



Facultad de Ciencias de la Educación
Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional
Programa de Magíster en Educación Basada en Competencias

**DISEÑO DE UN MÓDULO DE PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL CON UN ENFOQUE DE
EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS,
PARA EL NIVEL DE 1° MEDIO EN EL LICEO
INDUSTRIAL DE RENGO**

Trabajo de Graduación para la obtención
del Grado Académico de
Magíster en Educación Basada en Competencias

Estudiante:
Cristian J. Valderrama Campos

Profesor patrocinante:
Rodrigo Pincheira Villagra

Talca, Mayo 2020

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2022

Facultad de Ciencias de la Educación
Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional
Programa de Magíster en Educación Basada en Competencias

**DISEÑO DE UN MÓDULO DE PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL CON UN ENFOQUE DE
EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS,
PARA EL NIVEL DE 1° MEDIO EN EL LICEO
INDUSTRIAL DE RENGO**

Trabajo de Graduación para la obtención
del Grado Académico de
Magíster en Educación Basada en Competencias

Estudiante:
Cristian J. Valderrama Campos

Profesor patrocinante:
Rodrigo Pincheira Villagra

Talca, Mayo 2020

DEDICATORIA

Al universo por permitir llegar hasta este momento y cumplir todo lo que me propongo.

A mi hija, por darme las fuerzas cuando más lo necesito.

A mi novia por apoyarme, orientarme y amarme.

A mi familia, por estar conmigo en todo momento.

A mis amigos, colegas y profesores por la sabiduría entregada.

Finalmente, a todos aquellos que me apoyan desde el cielo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	10
Capítulo I: PROBLEMATIZACIÓN Y OBJETIVOS	13
1.1. Exposición General del Trabajo.....	13
1.2. Contextualización	14
1.3. Problema de estudio.....	17
1.4. Fundamentación del problema de estudio	18
1.5. Preguntas de investigación.....	20
1.6. Objetivos.....	21
1.6.1. Objetivo General	21
1.6.2. Objetivos Específicos.....	21
Capítulo II: REVISIÓN DE LA LITERATURA	22
2.1. Detección de necesidades de formación	22
2.2. La educación por competencias	23
2.3. El pensamiento computacional	34
Capítulo III: MARCO METODOLOGICO	36
3.1. Marco contextual de la investigación (Metodología)	36
3.2. Tipo y diseño de la investigación.....	36
3.3. Proceso.....	37
3.3.1 Contextualización del problema.....	37
3.3.2. Contextualización de las necesidades	38
3.3.3. Diseño de una propuesta de módulo de pensamiento computacional.....	38
3.4. Descripción de la población y muestra	39
3.5. Operacionalización de las variables.....	41
3.5.1. Variables dependientes.....	41
3.5.1. Variables independientes.....	42
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	43
3.8. Fases de validación y confiabilidad	43
3.9. Condición ética que asegura confiabilidad de los datos	45
Capítulo IV: ANÁLISIS Y RESULTADOS	46

4.1 Análisis de la información recopilada de la etapa de diagnóstico de necesidades.	46
4.2. Clasificación y jerarquización de las necesidades detectadas.	60
4.3. Determinar el perfil de egreso y redacción de las competencias que respondan a las necesidades detectadas.....	64
4.3.1. Competencias específicas:.....	68
4.3.2. Competencias genéricas:	68
4.4. Desarrollo de un programa por competencias utilizando las orientaciones de Jacques Tardif	68
Capítulo V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
REFERENCIAS	98
ANEXOS	101
Anexo 1: Cuestionario de apreciación	101
Anexo 2: Consentimiento informado.....	103
Anexo 3: Formato validación de instrumento de investigación	104
Anexo 4: Tabulación de los datos	105
Anexo 5: Validación de expertos.....	106
Anexo 6: Lista de cotejo	114
Anexo 7: Rúbrica	115

ÍNDICE DE IMÁGENES

Ilustración 1: Gráfico muestra por género	40
Ilustración 2: Gráfico muestra por curso	41
Ilustración 3: Confiabilidad interna a través del Alfa de Cronbach	45
Ilustración 4: Gráfico acercamiento a programación	46
Ilustración 5: Gráfico talleres de programación en el colegio	47
Ilustración 6: Gráfico visualización de distintas soluciones - Resolución de problemas.....	48
Ilustración 7: Gráfico búsqueda de soluciones efectivas en el trabajo colaborativo	49
Ilustración 8: Gráfico Instrucciones detalladas y ordenadas de los docentes en las actividades	50
Ilustración 9: Gráfico definir serie de pasos en la solución de una actividad	51
Ilustración 10: Gráfico compartir archivos y actividades a través de softwares online	52
Ilustración 11: Gráfico utilización de softwares de oficina en las actividades.....	53
Ilustración 12: Gráfico búsqueda confiable y no confiable de información en internet.....	54
Ilustración 13: Gráfico tareas en forma automática en las asignaturas del nivel	55
Ilustración 14: Gráfico niveles de abstracción a través de gráficos	56
Ilustración 15: Gráfico descomponer en partes pequeñas las soluciones para resolver las más sencillas.....	57
Ilustración 16: Gráfico identificación de errores (identificarlos y corregirlos).....	58
Ilustración 17: Gráfico utilización de los mismos métodos para resolver actividades en distintas asignaturas	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Plan de estudio primero medio 2019	14
Tabla 2: Plan de estudio segundo medio 2019	15
Tabla 3: Plan de estudio de tercero y cuarto medio.....	16
Tabla 4: Cuadro descriptivo de muestra	40
Tabla 5: Muestra por género.....	40
Tabla 6: Muestra por curso.....	41
Tabla 7: Clasificación de necesidades por dimensión del pensamiento computacional	61
Tabla 8: Jerarquización de las necesidades	63
Tabla 9: Competencias específicas.....	65
Tabla 10: Competencias genéricas	66
Tabla 11: Determinación del grado al final de la formación de cada competencia.....	69
Tabla 12: Recursos internos competencia n°1.....	69
Tabla 13: Recursos internos competencia n°2.....	70
Tabla 14: Recursos internos competencia n°3.....	70
Tabla 15: Recursos externos.....	71
Tabla 16: Escalonamiento competencia n°1.....	71
Tabla 17: Escalonamiento competencia n°2.....	71
Tabla 18: Escalonamiento competencia n°3.....	72
Tabla 19: Criterios de evaluación por aprendizaje de la competencia n°1.....	72
Tabla 20: Criterios de evaluación por aprendizaje de la competencia n°2.....	73
Tabla 21: Criterios de evaluación por aprendizaje de la competencia n°3.....	74
Tabla 22: Duración de actividades de aprendizaje AE1 C.1	77
Tabla 23: Duración de actividades de aprendizaje AE2 C.1	78
Tabla 24: Duración de actividades de aprendizaje AE3 C.1	79
Tabla 25: Duración de actividades de aprendizaje AE1 C.2	81
Tabla 26: Duración de actividades de aprendizaje AE2 C.2	82
Tabla 27: Duración de actividades de aprendizaje AE3 C.2	83
Tabla 28: Duración de actividades de aprendizaje AE1 C.3	84

Tabla 29: Duración de actividades de aprendizaje AE2 C.4	85
Tabla 30: Duración de actividades de aprendizaje AE3 C.3	86
Tabla 31: Sistema de evaluación C.1.....	89
Tabla 32: Sistema de evaluación C.2.....	90
Tabla 33: Sistema de evaluación C.3.....	92
Tabla 34: Organización del trabajo de docentes y estudiantes.....	94

RESUMEN

Se desarrolla una investigación con el propósito de obtener información que sustente el diseño de un módulo de pensamiento computacional con un enfoque de educación basada en competencia. Se aborda la investigación desde la interacción tecnológica y desarrollo de habilidades del pensamiento computacional que tienen los estudiantes en las diferentes asignaturas de primero medio del Liceo Industrial de Rengo. El objetivo de la investigación es desarrollar un módulo donde los estudiantes desarrollen las competencias redactadas en base a las necesidades formativas detectadas, para adquirir habilidades y acercarse a las tecnologías de la información a través del área de la programación por bloques con los softwares scratch, app inventor e interacción con dispositivos electrónicos.

