian a lo que son las metodologías de la educación. Comenta que es una metodología que está basada en el construccionismo. Primero, planteamiento de un desafío, con detalles de un escenario determinado, ese escenario aporta información de contexto que es clave para que los estudiantes conecten con aquello que ya saben o con aquello que de alguna forma les cause curiosidad. La información de contexto puede ser entregada de distintas formas, tal como video, fotos o un problema específico. Lo que se mantiene es que se presenta una situación problemática en un área o en una temática que les parezca a los estudiantes interesante, luego de eso, se les plantea el problema, para lo cual, ellos tienen que construir una solución. Entonces, la solución no es decir solamente vamos hacer esto, sino que tienen que construirla y prototiparla, quiere decir que, pasa por un proceso de construcción – mejora – construcción – mejora y así sucesivamente, hasta que logran quedar satisfechos con los resultados. Luego, se pasa a una etapa en donde éstas soluciones se comparten, ya que alguna de las clases de taller tienen un fin competitivo, básicamente la competencia consiste en ver qué equipo logra que su robot corra más rápido, quién vota al otro, quién sube más peso, entre otras cosas, se ve si realmente se está cumpliendo el desafío que se les planteó y, la clases finalizan cuando cada equipo define qué robot le gustó, que el grupo explique cómo llegaron a esa solución. Finalmente, se desarman los robots y concluye la clase.

Conociendo otra experiencia en la estructura de clase, el especialista Mauricio Correa de la Universidad de Chile en los programas de robótica de la fundación Mustakis, indica que lo primero que realiza dentro de la enseñanza de un taller de Robótica Educativa, es comenzar con una introducción a lo que es robótica como tal, contarles en qué consiste la robótica, cuáles son los alcances, qué es lo que logran aprender. Después de toda la parte inicial e introductoria, se les presenta el robot como tal, qué es lo que van aprender a ocupar; se les muestran videos de lo que pueden lograr a lo largo del taller, entre otras cosas. Después, se les entrega una estructura de conocimiento básico de lo que es teoría, y finalmente, que sea



aplicada dentro de ellos mismos. Entonces, la idea es: enseñar-aplicar, enseñar-aplicar, de esa forma integral, cada vez ir aumentándole la dificultad, es decir, utilizar la estrategia de la enseñanza del aprender haciendo.

#### *Categoría 5. Herramientas/recursos tecnológicos*

Las herramientas o recursos tecnológicos que se utilizan, son productos indispensables para el funcionamiento de un taller o clase. La implementación debe estar completa o básicamente habilitada para poder impartir robótica, partiendo de la idea de que, el taller de robótica, no es tan sencillo de realizar. Se debe tener y mantener los implementos fundamentales y más nuevos para adaptar un espacio en el cual se va a desarrollar un proyecto colectivo.

Los especialistas concuerdan que la herramienta básica para impartir este taller, es la sala equipada con computadores y a su vez, mencionan el Kit de Robótica o el modelo de robot en particular. Es así que, por ejemplo, el especialista Nicolás Muñoz de la fundación Arquimed, comparte que, para enseñar robótica, se necesitan modelos concretos, es decir, debe haber un modelo físico digital donde se pueda trabajar la robótica. Robot y computador son los elementos indispensables y la guía o el manual de construcción pueden facilitar un poco para no trabajar tanto en el computador, pero con éste, más el software correspondiente, basta. La guía solo sería una parte complementaria, para ordenar un poco y quizás apoyar al alumno que es mucho más visual.

Si bien es cierto, en la medida en que al estudiante se le logre vincular los desafíos, en acciones que se puedan realizar en la vida cotidiana, con el único objeto de enseñar y buscar soluciones, ese puente generado, es suficiente para que el estudiante genere aprendizajes en relación a lo planteado.

Dentro de otra experiencia, el especialista Claudio Saldías, representante de la fundación SparkTalens First Lego, comparte que, en su caso personal para enseñar robótica, necesita primero, tener un equipo, tener un hardware y software que sea a fin a la temática de la robótica para poder aprender su lenguaje, también necesita

como recurso, tener experiencias previas, visualizar experiencias, contar con una datashow y con un Kit de Robótica donde contenga sus motores o procesadores para empezar con Lego.

A parte de todo estos recursos, también se debe tener en cuenta herramientas didácticas, como un buena presentación de apoyo, el propio espacio físico en el cuál se va a desarrollar el taller de robótica, no solamente pensar en el laboratorio de computación, sino que tener presente que un espacio, implica el lugar en donde existan computadores habilitados y en donde se pueda trabajar tranquilo, dentro del orden y del esquema del tutor especialista, manteniendo las reglas y normas correspondientes, en las cuales, puedan seguir trabajando en sesiones posteriores, y el espacio físico no sea invadido o modificado.

#### *Categoría 6. Habilidades TIC del especialista*

Las habilidades TIC que debe poseer un especialista en robótica son fundamentales para impartir el taller en sí, cabe mencionar que, el perfil del mentor puede definirse y provenir de diferentes profesionales, pero siempre vinculados a la Robótica.

Nuevamente se comparte la experiencia del especialista Roberto Rojas de la fundación Arquimed, en ésta ocasión, el define el perfil de ésta persona, según su experiencia, que debe tener, primero que todo, un dominio en el uso de la plataforma de informática, en lo que respecta a procesadores de texto, presentaciones Power Point, Word; saber manejar exploradores de internet, dominar páginas de interés en relación a la temática de la robótica, dominar conceptos relacionados a programación computacional, por ejemplo, directorios como carpetas y subcarpetas y finalmente conocer algún lenguaje de programación base, acercándose también un poco a la estructura y la capacidad social de poder empatizar con los jóvenes. Por otro lado, también se analiza la experiencia de la especialista Sandra Miranda, la cual llama la atención, ya que señala que va a depender del problema, pero lo curioso es que una de sus herramientas fundamentales es la de trabajar a través de grupos de WhatsApp, ya que explica que da como respuesta inmediata a cualquier

duda generada, la situación de aprendizaje no se limita a la sala de taller, porque ellos pueden estar participando en un proyecto que solamente tienen dos horas a la semana para analizarlo y desarrollarlo en clases, mientras que siguen pensando en el proyecto fuera del taller, entonces la utilización de ésta aplicación da una continuidad al proceso de aprendizaje, y comparten y comentan sobre sus desafíos en los cuales trabajaron y cómo vendrán preparados para la próxima sesión. En cambio, si tuviesen que esperar a la semana siguiente para compartir los comentarios, entonces la continuidad se pierde. Esta herramienta tecnológica resulta innovadora, como utilizar otras redes sociales para poder ir trabajando en los desafíos y en las mismas clases, intentan optimizar los recursos, utilizando datashow, software con el que ocupan NEBT, entre otras cosas.

Los estudiantes tienen a su alcance y disponible la tecnología para trabajar y eso significa que se puede con poco, armar un taller de Robótica.

#### *Categoría 7. Habilidades del estudiante*

Dentro de ésta categoría, se pretende conocer las habilidades y competencias que logran desarrollar los estudiantes dentro del taller de Robótica Educativa. La primera que cabe mencionar y se destaca dentro de los especialistas, al igual que en el análisis de las entrevistas de los docentes, son las habilidades sociales, ya que la metodología de clase, en el taller, es únicamente a partir de la conformación de equipos de trabajos, por lo tanto, el trabajo cooperativo que se genera, la coordinación y repartición de tareas y responsabilidades, van a la par con el producto final, que logren generar, a través de los conocimientos que adquirieron y también, a través de la experiencia en manipular piezas y herramientas que tienen relación a un robot.

El especialista Claudio Saldías de la fundación SparkTalens First Lego, indica que, en su taller, los alumnos llegan con un conocimiento básico o a veces nulo con respecto a qué es robótica, sin embargo, ellos traen ciertos conocimientos y habilidades en relación al pensamiento lógico matemático, también en cuanto a la

expresión oral, por lo tanto, todo lo van relacionando. Ahora, si bien son habilidades adquiridas desde su formación temprana como estudiantes, pero dentro del taller, logran descubrir otras habilidades, por ejemplo, las de ordenar procesos, desarrollar capacidades de proyectarse en un trabajo en conjunto, la capacidad de indagar (ya que tienen que investigar mucho) y poder encontrar soluciones.

Los estudiantes, cuando finalizan cierto ciclo o etapa en el taller, significa que han desarrollado todas esas capacidades, en el sentido de que, aprender robótica, puede lograr relacionar varias de sus asignaturas a fines, y esto genera una relación transversal, en donde también, descubren, un mundo nuevo, que es interesante y significativo para su creatividad intelectual.

Por lo tanto, tener habilidades para motivar, habilidades para organizar al equipo en cuanto a lo que es TIC, conocimientos básicos mínimos como, por ejemplo, prender un computador, usar distintos programas para poder orientar a los estudiantes a que los utilicen, como lo es Google Drive para que ellos trabajen en línea, y otras competencias que se pueden relacionar con un especialista para impartir el taller de robótica; al fin y al cabo, deben ser aptos en todos éstos ámbitos para potenciar la temática de la robótica dentro del taller.

### *Categoría 8. Aprendizaje por TC*

Una de las características del taller de robótica, es que la metodología del especialista siempre será, trabajar en equipos de trabajo, ya que la robótica en general, necesita para comprender su funcionamiento, uno o más apoyos, para iniciar el aprendizaje en esta área. Lo que se necesita es manejar por lo menos una habilidad, que les permita aportar para la completación del desafío o meta que se les entrega en taller. Anteriormente, mencionábamos que cada grupo, se compone de varios roles, los cuáles, dependiendo de éste, se debe cumplir con la tarea asignada. Cuando un grupo, cumple satisfactoriamente, es porque logran la coordinación u organización que requiere el trabajo cooperativo entre aprendices. El especialista Pablo Torres de SparkTalens First Lego, indica que el aprendizaje a través del trabajo cooperativo, no es exclusivamente para la enseñanza de la robótica, sino que es importante para todos los subsectores de aprendizaje. Comenta que, cualquier actividad que uno realice, siempre se hace junto a otro y ese trabajo, implica varias habilidades, que van a depender de la actividad en la que se está desarrollando, por lo tanto, podrán conseguir nuevos aprendizajes en diferentes situaciones. El punto es que, en más de alguna instancia de la vida, le tocará trabajar con otro, ya sea obligado o no, entonces, lo que indica Pablo Torres, es que, lograr generar roles y que aprendan en conjunto a resolver un problema, les facilita la interacción con otros compañeros que poseen otras capacidades, los cuales aprenden de la experiencia del otro. Siempre hay un niño que le gusta más construir, a uno le gusta más programar, a un niño le gusta coordinar, probar, entre otras cosas. Entonces, la importancia del aprendizaje cooperativo, radica en que le da libertad a la persona para poder tomar sus propias decisiones de aprendizaje, entendiendo que la importancia de ese aprendizaje no solo es para él, sino para otro. Eso se ve en el caso de resolver desafíos, de resolver el problema, pero no siempre pasa por lograr un objetivo específico, pasa también porque son simplemente humanos y necesitan comunicarse.

Para la robótica, el aprendizaje cooperativo entre estudiantes es fundamental, ya que es una disciplina que sirve para desarrollar el pensamiento cognitivo, entonces, puede que alguien programe muy bien y le encante, por lo tanto, seguirá haciéndolo mejor. Además, a diferencia de las máquinas y los robots, los seres humanos pueden comunicarse y darse cuenta de las cosas, que los lleva a resolver problemas por causas que provoquen alguna necesidad, y esto se debe a que somos seres sociales y la esencia de las personas es la convivencia y la comunicación, la tarea está en aprender a organizar la información, respetando a los pares.

La especialista Sandra Miranda de la fundación SparkTalens First Lego también comparte la importancia del trabajo en equipo entre los estudiantes, porque deben compatibilizar y saber sociabilizar. También comenta que, todos cumplen un rol importante dentro del taller y de esa manera, se van conociendo y descubriendo cuáles son las habilidades que logran desarrollar mejor, por lo tanto, la comunicación y el poder de desarrollar un desafío en conjunto, es importante y complejo a la vez. En otras, ocasiones, se encuentran problemas de liderazgo, pero es parte del proceso de aprendizaje para motivar la superación y que el grupo se destaque.

#### *Categoría 9. Tipo de evaluación (inicial, formativa, sumativa)*

Finalmente, el proceso que implica la evaluación en general, es fundamental para evidenciar el aprendizaje de los niños/adolescentes. Sin embargo, la evaluación en el taller de Robótica Educativa debe venir por medio de planificación, un seguimiento constante para justificar lo que aprenden y obtener resultados positivos que se reflejan en los logros que fueron planteados por el especialista. En esta categoría se busca conocer qué tipo de evaluación utilizan los especialistas en robótica para identificar los aprendizajes esperados de sus estudiantes, considerando que hay 3 tipos: la inicial, formativa y sumativa.

El especialista Mauricio Correa del taller de robótica de la fundación Mustakis, indica que actualmente en los cursos se ve la evaluación sumativa, hasta el año pasado

evaluaban los objetivos, los cuales estaban definidos por medio del desafío y se calificaba con nota, el cumplimiento de éste. A sí mismo, menciona que pronto comenzaran con aplicación de pruebas, en donde los desafíos no van a tener peso, dado que la idea puntual de la prueba, es evaluar el aprendizaje individual. La explicación a esto, se debe a que los resultados que se tienen actualmente son de aprendizaje grupal y precisamente no se sabe realmente si todos los integrantes del grupo adquieren todos los conocimientos a la vez.

El especialista Claudio Saldías de la fundación SparkTalens First Lego, comparte que indudablemente están los tres métodos relacionados. Sin embargo, indica que lo formativo prima por lo sumativo, ya que antes de llegar al resultado final con una nota en donde transmita si el estudiante aprendió o no, primero que nada, se necesita ir desarrollando el aprendizaje, y este se obtiene, trabajando cada etapa, corrigiendo, aconsejando, guiando y tomando decisiones.

Para evidenciar lo que se logra aprender en el taller de Robótica, compromete en primer lugar, al especialista para que los conceptos que se utilizan en la programación y en los mecanismos con los cuales trabajan los estudiantes, se entienda que se irán conectando e interactuando para generar diferentes funciones o tareas. Evaluar la comprensión y la integración de un concepto sobre el ejercicio práctico, no es sencillo, requiere una práctica constante y realizar diferentes ensayos para registrar a través de éstos, los pasos a seguir y obtener un movimiento o una función que se requiera aplicar más adelante en otro desafío.

La especialista Nataly Yáñez de la fundación SparkTalens First Lego, señala que utiliza la evaluación inicial y formativa. Explica que la evaluación inicial, la utiliza porque necesita saber qué es lo que saben los estudiantes para poder iniciar desde ese punto y orientar el taller. Por lo tanto, es fundamental tener un bagaje del grupo al cual se le realizará el taller de robótica.

#### **4.5. Análisis Pauta de observación docente de Tecnología.**

A partir de la información obtenida en los antecedentes teóricos para esta investigación, se seleccionaron tres categorías que contemplan la pauta de observación docente de tecnología y en la que se busca identificar cuáles son los procesos de enseñanza de las/los docentes de Tecnología. Como primera categoría está el rol docente en los procesos de enseñanza con la metodología de aprendizaje basado en proyecto (ABP), en segunda instancia está el rol del estudiante con respecto a las habilidades TIC. Finalmente está la categoría que toma en cuenta espacios y recursos pedagógicos, de la sala de octavo año básico.



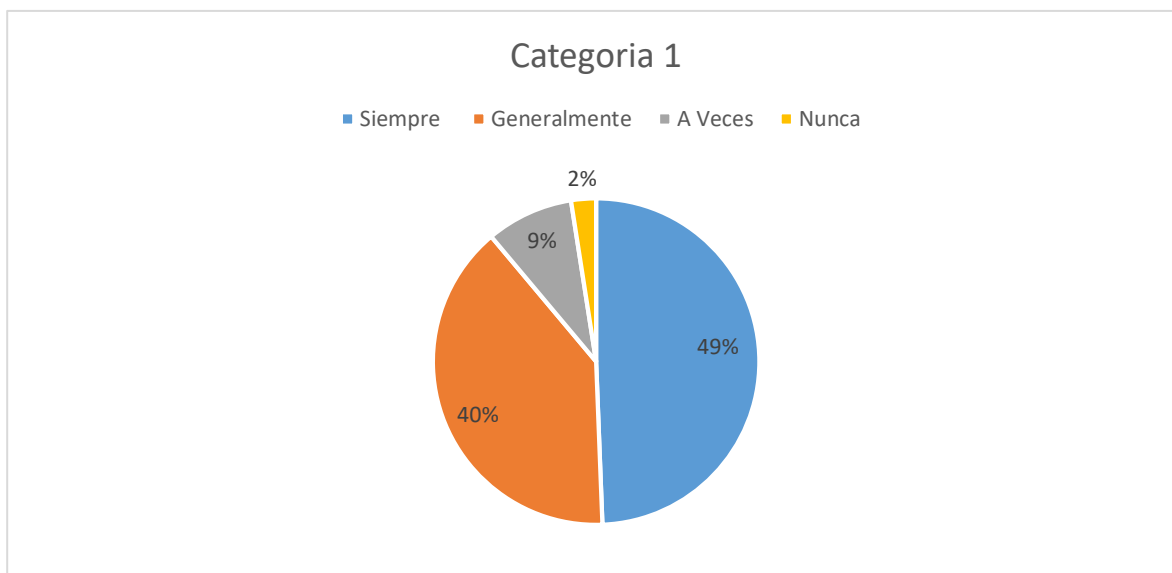
**RESULTADOS DE LA MUESTRA PAUTA DE OBSERVACIÓN DOCENTE DE TECNOLOGÍA**

Indicador	Fedora				Ricardo				Cesar				Jorge				Margarita				Mariela				Eduvijis				Camila				Jorge				Total						
	Criterios				Criterios				Criterios				Criterios				Criterios				Criterios				Criterios				Criterios				Criterios										
	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV
Enseñanza - Aprendizaje ABP	1	X					X		X			X				X			X			X				X							5	2	2	0							
	2		X				X		X			X				X			X			X				X			X				3	6	0	0							
	3		X			X			X			X				X			X			X				X			X				3	6	0	0							
	4		X			X				X			X			X			X			X				X			X				7	2	0	0							
	5	X				X			X			X			X			X			X			X			X		X				7	2	0	0							
	6	X				X			X			X			X			X			X			X			X			X			5	2	2	0							
	7				X			X			X			X			X				X			X			X			X			3	2	2	2							
	8		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X				5	4	0	0						
	9		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X				2	6	1	0						
<b>Resultados</b>																													40	32	7	2											
Habilidades TIC de Enlaces	1	X					X		X		X			X			X			X			X			X			X			2	5	2	0								
	2	X					X		X		X			X			X			X			X			X			X			2	4	3	0								
	3	X				X				X			X			X			X			X			X			X				4	3	2	0								
	4	X				X				X			X			X			X			X			X			X				5	3	1	0								
	5			X		X					X			X			X			X			X			X			X			1	3	4	1								
	6		X			X				X			X			X			X			X			X			X				3	6	0	0								
<b>Resultados</b>																													17	24	12	1											
Espacio y recursos pedagógicos	1	X				X			X			X			X			X			X			X			X				5	3	0	1									
	2	X				X			X			X			X			X			X			X			X			X			6	2	0	1							
	3	X				X			X			X			X			X			X			X			X			X			7	0	2	0							
	4	X				X			X			X			X			X			X			X			X			X			4	4	1	0							
	5		X			X				X			X			X			X			X			X			X			X			2	4	3	0						
	6			X			X				X			X			X			X			X			X			X			1	1	6	1								
	7	X					X			X			X			X			X			X			X			X			X			4	1	2	2						
	8		X			X				X			X			X			X			X			X			X			X			2	2	4	1						
	9			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			4	2	3	0						
	10		X			X				X			X			X			X			X			X			X			X			3	3	2	1						
<b>Resultados</b>																													38	22	23	7											
<b>Resultados</b>																													95	78	42	10											