Metodológicamente, la investigación es de tipo descriptivo utilizando un método cualitativo para describir el escenario tecnológico al que se enfrentan los estudiantes del nivel de primero medio del establecimiento.

Para finalizar, los principales resultados de esta investigación fueron positivos, por un lado se realizó una adecuada detección de necesidades de formación del área del pensamiento computacional, posteriormente se redactan competencias que responde a las necesidades detectadas, para finalmente diseñar el módulo con un enfoque de educación basada en competencia.

INTRODUCCIÓN

La sociedad está cambiando constantemente, y debido a este proceso, es que las instituciones educacionales deben adaptarse a estos nuevos cambios. En Chile, en gran parte, debido a la evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación (**TIC**), éste cambio debe generarse para preparar a los estudiantes para los trabajos del futuro, desenvolverse en la sociedad y en la educación terciaria.

Según Aguilar (2012):

Dentro de muy poco tiempo, el uso de las TIC continuará expandiéndose rápidamente en los diferentes niveles educativos y abarcará tantos modelos presenciales como totalmente virtuales, o bien, experiencias mixtas. Además, contendrá diversos contextos educativos que pueden incluir la formación escolarizada pero también al campo laboral, como una opción básica para procesos de formación y capacitación laboral (p. 809).

De acuerdo con lo anterior, si analizamos algunos de los sistemas educativos del mundo veremos que han creado acciones y lineamientos para que los estudiantes aprendan con la tecnología. Por ejemplo, en EE.UU en los diferentes colegios del nivel secundario ofrecen una gran baraja de asignaturas tecnológicas optativas, y en Japón, actualmente, se realiza robótica básica siendo una de las unidades más importantes de la asignatura tecnología y economía casera de la educación secundaria, donde se realizan aproximaciones a lenguajes de programación, arduino y ciencias de la programación. No obstante, en Chile los lineamientos tecnológicos apuntan a la aplicación de talleres esporádicos del programa “Mi taller digital” de Enlaces (centro de educación y tecnología) y en la aplicación de la matriz de habilidades **TIC** para el aprendizaje en las distintas asignaturas de la educación obligatoria diseñada por el Ministerio de Educación (Mineduc).

De acuerdo a los avances tecnológicos en las distintas disciplinas y campos laborales, es necesario abarcar la tecnología desde otra mirada, y pensar en incorporar a la educación obligatoria la asignatura de pensamiento computacional o derivados en los planes y programas del sistema educativo de Chile para suplir estos vacíos. En el año 2020 el Ministerio de Educación de Chile propone en sus nuevas bases curriculares, la asignatura de Profundización de Pensamiento Computacional y Programación en el nivel de tercero medio en el plan de formación diferenciada humanístico - científico. Wing (2006) señala que el pensamiento computacional “implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la informática. El pensamiento computacional incluye una gama de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la informática” (p.33).

Por su parte, en el establecimiento Liceo Industrial de Rengo, respondiendo a las necesidades tecnológicas que poseen los estudiantes, en vista de su preparación para su futuro laboral y sus necesidades de formación detectadas, se diseña un módulo formal con un enfoque de educación basada en competencia en el horario de libre disposición, del plan de estudio de primero medio que responde al desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional, a través del área de la programación por bloques con los softwares scratch, appinventor e interacción con dispositivos electrónicos.

Según el Ministerio de Educación de Chile (2019), el Pensamiento Computacional:

Contribuye al desarrollo de las habilidades analíticas, la resolución de problemas y a la capacidad de diseño, al poner en contacto a los estudiantes con ideas básicas del pensamiento computacional: la descomposición de fenómenos o situaciones y la abstracción, que permiten reducir la complejidad, y el concepto de algoritmo, que describe el proceso necesario para resolver un problema (p. 152).

Desde este planteamiento es que nos realizamos la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo podemos hacer que los estudiantes del Liceo Industrial de Rengo puedan profundizar y desarrollar habilidades del pensamiento computacional?

En cuanto a la metodología utilizada para la investigación, esta es de tipo descriptivo utilizando un método cualitativo para describir el escenario tecnológico al que se enfrentan los estudiantes del nivel de primero medio del establecimiento.

Para terminar, este trabajo se encuentra dividido en cinco capítulos: el primer capítulo, hace referencia a la problematización y objetivos del proyecto, esto conlleva exponer y contextualizar el trabajo, además de redactar los objetivos y preguntas de investigación; el segundo capítulo contiene la revisión de la literatura, donde se hace énfasis en tres áreas (detección de necesidades, concepto de competencias y pensamiento computacional); El tercer capítulo, corresponde al marco metodológico, donde se describe el marco contextual, la relación del problema, objetivos y la opción metodológica, se define el tipo de investigación, el tipo de población y muestra, operacionalización de las variables, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento de datos, fases de validación y confiabilidad de datos y la condición ética que asegura la confiabilidad de los datos; el cuarto capítulo, contiene el análisis y resultados de la investigación, donde se destaca el análisis de los resultados por objetivos, la comparación de los resultados con la literatura y las implicancias teóricas con los resultados; El quinto capítulo, plantea las conclusiones y recomendaciones donde se emiten juicios con respecto a los objetivos planteados en esta investigación (se cumplen, no se cumplen, se puede mejorar, etc).

Capítulo I: PROBLEMATIZACIÓN Y OBJETIVOS

1.1. Exposición General del Trabajo

La mayoría de los estudiantes en Chile tiene un conocimiento básico de cómo usar los computadores y sus softwares para un fin productivo, esto quiere decir que no existe un trabajo profundo en cuanto a la incorporación de tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los establecimientos del país. Según los resultados de la prueba ICILS 2018, los estudiantes de nuestro sistema educativo demuestran un conocimiento funcional de los computadores como herramienta y una comprensión básica de las consecuencias de equipos a los que acceden múltiples usuarios (Agencia de Calidad de la Educación, 2018, p.12).

Tomando como referencia las necesidades de formación detectadas por parte de los estudiantes del establecimiento Liceo Industrial de Rengo en el área de las tecnologías de la información y comunicación, específicamente el tema de pensamiento computacional y temas relacionados a este último, así como a la preparación de los estudiantes para los trabajos del futuro y en el desarrollo de habilidades declaradas en el proyecto educativo del establecimiento, se diseña un módulo con un enfoque de educación basada en competencias en el nivel de primero medio, siguiendo el desarrollo de programas por competencias de Jacques Tardif.

1.2. Contextualización

El Liceo Industrial de Rengo fue fundado en el año 2013. Es un establecimiento que se ubica en la VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins, provincia de Cachapoal, en la comuna de Rengo. Se encuentra emplazado en la Avenida República de Hungría n°100. El Director actual es el señor Víctor Ramón Gutiérrez Mena.

Es un liceo de dependencia del Departamento de Administración de Educación Municipal (DAEM), de enseñanza media técnico profesional, laico. Posee una vulnerabilidad alta de 94,57%, con 16 cursos de primero a cuarto medio, que en la actualidad suma una matrícula de 534 alumnos.

Los cursos están compuestos por 31 a 36 estudiantes en los niveles de primero y segundo medio; en los niveles de tercero y cuarto medio el total de estudiantes por curso varía entre los 27 a los 38 estudiantes. Las especialidades que se imparten son: Electricidad, Electrónica, Mecánica Industrial y Construcciones Metálicas.

El profesorado del liceo está compuesto por un grupo de 46 docentes, de los cuales 21 docentes son de formación general, 15 docentes de las especialidades, 2 profesionales del equipo directivo y 4 profesionales técnico Pedagógicos. Desde el año 2014 cuenta con un equipo de Proyecto de Integración Escolar (PIE) de 4 profesionales (1 profesional por nivel) para apoyar las necesidades educativas especiales de aquellos estudiantes que requieran dicho apoyo.

El plan de estudio del establecimiento para los distintos niveles es el de Jornada Escolar Completa (JEC). En primero medio el plan de estudio cuenta con las siguientes horas por asignatura:

Tabla 1: Plan de estudio primero medio 2019

Sector	Horas por asignaturas
Lenguaje y comunicación	6

Idioma extranjero inglés	4
Matemática	7
Ciencias	6
Historia, geografía y ciencias sociales	4
Educación Tecnológica	2
Artes visuales o artes musicales	2
Educación física	2
Orientación	1
Religión y no religión (computación)	2
Total tiempo mínimo de trabajo en los sectores obligatorios	36
Taller de ciencias aplicadas	2
Taller de orientación vocacional	2
Taller generando comunidad sustentable	2
Total de tiempo de libre disposición	6
Total tiempo mínimo de trabajo semanal	42

Fuente: Elaboración propia

En segundo medio el plan de estudio del establecimiento cuenta con las siguientes horas por asignatura:

Tabla 2: Plan de estudio segundo medio 2019

Sector	Horas por asignaturas
Lenguaje y comunicación	6
Idioma extranjero inglés	4
Matemática	7
Ciencias	6
Historia, geografía y ciencias sociales	4
Educación Tecnológica	2
Artes visuales o artes musicales	2
Educación física	2
Orientación	1
Religión y no religión (computación)	2

Total tiempo mínimo de trabajo en los sectores obligatorios	36
Taller de ciencias aplicadas	2
Taller de inducción al sector de electricidad	2
Taller de inducción al sector metalmecánico	2
Total de tiempo de libre disposición	6
Total tiempo mínimo de trabajo semanal	42

Fuente: Elaboración propia

En tercero y cuarto medio el plan de estudio del establecimiento cuenta con las siguientes horas por asignatura del plan general y diferenciado:

Tabla 3: Plan de estudio de tercero y cuarto medio

Sector	Horas por asignaturas
Lenguaje y comunicación	3
Idioma extranjero inglés	2
Matemática	3
Historia, geografía y ciencias sociales	4
Religión y no religión (computación)	2
Total tiempo mínimo formación general	14
Total tiempo formación diferenciada	22
Física	2
Consejo de Curso	1
Lenguaje y comunicación	1
Educación física	2
Total tiempo mínimo de trabajo semanal	42

Fuente: Elaboración propia

Por último, la visión del establecimiento es ser un liceo centrado en la persona, con un proyecto educativo de enfoque en competencias laborales, donde se aprenda a ser, a convivir, a comunicar y valorar la diversidad. Un liceo donde se estimule la autonomía, el

aprender a aprender, la creatividad y la adquisición de estrategias innovadoras para explorar, descubrir y resolver problemas. Un Liceo donde el respeto a las personas y al medio social y cultural está expresado como un eje transversal.

En cuanto a la misión es proporcionar a nuestros/as alumnos/as una adecuada orientación personal, escolar y profesional. Acomodando nuestras estrategias de enseñanza a las necesidades de nuestros/as estudiantes para potenciar sus competencias laborales, cognitivas y sociales, posibilitando la continuación de estudios superiores profesionales, desarrollando nuestra acción educativa en un clima equilibrado y acogedor.

1.3. Problema de estudio

El pensamiento computacional ha estado modernizando el uso de las tecnologías en las asignaturas de computación del sistema educativo de Chile y el mundo, permitiendo desarrollar habilidades del siglo XXI, como por ejemplo resolver problemáticas en contextos complejos.

Según Roberts (2019):

El Pensamiento computacional es un concepto que desde casi una década está siendo incorporado al currículo escolar de distintos países, modernizando las asignaturas de computación y afines. Es descrito como un conjunto de habilidades, susceptibles de ser desarrolladas por las y los alumnos, para que resuelvan problemas complejos usando las mismas herramientas mentales que se usan al programar un robot o un computador (p. 1).

Por otro lado, si analizamos lo anteriormente planteado en los niveles de primero y segundo medio del establecimiento Liceo Industrial de Rengo, no estará muy alejado de esta realidad, ya que se ha decidido implementar un módulo de pensamiento computacional para

modernizar el uso de tecnologías en el aprendizaje de los estudiante, dando la posibilidad de adquirir nuevas habilidades del siglo XXI.

Sin embargo, si realizamos una radiografía del contexto tecnológico actual del establecimiento, nos podemos dar cuenta que los estudiantes no profundizan mayormente en el uso de las tecnologías para el aprendizaje, esto contribuye a no estar preparado para desenvolverse tecnológicamente en las asignaturas de su nivel, en las distintas especialidades, en su vida cotidiana y de paso no se preparan para los trabajos del futuro. No obstante, se observa que la mayoría de los estudiantes tienen un manejo básico en software de oficina, puesto que en el establecimiento se desarrolla una asignatura de taller de computación, éste taller es de dos horas pedagógicas semanales, y no todos los estudiantes pertenecen a él, ya que esta asignatura es paralela a la asignatura de religión, es decir, que los estudiantes que no seleccionan la asignatura de religión van directamente a la asignatura de taller de computación, ésta elección se realiza una vez al año en las matrículas de los estudiantes. El taller de computación tiene por objetivo que los estudiantes sepan utilizar softwares de ofimática, y este además no posee un programa de estudio regularizado, dificultando enormemente la planificación de las actividades por parte del docente. Finalmente, en base a lo expuesto se diseñará un módulo de carácter formal con un enfoque en educación basado en competencias haciendo énfasis en el uso de la tecnología para el aprendizaje y reforzamiento de las habilidades del pensamiento computacional.

1.4. Fundamentación del problema de estudio

La utilización de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje se incorporan cada vez con mayor grado en el ADN del sistema educativo de Chile. Cambiando significativamente el entorno laboral y la vida cotidiana de las personas de nuestro país.

Según Roberts (2019):

Ya es un lugar común que el uso de las tecnologías de información y comunicaciones (Tics) cambió el entorno laboral, social y educativo. Con millones de teléfonos inteligentes en el mundo y en el país, conectados permanentemente a internet, personas mayores y menores de edad los utilizan diariamente y forman parte de la vida cotidiana en todos los sectores sociales y en la mayor parte del mundo. En cifras de 2017 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), mientras el 48% de la población mundial está conectada a internet, el 70% de los jóvenes (entre 15 y 24 años) están habitualmente conectados. En los países más avanzados en TICs, es el 80% (830 millones) de jóvenes. En nuestro país, es el 66% de la población la que utiliza internet (con 127 suscripciones activas a telefonía celular por cada 100 habitantes) (p. 2).

En el establecimiento Liceo Industrial de Rengo 9 de cada 10 niños de primero medio posee teléfono celular, siendo un dispositivo actualmente de distracción escolar. Sería de gran ayuda darle un sentido positivo al uso de éste, pudiendo integrar el móvil al módulo de pensamiento computacional. En este mismo contexto el establecimiento declara en su proyecto educativo institucional que quiere ser un liceo donde se estimule la autonomía, el aprender a aprender, la creatividad y la adquisición de estrategias innovadoras para explorar, descubrir y resolver problemas. El módulo en si cumple con el desarrollo de habilidades del pensamiento computacional, pero también con el desarrollo de otras habilidades del siglo XXI, como por ejemplo, la creatividad e innovación, dando pie a un muy buen sustento de por qué realizar esta asignatura en el establecimiento.