Tabla 16: resumen pauta de observación docente

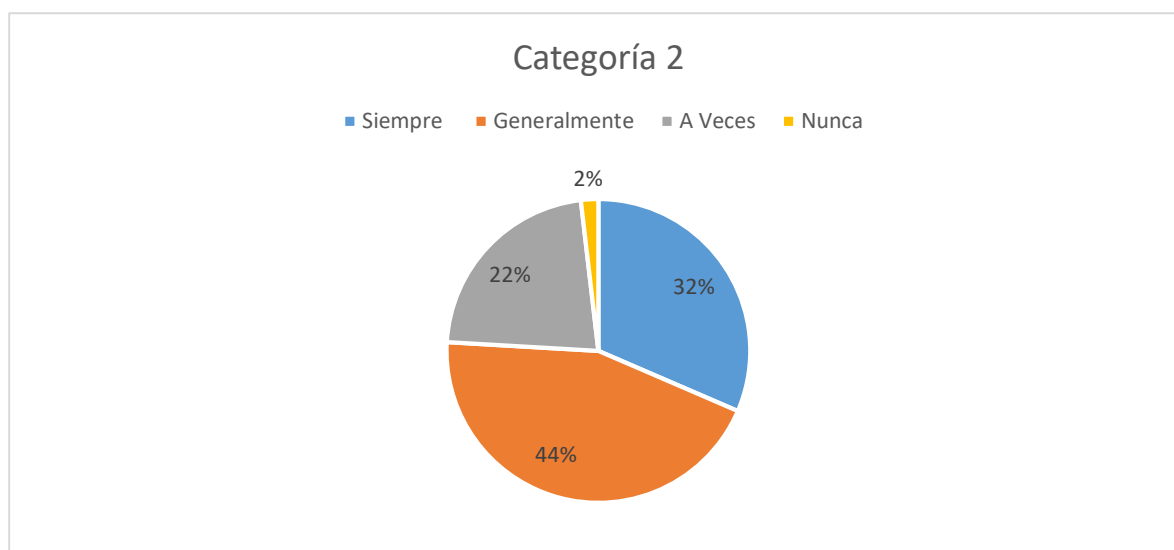
Fuente: elaboración propia

Criterios	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Siempre	40	17	38
Generalmente	32	24	22
A Veces	7	12	23
Nunca	2	1	7

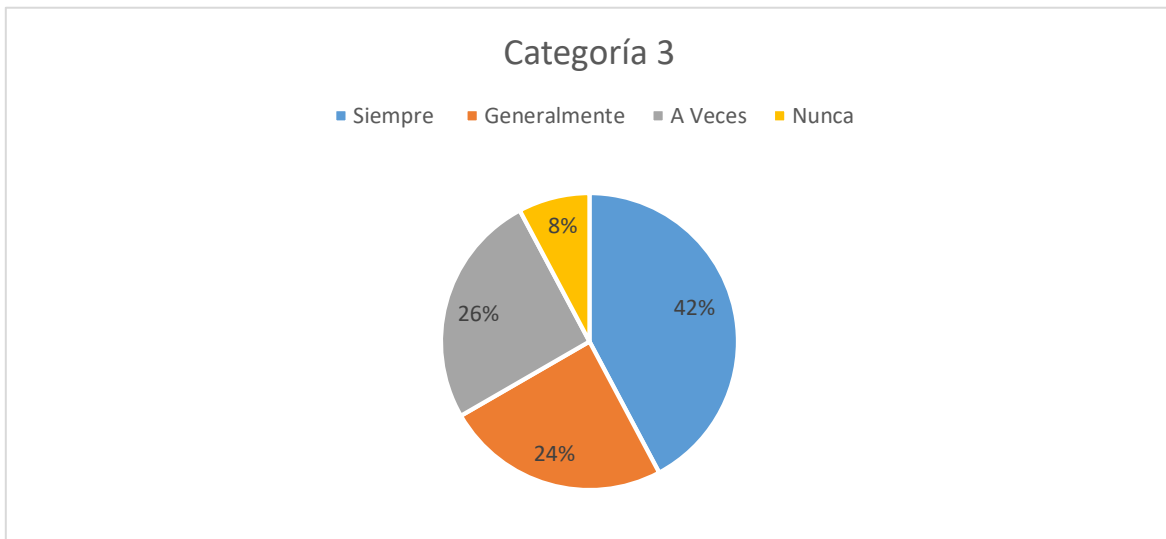


Con la tabulación de los datos observados de la primera categoría (Rol docente en los procesos de enseñanza con la metodología de aprendizaje basado en proyecto (ABP)), a continuación, se analizan los criterios de cada una de ellas. De 9 docentes, hubo 40 calificaciones de “Siempre” en respuesta de los criterios de esta categoría representando el 49%. Esto significa que los docentes participantes en la Pauta de Observación, están preparados para desarrollar clases utilizando la metodología ABP. En la identificación de las prácticas educativas utilizan la planificación y una estructura de clase visible, que se compone de un inicio, en donde el docente plantea un problema y sus desafíos; luego en el desarrollo de la misma, el profesor es un guía frente al estudiante, que interviene para sugerir posibles soluciones que terminan siendo el diseño, a la respuesta del problema planteado inicialmente. Finalmente, las/los docentes evalúan a las/los alumnos con

un tipo de evaluación de preferencia formativa y en segundo plano sumativa. Se acompaña al criterio “Generalmente” con un 40% que representa a 22 respuesta de los 9 docentes, quedando un bajo margen del 9% para el criterio “A veces” y 2% para “Nunca”. En resumen, las estrategias didácticas que se identifican en esta categoría se definen por el uso de la estructura de la clase y el apoyo al estudiante de cara a la solución, diseño y acompañamiento frente a un desafío.



Respecto a la segunda categoría (Rol del estudiante con respecto a las habilidades TIC), como se detalla en el gráfico anterior, podemos observar que el 44% de los estudiantes realiza actividades relacionadas con las habilidades TIC de Enlace. Buscando información, comparando los resultados, sociabilizando información, fundamentando los resultados y teniendo dominio de herramientas de ofimática tales como Word, Excel, Power Point e imágenes. En las clases de tecnología los/las estudiantes son participes en el progreso de estas habilidades. En conclusión, se identifica que “Siempre” y “Generalmente” las/los estudiantes observados en octavo año básico se desenvuelven e identifican con las habilidades TIC propuesta por Enlaces.



Para la tercera categoría (Espacio y recursos pedagógicos), se observó el espacio de la sala de clases para impartir la asignatura de tecnología. De las nueve salas de clases observadas solo el 42% (Siempre) cuenta con un espacio grande, limpio, claros, inmobiliario, audio, proyector, computadores por alumno, y como materiales pedagógicos, la utilización de materiales reciclados. Las clases de Tecnología en un 26% usan el criterio “Generalmente” lo que significa que no siempre las salas están equipadas para funcionar en un cien por ciento con todo lo necesario. Por otro lado, existen salas que solo “A veces” cuentan con todos los recursos para funcionar, mientras que solo el 8% no cuenta con computadores o materiales pedagógicos. En resumen, se identifica que el mayor interés de los estudiantes de cara al aprendizaje se da cuando las salas son limpias, iluminadas, y con materiales reciclados o nuevos.

#### **4.6. Análisis Pauta de observación especialista en Robótica.**

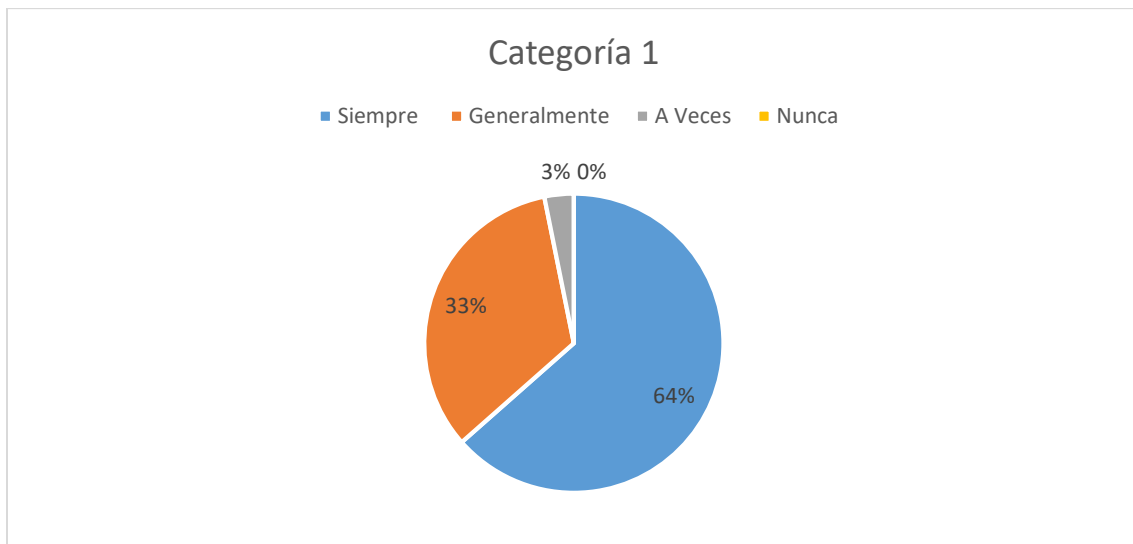
En el siguiente análisis, se seleccionaron tres categorías que contemplan la pauta de observación del especialista en Robótica, en donde, se busca identificar cuales los son procesos de enseñanza de las/los especialistas en Robótica. Como primera categoría está la Enseñanza y estructura del taller en robótica. En segunda instancia las habilidades STEM y finalmente la categoría Espacios y recursos del taller.

**RESULTADOS DE LA MUESTRA PAUTA DE OBERVACIÓN ESPECIALISTA EN ROBÓTICA**

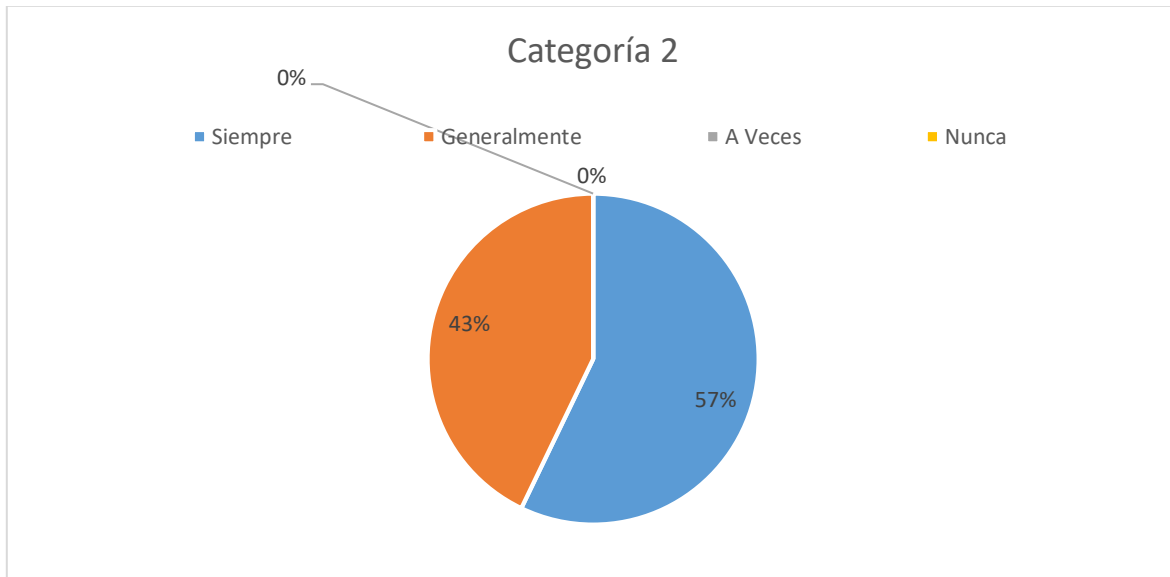
	Indicador	Docente X				Docente 2				Docente 3				Docente 4				Docente 5				Docente 6				Docente 7				Total							
		Criterios				Criterios				Criterios				Criterios				Criterios				Criterios				Criterios											
		S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N	S	G	AV	N
Enseñanza y estructura del taller	1	X						X		X				X						X		X				X				X				4	2	1	0
	2	X				X				X				X				X				X				X				5	2	0	0				
	3	X				X				X				X				X				X				X				5	2	0	0				
	4	X				X				X		X		X				X				X				X				4	3	0	0				
	5	X					X			X				X				X				X				X				4	3	0	0				
	6	X				X				X				X				X				X				X				5	2	0	0				
	7			X		X					X				X			X					X				X			2	4	1	0				
	8	X				X				X					X			X				X				X				5	2	0	0				
	9	X				X				X				X				X				X				X				6	1	0	0				
<b>Resultados</b>																														<b>40</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>				
Habilidades STEM	1	X				X				X				X				X				X				X				X				4	3	0	0
	2	X				X				X				X				X				X				X				4	3	0	0				
	3		X			X				X				X				X				X				X				4	3	0	0				
	4	X				X				X				X				X				X				X				4	3	0	0				
<b>Resultados</b>																														<b>16</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
Espacios y recursos del taller	1	X				X				X				X				X				X				X				6	1	0	0				
	2	X				X				X				X		X		X				X				X				5	2	0	0				
	3	X				X				X				X				X				X				X				4	3	0	0				
	4		X			X				X				X				X		X		X				X				2	5	0	0				
	5	X				X				X				X				X				X				X				4	3	0	0				
	6	X					X			X				X				X				X				X				4	3	0	0				
	7		X			X				X				X				X				X				X				5	2	0	0				
	8	X				X				X					X							X				X			X	3	0	0	4				
	9			X				X				X	X					X				X				X				4	0	0	3				
	10	X					X			X				X				X				X				X				4	3	0	0				
	11	X				X				X				X				X				X				X				4	3	0	0				
	12	X				X				X				X				X				X				X				4	3	0	0				
<b>Resultados</b>																														<b>49</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>7</b>				
																														<b>105</b>	<b>61</b>	<b>2</b>	<b>62</b>				

Tabla 17: resumen pauta de observación especialista  
Fuente: elaboración propia

Criterios	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Siempre	40	16	49
Generalmente	21	12	28
A Veces	2	0	0
Nunca	0	0	7

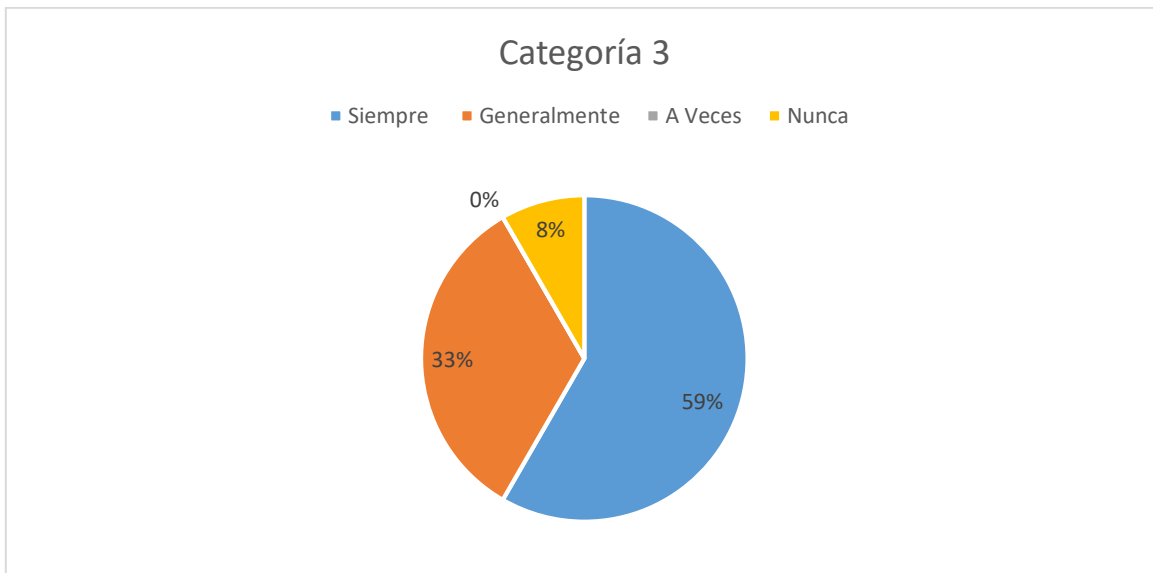


Enseñanza y estructura del taller, es la primera categoría y en ella se quiere identificar la importancia de la metodología aplicada para los talleres. Según los datos arrojados, un 64% de los profesionales observados, conoce y domina el aprendizaje basado en proyectos, es decir “Siempre” plantea un problema o desafío, ayuda en posibles soluciones y planifica la elaboración de ella. Además, el especialista para evaluar procesos de aprendizaje en Robótica utiliza el tipo de evaluación formativa y sumativa. En conclusiones generales, saber aplicar la metodología ABP, hace que, la enseñanza sea más lúdica y atractiva para el estudiante.



La categoría de las habilidades STEM, entrega solo dos resultados, “Siempre” con 57 % y “Generalmente” con 43%. Esto indica que mayoritariamente las/los estudiantes desarrollan en los talleres habilidades con la búsqueda de información, clasifica la información, sociabiliza información, se fundamenta lo que investiga, y domina herramientas tales como Word, Excel, Power Point, e imágenes. Las habilidades responden a las asignaturas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, y Matemáticas, lo que se identifica en conclusiones que los trabajos cooperativos de estudiantes y colaborativos de docentes ayudan al desarrollo de habilidades, ya que, el conocimiento viene de distintas áreas multidisciplinarias.





La categoría tres representa a espacios y recursos del taller. Se puede identificar de manera rápida en el gráfico color azul que representa el indicador “Siempre”, que en los cursos de robótica cuentan con salas adecuadas para impartir la enseñanza de los talleres. Otro indicador color naranja con el 33% muestra que “Generalmente” estos cursos cuentan los espacios, materiales nuevos-reciclados, robots, computadores para cada alumno y ello repercute en la motivación e interés de los/las estudiantes por aprender con robótica siendo indistinto el recurso didáctico Arduino o Lego Mindstorm. En conclusiones generales se identifica que las/los estudiantes tienen una motivación al aprendizaje de la robótica por lo novedoso y atractivo del recurso pedagógico tecnológico, el cual debe estar disponible para las actividades.

**CAPÍTULO 5**  
**CONCLUSIONES**

## **5. CONCLUSIONES**

A continuación, se comparten los resultados obtenidos mediante el desarrollo de esta investigación, los cuales, podemos concluir con observaciones referentes a las estrategias didácticas de ambas especialidades y describir algunos datos que están fuera del objeto investigado.