Actualmente el establecimiento cuenta con un proyecto de taller de computación para los niveles de primero a cuarto medio de dos horas pedagógicas por curso (16 cursos), el propósito general de ésta asignatura es dar la oportunidad a los estudiantes de trabajar directamente con los computadores, para así aprender a desenvolverse como usuarios autónomos, para vivir nuevas experiencias, y hacer sus aportes y descubrir sus potencialidades. Al terminar ésta asignatura en cuarto medio los alumnos habrán desarrollado la capacidad de conocer y manejar herramientas de software general para el procesamiento de información y el acceso a las comunicaciones. Sin embargo, éste taller

abarca el uso de software de carácter general y también softwares específicos para las especialidades (AutoCAD), dejando de lado toda la tecnología existente para generar aprendizajes significativos que puedan utilizar para toda la vida.

1.5. Preguntas de investigación

Frente a esta nueva realidad tecnológica ¿Cuáles son las habilidades del pensamiento computacional que el estudiante debe desarrollar con mayor profundidad? ¿Cuáles son las competencias del pensamiento computacional que un estudiante de primero medio debe desarrollar? ¿Cuáles son las etapas para el diseño de un módulo de pensamiento computacional con un enfoque educativo por competencias?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Diseñar un módulo de pensamiento computacional para el nivel de primero medio con un enfoque de educación basada en competencias, para desarrollar habilidades del siglo XXI del pensamiento computacional en un establecimiento de educación media técnica profesional de la comuna de Rengo.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Determinar las necesidades de formación para el módulo de pensamiento computacional.
- Definir el perfil de egreso para el módulo de pensamiento computacional para primero. (Determinar las competencias específicas y genéricas)
- Diseñar un módulo con un enfoque de educación basada en competencias para el desarrollo del pensamiento computacional en alumnos de primero medio.

Capítulo II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Detección de necesidades de formación

Por tanto Reyes (2012) dice que:

La evaluación de necesidades es normalmente un subproceso que se inscribe, como hemos visto antes, en un proceso más amplio, en el que la detección diagnóstica de demandas de formación constituye la base sobre la que asentar el diseño y la implementación de un programa formativo. Es, por tanto, una fase temprana de la acción formativa cuando ésta se orienta a un desarrollo basado en la situación de partida.

Como proceso de investigación, la detección de necesidades se sirve del uso de diversos instrumentos metodológicos y requiere, además, de la planificación previa del proceso de recogida, análisis e interpretación de los datos. Esta tarea de planificación sistemática concede mayor validez al proceso de evaluación de necesidades, poniendo de manifiesto las finalidades específicas en cada caso, explicitando las tareas, fuentes e instrumentos y sentando las bases para el uso posterior de la información recogida (p.2).

El conocimiento producido como consecuencia del proceso de recogida y análisis de datos debe ser completado con la tarea de valoración de las necesidades detectadas y su priorización con vistas a la planificación posterior de acciones formativas, sean éstas de carácter remediativo, preventivo o, en el mejor de los casos, orientadas al desarrollo (p.3).

2.2. La educación por competencias

Vargas (2008) afirma que:

La crisis de la educación tradicional en la emergente sociedad del conocimiento, da cuenta de que la formación profesional se ha aislado de las profesiones mismas. Los egresados con frecuencia carecen de destrezas y habilidades para aplicar el conocimiento en tareas prácticas (destrezas profesionales requeridas por el mercado), su campo de especialización carece de demanda social específica, un gran número de ellos se desprofesionaliza, y los niveles de salarios no corresponden al costo económico y de oportunidad de la formación recibida (p. 21).

Una segunda consideración, es el efecto del mercado laboral, que reduce campos específicos de un modo definitivo, en algunos casos traduciéndose en altas tasas de desempleo en determinadas profesiones, lo cual implica, la mayor parte de las veces, una reconversión profesional o una simple derivación del empleo por necesidad (p.21).

Un tercer factor, tal vez el más importante de todos, es el cambio acelerado del tipo de necesidad económica, laboral y educacional que afecta a los actuales egresados del nivel superior en el mundo. Desde esta perspectiva, la adquisición de competencias se relaciona directamente con la adaptabilidad de los profesionales a situaciones cambiantes e incluso a las transformaciones laborales y de ocupación que seguramente les afectarán. (San Martín, 2004, citado en Vargas 2008, p. 21).

Por un lado, Sacristán (1990) afirma que:

El paradigma de la pedagogía por objetivos como modelo para guiar la enseñanza nace, pues, como un planteamiento puramente tecnocrático, de orden meramente

instrumental, dentro de la aspiración a la eficiencia, de forma que el logro de ésta es el máximo criterio para juzgar lo que es o no adecuado de dicho paradigma. Se es eficaz o no se es, éste es el criterio para evaluar la técnica pedagógica; y toda teoría debe subordinarse al logro de esa eficiencia: conseguir que se satisfagan las necesidades sociales, determinando éstas a base de analizar la sociedad existente, para reproducirla por medio de una concepción instrumentalista de la escuela y del currículo (p.6).

Por otro lado, Coll (2007) dice que:

Tenemos el paradigma del enfoque por competencias, el discurso de las competencias ha ido ganando terreno de forma progresiva en todos los ámbitos y niveles de la educación formal, desde la educación superior hasta la educación infantil, convirtiéndose en muchos países en un enfoque dominante. Su adopción por muchas administraciones educativas y por instituciones e instancias internacionales orientadas a formular recomendaciones curriculares y a promover evaluaciones de rendimiento en una perspectiva comparada es sin duda, un factor importante para entender esta rápida difusión y penetración del concepto de competencia y de las propuestas y planteamientos educativos acordes a él (p.34).

También Coll (2007) afirma que:

El interés fundamental del concepto de competencia reside –a mi juicio – en el hecho de que proporciona una mirada original y muy sugerente para abordar un aspecto a la vez nuclear y extremadamente complejo de la educación escolar: la identificación y organización, selección, caracterización y organización de los aprendizajes escolares; es decir, las decisiones relativas a lo que debe esforzarse en aprender el alumnado y, por tanto, a lo que debe intentar enseñar el profesorado en los centros educativos (p.35).

Son varias las definiciones que se le han dado al concepto de competencias, algunas de ellas son:

El autor Tobón (2006) define competencias como “procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad” (p.5).

Tobón (2006) incluye:

- **Procesos:** acciones que se llevan a cabo con un determinado fin, tienen un inicio y un final identificable e implican la articulación de diferentes elementos y recursos para poder alcanzar el fin propuesto.
- **Complejos:** Las competencias son procesos complejos porque implican la articulación en tejido de diversas dimensiones humanas y porque su puesta en acción implica muchas veces el afrontamiento de la incertidumbre.
- **Desempeños:** se refiere a la actuación en la realidad, que se observa en la realización de actividades o en el análisis y resolución de problemas, implicando la articulación de la dimensión cognoscitiva, con la dimensión actitudinal y la dimensión del hacer.
- **Idoneidad:** se refiere a realizar las actividades o resolver los problemas cumpliendo con indicadores o criterios de eficacia, eficiencia, efectividad, pertinencia y apropiación establecidos para el efecto.
- **Contextos:** constituyen todo el campo disciplinar, social y cultural, como también ambiental, que rodean, significan e influyen una determinada situación.

Responsabilidad: se refiere a analizar antes de actuar las consecuencias de los propios actos, respondiendo por las consecuencias de ellos una vez se ha actuado, buscando corregir lo más pronto posible los errores (Tobón 2006, pp.5-6).

Según Tardif (2008) afirma que:

Una competencia corresponde a “un saber actuar complejo que se apoya sobre la movilización y la utilización eficaz de una variedad de recursos”. En este sentido, una competencia está bien lejos de un objetivo y no es sinónimo de saber-hacer o de un conocimiento procedimental. La idea de saber actuar hace surgir la noción

que cada competencia está esencialmente ligada a la acción y le otorga un carácter más global. Además, la integración en la definición de la “movilización y la utilización eficaz de un conjunto de recursos” es capital (p.3)

Siguiendo la línea del autor Jacques Tardif (2008), el cual define **las siguientes etapas** para el desarrollo de un programa por competencias:

La determinación de las competencias [...] [en esta etapa] el equipo de formadores/as recibe una serie de competencias que se refieren a una concepción particular del concepto de competencia. Esta situación contribuye a avanzar más rápidamente y en forma más simplificada la etapa de determinación de competencias que en el caso en que los/as formadores/as deban ellos mismos determinar las competencias de base de la formación. En este último contexto, esta etapa constituye frecuentemente un estrecho y exigente pasaje (p. 67).

Por otro lado Gutiérrez y Gutiérrez (2016) dicen que:

Al redactar el perfil de egreso, de una carrera o especialidad, lo primero que se especifica es una descripción general del profesional que se quiere formar, teniendo en consideración el proyecto educativo de la universidad y las áreas de acción en donde se desenvolverá el egresado en su desempeño profesional. Aquí deben verse reflejadas, en gran medida, las competencias genéricas comprometidas en el perfil de egreso.

En segundo lugar se deberán considerar todos los dominios o áreas de acción en que se podrá desempeñar el egresado, en su futuro campo laboral; por lo que se hace necesario tener visión prospectiva de la profesión. Al respecto, cada uno de los dominios o áreas de acción deben ser definidos, indicando: hacia dónde está orientado el dominio; qué será capaz de hacer el egresado en dicho dominio; y qué proyección tendrá el egresado en ese dominio, en el corto y mediano plazo.

Las competencias genéricas, en un perfil de egreso de una carrera o especialidad, corresponden a aquellas competencias, de carácter transversal o fundamental, que están presentes en la mayor parte de las tareas de los profesionales. Estas competencias están relacionadas, fundamentalmente, con el marco institucional de la casa de estudios, y con las áreas de formación general y complementaria de una carrera.

Las competencias específicas corresponden a todas aquellas competencias propias del área de formación profesional de una carrera determinada. Para arribar a estas competencias, es fundamental poder contar con la colaboración de los diferentes departamentos de asignaturas que se constituyan al interior de la unidad académica correspondiente (pp.41-42).

Finalmente, Tardif (2008) dice que:

Al final de la primera etapa de elaboración de un programa basado en el desarrollo de competencias, se determinan todas las competencias que lo componen. Además, esta etapa exige que los docentes hayan establecido una secuencia de intervención en que entran en el proceso formativo cada una de las competencias. ¿Cuáles competencias iniciarán el proceso de formación?, ¿qué competencias entrarán en forma concomitante?, ¿cuáles competencias serán consideradas como más aptas para concluir el proceso de formación? (Tardif, 2008, p.6-7).

La segunda etapa que define Tardif (2008) es:

Determinación del grado de desarrollo esperado al final de la formación, el trabajo de la segunda etapa de elaboración del programa se relaciona con cada una de las competencias. Es necesario definir para cada una de ellas el grado de desarrollo esperado. Por ejemplo, si existiera una competencia relacionada con la comunicación interpersonal en un programa preuniversitario, en un programa técnico en ingeniería mecánica y en un programa técnico en educación especializada, es posible imaginar que, para cada programa, el umbral de desarrollo esperado de esta competencia es bien diferente, a pesar del hecho que se trate de la

misma competencia, de la misma institución de educación y del mismo tipo de enseñanza.

Al final de la segunda fase de elaboración del programa, los docentes disponen de un documento que precisa el grado de desarrollo esperado de cada competencia integrada al mismo (p. 7-8).

La tercera etapa que define Tardif (2008) consiste en:

Determinar los recursos internos a movilizar, en la actual fase de elaboración del programa, se trata de delimitar, entre todos los recursos internos teóricamente movilizables por las competencias definidas, aquellas que serán efectivamente objeto de aprendizaje por los estudiantes. De hecho, hay que precisar los aprendizajes esenciales, distinguir lo que es central de lo que es periférico o secundario, diferenciar la exhaustividad de la pertinencia.

Al final de la tercera etapa de elaboración, los docentes disponen para cada competencia de un documento que indica los aprendizajes esenciales que son considerados como los recursos movilizables por las competencias en cuestión en los diversos contextos (pp. 8-9).

La cuarta etapa que propone Tardif (2008) consiste en:

Escalamiento de las competencias en el conjunto de la formación, Conviene, entonces, determinar, a partir de todas las competencias, aquellas que serán objeto de aprendizaje en cada período del programa. El criterio utilizado para el escalamiento de las competencias es de continuidad vertical, el desarrollo continuo de las competencias durante la duración de formación, las que constituyen las bases del proceso de toma de decisiones. Poco importa el mecanismo elegido para establecer este escalamiento, pero es crucial que las proposiciones sean claras y operativas. El carácter claro y operativo de esas proposiciones significa que las

mismas deben precisar los recursos que son objeto de aprendizaje cada vez que una competencia se integra en un periodo de formación.

Al término de la cuarta etapa, los docentes disponen de un documento que precisa período tras período (sean trimestres, semestres o cursos) las competencias tomadas en cuenta. Este documento determina el escalamiento de las competencias y la frecuencia de las intervenciones respecto de cada una de ellas (pp. 9-10).

La quinta etapa que propone Tardif (2008) consiste en:

Determinación de las modalidades pedagógicas [...]. En la determinación de las modalidades pedagógicas, es necesario ir más allá de la elección de una o algunas metodologías y comprometerse con precisar la naturaleza y duración del aprendizaje. ¿Se tratará de unidades de aprendizaje?, o bien ¿serán cursos?, o ¿serán proyectos que deben realizarse?, o ¿serán problemas a resolver?, o aun ¿serán investigaciones de terreno? Todas estas decisiones son de gran importancia porque las mismas tendrán consecuencias en la estructuración de la formación de los estudiantes y sobre la organización del trabajo de los docentes (p. 72).

Según la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2015) define:

El aprendizaje basado en proyectos (ABP o PBL, *Project-based learning*) es una metodología docente basado en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje y donde el aprendizaje de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes.

El Aprendizaje basado en Proyectos tiene diversos objetivos, sin embargo entre los más representativos podemos encontrar:

Formar personas capaces de interpretar los fenómenos y los acontecimientos que ocurren a su alrededor.

Desarrollar motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos dado que a través de atractivas experiencias de aprendizaje que involucran a los estudiantes en proyectos complejos y del mundo real se desarrollan y aplican habilidades y conocimientos (p. 2).

“Al término de la quinta etapa, los docentes habrán elegido las metodologías didácticas que serán privilegiadas en el marco del programa por competencias” (Tardif, 2008, p. 10-11).

Tardif (2008) define la sexta etapa como:

La determinación de las modalidades de evaluación, cuando se hace una opción de formas y modos de evaluaciones es importante distinguir las evaluaciones durante el proceso de formación y las evaluaciones al término de la formación.

En esta etapa de elaboración del programa, es necesario igualmente relevar la pregunta de la evaluación de los aprendizajes durante la formación. Los estudiantes ¿serán sometidos a evaluaciones finales en cada semestre?, ¿Quién asumirá la responsabilidad de la aplicación de los indicadores?, ¿Cuál será la frecuencia de este tipo de evaluación?, ¿estas evaluaciones estarán integradas en el aprendizaje o en períodos distintos?, ¿Quién asumirá la responsabilidad de aplicar los indicadores intermedios de desarrollo de cada competencia objeto de aprendizaje en curso de un periodo formativo? Si no fuera así, ¿Cómo será determinada la evolución del desarrollo de las competencias de los estudiantes?, ¿Quién asumirá esta responsabilidad? ¿Cómo se tendrá en cuenta los indicadores intermedios de desarrollo de la competencia?