### **5.1. Estrategias didácticas docentes de la asignatura de Tecnología**

La metodología que más destacaron los docentes y especialistas en Tecnología y Robótica a través del juego. Cinco de nueve docentes, destacaron que, para ellos, desarrollar una clase de Tecnología en alumnos de octavo básico, presenta grandes desafíos ya que están en un proceso, en el cual no se toma consciencia suficiente para lograr desarrollar un proyecto. A diferencia de otras realidades educativas, mencionaban que siempre va a depender del grupo de estudiantes de la clase. Además, en gran parte de los casos se utiliza medios tecnológicos como plataforma para su desarrollo. En este caso, el aprendizaje de la Robótica, tiene la explicación de requerir la metodología de juegos, ya que aplica en varios contextos escolares. También hacen mención de los diferentes factores que se presentan y pueden llegar a definir la metodología a utilizar. Un ejemplo de esto es, la cantidad de estudiantes por sala, el tiempo, 45 minutos de clase que no es adecuado ni para estudiantes ni para profesores para poder aprender y enseñar; la motivación de profesor, sus conocimientos en el área, entre otras cosas. El juego resulta, según los docentes de la Corporación de Peñalolén, más atractivo para sus alumnos, porque van adquiriendo aprendizajes de manera invisible; esto se traduce a que, si la clase tuviera otro método de enseñanza, más clásico o tradicional, sería un proceso de aprendizaje mucho más lento y menos efectivo para el grupo curso. A través de esto, los docentes también presentaron observaciones en cuanto a la metodología por medio de aprendizaje basado en proyectos (ABP), donde los desarrollos de proyectos ayudarían a los niños a ser más responsables y capaces de organizarse

para tomar decisiones que los lleve al logro positivo en su resultado final, pero dependerá del docente y del estudiante, el llevar a cabo un proyecto que cumpla con sus objetivos.

Durante las observaciones de clases, se destacaba la planificación que utilizaban los docentes como recurso didáctico, en las cuales, intervenían con actividades cortas, que pudiesen resolver en la clase, esto también refleja la opción de la metodología de juegos, ya que el conocimiento llega más rápido, pero a modo personal, aunque éste se adquiriera rápido, mientras que la experiencia y la didáctica que se utiliza en los proyectos es más significativa para la formación del estudiante para su futuro y para la vida.

Los profesores valoran la experiencia previa que posee cada docente al momento de iniciar una clase, es decir, la introducción debe ser muy significativa para captar la atención de las/los alumnos. El lenguaje y la empatía conforman un ente guía de la enseñanza y así como la disponibilidad de los recursos multimedia en la clase constituye un eje motivacional para los estudiantes.

Las estructuras de las clases de Tecnología, mantienen un factor común con la estructura del taller de Robótica, que es el objetivo de la clase, el resto de los momentos (desarrollo y término), es una problemática que surge la actualización reciente del programa de este nivel y subsector realizada por el Ministerio de Educación, el desarrollo de una clase de Tecnología de octavo básico es impartida una vez a la semana con un tiempo de duración de 45 minutos. Como consecuencia de ello, no se cuenta con el tiempo suficiente para desarrollar completamente o con mayor profundidad un proyecto, lo que afecta en el desarrollo de las habilidades de un ciudadano del siglo XXI, lo cual es un contrasentido considerando que vivimos en una sociedad del conocimiento, inmersos en una cultura digital y tecnológica en crecimiento exponencial.

En una clase de tecnología y por lo que observado los recursos o herramientas tecnológicas que se utilizan son comunes en los diversos contextos educativos, como el espacio físico, un buen equipamiento con conexión a internet y fácil acceso a software educativos, en los cuales, los docentes logren facilitar el aprendizaje al estudiante.

La importancia de lograr el desarrollo de habilidades TIC, utilizando las herramientas y recursos adecuados para docentes y estudiantes, proporciona por medio de Enlaces, habilidades transversales para los docentes y alumnos con el uso de la tecnología, es decir, que resulta ser aplicable a varias áreas de la educación (científica, artística, lingüística, etc.), para aquello, se entiende que el perfil del docente debe ser una persona actualizada, empática, tolerante, motivadora, con conocimientos en informática y de gestión, para poder transmitirle a sus estudiantes, las mejores experiencias en la materia y llevarlos al logro significativo.

Los profesores de por sí, deben completar su proceso de enseñanza a través de evaluaciones que califiquen al estudiante dentro del desarrollo obtenido en cierta actividad, pero, cabe destacar que, dentro de lo posible, la parte valórica y lo que más rescata el profesor es lo formativo, lo que se logra en el momento en que el estudiante logra superarse, comprende y aplica la función de un objeto; se vincula la estrategia didáctica que utilizan o la manera en cómo pueden resolver la ausencia de material, un claro ejemplo es lo que destacaron en relación a los desechos y material reciclable.

## **5.2. Estrategias didácticas especialistas en Robótica Educativa**

Los especialistas que imparten el taller de Robótica, prefieren y utilizan mayormente el método ABP, al contrario de los docentes. Ellos utilizan cómo estructura de clases, en primer lugar, los momentos que ocurren en ella, es decir, son planificados

exclusivamente para lograr uno o más desafíos, pero sin dejar de lado el objetivo final, que será el de lograr habilidades TIC y dentro de sus planificaciones, tienden a ser limitadas pasando a ser una guía de aprendizaje para el alumno y el profesor.

En relación a la estructura de la clase, los especialistas en Robótica, comparten la modalidad inicial de los docentes, que es, planteamiento de objetivo o desafío para la clase del instante; se organiza el problema por medio de la colaboración grupal. Lo que ocurre en el desarrollo es prácticamente trabajo cooperativo entre compañeros de equipo, desarrollando actividades que generan nuevos aprendizajes y experiencias, ya que trabajan por medio del ensayo y error; en los talleres más avanzados, suele trabajarse en la misma práctica, pero ésta vez, pasando por un proceso más lento, en donde, ya no están haciendo simples ejercicios para aprender el funcionamiento de un robot, sino que, desarrollan pruebas y a su vez, las seleccionan para ver cuál de éstas les sirve en el proyecto con el cual están trabajando.

Los recursos tangibles o recursos didácticos de la sala de taller para enseñar Robótica, se traducen en poder contar con proyector, computadores y en lo posible, un Kit de Robótica para el aprendizaje guiado por el constructivismo. Contando con el apoyo de estos recursos, las habilidades STEM y a su vez, las habilidades sociales que adquieren los estudiantes, se generan gracias al cruce de disciplinas y técnicas innovadoras que va entregando el especialista. A su vez, todo este proceso, finaliza con una observación paulatina que se va teniendo en el transcurso del taller, por lo tanto, a modo general, los especialistas definen éste proceso con una evaluación que les permita calificar su aprendizaje, es decir, ellos consideran la aprobación de su taller, cuando el estudiante de manera individual, comprueba a través de una evaluación, que sus conocimientos adquiridos son gracias a su propio ejercicio de investigación y dedicación, a pesar de que, el trabajo en grupo es fundamental para desarrollar los proyectos, pero todo lo que se puede ir revisando

o corrigiendo con evaluaciones formativas, finalizan en el producto final, en torno a una reflexión individual y grupal.

### **5.3. Líneas de trabajo futuro**

Los datos obtenidos en esta investigación, sientan la base para construir una guía de enseñanza de la robótica educativa, que dan validez desde las aulas y talleres de enseñanza. Así mismo, esta investigación sin ser su foco de investigación, da cuenta del rol de los docentes de Tecnología y su importancia para educar con las TIC. Es por ello que toma mayor relevancia el conocimiento y experiencia en el uso de TIC que tengan los profesores de tecnología en los establecimientos educacionales.

Se detectó que los docentes de la asignatura de tecnología no están bien preparados para enseñar este contenido, que en los 9 colegios visitados ningún docente tenía dominio requerido en el uso de tecnologías. Solo acciones aisladas de uso de computadores y herramientas TIC para la enseñanza como lo son las aplicaciones básicas de Word, Excel, Power Point. Por otro lado, se manifiesta que los docentes entrevistados son docentes que dominan estrategias didácticas, en artes y manualidades.

Bajo estos antecedentes se puede concluir que se necesitan capacitar e inducir a los profesores de Tecnología en programas especializados de uso de las TIC, y ello implica que estos profesionales deban ir a la vanguardia del mundo moderno. A modo de ejemplo, según lo que decían los docentes, profesional debe conocer de tendencias web, tendencias en vídeos, tendencias en el mundo de los video juegos, ser especialista en algunas áreas que conlleven al dominio de los contenidos multimedia.

Esto quiere decir que, se necesita tener docentes especializados, que dominen el uso, manejo y creación de las TIC. Se tratar enseñar con tecnologías, de enseñar con ella, por sus múltiples vertientes de información y los canales de comunicación que podemos encontrar en ella. Por medio de la tecnología podemos dejar de ser docentes consumidores de ellas, y más bien creadores de conocimiento.



**CAPÍTULO 6**  
**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## 6. REFERENCIAS

- Antunes, C. (1999). *Juegos para la estimulación de las inteligencias múltiples*. Madrid: Narcea.
- Arias Merino, Ma. E. (2015). *Evaluación de la organización educativa. Programas educacionales y modelos de evaluación de programas y sistemas*. s/e.
- Arias, R.; Ayala, G.; Bravo, E.; Campaña, M. y Cuero, L. (2016). *La robótica pedagógica como herramienta para la construcción de aprendizajes significativos en el aula*. En <http://www.unicauca.edu.co/eventos/index.php/educologo/2016/paper/viewFile/210/103> Obtenido el 30 de abril de 2017.
- Arquimed.cl (2017). Empresa Arquimed, En <https://www.arquimed.cl/educacion/> Obtenido el 20 de marzo de 2017.
- Bauman, Z. (2009). *Retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Blikstein, P. (2013). *El legado de Seymour Papert: Thinking About Learning y Aprendizaje sobre Pensamiento*. En
- Boehm, B. (1988). *A Spiral Model of Software Development and Enhancement*. En <http://www.cs.umd.edu/class/spring2003/cmsc838p/Process/spiral.pdf> Obtenido el 4 de mayo de 2017.
- britannica.com (2017). *Biografía de Karel Čapek*. En <https://www.britannica.com/biography/Karel-Capek> Obtenido el 15 de mayo de 2017.
- Charlier, N., Ott, M., Remmele, B., & Whitton, N. (2012, January). Not just for children: game-based learning for older adults. In *6th European Conference on Games Based Learning, Cork, Ireland* (pp. 102-108).

- Contreras León, J. J. & Chapetón Castro, C. M. (2016). *Cooperative learning with a focus on the social: A pedagogical proposal for the EFL classroom*. En <http://dx.doi.org/10.19183/how.23.2.321> Obtenido el 4 de mayo de 2017.
- Cox, C. (2005). *Políticas educacionales de cambio de siglo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- De la Torre, F. (2005). *12 lecciones de pedagogía, educación y didáctica*. México: Alfaomega.
- De León C., I. & Suárez N., J. (2008). *El diseño instruccional y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Posibilidades y limitaciones*. En <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v32n65/art05.pdf> Obtenido el 20 de abril de 2017.
- Delgado, M. y Solano, A. (2009). *Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje*. En Revista Digital. Recuperado el 8 de Abril, de <http://www.redalyc.org/html/447/44713058027/>
- enlaces.cl (2012). *Segundo Censo Nacional de Informática Educativa*. En [http://www.enlaces.cl/tp\\_enlaces/portales/tpe76eb4809f44/uploadImg/File/2013/doc/censo/Presentacion\\_Resultados\\_CENIE\\_2012.pdf](http://www.enlaces.cl/tp_enlaces/portales/tpe76eb4809f44/uploadImg/File/2013/doc/censo/Presentacion_Resultados_CENIE_2012.pdf) Obtenido el 5 de abril de 2017.
- enlaces.cl (2013). *Simce TIC*. En <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1718&tm=2> Obtenido el 5 de abril de 2017.
- Fundación Mustakis (2017). *Misión y propósito*. En <http://www.fundacionmustakis.com/mision-y-proposito/> Obtenido el 1 de marzo de 2017.

- Fundación Sparktalents (2017). *Quiénes somos*. En <http://www.sparktalents.org/nosotros/quienes-somos> Obtenido el 20 de abril de 2017.
- Galeana, L. (2002). Aprendizaje basado en proyectos. En <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf> Obtenido el 25 de julio de 2017
- Gálvez Legua, M. (2011). *La robótica educativa*. En [www.perueduca.edu.pe/oei/pdf/robotica-educativa.pdf](http://www.perueduca.edu.pe/oei/pdf/robotica-educativa.pdf) Obtenido el 3 de mayo de 2017.
- Gatica, N.; Ripoll, M. & Valdivia, J. (2007). *La robótica educativa como herramienta de apoyo pedagógico*. En [www.enlaces.udec.cl/robotica/index.php?option=com](http://www.enlaces.udec.cl/robotica/index.php?option=com) Obtenido el 3 de mayo de 2017.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New York: Aldine Publishing Company.
- González, A.; Gisbert, M.; Guillem, A.; Jiménez, B.; Lladó, F. y Rallo, R. (1996). *Las nuevas tecnologías en la educación*. s/e
- Hepp, P.; Merino, M.; Barriga, M. y Huircapán, A. (2013). *Tecnología robótica en contextos escolares vulnerables con estudiantes de la etnia Mapuche*. En [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052013000300006](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052013000300006) Obtenido el 5 de mayo de 2017.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Lego Education (2017). *Creatividad y pensamiento crítico*. En <https://education.lego.com/en-us/middle-school/explore> Obtenido del 12 de enero de 2017.

- Lego Mindstorms (2017). *Preguntas frecuentes*. En <https://www.lego.com/es-es/mindstorms/support> Obtenido el 14 de abril de 2017.
- Levy, F. y Murname, R. J. (2003). *The skill content of recent technological change: an empirical exploration*. En <https://economics.mit.edu/files/11574> Obtenido el 3 de mayo de 2017.
- López, Y. (2011). Diseño de un *programa computacional educativo (software) para la enseñanza de balance general*. En <http://doi.org/10.4067/S0718-50062011000300004> Obtenido el 3 de abril de 2017.
- Mergel, B. (1998). Diseño instruccional y teoría del aprendizaje. En <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf> Obtenido el 2 de mayo de 2017.
- MINEDUC Gobierno de Chile (2004). *Programa de estudio para octavo año básico. Educación Tecnológica*. En [www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl) Obtenido el 2 de abril de 2017.
- Ministerio de Educación Gobierno de Costa Rica (1993). *Programa de Informática Educativa. Construccinismo*. En [http://www.enlaces.cl/portales/tp3197633a5s46/documentos/200707202307320.Taller\\_MicroMundos.pdf](http://www.enlaces.cl/portales/tp3197633a5s46/documentos/200707202307320.Taller_MicroMundos.pdf) Obtenido el 13 de abril de 2017.
- Morales, P. y Landa, V. (2004). *Aprendizaje basado en problemas*. En <http://www.redalyc.org/html/299/29901314/> Obtenido el 19 de mayo de 2017.
- Papert, S. y Harel, I. (1991). *Situating constructionism*. En <http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html> Obtenido el 4 de mayo de 2017.
- Posner, G. J. (1998). *Análisis de currículo*. Santa Fe de Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.
- Pozo, E. G. (2005). *Técnicas para la implementación de la robótica en la educación primaria*. En

- [http://complubot.educa.madrid.org/actividades/inrerdidac\\_robotica\\_primaria.pdf](http://complubot.educa.madrid.org/actividades/inrerdidac_robotica_primaria.pdf) Obtenido el 1 de junio de 2017.
- Rae.es (2017). *Definición de robot*. En <http://www.rae.es/> Obtenido el 3 de mayo de 2017.
- Resnick, M. (2008). *Sembrando las semillas para una sociedad más creativa*. En <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/sowing-seeds-spanish-translation.pdf> Obtenido el 19 de abril de 2017.
- Roldan, O. (2003). Guía para la elaboración de un programa de estudio en educación a distancia. En [http://fcaenlinea1.unam.mx/docs/doc\\_academicos/guia\\_para\\_la\\_elaboracion\\_de\\_un\\_programa\\_de\\_estudio\\_a\\_distancia.pdf](http://fcaenlinea1.unam.mx/docs/doc_academicos/guia_para_la_elaboracion_de_un_programa_de_estudio_a_distancia.pdf) Obtenido el 20 de diciembre 2016.
- Sánchez, M. (2003). *Robótica pedagógica*. En <http://www.eduteka.org/RoboticaPedagogica.php> Obtenido el 3 de mayo de 2017.
- Taylor, S. & Bogdan, R. (1951). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. En <http://201.147.150.252:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1216/bogdan1988.pdf?sequence=1> Obtenido el 2 de marzo de 2017.
- Universidad Politécnica de Madrid. Servicios de Innovación Educativa (2008). *Aprendizaje orientado a proyectos. Guía rápida sobre nuevas metodologías*. En [http://innovacioneducativa.upm.es/guias/AP\\_PROYECTOS.pdf](http://innovacioneducativa.upm.es/guias/AP_PROYECTOS.pdf) Obtenido el 8 de abril de 2017.
- Villanueva, C. y Rivas, J. (2016). *Innovación en la enseñanza, Gamestar Mechanic y Kodu Ga-melab, plataformas creadoras de juegos*. En [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2016000200008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2016000200008&lng=es&tlng=es) Obtenido el 13 de mayo de 2017.

webster-dictionary (2017). *Definición de robot*. En <http://www.webster-dictionary.org/> Obtenido el 3 de mayo de 2017.

youngmarketing.co (2017). *Lego se toma el aula de clases del siglo XXI*. En <http://www.youngmarketing.co/lego-se-toma-el-aula-de-clase-del-siglo-xxi/#ixzz3qQwmDmfS> Obtenido el 4 de mayo de 2017.

**CAPÍTULO 7**  
**ANEXOS**



## 7. ANEXOS

A continuación, se deja una muestra de las entrevistas realizadas como parte de los anexos de la investigación.

### 7.1. Entrevistas a docentes de Tecnología

#### TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA DOCENTE CAMILA CARVAJAL CASTRO

1. El plan de estudios de 8vo año básico 2017 de Tecnología busca que los estudiantes resuelvan problemas en distintas áreas a fines. ¿Considera usted que el aprendizaje basado en problemas (ABP) o por medio de los juegos es la mejor estrategia para motivar a sus estudiantes? Comente.

*Camila: diría que el aprendizaje basado en juegos. Los chiquillos, yo siento que un proyecto quizás es más largo y para los chiquillos en ocasiones resulta súper tedioso seguir un proyecto, dependiendo del proyecto y del curso, en el caso de 8º, me pasa que al menos con el 8º que estoy trabajando, para ellos es súper tedioso tener que ser constantes dentro de un proyecto, entonces funciona más con ellos, como actividades más de juegos, que quizás tengan menos tiempo, pero que puedan ir progresando más rápido, que ellos vean más rápido los resultados.*

*Entrevistador: o sea que identifican más el juego, sin que sean conscientes que están aprendiendo.*

*Camila: sí.*

2. La planificación de las clases de Tecnología que usted implementa, ¿cuentan con un objetivo final de aprendizaje? Mencíónelos.

*Camila: o sea, que yo recuerde en este momento, especifico no lo recuerdo, pero en general, lo que han estado trabajando, según lo estipulado en el programa, es más que nada, es software, ir aprendiendo a manejarlo y elaborando proyectos mediante eso. Me acuerdo que una de las primeras actividades era un tríptico, relacionado, con un patrimonio cultural, entonces yo siento que era más que nada que los chiquillos aprendieran hacer algo mediante un software el tríptico y hemos perdido clases, entonces hemos ido trabajando eso hasta el momento, pero más adelante, vienen otro tipo de actividades que son más proyectos y ahí tengo que ir viendo como lo voy a ir haciendo con los chiquillos.*

*Entrevistador: hay como objetivos de aprendizaje en los cuales siempre estas persiguiendo.*

3. ¿Qué estrategias didácticas utiliza con sus estudiantes para enseñar la disciplina de Tecnología? Explique.