La evaluación, como parte inherente de la enseñanza, cumple un rol esencial en la práctica pedagógica de los docentes, pues permite ir recolectando valiosa información respecto de cómo progresan los estudiantes en el aprendizaje, la cual es un insumo imprescindible para acompañarlos en este proceso, de manera que todos puedan alcanzar los objetivos de aprendizaje definidos en el Currículo Nacional.

Por ello, y considerando estas definiciones, el uso formativo de la evaluación es el que debiera preponderar en las aulas, y las evaluaciones utilizarse, por tanto, mayoritaria y sistemáticamente para reflexionar sobre el aprendizaje y la enseñanza y para tomar decisiones pedagógicas pertinentes y oportunas, buscando promover el progreso del aprendizaje de la totalidad de estudiantes, considerando la diversidad presente en todas las salas de clase.

Es importante que se planifiquen instancias de evaluación formativa, tanto inicial o diagnóstica como de monitoreo durante o después de las clases, como parte de los planes o secuencias de aprendizaje que se preparen, de modo que el seguimiento del aprendizaje sea una práctica pedagógica sistemática que esté integrada a la enseñanza (p. 11-12).

Por otro lado, El Ministerio de Educación (2018) dice que:

El Decreto 67/2018 busca promover una mejor forma de hacer evaluación sumativa. En esta dirección, tal como se mencionó en la primera sección de este apartado, se promueve el desarrollo de evaluaciones que estén alineadas a los objetivos de aprendizaje que se pretenden evaluar; que requieran que los estudiantes integren o apliquen sus aprendizajes a situaciones nuevas y que pongan en práctica diversas habilidades y actitudes; que propicien encontrar el sentido, utilidad y relevancia de lo que están aprendiendo; y que aborden la diversidad presente en la sala de clases. Asimismo, se busca fomentar el diseño de evaluaciones que aborden aprendizajes centrales y relevantes, y la definición de calificaciones que reflejen de la forma más precisa posible los aprendizajes alcanzados para que sean un aporte a la comunicación con estudiantes y sus familias sobre el aprendizaje (pp. 15-16).

También el Ministerio de Educación (2018) dice que:

La comunicación entre docentes, estudiantes y apoderados sobre la evaluación puede considerar tanto evidencia formativa (comúnmente sin calificación) como sumativa (con calificación).

También manifiesta que la comunicación sobre la evidencia formativa resulta imprescindible para monitorear y acompañar los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo la retroalimentación y el ajuste de las estrategias pedagógicas en atención a las necesidades que vayan manifestando los estudiantes durante el proceso. Además posibilita ir adecuando las trayectorias de aprendizaje para hacerlas pertinentes al contexto del aula, grupos de estudiantes y estudiantes en particular (p. 21).

Al término de la sexta etapa los docentes han tomado todas las decisiones relativas a la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. Estas decisiones se inscriben en la lógica del desarrollo de las competencias, y las evaluaciones permitirán a los docentes informar regularmente a los estudiantes sobre su trayectoria en el desarrollo de competencias gracias a su participación en el respectivo programa de formación (Tardif, 2008, pp. 11-12).

En la séptima etapa Tardif (2008) define que:

La determinación de la organización del trabajo de docentes y estudiantes, por parte de los docentes en esta lógica, será necesario constituir equipos ligados a cada período y constituirlos de tal manera que puedan apoyar los aprendizajes relacionados con cada una de las competencias definidas como objeto de aprendizaje de dicho período. Por parte de los estudiantes, la mayor parte del tiempo se concluye que conviene que escuchen a los docentes y traten de aportar las respuestas esperadas sin tomar grandes riesgos. No es raro que las preguntas o problemas sometidos a los estudiantes susciten una sola respuesta “verdadera” cuando se encuentran en contextos y situaciones bien definidas. Pero cuando se encuentran en un programa basado en el desarrollo de las competencias, las preguntas y los problemas pueden estar mal definidos. La primera estrategia de los estudiantes consiste entonces en circunscribir la pregunta o el problema.

Luego, puesto que las respuestas o pistas de solución son múltiples, los estudiantes deben proponer pistas a explorar y, sobre todo, argumentar sus propias opciones y

reflexionar constantemente sobre sus acciones y a partir de sus acciones. Estas demandas requieren, también en el caso de los docentes, la creación de una nueva “cultura profesional” (p. 13).

La última etapa para el desarrollo de programas de Tardif (2008) dice que:

El establecimiento de modalidades de acompañamiento de los aprendizajes, en la formación por objetivos y por disciplinas el seguimiento del aprendizaje de los estudiantes no plantea cuestiones especiales; a menudo este problema no es jamás abordado por los docentes, en realidad, estos últimos toman por un hecho que el léxico de los estudiantes en cada una de las actividades de formación constituye la prueba que han aprendido lo que se esperaba de ellos.

Esta ignorancia de lo que está antes y después es inimaginable en un programa basado en el desarrollo de competencias. Si se tienen en cuenta que, en este tipo de programas, la complementariedad horizontal y la continuidad vertical de las actividades de formación deben ser explicitadas por los docentes y discutidas en una óptica de integración de los aprendizajes con los estudiantes, estas forman los hitos más significativos que deben observarse para seleccionar las modalidades de seguimiento de aprendizajes. En la actualidad, muchas personas sugieren recurrir al portafolio. Sin embargo, ese no es el único medio de seguimiento de los aprendizajes.

Esta última etapa de elaboración del programa antes de ser aprobado, se termina con una toma de decisión con respecto a las modalidades de aprendizaje. Estas modalidades difieren de lo previsto para la evaluación de aprendizajes, en el sentido que en el caso del seguimiento se trata de crear uno o varios medios por los que los estudiantes tomen conciencia de sus aprendizajes y que puedan dar cuenta de ello a sus formadores/as, de manera que estos últimos estén en condiciones de contribuir a sus trayectorias de desarrollo (p. 14).

2.3. El pensamiento computacional

Roberts (2019) afirma que:

El pensamiento computacional es un concepto que desde casi una década está siendo incorporado al currículo escolar de distintos países, modernizando las asignaturas de computación y afines. Es descrito como un conjunto de habilidades, susceptibles de ser desarrolladas por las y los alumnos, para que resuelvan problemas complejos usando las mismas herramientas mentales que usan al programar un robot o un computador.

Aparece en la década de 1960, y toma auge en 2006 gracias a la doctora J. Wing que propone incorporar al pensamiento computacional dentro de las habilidades fundamentales escolares (junto a la lectura, la escritura y la aritmética). Norteamérica y Europa casi en su totalidad han incorporado o están incorporando el pensamiento computacional a su malla curricular (p. 1).

Algunos de los conceptos del pensamiento computacional que se plantean en distintas fuentes bibliográficas son las siguientes:

Roberts (2019) define que:

El pensamiento computacional integra un conjunto de habilidades (abstracción, ordenamiento en partes y en pasos, revisión de errores, búsqueda de patrones, evaluación, entre otros). Pensamiento computacional no es aprender a programar, sino aprender a resolver problemas, con soluciones que puedan además ser llevadas a programas informáticas (p. 1).

Igualmente, otros investigadores como Andrew Scizmadia y colegas, Grover and Pea, han investigado sobre la materia. Sus resultados fueron analizados en un estudio del JRC que analiza, entre otras materias, cuáles son las habilidades más recurrentes

asociadas al Pensamiento Computacional, cuyos resultados (traducidos y resumidos) son los siguientes:

- **Abstracción:** proceso por el que un artefacto se vuelve más comprensible al reducir detalles innecesarios. La habilidad, en este caso, es seleccionar los elementos más importantes.
- **Pensamiento algorítmico:** es una manera de ordenar los pasos necesarios para solucionar un problema. La habilidad recae en determinar los pasos más eficientes.
- **Automatización:** es la habilidad de ordenarle a un computador cómo realizar una tarea repetitiva de forma más eficiente que como lo haría un humano.
- **Descomposición:** Es una manera de pensar en un artefacto comprendiendo sus partes de manera separada. Así, problemas complejos se pueden abordar de forma más simple y la habilidad es poder descomponer de forma eficiente las partes.
- **Depuración:** Es la evaluación sistemática de los pasos para una solución, y la corrección de los errores que puedan aparecer en los códigos de programación.
- **Generalización:** Una vez que se construye una solución, la generalización es la habilidad para reconocer patrones y similitudes en otros problemas, y utilizar lo aprendido para resolverlos. (p.5-6).

Por otro lado, Fundación telefónica (2017) dice que:

El pensamiento computacional aborda la resolución de problemas como un proceso productivo, a través de propuestas pedagógicas centradas en problemas auténticos ajustados a la realidad de los estudiantes. Esto les permite enfrentarse a diferentes situaciones sin repetir soluciones predeterminadas. En base al interrelacionamiento de conocimientos previos, los estudiantes elaboran soluciones novedosas y ajustadas a las características de la situación que enfrentan (p. 19).

Capítulo III: MARCO METODOLOGICO

3.1. Marco contextual de la investigación (Metodología)

La propuesta consiste en diseñar un módulo con un enfoque en educación basada en competencia para el nivel de primero medio del Liceo Industrial de Rengo. La metodología utilizada es de tipo descriptivo y se utiliza un método cualitativo para describir el diagnóstico de áreas de las ciencias de la computación y habilidades del pensamiento computacional, que los estudiantes desarrollan en las asignaturas de su nivel. Para lo anteriormente planteado se construye un instrumento de evaluación (cuestionario de apreciación) para aplicar a los cuatro primeros medios, donde se realiza una indagación bibliográfica para determinar las dimensiones e indicadores asociadas al pensamiento computacional.

3.2. Tipo y diseño de la investigación

La investigación corresponde al tipo descriptivo, debido a la descripción detallada de cada una de las partes para el diseño de un módulo con enfoque basado en competencias, a través de la revisión de documentación del área. Además se describirá la situación actual de los estudiantes del Liceo Industrial de Rengo, en cuanto al desarrollo de habilidades del pensamiento computacional, información obtenida por un cuestionario de apreciación online aplicado, y la revisión de documentación para fundamentar el desarrollo de este instrumento.

Según Bernal (2010), afirma:

Para muchos expertos, la investigación descriptiva es un nivel básico de investigación, el cual se convierte en la base de otros tipos de investigación; además, agregan que la mayoría de los tipos de estudios tienen, de una u otra forma, aspectos de carácter descriptivo.

Esta investigación se guía por las preguntas de investigación que se formula el investigador; cuando se plantean hipótesis en los estudios descriptivos, éstas se formulan a nivel descriptivo y se aprueban esas hipótesis.

La investigación descriptiva se soporta principalmente en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental. (p. 113).

Por lo demás en la investigación se utiliza un método cualitativo, ya que busca describir el fenómeno del desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional a través de la apreciación que poseen los estudiantes de primero medio en cuanto a las habilidades que desarrollan en las asignaturas del nivel de primero medio. Bernal (2010) señala "...en tanto que la investigación cualitativa pretende conceptuar sobre la realidad, con base en la información obtenida de la población o las personas" (p.60).

3.3. Proceso

La investigación está conformado por las siguientes tres etapas:

3.3.1 Contextualización del problema

Esta etapa tiene como finalidad realizar una contextualización de la situación actual de las habilidades y temas relacionados al pensamiento computacional que los estudiantes están desarrollando en las distintas asignaturas del plan general del nivel de primero medio en el establecimiento.

Esta etapa permite realizar un diagnóstico de lo que desarrolla el estudiante actualmente, y de esta forma a través del módulo profundizar en las habilidades que estos desarrollan superficialmente.

Las actividades a realizar son:

- Identificar actores.
- Diseño y aplicación de instrumentos de recolección de información.
- Tabulación de datos y análisis de la información a través de gráficos en Excel.

3.3.2. Contextualización de las necesidades

Esta etapa tiene como finalidad realizar una contextualización de las necesidades detectadas para clasificar y jerarquizar dichas necesidades para elaborar las competencias que respondan a estas.

Las actividades a realizar son:

- Clasificar las necesidades.
- Jerarquización de las necesidades detectadas.
- Elaborar Perfil de egreso y las competencias que respondan a las necesidades.

3.3.3. Diseño de una propuesta de módulo de pensamiento computacional

Esta etapa tiene como finalidad diseñar un módulo con enfoque en educación basado en competencias para el nivel de primero medio, siguiendo las etapas de desarrollo de un programa por competencias del autor Jacques Tardif (2008). Antes de aplicar el módulo en el aula por parte de un profesional, éste debe someterse a un proceso de diseño.

Según Tardif (2008):

La elaboración de un programa basado en el desarrollo de competencias exige que los docentes involucrados franqueen varias etapas antes de proceder a la puesta en funcionamiento y, sobretodo, que se aseguren que su programa respete la lógica inherente al desarrollo de las competencias (p.4).

Según lo planteado anteriormente, se describirán las actividades que se deben realizar en un programa con formación orientada al desarrollo de competencias, las cuales se presentan a continuación:

- Determinar las competencias para el nivel de primero medio.
- Determinar el grado de desarrollo esperado al final de la formación.
- Determinar los recursos internos a movilizar.
- Escalonamiento de las competencias en el conjunto de la formación.
- Determinar la metodología didáctica.
- Determinar las modalidades de evaluación.
- Determinar la organización del trabajo de docente y estudiante.
- Establecer las modalidades de seguimiento de los aprendizajes.

3.4. Descripción de la población y muestra

La población de referencia donde se realiza la investigación es el nivel de primero medio del Liceo Industrial de Rengo, que se conforman en cuatro cursos. La cantidad total de estudiantes es de 143 y cada curso en promedio es de 36 alumnos. La unidad de análisis de la presente investigación son el desarrollo de habilidades y áreas de las ciencias de la computación relacionadas al pensamiento computacional.

Para determinar la muestra, se considera a los estudiantes del nivel de primero medio de cada curso, que quieran voluntariamente responder un cuestionario de apreciación con respecto al pensamiento computacional, siendo estos la cantidad de 99 alumnos.

Tabla 4: Cuadro descriptivo de muestra

Población del nivel de primero medio	Muestra
143	99

Fuente: Elaboración propia

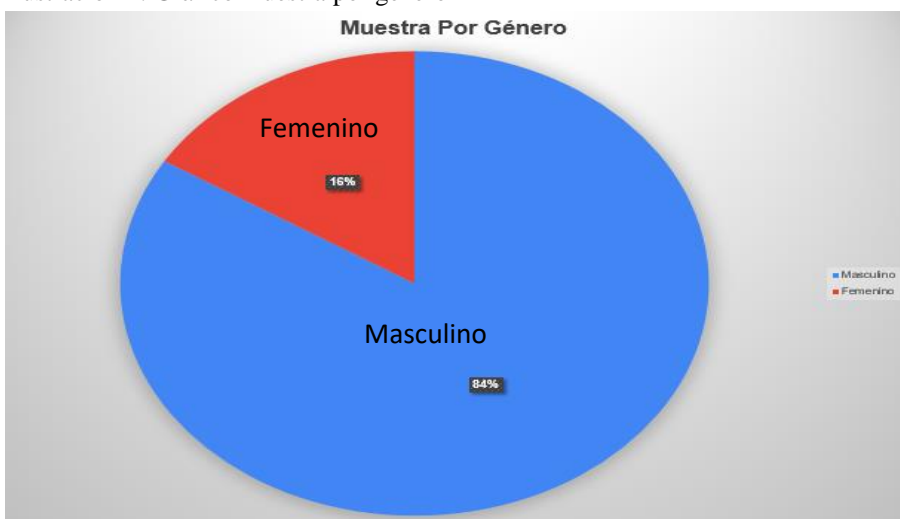
A continuación se presentan dos tablas y dos gráficos de la muestra por género y por curso de los estudiantes que participaron en la apreciación de las habilidades del pensamiento computacional.