*Camila: bueno, se supone que intento cambiar un poco los temas cuando son software, en sentido que son como temas que a los chiquillos no les importa, a mí me pasó que cuando yo vi el programa que tenían que hacer trípticos relacionados con patrimonio cultural, preferí que empezaran a elaborar primeramente con temas que ellos quisieran proponer y los chiquillos propusieron que fueran de sus cantantes favoritos, para poder aprender a hacer bien un tríptico. Entonces, voy también negociando con ellos los temas, basándome en los objetivos, pero negociando las temáticas que ellos también quieren ir trabajando.*

*Entrevistador: lo que logro entender, es que, es una estrategia manejar los intereses de los estudiantes, o sea, ¿qué quieres aprender?*

*Camila: no, si no que, es dar un lineamiento de lo que yo busco que aprendan, pero ellos pueden ir proponiendo temas, dentro de la misma clase, que ellos quieran realizar, o en base a lo que tenemos que aprender, pero ellos eligiendo el tema a trabajar, siguiendo el tema que era el tríptico.*

*Entrevistador: ellos tienen participación activa en lo que están aprendiendo.*

4. ¿Cómo es la estructura de su clase? Comente.

*Camila: mi clase comienza, primero, planteándoles el tema, luego les explico, utilizo si tengo que ocupar la pizarra, power point y luego doy tiempo para realizar las actividades, si es necesario, pido el laboratorio de computación, doy tiempo para que vuelvan a la sala, hago un cierre relacionado a lo que vamos a trabajar en la otra clase, para que ya vengan con algunas ideas previas.*

*Entrevistador: entonces, planteas el problema, generas actividades, ¿y luego?*

*Camila: claro, y luego el cierre, cerrando lo que vimos en cuanto a sus avances, hay veces que muestro ejemplos de los mismos grupos que están trabajando y luego más o menos ya haciendo una breve introducción, de lo que vamos a trabajar la siguiente clase.*

5. ¿Qué recursos tangibles utiliza para la creación de un objeto tecnológico y qué recurso intangibles utiliza para la solución de un problema?

*Camila: yo creo que por lo mismo que solicitan dentro del programa, tener constante acceso al software, a internet a un buen laboratorio de computación,*

*yo insisto que es bueno tener distintas capacitaciones y actualizaciones constantes.*

*Entrevistador: entonces una de las herramientas que debería tener el profesor, básicamente es el conocimiento.*

*Camila: si, el conocimiento, yo creo que una vez que uno maneja lo suficiente puede ir adaptándolo, pero insisto, que hay veces que se liga distintos profesores al área de la tecnología y uno no maneja todo, entonces sería bueno ir potenciado de alguna forma una actualización en cuanto a sus conocimientos.*

*Entrevistador: correcto, el punto está para la creación de objetos tecnológicos, ¿qué herramientas, ya sea herramientas tangibles, debiese tener un profesor de tecnología? considerando, que el profesor de arte, siempre cuenta con colores, cuenta con algo más vistoso. Con respecto a la tecnología, ¿cuáles serían esas herramientas?*

*Camila: no, yo creo que, es que no sé si son herramientas tan tangibles las que se necesitan, en el sentido de que por lo general se trabaja en base a proyectos, cuando ya piden crear algún tipo de objeto, es cuando empiezan las complicaciones.*

*Entrevistador: ¿qué herramientas?*

*Camila: En ese sentido, tener un espacio físico, solamente para el área de la tecnología, no sé, si los chiquillos, tienen que pegar algo, soldar, así como existen acá los talleres, que fueran desarrollados, no solo con tecnología; pero tampoco sé si un colegio estaría dispuesto asumir un costo así, porque en básica es una hora de tecnología, entonces eso también complica, muchas veces dificulta, el llegar a tener un buen avance en cuanto a proyectos.*

6. ¿Desde su percepción profesional, qué habilidades TIC debe poseer el docente de la asignatura de Tecnología?

*Camila: siendo súper objetiva, como yo me siento corta en cuanto a los conocimientos, yo creo que debe ser un profesional más ligado a las ciencias, pero también con un buen manejo de la informática, que pueda desarrollar también el software, estos típicos que te piden hacer, pero también ir innovando desde otras áreas y siento que la ciencia abarca muchas cosas, no solamente biología o química, siento que es una forma de hacer distintas cosas, entonces, incluso si uno se pone a estudiar, aborda arte y está ligado con todos. Entonces, siento que tiene que ser un profesor que esté ligado a las ciencias, con conocimientos informáticos.*

*Entrevistador: algo adicional ¿podrías agregarle alguna habilidad o una actitud a ese profesional?*

*Camila: que esté constantemente manejando el mismo lenguaje que manejan los chicos en cuanto a las tecnologías y sobre todo ligado también a las nuevas aplicaciones que ellos manejan, ir actualizándose en cuanto a sus conocimientos constantemente.*

*Entrevistador: un profesional que este innovando constantemente. Es curioso lo que estás mencionando y lo que he podido averiguar, en varias entrevistas que se han realizado, que las personas más cercanas al área de las tecnologías o la enseñanza de estas, son los profesores de historias. Entonces tú dices podría ser un profesor de matemática, podría ser un profe de ciencia, no, son profesores de historia. Es curioso. Hay que saber por qué son ellos, pero ellos son los más ligados. Me he puesto a pensar quizás puede ser por el dinero, lo que se paga, hay muchas preguntas.*

*Camila: no lo sé, pero me pasa eso, por ejemplo, el otro día entregaron una circular dirigida a los apoderados, hablando de aplicaciones que ya no utilizan los chiquillos, entonces se nota que hay una descontextualización de las tecnologías, a las que ellos tienen acceso a las aplicaciones que ellos manejan en su propio celular.*

7. Mencione las habilidades y competencias que desarrollan los estudiantes en la asignatura de Tecnología.

*Camila: lo que percibo es que los chiquillos logran manejar, y ya se manejan muy bien en computador. Lo que sí se potencian, y lo que piden potenciar en los programas, son los típicos programas que vienen en un computador y que los chiquillos no utilizan, (como Ofimática, Word, Excel) entonces eso es lo que se va potenciando. Lo que he intentado hacer con otros cursos es utilizar las mismas redes que ellos utilizan en internet (Facebook). El año pasado le pedí a un curso que hicieran un blog, que igual es antiguo, pero era para que entendieran cómo abordar una página o elaborar su propia página. Entonces, ir utilizando distintos softwares, tanto tradicionales como los que pueden tener acceso en la red, y más que nada, lo que yo potencio son sus propias creaciones y diseños en cuanto a sus ideas.*

*Entrevistador: entonces lo que rescato de eso, es que hay habilidades sociales que desarrollan los chicos, hay habilidades que tienen que ver con la búsqueda de información, ¿alguna más?*

*Camila: yo diría que más que nada se centran en esas dos, en las habilidades sociales y búsqueda de información.*

8. ¿Explique o fundamente la importancia de los aprendizajes por medio del trabajo cooperativo en las clases de Tecnología?

*Camila: yo diría que tener la capacidad de organizarse entre ellos, poder delegar distintas funciones entre ellos y también tomar responsabilidades, y al mando de algunas personas, destacando el liderazgo de algunas personas, potenciando los roles, la distribución de las tareas y el poder organizarse.*

9. ¿Qué tipos de evaluación utiliza para identificar los aprendizajes esperados en sus estudiantes? Considerando que existe la evaluación inicial, formativa y sumativa. Explique.

*Camila: la inicial no sé si la utilizo tanto, pero si voy viendo clase a clase los avances, y los chiquillos saben que para mí lo más importante es el trabajo en clases, voy viendo clase a clase los avances y pongo nota por avance y por resultado final, no pongo nota solamente por resultado final.*

*Entrevistador: ¿con cuál te quedas, formativa, sumativa?*

*Camila: Con los dos.*

10. ¿Qué otra cosa le gustaría agregar, que sienta que no se haya abordado en esta entrevista y que sería importante mencionar?

*Camila: lo que a mí me gustaría, es que llegaran más capacitaciones a las corporaciones relacionadas con las tecnologías, sobre todo para gente que le asignan a veces horas de tecnología y que uno a pesar de que intenta hacer lo mejor posible, se siente corto en cuanto a los conocimientos.*

TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA DOCENTE  
**EDUVIGIS VARGAS SANDOVAL**

1. El plan de estudios de octavo año básico 2017 de Tecnología busca que los estudiantes resuelvan problemas en distintas áreas a fines. ¿Considera usted que el aprendizaje basado en problemas (ABP) o por medio de los juegos es la mejor estrategia para motivar a sus estudiantes? Comente.

*Eduvigis: en este colegio yo trabajo con séptimos y octavos. Si me mandas a trabajar a uno de los octavos yo elegiría el método más lúdico porque son muy complejos en el tema de disciplina y conducta, sin embargo, con el otro octavo no tengo problema en trabajar con un planteamiento del problema, tiene que ser un problema que les afecte a ellos directamente en su comunidad y que, además, pase aquí en la escuela, pero, de todas maneras, igual hay que llevarlos de la manito. Adapto la metodología de acuerdo al estudiante, porque no todos los cursos reaccionan de la misma manera, hay proyectos que sencillamente no me funciona con el curso paralelo y eso que yo les llevo el material y me preocupo de reunirselos para ellos, aun así, no hay caso, entonces adapté la planificación y me fui por la parte más teórica, trabajo la teoría y los llevo a la sala de computación, nada más.*

*Entrevistador: si tuviera que quedarse con una de esas metodologías ¿cuál sería?*

*Eduvigis: yo me quedaría con la basada en juegos, los niños son más kinestésicos, yo los veo así.*

2. La planificación de las clases de Tecnología que usted implementa, ¿cuentan con un objetivo final de aprendizaje? Menciónelos.



*Eduvigis: identificar el problema, plantear soluciones es como la matriz de las planificaciones para estos nuevos programas que llegaron este año.*

3. ¿Qué estrategias didácticas utiliza con sus estudiantes para enseñar la disciplina de Tecnología? Explique.

*Eduvigis: en las condiciones de ellos, yo trabajo mucho la motivación, les traigo video, comentamos situaciones y buscamos en el celular y transamos porque ellos quieren puro jugar, lo usamos como un recurso, pero hay que estar al lado de ellos porque es un distractor enorme. Entonces claro, mi estrategia sería utilizar o ser amiga del celular en clases, dándole un uso en el contexto de su aprendizaje.*

4. ¿Cómo es la estructura de su clase? Comente.

*Eduvigis: primero intento motivar con videos, vemos situaciones o leemos textos que yo he traído, les cuento cosas. Después intento que, de alguna manera, entren conmigo al contenido, al objetivo, a la actividad. Digo "intento" ya que normalmente no alcanzamos a desarrollar normalmente la clase en 45 minutos, entre medio todas las interrupciones que pueda haber y menos lograr hacer un cierre, o sea, el cierre prácticamente no lo hago.*

5. ¿Qué recursos tangibles utiliza para la creación de un objeto tecnológico y qué recurso intangibles utiliza para la solución de un problema?

*Eduvigis: o sea tu puede utilizar cualquier objeto tangible para la asignatura de Tecnología, el problema es que lleguen. Usamos latas, circuitos, generalmente materiales de desechos, no se les puede materiales para que ellos compren,*

*siempre son cosas desechables. Lo otro, en cuanto a lo intangible es que visito páginas de educación tecnológica, una que se llama Elige Educar, Educar Chile una del Ministerio de Educación la que entrega a través de Enlaces, pero también en el buscador, pero ahí tengo que filtrar, los chicos solo conoces Wikipedia y les tengo que orientar que eso no es tan confiable.*

6. ¿Desde su percepción profesional, qué habilidades TIC debe poseer el docente de la asignatura de Tecnología?

*Eduvigis: que tenga un manejo más allá del nivel de usuario para la tecnología, conocimiento en los programas curriculares, un perfil más dinámico, una persona joven, no a los que ya estamos por jubilar o terminando nuestras carreras.*

7. Mencione las habilidades y competencias que desarrollan los estudiantes en la asignatura de Tecnología.

*Eduvigis: he tratado de desarrollar observación, que aprendan, que escuchen, a pesar de que le damos la indicación, los jóvenes no saben escuchar. En la asignatura de Tecnología va para enseñarle a ser buenos consumidores, buenos ciudadanos a través de la construcción de proyectos, arreglar problemáticas o situaciones de la vida cotidiana, ser personas críticas. Que sean proactivos, críticos, capaces de resolver problemas, ahora esta asignatura no está enfocada como antes, está enfocada más allá y me asusta si uno no está preparado.*

8. ¿Explique o fundamente la importancia de los aprendizajes por medio del trabajo cooperativo en las clases de Tecnología?

*Eduvigis: porque los proyectos se desarrollan en conjunto, si tú estás trabajando proyectos con los niños, no se puede hacer solo, tienes que trabajar con el resto de tus compañeros, yo siento que va enfocado a la vida de las personas. Cuesta que entiendan cómo funciona el trabajo cooperativo, porque se reparten las tareas individualmente y de ahí juntan todo, pero no hubo una mayor interacción entre ellos, en analizar, en conversar cómo resolvieron tal parte, etc. aquí por lo menos, cuesta mucho, pero es fundamental para que ellos logren también y aprendan a convivir en sociedad.*

9. ¿Qué tipos de evaluación utiliza para identificar los aprendizajes esperados en sus estudiantes? Considerando que existe la evaluación inicial, formativa y sumativa. Explique.

*Eduvigis: con ellos me quedo con la formativa, al ser asignatura tiene que ser sumativa. Pero al ser el trabajo de investigación con ellos, estoy constantemente, viendo, revisando, y todo ese proceso requiere formación y retroalimentación como dice la misma palabra, y en el fondo es lo que queda en los niños, el aprendizaje de su error, de su experiencia. Por lo tanto, me quedo con la formativa, a pesar de que al final también tengo que ponerles una nota, pero la que vale para mi es la evaluación formativa.*

10. ¿Qué otra cosa le gustaría agregar, que sienta que no se haya abordado en esta entrevista y que sería importante mencionar?

*Eduvigis: no me siento preparada para decir qué cosa deberías agregar, lo que si pediría es algún tinte para estar mejor preparada en el área, sobre todo a los que nos mandan a cubrir estas asignaturas tan distintas.*

## TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA DOCENTE

### RICARDO ASTORGA

1. El plan de estudios de 8vo año básico 2017 de Tecnología busca que los estudiantes resuelvan problemas en distintas áreas a fines. ¿Considera usted que el aprendizaje basado en problemas (ABP) o por medio de los juegos es la mejor estrategia para motivar a sus estudiantes? Comente.

*Ricardo: yo creo que tiene que haber una mezcla de ambos, porque cuando los estudiantes trabajan en proyectos, van haciendo sus lineamientos, sus propuestas, ideas y objetivos, los enmarca. También, el hecho de entretenerse de más allá de participar en un encuadrado, se debe aplicar lo lúdico al proceso.*

2. La planificación de las clases de Tecnología que usted implementa, ¿cuentan con un objetivo final de aprendizaje? Menciónelos.

*Ricardo: primero, toda clase tienen un objetivo, eso es independiente si se está ejecutando un proyecto a largo plazo. Se pretende que investigue, busque causas y que luego las aplique ya sea en el proyecto o en la construcción de un algo.*

3. ¿Qué estrategias didácticas utiliza con sus estudiantes para enseñar la disciplina de Tecnología? Explique.

*Ricardo: para mi es indispensable, es que el niño conozca la realidad de lo que se le va enseñar en ese momento, que lo que nosotros ejecutemos en la clase le sea útil para la práctica, en su vida o en su familia. Esa es la mejor manera*

*de motivarlo, que sepa que lo que va hacer útil quizás no solo para él, pero sí para sí para alguien de su entorno personal.*

*No, no hago nada en especial, solo busco que adquiriera la experiencia para que lo pueda aplicar después, que no le enseñemos algo de la nada, que no le enseñemos la Robótica porque es lo que está de moda simplemente, .que primero el alumno se inserte en qué consiste la Robótica, que conozca, que de ejemplos, que exprese a su familia y a su comunidad de lo que sabe del concepto de la Robótica.*

*Entrevistador: entonces usted como estrategia utiliza las experiencias o vivencias.*

*Ricardo: es que no podría haber aprendizaje si no hay experiencias previas.*

4. ¿Cómo es la estructura de su clase? Comente.

*Ricardo: lo primero es el objetivo de aprendizaje, se publica en la pizarra, sino se escribe se utiliza en la proyección de algún material, luego se conversa en relación a las experiencias previas, qué es lo que traen los chiquillos en conocimientos, qué es lo que vamos aprender, qué es lo que vamos a conocer, si es una continuidad de clase, procedo a la armazón de grupos, luego reviso si no hay un material peligroso que no haya sido solicitado. Luego para la ejecución de trabajos permito sugerencias por parte de los estudiantes, que cree en forma personal. Finalizo generalmente con una evaluación formativa, no me preocupo de la calidad del trabajo, sino que el estudiante si lo haya realizado.*

5. ¿Qué recursos tangibles utiliza para la creación de un objeto tecnológico y qué recurso intangibles utiliza para la solución de un problema?

*Ricardo: generalmente yo no recomiendo ningún programa, generalmente yo llevo el material para proyectarlo en la sala, si saco del algún sitio yo mismo lo llevo preparado, lo proyecto y de ahí sacamos todos, la misma idea. En lo tangible, trabajo con materiales desechables, siempre con reciclados, primero por la condición económica de nuestros estudiantes, por lo mismo los proyectos son grupales, en el caso si tengan que hacer entre varios puede comprarlo entre varios y si yo les exijo que compren cada uno un pegamento, por ejemplo, los llevo al tiro al fracaso del aprendizaje.*

6. ¿Desde su percepción profesional, qué habilidades TIC debe poseer el docente de la asignatura de Tecnología?

*Ricardo: lo principal para este profesional tiene que ser la creatividad, tiene que ir innovando, estar informado en lo que les gusta a los chiquillos, conocer sus intereses, ser multidisciplinario.*

7. Mencione las habilidades y competencias que desarrollan los estudiantes en la asignatura de Tecnología.

*Ricardo: desarrollar el método de la investigación, que busquen, que investiguen los avances del mundo. La capacidad de ejecutar cosas, que no se quede solo en lo que se les cuenta, sino que experimente una sensación, solucionando problemas.*

8. ¿Explique o fundamente la importancia de los aprendizajes por medio del trabajo cooperativo en las clases de Tecnología?

*Ricardo: bueno ya lo dije, el trabajo cooperativo aquí es una necesidad, y segundo que independientemente de reducir costos en las familias, es el hecho de socializar, superar las dificultades de cada estudiante, que compartan, sean solidarios.*

*Entrevistador: ¿Qué aporte cree usted que puede entregar la cooperación?*

*Ricardo: una de las cosas son los valores dentro del grupo, que van dentro de los objetivos fundamentales, los liderazgos que es uno de los roles que se potencian, la posibilidad de discutir, debatir, dirigir, etc.*

9. ¿Qué tipos de evaluación utiliza para identificar los aprendizajes esperados en sus estudiantes? Considerando que existe la evaluación inicial, formativa y sumativa. Explique.

*Ricardo: para mí la evaluación formativa es la fundamental, para mí no soy muy apegado a las evaluaciones acumulativas, para mí, los estudiantes van aprendiendo cuando uno va formando al niño, cuando uno le va indicando los caminos, tiene sentido para el niño porque le va diciendo por donde va al niño, al fin de cuentas la evaluación sumativa solo sirve para ver que el niño pase de curso.*

10. ¿Qué otra cosa le gustaría agregar, que sienta que no se haya abordado en esta entrevista y que sería importante mencionar?

*Ricardo: hoy día me gustaría un poco que se instalara el tema de la Robótica, a los chiquillos les interesa el tema. Pero, no sé por qué razón, quizás el difícil acceso a los recursos y materiales para trabajar, pero tengo entendido que los jóvenes tienen que acceder a recursos muy altos.*

## TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA DOCENTE

### JORGE REYES DÍAZ

1. El plan de estudios de 8vo año básico 2017 de Tecnología busca que los estudiantes resuelvan problemas en distintas áreas a fines. ¿Considera usted que el aprendizaje basado en problemas (ABP) o por medio de los juegos es la mejor estrategia para motivar a sus estudiantes? Comente.

*Jorge: yo pienso que hay que hacer una mixtura entre las dos, los niños de 8vo básico no son los mismos, nosotros hemos tenido niños hasta de 17 años. Pienso que la generación de proyectos es la mejor, el juego igual sirve harto, pero pienso que la generación de proyectos es la mejor ya que el estudiante es el que propone más, siento que la adolescencia siempre trata de comunicar cosas, el problema está en la motivación ¿cómo motivar al estudiante? Tratar de reinventarse y no seguir con el mismo método, pero en mi caso la generación de proyectos a traído buenos resultados que pueden ser replicables.*

*Entrevistador: entonces ¿te quedas con ambas o con solo proyectos?*

*Jorge: me quedo con ambas, con la mixtura, pero más cargada a proyectos, porque el juego sirve para enganchar, pero en el resultado de un producto, no me ha dado un resultado tan significativo como el de crear sus propios proyectos. Ya ok, dejémoslo en proyectos.*

2. La planificación de las clases de Tecnología que usted implementa, ¿cuentan con un objetivo final de aprendizaje? Menciónelos.

*Jorge: al no ser especialista en el área, trato de tener un objetivo más valórico que tenga que ver más con la persona, algo personal, con una carga valórica y en este caso de la Tecnología el objetivo sería un medio o un camino, el*



*aprendizaje sería el medio que transporta al niño a este mundo tecnológico.*

3. ¿Qué estrategias didácticas utiliza con sus estudiantes para enseñar la disciplina de Tecnología? Explique.

*Jorge: la conversación, tratar de manejar un poco la jerga de los chiquillos, de repente para el chiste o el humor, llegar con buena disposición, no la del “viejo pesado” ya que aquí los chiquillos son muy del vínculo y tienes que estar validándote constantemente, tener la sensibilidad y la empatía, manejar un poco sus códigos y siempre clarito en lo que quieres lograr con ellos. En la parte tecnológica, validar los conocimientos que ellos ya tienen, es como una extremidad más de su cuerpo y ese conocimiento usarlo para algo académico dentro de la sala de clases.*

4. ¿Cómo es la estructura de su clase? Comente.

*Jorge: mi clase es súper sencilla, yo parto saludando, con un chiste o comentario de contingencia para estar con los pies un poquito en la tierra y eso propone también un poco la cercanía, las opiniones. Luego, en la parte didáctica parto con una explicación, trato de modificar, hacer y cambiar, nunca caer en el relato eterno, en el dictar, de hecho, le hago mucho el quite a las pruebas escritas, o sea, la parte expositiva de mi clase tiene que ver con lo que vamos hacer y los siguientes momentos tienen que ver con un trabajo práctico, vamos a dibujar, investigar, grabar o pintar algo; si alcanzamos, lo exponemos y lo compartimos en clases. Trabajar la dinámica de grupo.*

5. ¿Qué recursos tangibles utiliza para la creación de un objeto tecnológico y qué recurso intangibles utiliza para la solución de un problema?

*Jorge: el recurso que más utilizo es el lápiz, hoja de block y hoja blanca, cuando hacemos proyectos, siempre trato de tocar el tema de la ecología, usar materiales reciclables para que sean útiles. Además, no tenemos mucho acceso a internet. YouTube lo uso mucho cuando traigo mi computador, ya que hay muchos tutoriales de cosas reciclables que se pueden hacer, objetos tecnológicos de bajo costo.*

6. ¿Desde su percepción profesional, qué habilidades TIC debe poseer el docente de la asignatura de Tecnología?

*Jorge: una persona multifacética, que tenga muchos conocimientos de tecnología, no solamente del área computacional. Conocer de computación hoy día y con los muchachos es súper bueno porque puedes enseñarles de todo (música, idiomas, matemáticas, historia, etc.). Tener también conocimientos de la tecnología antigua, saber un poco de electricidad, de carpintería, una persona multidisciplinaria en conocimientos y muy proactiva. También tiene que ser una persona preparada para elaborar proyectos, si también la parte de la gestión es importante, nosotros en los colegios municipales dependemos mucho de los proyectos y de la validación de éstos.*

7. Mencione las habilidades y competencias que desarrollan los estudiantes en la asignatura de Tecnología.

*Jorge: desarrollan habilidades en el área de matemática, también en el área de lingüística, las relaciones interpersonales, el trabajo en grupo, el trabajo en equipo, las habilidades sociales que ellos saben que va a influir transversalmente, ya que, si les hago hacer un video de una canción en música,*

*la nota puede ir en tecnología, música y en arte, entonces, el trabajo en equipo y su organización es fundamental.*

8. ¿Explique o fundamente la importancia de los aprendizajes por medio del trabajo cooperativo en las clases de Tecnología?

*Jorge: bueno, las relaciones entre los chiquillos, se sabe y a nivel país, hoy en día están muy malas, muy caídas. Entonces, si trabajamos más el trabajo en grupo en las clases, resulta más enriquecedor, por que vuelven de nuevo a la socialización, al comprenderse, al escucharse, al lograr comunicarse, deben aprender a trabajar en otro lenguaje, con otras personas y lograr entenderse y respetar las diferentes ideas y opiniones.*

9. ¿Qué tipos de evaluación utiliza para identificar los aprendizajes esperados en sus estudiantes? Considerando que existe la evaluación inicial, formativa y sumativa. Explique.

*Jorge: siempre algo sumativo, pero muy sencillo, son rúbricas muy sencillas, por ejemplo, presentar en la fecha correspondiente, el trabajo en equipo (lo que uno va observando clase a clase) también lleva un puntaje, y bueno, el resultado final con el tema que expusimos, también agregar la parte valórica del lenguaje, respeto y expresión entre el profesor y sus compañeros.*

*Entrevistador: ¿con cuál te quedas?*

*Jorge: con ambas, pero yo creo que siempre el objetivo final de uno va más cargado a lo formativo, pero siempre te van a exigir resultados reflejados en una nota o calificación, en rúbricas, en una fundamentación de lo que estás haciendo, lo sumativo es súper importante porque es la forma en cómo te*

*validas pedagógicamente en lo administrativo, ya que en lo real de la pedagogía como tal, te validas en lo formativo, en la experiencia que adquieres y que adquieren los estudiantes.*

10. ¿Qué otra cosa le gustaría agregar, que sienta que no se haya abordado en esta entrevista y que sería importante mencionar?

*Jorge: la parte de los recursos, son siempre fundamentales en el área del aprendizaje, sé que hay profesores que pueden enseñar música sin instrumentos, por ejemplo, y soy muy crítico en eso, que van a la parte teórica, pero, ¿cómo podría enseñar tecnología sin tecnología? Aquí se supone que hay Tablet, pero están sin cargadores, hay netbooks, pero llegaron sin batería, tenemos una sala de computación con los Pentium 2 antiguos, algunos no corren ni siquiera Word, tienen Windows '95, por lo tanto, los recursos son muy relevantes.*

## 7.2. Entrevistas a especialistas en Robótica

### TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA ESPECIALISTA

#### MAURICIO CORREA PÉREZ

1. Enseñar Robótica contempla un desafío y a su vez, grandes satisfacciones en los aprendizajes de los estudiantes. ¿Considera usted que el aprendizaje por proyectos o por medio de los juegos es la mejor estrategia para motivar a sus estudiantes? Comente.

*Mauricio: sí, mira, hay distintas razones... pero una de las principales razones es que ellos ven que lo que aprenden y lo que aplican tiene un resultado en el mundo real y no solamente un resultado abstracto, que está en el papel, que es resolver una ecuación matemática, que resolvieron algo, que no interactúa, lo mismo cuando programan algo que se mueve, pero que haya algo que se mueve en la realidad, o sea, que todo lo que están aprendiendo está enfocado a algo que es real, que lo ven, que pueden interactuar con el y van logrando los objetivos que ellos van desarrollando. Se dan cuenta en el mismo juego que lo que van aprendiendo lo puede aplicar en distintos problemas, ellos desarrollan sus distintas habilidades de resolución de problemas, de distintas cosas y las aplican a algo que es concreto.*

*Entrevistador: ¿con qué metodología te quedarías? Por medio de proyectos, juegos o ambas.*

*Mauricio: yo creo que ambas son interesantes e importantes, por un lado, la de por proyectos tienen un objetivo que es aprender nociones que tienen que ver con la planificación y con todo y, por otro lado, la del juego que están aplicando, y ellos ni siquiera se dan cuenta que están aprendiendo porque es como entretenido. Entonces, son 2 metodologías que son bastante interesantes y yo*

*diría que las dos son importantes, porque desarrollan habilidades que son diferentes en ambos casos.*

2. La planificación de los cursos en la enseñanza de la Robótica que usted implementa, ¿cuentan con un objetivo final de aprendizaje? Mencíónelos.

*Mauricio: sí, mira, normalmente cuando hicimos esta planificación, sí, tiene un objetivo, de hecho, tiene distintos objetivos a medida que vas avanzando. El objetivo final de éste taller es que unos desarrollen habilidades que les permitan eh... que trabajo en equipo, que tienen que ver con las habilidades de programación y que al mismo tiempo no solo que aprendan y logren los objetivos que son el seguidor de líneas, en lo último del desafío de este taller, que es el taller 1, sino que desarrollen las habilidades en el camino, que le permitan resolver el problema.*

*Entrevistador: ok, pero puedes mencionar algunos de esos objetivos.*

*Mauricio: el objetivo es que, uno: conozcan al robot y puedan utilizar todas las habilidades básicas del robot. Ese es el primer objetivo que tiene el plan de trabajo. El segundo objetivo es que aprendan nociones de programación básica. Otro objetivo es que aprendan de programación con nociones estructuradas, significa que aprendan la estructura de un código, cómo se ordena un código. otro objetivo es que aprendan a programar un robot en la plataforma que se llama Arduino, la plataforma de programación que es la que tiene los robots y finalmente que desarrollen habilidades que ya te las mencioné, que es trabajo en equipo.*

3. ¿Qué modelo instruccional de enseñanza-aprendizaje utiliza con sus estudiantes para instruirlos en la Robótica? Explique.

*Mauricio: no, básicamente, ahí me pillaste porque no... cómo nosotros venimos básicamente del área de la ingeniería, la mayoría que hemos desarrollado el*

*programa, E trabajado con gente que va en parte del área de la educación, pero no tengo bien claro el concepto.*

*Entrevistador: cuándo uno enseña algo, de alguna manera inconsciente, uno aplica modelos que ya están dictados, pero sin embargo, no es necesario conocerlos, simplemente a veces es bueno saber qué es lo que hay detrás pero, si existen modelos cómo esa estructura de analizar el proyecto, diseñar el proyecto, luego desarrollar el proyecto, ejecutar el proyecto y finalmente evaluar el proyecto. Son metodologías que igual las aplican, pero, sin embargo, a veces no son explícitas.*

*Mauricio: o sea, básicamente lo que se hace aquí en el taller, primero se hace una clase básica que se le da un poco de la teoría que se va a aplicar en la clase, luego se le plantea un desafío, éste desafío se plantea y la idea es que ellos hagan primero el pensamiento y planteen cómo solucionarlo (en papel), cosa que la mayoría del niño no aplican, empiezan a programar de cabeza y claro, eso tiene muchos problemas, porque después que programan algo gigante y como no lo hicieron de la forma modular, van a encontrar problemas y no saben dónde está el problema, porque no han probado cada uno de los pedacitos del código.*

*Entonces, nosotros normalmente tratamos de que lo primero que hagan es entender el problema, que piensen cómo resolverlo y recién empiecen a programar y después probar soluciones.*

#### 4. ¿Cómo es la estructura de su clase? Comente.

*Mauricio: yo creo que es necesario el aprender haciendo, el hecho de que los niños metan mano, de que los niños hagan cosas, es más motivante para los niños y simplemente no interactuar con los objetos, no interactuar con las cosas, o sea es como bastante importante.*

*Entrevistador: ¿le darías tú un nombre a esta combinación de metodologías? Entre el aprender-haciendo y el diseño instruccional.*



*Mauricio: no sé, no se me ocurre... jajajajaja*

5. Aprender a resolver un problema y enseñar a resolverlo genera conocimiento que se traduce en entregar soluciones. ¿Qué herramientas o recursos pedagógicos transversales recomendaría para enseñar Robótica?

*Mauricio: Bueno, lo primero que hacemos nosotros es para enseñar un taller, es darle una introducción a lo que es Robótica, contarles qué es la Robótica, qué son los alcances, que es lo que pueden aprender, distintas partes que componen la Robótica o un robot en sí. Después le presentamos el robot, esto es un robot, mira esto van aprender a ocupar, le mostramos videos de qué pueden lograr ellos en este curso, la idea es motivarlos, en que van a tener un feedback en que van a lograr hacer algo al final del taller, después le damos una estructura de conocimiento básico de lo que es teoría un poco de teoría y después básicamente que la apliquen y eso es así, estructural en todo el curso, porque si tú le empiezas a pasar mucha teoría, uno, se aburren, dos, como no la aplican no pasan al hecho de que esto es el conocimiento que escucharon lo apliquen y lo empiecen a asimilar dentro de ellos. Entonces, la idea es como enseñar-aplicar, enseñar-aplicar de esa forma y de forma integral y cada vez ir aumentándole la dificultad, les enseñe un poquito, apliquen lo que se les ha enseñado, se les vuelve a enseñar otro poquito que complemente lo anterior y con eso se va complementando y cada vez va aumentando la dificultad de los problemas que queremos resolver. La estrategia de la enseñanza del aprender haciendo.*

6. ¿Desde su percepción profesional, qué habilidades TIC debe poseer el especialista que enseña Robótica Educativa?

*Mauricio: yo creo que el formador primero tiene que tener motivación y que le guste lo que está enseñando. Una persona que lo está haciendo porque tiene*

*que hacerlo nunca va a expresar o a mostrar el interés en la Robótica y eso, inculcarlo a los niños. Si no tiene mucho interés o lo está haciendo en forma, sin ganas no va a inculcar el interés en los niños, entonces yo creo que eso es una parte importante, que le guste lo que está haciendo, que tenga mucha motivación. Tiene que tener conocimientos básicos de Robótica, no es necesario que sea avanzado, porque claro, se ocupa un robot que ya está armado, porque los niños van a tener preguntas que van a estar relacionadas un poco al ¿cómo funcionan las cosas? Y deberían ser capaces de contestar bien, por lo menos de la parte básica. Por otro lado, tiene que tener conocimientos básicos de programación, por lo menos para que él pueda enseñar y saber más de lo que saben los niños. Hoy día los niños que son motivados o que tienen interés, pueden aprender por si solos muchas cosas, y la idea es que no tengan más conocimiento que el profesor. Y, que tengan algunos desarrollos para la enseñanza que tenga que ver un poco en cómo se construye esta relación entre los niños y él, para motivarlo, para saber dar feedback de forma positiva y no de forma negativa “no, esto lo estás haciendo mal, esto no se hace así” sino que simplemente apoyar y tratar de que en base a los errores que los niños vayan aprendiendo lo que está sucediendo. Eso es una guía bastante importante porque eso los motiva a los niños, un buen profesor siempre motiva a los niños, yo creo que eso es lo principal para que los niños puedan aprender e interesarse por los temas.*

7. Mencione las habilidades y competencias que implica aprender Robótica. Relacione el efecto en los estudiantes.

*Mauricio: habilidades, bueno. La primera es que claro, aprenden un poco de las nociones de lo que es electrónica, de lo que es Robótica, está el pensamiento lógico que es algo que empiezan a desarrollar los niños la parte de matemáticas de la lógica de que se activa un sensor, que hago con este sensor, que hago con esta información, sino se activa y tienen que empezar a desarrollar todo*

*este pensamiento que muchas veces no aplican y que les cuesta en un inicio. Por otro lado, desarrollan bastante, por lo menos aquí, lo que es trabajo en equipo, de que las distintas tareas, no las puede hacer todas na persona por cosa de tiempo, sino que tienen que empezar a repartirse las tareas a interactuar con más gente, a muchos de los niños que vienen acá les cuesta esa parte, bastante, porque claro la mayoría de los niños, el perfil de los niños que les gusta Robótica, son gente que son bastante introvertido, entonces hay muchos niños que les cuesta interactuar pero después se hacen amigos en la clase de Robótica. Desarrollan habilidades sociales que no están directamente relacionadas con la Robótica, pero como los talleres se hacen grupales, desarrollan estas habilidades sociales que no es tan como directo, pero, se desarrolla. Por otro lado, también habilidades de programación que son las lógicas de Robótica, pero las demás son otras que son como tangenciales, que no son directamente relacionadas, pero que se desarrollan durante el taller.*

8. ¿Explique o fundamente la importancia de los aprendizajes por medio del trabajo cooperativo como pilar fundamental que se da en la Robótica?

*Mauricio: la mejor clase, normalmente son la inicial, en donde tú le cuentas a los niños, qué es lo que van hacer, cómo lo van hacer y tú le vas dando las herramientas básicas de lo que pueden hacer. O sea, la primera vez quemán el robot, por primera vez que ellos hacen algo, ellos se dan cuenta que ellos mismos, sus comandos, sus cosas, su programación, es la que mueve el robot y la motivación es el resultado más interesante, yo creo que las primeras clases son las más motivantes para los niños.*

*Entrevistador: ¿y algún resultado del quehacer del robot? Del punto de vista, por ejemplo: hoy día aprendimos a mover un peso*

*Mauricio: la mejor, yo creo que cuando hacen el seguidor de línea, yo creo que lejos, porque los niños se dan cuenta su programa, son ellos los que están siguiendo una línea, porque claro, mueves el robot el lazo abierto, que es*

*básicamente moverlo sin tener ningún flipeo de los sensores, es choro para ellos, pero cuando se dan cuenta que ellos ya ahora están tomando decisiones en base a lo que está sucediendo, en su ambiente, yo creo que es lo más motivante las últimas clases.*

9. ¿Qué tipo de evaluación utiliza para identificar los logros de aprendizaje en sus estudiantes? Considerando que existe la evaluación inicial, formativa y sumativa. Explique.

*Mauricio: aquí, actualmente en los cursos se ve más sumativa que formativa, o sea hasta el año pasado se evaluaba los objetivos, se les da un desafío y se pone nota el desafío de las cosas cumplidas. Pronto se les van a empezar hacer pruebas, en donde la parte de los desafíos no van a tener peso, dado que la prueba puntual la idea es evaluar el aprendizaje individual, dado que los resultados que se tienen ahora son de aprendizaje grupal y no se sabe en realidad si los 3 saben o tal vez, les va mal, pero uno sabe bastante y los dos no están apoyando mucho. Entonces, yo diría que son más sumativas que formativas.*

10. ¿Qué otra cosa le gustaría agregar, que sienta que no se haya abordado en esta entrevista y que sería importante mencionar?

*Mauricio: mira yo creo que la entrevista es bastante completa, se enfoca bastante en todos los puntos que uno desarrolla durante los talleres. Yo creo que es algo importante en los cursos, para que funcione es que los niños no estén obligados a venir. Muchas veces, cuando los papas los obligan y tratan de inculcar que ellos les gustan la Robótica dado que a ellos les gusta otra ciencia, normalmente provoca que aquí no haya mayor duración, que no pesquen mucho las clases, cosas así. O sea, yo creo que la motivación del niño es súper importante en el resultado que se obtiene al final con el niño. Entre*

*más motivados estén, más va a vender y también tiene que ver con la motivación particular de cada uno de que claro, me quedo con lo que me enseñaron aquí o investigo un poquito más como yo, como alumno, para que yo la próxima clase llegue con más conocimientos, sé más cosas, etc.*

*O sea, yo creo que esa parte de la motivación es muy importante, o sea la motivación inicial porque puede que algunos de ellos si se motiven, aunque vengan sin ganas para acá, pero el hecho que venga con ganas, hace una diferencia muy grande en los resultados finales.*

TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA ESPECIALISTA  
**NATALY YÁÑEZ**

1. Enseñar Robótica contempla un desafío y a su vez, grandes satisfacciones en los aprendizajes de los estudiantes. ¿Considera usted que el aprendizaje por proyectos o por medio de los juegos es la mejor estrategia para motivar a sus estudiantes? Comente.

*Nataly: pueden ser ambos, yo creo que los dos... podrías trabajar los dos, o sea por lo menos yo trato de ir... ahora, en la primera fase del taller como un aprendizaje más por juego porque en realidad también les genera una mayor motivación y no se dan cuenta del tiempo como pasa y eso... y, más adelante trabajo más con el aprendizaje por proyectos*

*Entrevistador: pensando en qué esto se aplica en un octavo año básico. ¿Cuál crees tú que es más acorde?*

*Nataly: yo creo que, por juego, por juego... es que sabes lo que pasa, es que por la edad en la que están, yo me he dado cuenta... ellos se creen más grandes, pero todavía tienen mucho de niños, entonces quieren que los traten como grandes, pero en realidad cuando tú los pones a jugar, o sea, se concentran y están ahí y de verdad que es muy productivo lo que puedes hacer con ellos.*

*Entrevistador: tú crees que a través del juego es mucho mejor.*

*Nataly: si, o sea, quizás primero y segundo medio ya más por proyecto, pero yo creo que en octavo todavía tienen esa necesidad como de jugar.*

2. La planificación de los cursos en la enseñanza de la Robótica que usted implementa, ¿cuentan con un objetivo final de aprendizaje? Mencíónelos.

*Nataly: o sea, es que varias cosas, pero... o sea es que, si hay como mucho conocimiento como los engranajes, ya no sé, la programación y todo eso, pero también como otras cosas como los valores, el trabajo en equipo, que es más o menos lo que se asemeja a lo que cómo se está trabajando.*

*Entrevistador: correcto, pero tus planificaciones de alguna manera, ¿cuentan con un objetivo final?*

*Nataly: yo tengo planificaciones, todas son con objetivo de clase, o sea como una meta de clase, un objetivo clase a clase, de hecho.*

*Entrevistador: crees que puedas consignar sin un objetivo final o formal.*

*Nataly: mmm... no, yo creo que no.*

3. ¿Qué modelo instruccional de enseñanza-aprendizaje utiliza con sus estudiantes para instruirlos en la Robótica? Explique.

*Nataly: empecé usar las metodologías que me enseñaron acá en el verano, que es la del Lego, que son con 4 pasos. El primero es el de conectar, que al final se asemeja mucho al inicio, desarrollo y el fi... al cierre de una clase. Entonces, al principio es el conectar, después el construir, después ellos contemplan que ahí ya hay al proceso metacognitivo y final dejar algo como que sea un poco más desafiante en lo que ellos puedan como seguir avanzando que es más o menos el cierre.*

*Entrevistador: utilizas entonces la metodología de First Lego.*

*Nataly: claro.*

4. ¿Cómo es la estructura de su clase? Comente.

*Nataly: ya, por ejemplo, siempre trato de partir como con algún video, como para con la misma fase del conectar, como de algún... no sé, el engranaje como*

*diferenciar no sé, como en un auto, entonces como que siempre sea muy aplicado a la vida de ellos...*

*Entrevistador: ¿cómo contextualizarlos dices tú?*

*Nataly: claro, a una situación. Entonces ya, qué pasa acá y no sé, les coloco un video, luego de eso, ellos también le doy un momento para que investiguen, pero yo siempre como les coloco no sé, éstas son las páginas y van trabajando con lo que yo les voy diciendo, después de eso que ellos investigan en grupo como que en un rato como que debaten más o menos qué fue lo que encontró cada uno, los hago trabajar así y, después de eso, nosotros nos vamos a la parte ya como de construcción, entonces, por ejemplo no sé, si ve un engranaje... ya, cómo se puede ser de aumento, que ellos lo hagan con las cosas que tienen y que lo vayan como compartiendo y después, hacemos como una... en el cierre es como la reflexión de lo que hicimos y eso.*

*Entrevistador: ¿y evalúas también dentro de esa clase?*

*Nataly: o sea una evaluación así... que si ¿tengo un instrumento de evaluación? No en todas.*

*Entrevistador: pero en la mayoría ¿trae algún instrumento de evaluación*

*Nataly: la mayoría de las veces, lo hago más por observación, como yo voy trabajando con los grupos, ya más o menos sé cómo... cuál fue la dificultad y si estuviesen en esas dificultades, como las vamos subsanando ahí mismo dentro de la clase, pero, así como instrumento, instrumento, no. La mayoría de las veces no lo tengo.*

*Entrevistador: ok, entonces crees tú que se utiliza algo más formativo como habíamos hablado anteriormente.*

*Nataly: sí, pero también es por la... es porque es un taller extra programático, o sea yo también necesito saber si se cumplió o no el objetivo de la clase y eso lo puedo ver, porque hay un producto y hay un proceso, entonces yo lo puedo observar, es mucho más fácil, pero yo creo que si estuviera incluida como en el curriculum obviamente se necesitaría que eso fuese... y aparte si tienes no sé 40 alumnos también es distinto, yo tengo 10 por sesión, entonces para mi es*



*mucho más fácil evaluarlo sin tener que tener como el instrumento pero si obviamente teniendo claro la meta.*

5. Aprender a resolver un problema y enseñar a resolverlo genera conocimiento que se traduce en entregar soluciones. ¿Qué herramientas o recursos pedagógicos transversales recomendaría para enseñar Robótica?

*Nataly: yo creo que los conocimientos disciplinarios, o sea, como yo hacía a un curso más chico, ya yo sabía cómo operar, como más menos hacer los robots y todo eso, pero, ya después cuando trabajas como con cursos más grandes y me imagino que octavo básico, necesitas saber de física, necesitas saber de matemáticas, necesitas saber de engranaje... como el conocimiento disciplinario encuentro que es fundamental.*

*Entrevistador: pero tus herramientas.*

*Nataly: ya, por ejemplo, no se po, yo te diría... matemática, física... o quieres como específico qué contenidos de cada cosa.*

*Entrevistador: por ejemplo, para contextualizarte de mejor manera. Yo como profesor voy a tener siempre un buen lugar para hacer la clase de Robótica, voy a tener un computador, voy a tener Drive, voy a tener distintas herramientas que contemplan que tu quehacer sea efectivo.*

*Nataly: a ya, por ejemplo, la clase, o sea, nosotros lo trabajamos con los kits de Lego, que no se podría hacer como sin los kits, computadores...*

*Entrevistador: si no tienes el Kit, ¿podrías hacerlo con el Arduino?*

*Nataly: ah yo no conozco, en verdad. No tengo conocimientos del Arduino.*

*Entrevistador: ya, ¿qué más?*

*Nataly: la sala, los computadores con los programas, como con los programas descargados, emmmm.... eso.*

6. ¿Desde su percepción profesional, qué habilidades TIC debe poseer el especialista que enseña Robótica Educativa?

*Nataly: no sé, un rol mediador, porque en general como ellos resuelven un poco... tu les das el desafío, entonces tú tienes que ir por grupo, pero sin dar una respuesta, porque obviamente puede ser de muchas formas de llegar al desafío, pero sí tener las preguntas que son como necesarias, entregarles el material necesario para que ellos puedan ir cumpliendo ese desafío.*

*Entrevistador: mediador, tú hablas de una habilidad, ser mediador. ¿Qué otra característica debiese tener esta persona?*

*Nataly: mantener buena relación con el alumno... ¿pero habilidad, así como cognitiva?*

*Entrevistador: es todo en general.*

*Nataly: yo creo que... ¿sabes lo otro? Porque... habilidades sociales, porque sin caer en prejuicio, por lo menos en mi experiencia, es que la mayoría de los alumnos que entran al taller de Robótica, son gente que le gusta quizás mucho la informática, mucho el trabajo individual, entonces, en la medida que tú tienes como estas habilidades sociales, como profesor, también haces que ellos pue... como ir tratando como un poco de ayudarles que ellos las puedan ir desarrollando, que también son necesarias al momento de que... o... no sé po, si ellos tienen que el día de mañana van a trabajar en una empresa y tienen que vender un proyecto, no van a poder decirle a otra persona: "oye ¿qué van hacer?", lo van a tener que hacer ellos, van a tener que tener como esa habilidad social para... como el de relacionarse con otro, el saber cómo hacerlo, como de comunicacionar algo.*

*Entrevistador: ¿alguna adicional? o crees que esa es fundamental la que dices tú.*

*Nataly: es que yo ahora con los niños que trabajo este año me doy cuenta que sí, es fundamental.*

*Entrevistador: las habilidades sociales.*

*Nataly: sí*

*Entrevistador: ¿algo más?*

*Nataly: tienen que ser motivados yo creo, y lo otro que igual tiene que estar como al tanto de las cosas que están pasando, como en el mundo.*

*Entrevistador: ¿por?*

*Nataly: porque en realidad la tecnología evoluciona... todos estos conocimientos evolucionan muy rápido, o sea en la medida que tú ya aprendiste algo, ya salió otra cosa, entonces, como esa actualización es muy necesaria para también conectar con los niños en la clase, y decirles ya mira esto es así... pero en realidad ahora no sé, se descubrió o salió esto otro, que tiene estas características y también para poder como...*

*Entrevistador: ¿cómo un investigador en el fondo?*

*Nataly: sí.*

7. Mencione las habilidades y competencias que implica aprender Robótica. Relacione el efecto en los estudiantes.

*Nataly: yo creo que ya, sociales puedes ser, como el trabajo en equipo, aprender a escuchar, el ser capas como poner a disposición de otro tu conocimiento y habilidades ya más cognitivas, yo creo que las 7 que plantea Anderson parten como ya... recordando que esto se necesita para esto, pero ellos pueden llegar hasta crear...*

*Entrevistador: ¿podrías mencionar una de esas habilidades, que recuerdes?*

*Nataly: ¿cómo qué?*

*Entrevistador: cognitivas. Acabas de mencionar que existen habilidades sociales y habilidades cognitivas.*

*Nataly: emocionales también, como aprender a trabajar la frustración.*

*Entrevistador: ok.*

8. ¿Explique o fundamente la importancia de los aprendizajes por medio del trabajo cooperativo como pilar fundamental que se da en la Robótica?

*Nataly: o sea, mi visión es que el conocimiento se construye con otros, o sea, nadie va a inventar algo totalmente novedoso, si no que eso siempre está como en relación a lo que otra persona hizo anteriormente, entonces creo que es como importante... no sé... jejeje*

*Entrevistador: ¿algún autor que fundamente lo cooperativo?*

*Nataly: hay, no me acuerdo, no, no me acuerdo.*

9. ¿Qué tipos de evaluación utiliza para identificar los logros de aprendizaje en sus estudiantes? Considerando que existe la evaluación inicial, formativa y sumativa. Explique.

*Nataly: hee... yo solo la inicial y la formativa. Porque la sumativa... no como... como academia extraprogramática no tiene notas.*

*Entrevistador: ¿por qué la inicial?*

*Nataly: porque necesito saber qué es lo que saben para yo poder partir desde allí. Yo en el grupo de ahora por ejemplo tengo niños que han hecho cursos anteriores, pero también tengo niños que no tienen idea y están viendo como que si les gusta o si les entretiene o de qué se trata, entonces la medida... es fundamental saber cómo es mi curso y si es muy heterogéneo igual tengo que partir como desde abajo y a lo mejor no se po, que uno le explique al otro, generar una clase donde yo voy a explicar esto son los motores, estos son los sensores, cuáles son las funciones, etc.*

*Entrevistador: ¿qué criterios utilizas para evaluar a los estudiantes?*

*Nataly: bueno una es como si lograron o no el conocimiento y lo pudieron como aplicar y/o si lo pueden explicar, o sea como varios indicadores y también lo otro es como los sociales, como si fueron capaces de trabajar en grupo, esas cosas...*

*Entrevistador: ¿uno que destaque que sea importante?*

*Nataly: es que todo depende como del objetivo de la clase, como los indicadores que voy a ocupar.*

*Entrevistador: indistintamente de la clase que estás haciendo, algo que siempre vas a contemplar en una evaluación.*

*Nataly: si, como el trabajo en equipo, como trabajan en clases todas... o sea... y por lo mismo que te decía antes, no les cuesta un montón el tema de la habilidad y quieren ellos hacer todo y cada uno quiere hacer todo, el que no sabe, como que nadie lo pesca, entonces yo creo que eso cuesta mucho como... porque también el sistema está estructurado para que ellos trabajen solos, o sea, cada uno tiene que estudiar en su cuaderno, cada uno tiene que responder una prueba, entonces el trabajo en equipo de verdad como que el colegio no lo potencia, es muy difícil que ellos lo hagan en una academia por ejemplo, porque están acostumbrados a trabajar de una forma, entonces esa es una de las cosas como que me preocupa harto.*

10. ¿Qué otra cosa le gustaría agregar, que sienta que no se haya abordado en esta entrevista y que sería importante mencionar?

*Nataly: no, yo creo que todo fue atingente.*

## TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA ESPECIALISTA

### PABLO TORRES

1. Enseñar Robótica contempla un desafío y a su vez, grandes satisfacciones en los aprendizajes de los estudiantes. ¿Considera usted que el aprendizaje por proyectos o por medio de los juegos es la mejor estrategia para motivar a sus estudiantes? Comente.

*Pablo: yo creo que no son cosas que o es una o la otra, en realidad son... o sea se puede trabajar el proyecto, ¿cómo? con un enfoque de juego en términos de cómo se va a definir el concepto de juego... entonces en el sentido no son una estrategia o la otra e... pueden ir juntas que digamos, son compatibles en ese sentido. Claramente, si tuviera que optar ahora por una... la basada en juegos, claramente va a generar motivación, por lo que implica lo que es la definición de juego y si se logra hacer bien, claramente va a hacer mucho más motivante que lo que sería una por proyecto, pero no necesariamente el proyecto puede ir totalmente... no es necesario separado del juego ¿me explico?*

2. La planificación de los cursos en la enseñanza de la Robótica que usted implementa, ¿cuentan con un objetivo final de aprendizaje? Menciónelos.

*Pablo: si, cada vez que se plantea una actividad, por ejemplo, supongamos en el caso de un taller de Robótica para niños, dependiendo de la edad de los niños, defino qué es lo que yo espero que aprendan y en qué ámbito, porque generalmente considero el ámbito... digamos técnico que es que los niños aprendan sobre Robótica en sí mismos, que aprendan que es un sensor, cómo se programa, etc. pero también la meta es generar otro tipo de aprendizaje a través de la Robótica. En el sentido, algunos pueden ser aprendizajes más sencillos, otros pueden ser destrezas y también en algunos casos, el afán es*

*que sea motivante, o sea, que sea como un juego mientras aprenden una de estas... o sea, siempre en Robótica o en alguna de estas otras áreas. Entonces, podríamos decir que la Robótica están esos contenidos que son propiamente de la Robótica (como el aspecto técnico) y otros que tienen que ver con el área de contenido que a mí me gustaría desarrollar y la forma en que estas herramientas se pueden ayudar mutuamente, entonces, también a un nivel como de metacognición, y en ese sentido los aprendizajes son más generales y por lo tanto, la evaluación también apunta a lo que los niños van haciendo durante el proceso de trabajo y lo que están haciendo con el producto final. Entonces, evaluar tanto proceso como producto, pero no poner como énfasis: “sí lograron memorizar ciertos contenidos específicos que son propios de lo que yo quería que aprendieran en cuanto a los talleres a los niños” En cuanto a los talleres de los profesores, ahí es mucho más específico y mucho más organizado, podríamos decir, estructurado en términos de que los profesores requieren, entonces ahí es mucho más detallado que con el caso de los niños.*

4. ¿Qué modelo instruccional de enseñanza-aprendizaje utiliza con sus estudiantes para instruirlos en la robótica? Explique.

*Pablo: como mucho de la herramienta que utilizamos para estos talleres es Lego, usamos la metodología de las “4C” de Lego, de la educación, ese es el enfoque.*

5. ¿Cómo es la estructura de su clase? Comente.

*Pablo: la clase se compone de varios momentos, estos momentos están asociados a lo que son las metodologías de la educación, ahora, es una metodología que está basada en construccionismo, todos estos enfoques teóricos. Es primero, planteamiento un desafío, con detalles de este desafío en un escenario determinado, ese escenario aporta información de contexto que*

*es clave para que los estudiantes conecten con aquello que ya saben o con aquello que de alguna forma les cause curiosidad. La información de contexto puede ser entregada de distintas formas, puede ser un video o si encuentro un video que le dé en el clavo, fotos o un problema específico, por ejemplo, de aquí a aquí, que se yo... red de una historia (narración), da lo mismo, puede variar. Lo que se mantiene es que se presenta una situación problemática en un área o en una temática que les parezca a ellos de interés y, luego de eso, se le plantea el problema, en lo cual, ellos tienen que construir una solución. Entonces, la solución no es decir solamente vamos hacer esto, sino que tienen que construirla y prototiparla, quiere decir que pasa por un proceso de construcción – mejora – construcción – mejora, hasta que logran quedar, digamos, satisfechos con los resultados. Luego, pasamos a una etapa en donde estas soluciones se muestran, como alguna de éstas son competencias, básicamente se hace la competencia, o sea, va quién corre más rápido, quién vota al otro, quién sube más peso, o sea, estamos viendo si realmente se está cumpliendo el desafío que se les planteó y, terminamos la clase donde cada equipo define qué robot le gustó, por qué, el que fue logrado con la mejor solución que explique cómo llegaron a hacer esa solución, se desarman los robots y termina la clase.*

6. Aprender a resolver un problema y enseñar a resolverlo genera conocimiento que se traduce en entregar soluciones. ¿Qué herramientas o recursos pedagógicos transversales recomendaría para enseñar Robótica?

*Pablo: yo creo que hay varios aspectos. Una de las cosas es que el profesor debiera tener una actitud, o sea debiera ser una forma, una filosofía de vida no se... un enfoque, una manera de ver la educación en particular, yo creo que eso es como clave en términos de tener una mentalidad que sea como juguetona, que le guste aprender, que le guste probar, que le guste explorar, yo creo que eso es uno de los elementos claves del perfil de profesor. Alguna de ellas o*



*alguna de esas aptitudes, se pueden desarrollar de otra forma, no se... pero yo creo que ese aspecto es clave, en el sentido que el profesor debe profesionalmente aprender. Entonces, si yo dijera una habilidad que es clave para un profesor, la habilidad es obvia, es aprender, cuando el aprende, de cierta forma modelo y acompañantes de sus estudiantes que también aprenden. Entonces en ese sentido es una habilidad... de alguna forma el profesor debiera ser un experto aprendiz, esa es una habilidad que es clave sobre él y no todos la han desarrollado. Después de eso, obviamente hay habilidades técnicas, pero, dada las primeras, las habilidades técnicas se aprenden he... las destrezas se logran teniendo el tiempo y eso generalmente no tienen los profesores, las destrezas digamos, para poder implementar o hacer lo que están aprendiendo y, por otro lado, es conveniente en el ámbito pedagógico que el profesor maneje claramente algunas teorías básicas, psicológicas de lo que significa el aprender. Entonces, yo creo particularmente que el área de Robótica es clave que el profesor sepa muy bien lo que es el constructivismo de Piaget, todo lo que es la propuesta de Vygotsky, la zona de desarrollo próximo, el concepto de aprendizaje social, tener una idea de cómo los estudiantes aprenden. Es clave también que el profesor sepa qué es el construccionismo, que se parece al constructivismo, pero es diferente, también encuentro que es clave que el profesor se mantenga actualizado en todo lo que sea tecnología, me refiero por ejemplo estar al tanto de todas las nuevas tecnologías, enfoque que se están desarrollando a nivel internacional porque si no vamos a seguir enseñándoles a que sean un "lustrín", o sea es bueno que sean un lustrín, pero eso no es suficiente hoy en día. Es clave que un profesor sepa cómo los estudiantes aprenden, qué teorías hay detrás, qué teorías cognitivas hay, que sepa bien, que conozca a Vygotsky, a Piaget, que conozca la propuesta de Papert del construccionismo y de lo que se ha desarrollado de ahí en adelante en el MIT de todo lo que es el aprendizaje construccionista, eso es clave, que también sepa, cómo la gente se motiva, qué es lo que motiva, tiene que saber sobre motivación, tiene que también saber sobre el juego, cómo se definen los*

*juegos, no solamente jugar (todo el mundo lo sabe pero... ) conceptualizar lo que es el juego y manejar sobre todo herramientas distintas de todo tipo de creación, herramientas creativas, eso es como lo que el profesor debiera tener.*

7 ¿Desde su percepción profesional, qué habilidades TIC debe poseer el especialista que enseña Robótica Educativa?

*Pablo: las habilidades TIC depende... todas las habilidades que propone el ISTE, cualquier conjunto de esas habilidades tiene que saber, o sea, y tiene que practicarlas, tiene que poder tener bien dominado, bien desarrollado esas habilidades, o, sino que al menos tenga la voluntad de querer desarrollarlas si uno también no tiene por qué saberlo todo, pero por sobre todo considerar cosas que están cambiando constantemente, entonces en ese sentido creo yo que sí.*

8. Mencione las habilidades y competencias que implica aprender Robótica. Relacione el efecto en los estudiantes.

*Pablo: son varias las habilidades, podemos decir que hay habilidades como disciplinares y otras que son más de habilidades sociales o blandas. Entre las habilidades más disciplinarias va a depender de la situación o del desafío que se le haya planteado, entonces, por ejemplo, un equipo podría aprender sobre el concepto de torque que son cosas bien específicas y quizás más bien, estas habilidades tienen que ver con el desarrollo del sentido común, más organizado para resolver problemas a través de la Robótica. Es un conocimiento que se va generando, quizás no es tan fácil como identificarla dentro de los aprendizajes de los estudiantes, sobre todo cuando tenemos varios estudiantes y son todos diferentes, que aprenden cosas diferentes. En el término de las habilidades sociales, éstas son más fáciles de identificar y que tienen que ver con aspectos de resolución de problemas, de aprender a trabajar con otro, trabajo en equipo, responsabilidad, sentido de urgencia, habilidades comunicativas, entonces*

*estas habilidades generalmente son más visibles por la forma, por la dinámica en la que se desarrollan el taller, en donde trabajan en grupos, donde uno puede observar más fácilmente ese tipo de aptitudes.*

*Por tanto, las habilidades más técnicas... no todos necesariamente van a cumplir todo, la idea es que al final del taller, durante todo el proceso desarrollen esas habilidades.*

9. ¿Explique o fundamente la importancia de los aprendizajes por medio del trabajo cooperativo como pilar fundamental que se da en la Robótica?

*Pablo: o sea, no es que sea importante para la Robótica, creo yo que el aprendizaje cooperativo es importante para todos, porque uno no vive solo en el mundo, primero. Cualquier actividad que uno realice, siempre lo hace junto a otro y ese trabajar junto a otro implica un montón de habilidades y obviamente depende de la actividad en la que estemos desarrollándonos, es si unos van a requerir más o menos aprendizajes o más especialidades, etc. El punto es que siempre uno va a querer trabajar con otro, o va a tener que trabajar con otro, entonces, uno puede aprender a trabajar cooperativamente en cualquier área, el caso de la Robótica, diría yo que por el tipo de problema que se plantea, de espacio para que se puedan generar ciertos roles, que puedan resolver el problema y esos roles generalmente también están asociados a los intereses de los niños. En el caso de la Robótica, siempre hay un niño que le gusta más construir, a uno le gusta más programar, a un niño le gusta coordinar, probar, que se yo. Entonces, la importancia del aprendizaje cooperativo, radica en que le da libertad a la persona para poder tomar sus propias decisiones de aprendizaje, entendiendo que la importancia de ese aprendizaje no solo es para el sino para otro. Ese aprendizaje para otro, nosotros lo vemos en el caso de resolver el desafío, de resolver el problema, pero no siempre pasa por lograr un objetivo específico, pasa también porque son simplemente humanos, nos comunicamos y podemos hacerle el bien a otro, entonces para ese sentido es*

*clave. Para la Robótica es fundamental porque la Robótica es una disciplina que se sirve de mucho, entonces, puede que alguien programe muy bien y le encante programar, y por lo tanto, como le encanta programar, va a seguir programando mejor, pero no le interesa, no porque no pueda, sino que no le interesa aprender sobre elementos de mecánica o quizás construir, pero para construir un robot se necesita construir, entonces hay gente que le gusta construir, le gusta por ejemplo nosotros trabajamos con Lego, así que básicamente es armar con Lego pero... o explorar el espacio, entonces hay gente que tiene cierta facilidad y le gusta y por tanto, se meten más en el área en términos de lo que es diseño mecánico, entonces por eso lado, en el término de las habilidades que requieren son súper complementarias. Además, implica la cooperación, pero implica algo que a nosotros que nos gusta, creo que los seres humanos somos súper buenos, comparados con las máquinas y los robots, somos súper buenos para dos cosas, para comunicarnos y para resolver problemas desestructurados, entonces cuando tenemos una de esas dos cosas, siempre lo vamos a disfrutar, siempre vamos a tratar de hacerla, salvo cosas raras que se yo... pero en general a la gente le gusta comunicarse, le gusta trabajar con otros, somos sociales y por tanto el hecho de poner no como... yo no lo pondría como... “mira, es importante que aprendan el trabajo cooperativo así que lo vamos a poner a través de la Robótica” no, es al revés, a la gente le gusta trabajar así, y como le gusta, va a prender cualquier cosa mientras esté cómoda. Entonces esas son las condiciones, para donde partimos y sobre eso construimos.*

10. ¿Qué tipo de evaluación utiliza para identificar los aprendizajes esperados en sus estudiantes? Considerando que existe la evaluación inicial, formativa y sumativa. Explique.

*Pablo: en el caso de talleres de profesores, con docentes ahí aplico el pre-test, y ese test contiene preguntas técnicas y preguntas pedagógicas, o sea: ¿cómo*

*se conecta el robot? ¿cómo se programa para que haga tal cosa? ¿qué representa tal símbolo? Y otras cosas como por ejemplo ¿cuáles son las “4C” de Lego de educación? Y eso lo estamos aplicando desde un principio de este año, lo estamos aplicando desde un principio hasta el final, eso en término de los profesores. Ahora, eso es una de las evaluaciones, la otra es la evaluación de proceso mientras se observa el trabajo de los profesores y también se observa el producto, o sea que efectivamente, o sea que si efectivamente construyeron el robot y si lograron hacer lo que ellos querían que hicieran. Esa es una forma de ver que los profesores van avanzando y también me permite a mi darme cuenta si están logrando ciertos objetivos de aprendizaje que me interesara, que yo había propuesto.*

*En el caso de los talleres con niños, solamente evaluación de proceso, de resultados y que lo pasen bien (sería más bien formativa).*

*Entrevistador: con respecto al tema formativo, ¿hay un criterio o un indicador que tú crees que es importante que se debiera resaltar en lo formativo? Por ejemplo: resolver problemas.*

*Pablo: o sea, a ver, las cosas que yo no las he escrito, pero cuando trabajo con los estudiantes creo que diría, son: sabe integrar los sensores, sabe integrar correctamente los motores, sabe usar engranajes, es capaz de resolver un problema usando el robot, esa es mucho más grande que la otra. Los criterios que más uso son: usa un lenguaje correcto, es capaz de integrar estos distintos objetos en soluciones, respondiendo de manera creativa a estas soluciones y la idea es que mientras más creativa mejor y ya la parte final es la del problema, si le da un problema desestructurado es capaz de resolverlo, eso son los criterios que generalmente manejo.*

11. ¿Qué otra cosa le gustaría agregar, que sienta que no se haya abordado en esta entrevista y que sería importante mencionar?

*Pablo: yo creo que una cosa que habría que revisar es tenerlo como una línea de base, es primero conocer bien, quienes son los que están haciendo la clase de Robótica porque hay harta variedad, hay profesores de tecnología, ingenieros, yo soy físico, entonces provenimos de distintas áreas que de alguna forma se relacionaron, hay profesores de educación física enseñando Robótica y tú dices, en qué momento, entonces, lo interesante es que ellos también conocen mucho sobre la musculatura, el concepto de torque, movimiento, entonces uno se puede acercar a la Robótica de distintas áreas y desde donde uno se acerque, va a poner los énfasis y por lo tanto, creo que sería interesante evaluar cuando se comienza hacer el trabajo, tener súper en cuenta desde donde vienen, ya sea indagar más, no solamente del cómo llegaron, que es una cuestión más emocional y motivacional, o quizás alguno por el hecho de que ya, llegan y le dicen tú tienes que hacerte cargo del taller de Robótica y no tenían idea de nada, pero cuando comenzaron les encantó y se quedaron en el área. Entonces, creo yo, la trayectoria, el currículum que ha seguido cada uno de los profesores es interesante de considerar porque como quizás uno podría decir, puede que estén usando ciertas estrategias, que tienen nombre, pero ellos no le tienen nombre y llegaron a ellas de una u otra forma y no lo sistematizaron y lo hacen, entonces, puede ocurrir que tú les preguntes por “oye, tú conoces el ABP” y ellos te digan “sí, el aprendizaje basado en proyectos” y lo usan de una forma y esa forma va a provenir, de donde ellos vinieron, porque desde ahí lo van a construir. No existe en ese sentido, un programa formal que diga “oye mira, esto es Robótica Educativa, tiene tantos semestres y esta es el área...” incluso hoy en día se está... porque uno usa el término... Robótica Educativa refiere a... y eso es algo que todavía está en construcción, todavía se está negociando el significado. Entonces, quienes hacen Robótica Educativa... qué cabe dentro, que no cabe, qué preocupaciones tiene, qué implicancia, o sea, hay toda un área que es como que se abre y ocurre en cualquier área, o sea hablamos de biofísica o cualquiera de éstas disciplinas que están surgiendo hoy en día, está. Entonces, en ese sentido, desde dónde la gente se acerca, creo*

*que sería relevante de considerar, puesto que, probablemente van a heredar cierta estrategia desde eso. Entonces, un profe de tecnología o técnicos manuales digamos (más atrás todavía), se va a enfrentar con la Robótica y va a tener una concepción de Robótica que puede ser diferente a la de Artes, que al de Educación Física, probablemente el de Educación Física pone el foco en trabajo en equipo. Entonces, eso es información relevante porque yo creo que te va a dar riqueza y e va a entregar como matices a lo que encuentres. Entonces tú vas a decir, mira, todo los profes que vienen de las áreas técnicas tienden a usar éstas estrategias, estos profes que son del área de ingeniería o programadores, tienden a tomar estas estrategias, estos profes que tienen esta formación... y así... yo creo que ese mapa sería cómo interesante porque te dice cómo se evoluciona, ahora por qué para mí sería eso interesante, porque entonces para mi es más fácil planificar los talleres y poder resolver mejores sus necesidades de aprendizaje, porque entonces si yo veo que en mi lista de inscripción, porque se supone que esto va a salir publicado entonces nosotros vamos a tener acceso a esa información, si digo mira: “todos los profesores tienden hacerlo de esta forma”, entonces yo digo ah! Cuando yo planifique, tengo 10 inscritos y los 10 inscritos corresponden a eso, van a tender a ser así, entonces tengo que poner atención a lo otro para reforzar esa área que quizás no manejan. Yo lo veo como una cuestión súper práctica, para darle una mejor respuesta educativa, eso.*

## TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA ESPECIALISTA

### ROBERTO ROJAS

1. Enseñar Robótica contempla un desafío y a su vez, grandes satisfacciones en los aprendizajes de los estudiantes. ¿Considera usted que el aprendizaje por proyectos o por medio de los juegos es la mejor estrategia para motivar a sus estudiantes? Comente.

*Roberto: me quedaría con las dos porque los jóvenes se motivan a trabajar todas sus habilidades en base a los desafíos y los proyectos que se plantean cuando estos son de su interés y sobre esa base ellos van construyendo sus propias dinámicas y estrategias para poder descubrir la información, encontrar una solución o sencillamente organizarse como grupo para poder entregar el proyecto que se les ha propuesto, hay una personalización, un empoderamiento de parte de los jóvenes, al sentirse que ellos son parte de un proceso de investigación de resolución de problemas y que no está dentro de un marco rígido y estricto que significa armar un informe y entregarlo, para que eso signifique una nota, sino más bien, obedece a los intereses de ellos directamente.*

2. La planificación de los cursos en la enseñanza de la Robótica que usted implementa, ¿cuentan con un objetivo final de aprendizaje? Menciónelos.

*Roberto: el objetivo más importante es lograr que los jóvenes participen de nuestras temáticas de Robótica y que se desarrollen las habilidades blandas. Lo que menos se enseñan es Robótica en aspecto técnico. Lo que se desarrolla aquí, es que se pretende que los jóvenes sean capaces de desarrollar el pensamiento lógico, sintetice un conjunto de información frente a una situación determinada, aplicar el método científico sin que ellos se den cuenta, el ser*



*capaces de trabajar en equipo y no en forma individual, que todos trabajen de forma colaborativa y participativa, además aprovechando esas instancias en donde van desarrollado ciertas dinámicas de estrategias, liderazgo, autoestima, cuando ven que sus ideas o construcciones van dando resultados en efectos concretos e inmediatos, ellos se van sintiendo mucho más empoderados y partícipes del grupo, por lo tanto, van bien comprometidos a lograr el objetivo final. Por lo tanto, nuestra filosofía de trabajo, es crear un espacio en donde los jóvenes puedan desarrollar su creatividad en base a una temática que, en este caso, es la Robótica (es la excusa) para encantarlos con una actividad y en conjunto con sus compañeros, desarrollen una solución a un problema.*

3. ¿Qué modelo instruccional de enseñanza-aprendizaje utiliza con sus estudiantes para instruirlos en la Robótica? Explique.

*Roberto: nosotros utilizamos, por lo menos en nuestra filosofía de trabajo en robot, la metodología de LegoEducation, que es las 4C, que significa que el tutor o docente, maneje cuatro momentos de la clase donde primero es Conectar al joven con el entorno que lo rodea y sobre esa temática, explicar que van a trabajar una actividad que está relacionada con lo que ellos ven o están acostumbrados en su entorno social o estudiantil o familiar. El segundo momento es la Construcción, LegoEducation es 100% construcción, del punto de vista físico de los elementos, de robot y también de sus conocimientos; ellos construyen sus conocimientos en base a las dinámicas que se van desarrollando en LegoEducation, en la actividad de Robótica o en la que se haya definido. El tercer momento es la Contemplación, que es donde el profesor puede resolver algunas dudas, consultas, es como una formalización del conocimiento de las buenas prácticas, de las malas prácticas, aquí no hay errores que se castiguen con una nota negativa o mucho menos con algo que sea perjudicial para el grupo, sino más bien son parte del proceso formativo o de aprendizaje que el joven va teniendo, por lo tanto, eso es tan importante*

*como una buena actividad realizada en el equipo. Finalmente, el Continuar, la filosofía de LegoEducation en todos sus ámbitos de productos es, incluso en Robótica, es que los jóvenes lo pasen bien, se diviertan, jueguen bien, por lo tanto, van a aprender bien, y en ese proceso de jugar bien, significa que en el cuarto momento que es Continuar, el estudiante se desafía a mejorar a trabajar una nueva actividad en base a lo aprendido previamente en la dinámica.*

4. ¿Cómo es la estructura de su clase? Comente.

*Roberto: las clases nuestras tienen una dinámica inicial que es obviamente el conocernos, el saber quiénes somos parte de ésta actividad. Generalmente lo que hacemos es quebrar el guion inicial, el desconocimiento de quién está a mi lado, a través de una dinámica de workshop de LegoEducation, que son diseñados específicamente para estas temáticas. Posterior a esa instancia que es muy cortita, se comienza un poco a plantear la actividad que se va a realizar y directamente a los 5 a 10 minutos están todos los equipos trabajando en la construcción de un robot, por ejemplo. En ese proceso de construcción de robot, van aparecer de distintas características, instancias donde el profesor, donde nosotros vamos he intervenimos con resolución de alguna problemática, de algunas nudas, vamos apoyándolos y vamos identificando también, las habilidades que se van demostrando en el proceso de construcción. Después, viene una etapa como de contemplación, en donde, todos participan, comentando qué tal les pareció, cómo les resultó el proceso de construcción, por ejemplo, de éste robot, y finalmente, terminamos ya en una etapa un poquito más formativa, que es la de enseñar a programar, enseñar a utilizar un sensor. Sobre esta base del conocimiento, pasamos a una etapa que es la de continuar, que sería el desafío, el cómo ellos son capaces en base a lo construido y aprendido de lo que es programación, llegan a una instancia de competición, que es una actividad, en donde la actividad previa, si bien fue interesante, en*

*donde tenían una pequeña estructura, acá se liberan y ellos entonces establecen sus dinámicas de participación.*

*Entrevistador: ¿termina ahí?*

*Roberto: sí, en el desafío y la competencia.*

5. Aprender a resolver un problema y enseñar a resolverlo genera conocimiento que se traduce en entregar soluciones. ¿Qué herramientas o recursos pedagógicos transversales recomendaría para enseñar Robótica?

*Roberto: principalmente, los recursos que debe tener el profesor y somos bastante enfáticos en eso porque quebramos el paradigma, tener las habilidades sociales de trabajar con jóvenes o con estudiantes, más allá del conocimiento técnico, la principal herramienta que debiera tener es el de ser una persona empática, y que tenga un muy buen manejo de los grupos, en un punto de vista más psicológico o social.*

*Entrevistador: a lo que voy es a herramientas técnicas.*

*Roberto: bueno, si él va a dictar una dinámica de taller de Robótica, tiene que tener computador, un proyector, mobiliario, sala de clases, el sistema operativo en su computador con el PPT y el recurso físico que es el robot, con eso es suficiente.*

*Entrevistador: ¿recomendarías Arduino?*

*Roberto: depende, creo que Arduino es una excelente tecnología, pero no es viable para ser usado por cualquier profesor que quiera tomar un taller de Robótica. Arduino requiere de un conocimiento previo del punto de vista técnico medio, de lo contrario, los jóvenes simplemente van a dar bote, en tratar de construir el controlador, el driver del motor, el driver del sensor y la construcción mecánica, es todo de cero. Entonces se necesita un profesor que tenga un conocimiento previo base de la electrónica en tecnología, para poder trabajar en Arduino, no así en LegoEducation, que a través del robot de la serie Mindstorms LD3, él puede sin ni siquiera saber tecnología, del punto de vista*

*técnico, puede llevar a cabo una dinámica de Robótica desde cero y los jóvenes van a ir creciendo junto con él, en las actividades de construcción, programación y todo. No se queda pegado en lo que es la construcción técnico -mecánica de robot que es importante, pero a parte del proceso.*

6. ¿Desde su percepción profesional, qué habilidades TIC debe poseer el especialista que enseña Robótica Educativa?

*Roberto: el uso de la plataforma de informática, en lo que respecta al uso de procesadores de texto, presentaciones Power Point, Word, saber manejar exploradores de internet, dominar páginas de interés en relación a la temática de la Robótica, dominar el tema de lo que son los elementos de los directorios de programación, por ejemplo, las carpetas, las subcarpetas, algún lenguaje base que por lo menos conozcan acercándose un poco a la estructura y la capacidad social de poder empatizar con los jóvenes.*

7. Mencione las habilidades y competencias que implica aprender Robótica. Relacione el efecto en los estudiantes.

*Roberto: principalmente habilidades blandas como te comentaba, el ser capaz de trabajar en equipo, la resolución de problemas, la capacidad de poder identificar liderazgos dentro de un equipo de 3 a 4 jóvenes, sintetizar la información que se está dando o que ellos están utilizando para resolver un problema, la utilización del método científico, habilidades matemáticas, también de investigación y también como consecuencia de, la construcción, aspectos del punto de vista físico mecánico.*

8. ¿Explique o fundamente la importancia de los aprendizajes por medio del trabajo cooperativo como pilar fundamental que se da en la Robótica?

*Roberto: es importante porque la línea de la Robótica de Lego, no es un producto que se base de manera individual, sino que más bien en grupos, porque el hecho de que una persona se enfrente a una problemática, su punto de vista va a ser diferente al de su compañero de al lado y así sucesivamente. Al haber varios integrantes en el grupo, tienen visiones diferentes de un mismo problema, por lo tanto, cada uno tiene soluciones diferentes y el conjunto de soluciones que se consensan en esa actividad, va a permitirle encontrar una solución mucho más eficiente a la problemática planteada.*

9. ¿Qué tipo de evaluación utiliza para identificar los logros de aprendizaje en sus estudiantes? Considerando que existe la evaluación inicial, formativa y sumativa. Explique.

*Roberto: nosotros en nuestro taller no hacemos una evaluación ni formativa, ni las otras que acabas de comentar porque lo que nosotros hacemos es pasar una encuesta de satisfacción, en donde se les pregunta principalmente cómo se sintieron, qué tipos de aspectos fueron los más relevantes para ellos y cuáles fueron los menos relevantes dentro de la dinámica, no determinamos algún conocimiento posterior, no alcanzamos.*

*Entrevistador: eso se enfoca más a lo formativo.*

*Roberto: sí.*

10. ¿Qué otra cosa le gustaría agregar, que sienta que no se haya abordado en esta entrevista y que sería importante mencionar?

*Roberto: yo creo que falta un poco analizar de un punto de vista más general el efecto que tiene la temática de la Robótica en el establecimiento, a nivel del cuerpo docente y cuerpo directivo Yo creo que por lo general las temáticas de Robótica, cualquiera que sea, la que se implemente, son bastante exitosas, los jóvenes participan y se llenan los talleres, pero, siempre queda como en él debe,*

*qué tal lo ve la unidad directiva del establecimiento y cómo ve este tipo de temáticas, porque en la medida que ellos lo vean de un punto de vista positivo, que es una actividad potente y que además atrae a los jóvenes y que se desarrolla efectivamente habilidades, ellos van a poder quizás aceptar el poder introducir éstas temáticas al currículum, si el Ministerio de Educación lo pide, pero de forma individual cada establecimiento educacional puede optar por introducir las temáticas de Robótica a las horas de educación tecnológica o tener unas con el profesor de matemática, con el profe de ciencias, con el profe de lenguaje inclusive.*

### **7.3. Currículo escolar chileno 2001-2016, Asignatura Educación Tecnológica. Octavo año básico**

A continuación, serán descritos los aspectos curriculares que han definido la asignatura eje de este estudio en la educación chilena de este siglo, específicamente en el nivel octavo año de la educación básica. La fuente de la información reside en ***educarchile.cl*** y ***currículoenlíneamineduc.cl (2017)***.

Además, se deja constancia que los contenidos de los programas curriculares de Educación Tecnológica 2001 y Tecnología 2016 que se presentan, han sido tomados, tal cual la fuente original para un conocimiento más detallado para importancia de esta investigación.

#### **Plan de Estudio Educación Tecnológica 2001-2015. Octavo año básico**

En las unidades de este programa podemos conocer los contenidos que se enseñaban y su vínculo estrecho con la robótica educativa. El plan de estudio de Educación Tecnológica se 2001 cuenta con las siguientes tres unidades.

##### ***Unidad 1: Mecanismos y circuitos.***

*Se inicia reconociendo que los objetos tecnológicos cotidianos están constituidos por unidades que cumplen funciones tecnológicas simples. Las unidades funcionales corresponden a mecanismos y circuitos que pueden relacionarse de diversas formas. Por consiguiente, la creación de un objeto tecnológico implica establecer relaciones entre diferentes tipos de mecanismos y/o circuitos. A su vez, se establece que estas unidades funcionales están compuestas por piezas y partes.*

## **Unidad 2: Procesos tecnológicos.**

*Los procesos de producción se analizan como sistemas abiertos al medio, en que se distinguen entradas o insumos que son transformados en productos. Esta aproximación permite analizar procesos complejos considerando solo el comportamiento que configuran las variaciones de entradas y salidas, sin contemplar los aspectos funcionales de los componentes de los sistemas. De esta forma, se diferencia la observación del sistema como un todo, de la observación de la funcionalidad de los componentes del sistema. En esta unidad se introduce adicionalmente la noción de control como capacidad para obtener el cumplimiento de un comportamiento específico. El comportamiento del sistema se caracteriza a partir de la observación de sus salidas o productos. Se distingue entre control manual y automatizado como elemento base para comprender el fenómeno de la automatización de las actividades.*

## **Unidad 3: Nuevas tecnologías.**

*Tiene como propósito ilustrar la existencia de tecnologías de punta que se caracterizan por tratarse de nuevas áreas de conocimiento, por sus aplicaciones recientes y constantes innovaciones. En particular, el trabajo se centra en la aplicación de la tecnología de la computación y las comunicaciones en relación a internet, en que alumnos y alumnas realizan diversas acciones como usuarios.*



## Objetivos Fundamentales Transversales y su presencia en el programa

### *Comunicación.*

- *Contribuir constructivamente en los procesos de discusión y/o elaboración conjunta.*
- *Escuchar, comprender y responder en forma constructiva a los aportes de los otros.*
- *Producir material escrito y presentaciones orales en un formato que corresponde a los destinatarios y cumpla con el propósito previsto.*
- *Extraer información relevante de una variedad de fuentes.*

### *Trabajo cooperativo.*

- *Trabajar en la prosecución de los objetivos del grupo en los tiempos asignados.*
- *Demostrar interés por asumir responsabilidades en el grupo.*
- *Llegar a acuerdos con los compañeros y compañeras del grupo.*
- *Organizar sus actividades personales para cumplir sus responsabilidades para con el grupo en forma eficiente y efectiva.*
- *Informar al grupo sobre dificultades y avances en el desarrollo de sus tareas.*
- *Ayudar a sus pares en la realización de las tareas.*

### *Resolución de problemas.*

- *Identificar problemas que dificultan el cumplimiento de sus tareas y pedir la ayuda adecuada.*
- *Analizar su tarea en detalle y describir problemas encontrados durante su desarrollo.*
- *Buscar y seleccionar métodos alternativos en la consecución de sus tareas.*

- *Mostrar esfuerzo y perseverancia cuando no se encuentra la solución; cambiar la forma de trabajar para adecuarse a obstáculos y problemas imprevistos.*
- *Demostrar habilidad para aprender de los errores.*

*Informática.*

*En el caso que los alumnos y las alumnas tengan acceso al uso de computadores para el desarrollo de sus trabajos, es deseable que desarrollen los siguientes aprendizajes:*

- *Ingresar información al computador.*
- *Extraer y editar información que está almacenada en el computador.*
- *Usar programas utilitarios: procesador de texto, bases de datos, planillas, diseño, etc.*
- *Usar la comunicación electrónica para enviar y recibir mensajes.*
- *Acceder a internet y buscar información.*

## **Orientaciones didácticas 2001 – 2016**

*La Educación Tecnológica pretende que los alumnos y las alumnas logren una comprensión del mundo artificial y una capacidad para desenvolverse efectivamente dentro del mismo, en un nivel que podría denominarse alfabetización tecnológica.*

*Desde la perspectiva de la vida cotidiana, la tecnología corresponde a la forma como se satisfacen las necesidades y aspiraciones de las personas.*

*En este contexto, una tecnología específica corresponde a un sistema dinámico en que la persona coordina creativamente prácticas de trabajo, herramientas, máquinas y conocimientos para satisfacer necesidades o aspiraciones*

### *Trabajo con metodología de proyecto*

*El proyecto como estrategia pedagógica está centrado en: la planificación, puesta en marcha y evaluación de un conjunto de actividades y procedimientos, con el fin de lograr un objetivo específico. Los alumnos y las alumnas, en forma organizada y planificada, resuelven una tarea, aprovechando para ello los recursos disponibles en su entorno y respetando ciertas restricciones impuestas por la tarea y por el contexto*

### *Características de un proyecto*

- A pesar de estar restringido a objetivos de aprendizaje enmarcados por el docente, su especificidad surge de los intereses personales de los estudiantes.*
- Es una tarea específica que debe traducirse en un producto concreto.*
- Implica una reflexión en la cual se confrontan las necesidades con los medios para lograrlas.*
- Durante su formulación se explicitan los objetivos, necesidades, recursos disponibles, se definen acciones, se distribuyen responsabilidades y se delimitan los plazos.*
- Si el proyecto es grupal, las acciones a realizar se organizan interactivamente como un compromiso de cada una de las personas involucradas. Tanto alumnas como alumnos deben asumir diversos roles y responsabilidades al interior de los grupos.*
- Debe evaluarse en forma permanente confrontando el trabajo realizado con el trabajo proyectado, analizando también el proceso de realización.*

### *Evaluación*

*La evaluación debe mostrarles sus fortalezas e indicar cómo las pueden desarrollar más. Debe contener la suficiente información para que los estudiantes redirijan sus esfuerzos, planifiquen y establezcan objetivos de aprendizajes. Este tipo de evaluación debe ser informado en forma regular y continua.*

- a) Indicadores. Se presenta un listado de indicadores para cada aprendizaje esperado de la unidad. Estos tienen como propósito ayudar al docente y a los estudiantes a visualizar los aspectos involucrados en cada aprendizaje y crear estrategias para lograrlos. El cumplimiento de calidad del aprendizaje esperado, se logra en la medida del cumplimiento del conjunto de sus indicadores.*
- b) Procedimientos y criterios de evaluación. Se presentan distintos ejemplos de actividades del trabajo de los alumnos y alumnas que pueden ser evaluadas durante el proceso de aprendizaje, y se entregan criterios que permitan emitir juicios sobre su calidad.*
- c) Evaluación de resultados. Se entregan ejemplos de actividades de evaluación para ser aplicadas al final del proceso de aprendizaje.*

*Estas abarcan los distintos tipos de contenidos que se trabajan en la unidad (conceptos, habilidades y actitudes) y no difieren del tipo de actividades que los estudiantes han realizado durante el proceso de aprendizaje.*

Como se ha dicho, a partir de 2016 el nombre de la asignatura de Educación Tecnológica cambió a Tecnología. Esto, además, implicó cambios curriculares, en términos de las unidades que ahora integrarían la asignatura, y asimismo sus orientaciones pedagógicas (aprendizaje basado en proyectos, ABP).

## **Plan de estudio asignatura Tecnología (2016) Octavo año básico**

El nuevo programa de estudio de Tecnología está estructurado en cuatro unidades que se presentan a la brevedad, con un enfoque en la metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP).

### ***Unidad 1: Planteamiento del problema e identificación de necesidades***

*Identificación de necesidades. En primer término, habrá que identificar las necesidades e ideas que se deben atender para lograr un estado normal de equilibrio. Para ello, es importante que se inicie esta actividad con un planteamiento abierto de problemas. La selección de uno de estos será el insumo del proceso durante el año, en el que se irán intencionando preguntas nuevas en cada fase, que permitan profundizar y explorar los límites del problema y modificar los objetivos planteados en cada unidad. Se sugiere a la o el docente focalizarse en las preguntas que interrogan el problema, a las que puede agregarles elementos contextuales propios de la localidad de las y los estudiantes.*

*Una vez identificada la problemática, conviene plantear modos de solucionar el problema, buscando soluciones reales y posibles de implementar, de manera de evitar la pérdida de recursos en soluciones inviables.*

### ***Unidad 2: Establecimiento del diseño solución***

*Esta unidad permite generar las distintas soluciones que las y los estudiantes planteen respecto de la problemática seleccionada. Resulta conveniente*

*retomar el problema y guiarlo, desde una perspectiva heurística, a partir de las nuevas interrogantes que se plantean en la unidad.*

*El trabajo a mano alzada y las técnicas proyectivas juegan un papel fundamental para elaborar diseños de soluciones. Por esta razón, requiere guiar la unidad con una memoria técnica, que permita al o a la docente retroalimentar el trabajo de sus estudiantes y enfrentar las dificultades del diseño de detalle.*

*Adicionalmente, esta etapa del método implica apoyo por parte del o la docente en cuanto al dibujo técnico, con el fin de que las y los estudiantes puedan proyectar vistas y perspectivas de sus diseños solución. El uso de escuadra, cartabón y compás, entre otros instrumentos, permite trazar líneas, perpendiculares, paralelas, ángulos y cuadriláteros, y construir polígonos regulares, enlazados de paralelas y trazados de tangencias, entre otros elementos de la geometría. Por lo tanto, se sugiere la integración disciplinar, de modo de darle sentido al conocimiento tecnológico.*

### **Unidad 3: Planificación y elaboración de la solución**

*En esta fase se releva la planificación del trabajo y el cumplimiento de las medidas de seguridad en la elaboración de las soluciones tecnológicas. Se recomienda retomar el problema planteado y situar las nuevas preguntas sugeridas para contextualizar las nuevas fases.*

*Se aconseja continuar empleando la memoria técnica, con el fin de retroalimentar el registro de cada sesión y proporcionar a las y los estudiantes los apoyos necesarios.*

#### *a. Planificación de la solución*

*Se busca que las y los estudiantes aprendan a planificar los pasos que deberán llevar a cabo para generar su solución, así como el reparto de tareas, la asignación de recursos y los tiempos estimados de ejecución. Se recomienda que con la ayuda del o la docente elaboren una carta Gantt, diseñen gráficos PERT o utilicen otros métodos de estimación de tiempos.*

*b. Construcción de la solución*

*En esta fase, las y los estudiantes implementan la elaboración de la solución seleccionada, la que se obtiene por medio de la elaboración de prototipos a escala, elaboración de productos virtuales o soluciones conceptuales (intangibles) en el marco de servicios, entre otros.*

**Unidad 4: Evaluación y funcionamiento de la solución**

*El objetivo de esta fase es evaluar las funcionalidades de la solución elaborada y redactar un informe final de evaluación, así como proponer mejoras sobre la base de los resultados obtenidos en sus pruebas de funcionamiento. Para esto, se sugiere guiar un análisis de funcionamiento que permita a las y los estudiantes producir manuales de uso o de mantenimiento.*

*El uso permanente de la memoria técnica permitirá mantener un registro completo del proyecto y extraer conclusiones e ideas necesarias para el análisis y la evaluación.*

*En síntesis, el trabajo de proyectos requiere de un proceso de valoración de los productos elaborados por las y los estudiantes y que son objeto de evaluación, para conocer la evolución del aprendizaje, apoyar permanentemente el proceso y orientar los esfuerzos de manera inmediata. La evaluación constante de dichos procesos permite motivar y estimular a las y los estudiantes de manera cercana, y retroalimentar las ideas, los*

*mecanismos empleados para comunicarlás y el trabajo en equipo, entre otros aspectos.*

*Cabe señalar que este flujo es solo una sugerencia y, por lo tanto, el o la docente puede incorporar los ajustes y modificaciones que considere necesarios a su plan didáctico, de acuerdo a su contexto institucional y a los intereses de sus estudiantes.*

### **Objetivos de aprendizaje de 8º básico.**

*Este es el listado de objetivos de aprendizaje (OA) de Tecnología para 8º básico prescrito en las Bases Curriculares correspondientes. El presente Programa de Estudio organiza y desarrolla estos mismos objetivos por medio de una propuesta de Indicadores de Evaluación, actividades y evaluaciones. Cada institución puede adaptar y/o complementar la propuesta atendiendo a su propio contexto escolar, siempre que se resguarde el cumplimiento de los OA respectivos.*

*Eje para la resolución de problemas tecnológicos*

*OA 1*

*Identificar oportunidades o necesidades personales, grupales o locales que impliquen la creación de un producto tecnológico, reflexionando acerca de sus posibles aportes.*

*OA 2*

*Diseñar y crear un producto tecnológico que atienda a la oportunidad o necesidad establecida, respetando criterios de eficiencia y sustentabilidad, y utilizando herramientas TIC en distintas etapas del proceso.*

*OA 3*



*Evaluar el producto tecnológico creado, aplicando criterios propios y técnicos, y proponer mejoras asociadas tanto a los procesos como al producto final.*

OA 4

*Comunicar el diseño, la planificación u otros procesos de la creación de productos tecnológicos, utilizando herramientas TIC, considerando diferentes tipos de objetivos y audiencias, y teniendo en cuenta aspectos éticos.*

*Eje tecnología, ambiente y sociedad*

OA 5

*Examinar soluciones tecnológicas existentes que respondan a las oportunidades o necesidades establecidas considerando los destinatarios, aspectos técnicos y funcionales.*

OA 6

*Establecer impactos positivos y/o negativos de las soluciones tecnológicas analizadas considerando aspectos éticos, ambientales y sociales, entre otros.*

## **Orientaciones didácticas 2017**

*El método de proyectos es el hilo conductor metodológico que guía el aprendizaje en tecnología en este Programa de Estudio. Para configurar un proceso de aprendizaje adecuado sobre la base de esta metodología, es necesario potenciar el trabajo en grupo, dar a conocer su estructura —para que las y los estudiantes comprendan el proceso—, orientarse hacia la identificación de una necesidad o problema real, fomentar aprendizajes*

*funcionales, relevar su significación para la vida, potenciar espacios de actividad práctica que posibiliten la construcción social del conocimiento y la creación de contextos mentales compartidos, y permitir la adaptación individual y grupal y la generación de soluciones originales, estableciendo relaciones con las distintas asignaturas en la solución de problemas tecnológicos (Aguayo & Lamas, 1998).*

*Para guiar las etapas que contempla el método de proyectos, se ha establecido un proceder didáctico progresivo de las fases prioritarias del método, con el fin de facilitar la planificación de actividades y, a su vez, adaptarse a los diversos tipos de desafíos que pueden enfrentar las y los estudiantes.*

*Así, la asignatura contempla cuatro pasos globales (no exhaustivos del método), que permiten organizar el trabajo en aula de cada unidad. Estos tienen un correlato con el proceso proyectual del método, con el fin de impulsar durante el año el desarrollo de un proyecto que se concrete en el planteamiento de una solución a una problemática identificada por las y los estudiantes.*