Tabla 5: Muestra por género

Muestra por género	
Masculino	83
Femenino	16
Total	99

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 1: Gráfico muestra por género



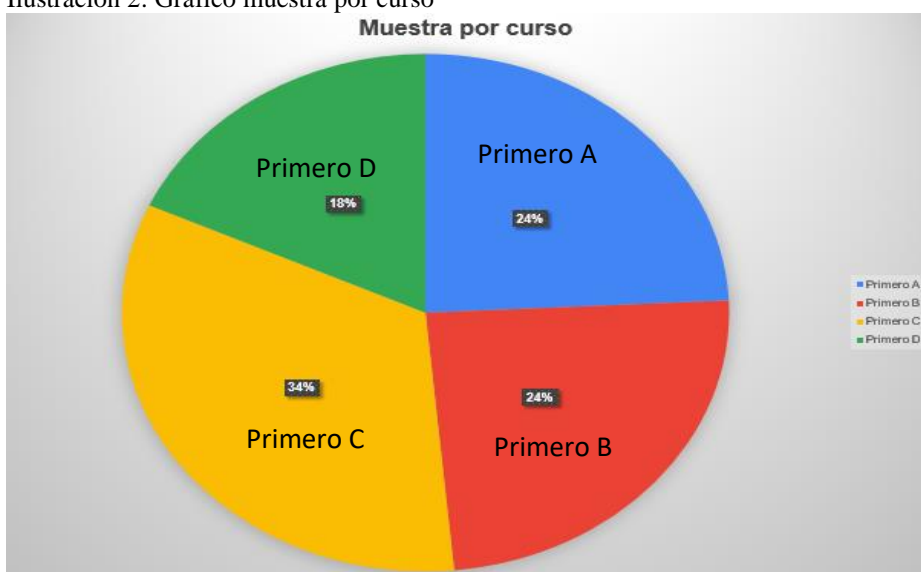
Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Muestra por curso

Muestra por curso	
Primero A	24
Primero B	24
Primero C	33
Primero D	18
Total	99

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 2: Gráfico muestra por curso



Fuente: Elaboración propia

3.5. Operacionalización de las variables

En la presente investigación se definen dos tipos de variables cualitativas, las variables dependientes e independientes, que corresponden a:

3.5.1. Variables dependientes:

- Apreciación de los estudiantes: esta variable corresponde a la opinión de los estudiantes con respecto a las habilidades y áreas relacionadas al pensamiento

computacional, donde los datos de los encuestados se analizan en términos de porcentajes.

3.5.1. Variables independientes:

- Habilidades y áreas relacionadas al pensamiento computacional: esta variable corresponde a la determinación de las habilidades y áreas relacionadas del pensamiento computacional, a través de la revisión de la literatura del área.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La investigación realizada para describir las apreciaciones de los estudiantes, con respecto a las habilidades y áreas de las ciencias de la computación, y del pensamiento computacional desarrolladas en las asignaturas de su nivel, se realiza en base a un instrumento tipo: cuestionario de apreciación (**Ver anexo 1**).

El cuestionario se aplicó a estudiantes del nivel de primero medio voluntariamente, el cual está enfocado en conocer la apreciación de ellos en relación a las acciones y lineamientos del área de las ciencias de la computación y pensamiento computacional en las asignaturas de su nivel, en el Liceo Industrial de Rengo.

El cuestionario aplicado a los estudiantes está dividido en dos dimensiones. Para determinar dichas dimensiones se hizo una investigación bibliográfica relacionada al pensamiento computacional, con el que se determinó las siguientes dimensiones:

- Dimensión de términos relacionados al pensamiento computacional, conformada por 9 indicadores de evaluación que tiene por objetivo describir los aspectos relacionados, a las sub-dimensiones de programación, resolución de problemas, pensamiento algorítmico, alfabetización digital y alfabetización informacional.

- Dimensión de habilidades del pensamiento computacional, conformada por 5 indicadores de evaluación que tiene por objetivo describir los aspectos relacionados, a las sub-dimensiones de automatización, abstracción, descomposición, depuración y generalización.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de datos se utiliza la herramienta *google forms*, en la cual, se aplica el cuestionario en forma online, y éste llega a los correos electrónicos en los teléfonos móviles de cada uno de los voluntarios. Una vez que el estudiante responde el cuestionario de apreciación, se exportan los datos a un documento en Excel, para ser tabulados, y se cuentan las respuestas por cada indicador de evaluación, para posteriormente graficar los porcentajes de las escalas de apreciación de cada uno de los indicadores. Finalmente, se interpretan dichos datos en forma descriptiva, para conformar las necesidades del área a estudiar.

3.8. Fases de validación y confiabilidad

Para la validación del instrumento (cuestionario de apreciación) que se aplica a los estudiantes, se diseña otro instrumento de validación (lista de cotejo), el cual se aplica a 4 expertos que trabajan como docentes en las especialidades de electrónica, redes, informática y electricidad de la educación media y superior técnica profesional. Este instrumento se conforma de dos secciones:

- La primera sección tiene que ver con un consentimiento informado, y se explica a los profesionales expertos la finalidad de la aplicación de la lista de cotejo. Este consentimiento también incluye: fecha, nombre y apellidos, R.U.T y el nivel de enseñanza de cada uno de ellos (**ver anexo 2**).

- La segunda sección contiene una lista de cotejo (si/no) y observaciones, la cual tiene por finalidad validar la coherencia y claridad de los indicadores, como también si el instrumento es confiable y cumple con el propósito por el cual ha sido construido (**ver anexo 3**).

Por otro lado, los cuatro expertos manifiestan lo siguiente con respecto al cuestionario de apreciación:

- En cuanto a la **coherencia**, los cuatro expertos manifiestan que están de acuerdo con la coherencia que existe entre los indicadores.
- En cuanto si es **confiable** el instrumento para recoger información del pensamiento computacional y aspectos relacionados a este, los cuatro expertos manifiestan que están de acuerdo. No obstante, uno de los expertos manifiesta que incorpore indicadores relacionados al pensamiento algorítmico.
- En cuanto a la **claridad** de los indicadores declarados, los cuatro expertos manifiestan que los indicadores pueden ser entendidos por estudiantes de primer año medio.
- Los cuatro expertos manifiestan que el instrumento cumple con el propósito por el cual ha sido construido, el cual es referido al levantamiento de información relacionada al pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste.

Para determinar la confiabilidad como consistencia interna del instrumento, se calculó el alfa de Cronbach. Para esto se codificaron las respuestas dadas por los estudiantes asignándole un valor 1 a la opción “Nunca” incrementándose hasta el valor 5 asignado a la opción “Siempre”. Se utilizó el programa estadístico IBM SPSS para determinar el valor de alfa de Cronbach, el cual arrojó el valor de 0.896, considerando muy aceptable tal como se muestra en la siguiente figura:

Ilustración 3: Confiabilidad interna a través del Alfa de Cronbach

Resumen del procesamiento de los casos		
	N	%
Casos Válidos	99	100,0
Excluidos ^a	0	,0
Total	99	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,896	,897	14

Fuente: Elaboración propia

3.9. Condición ética que asegura confiabilidad de los datos

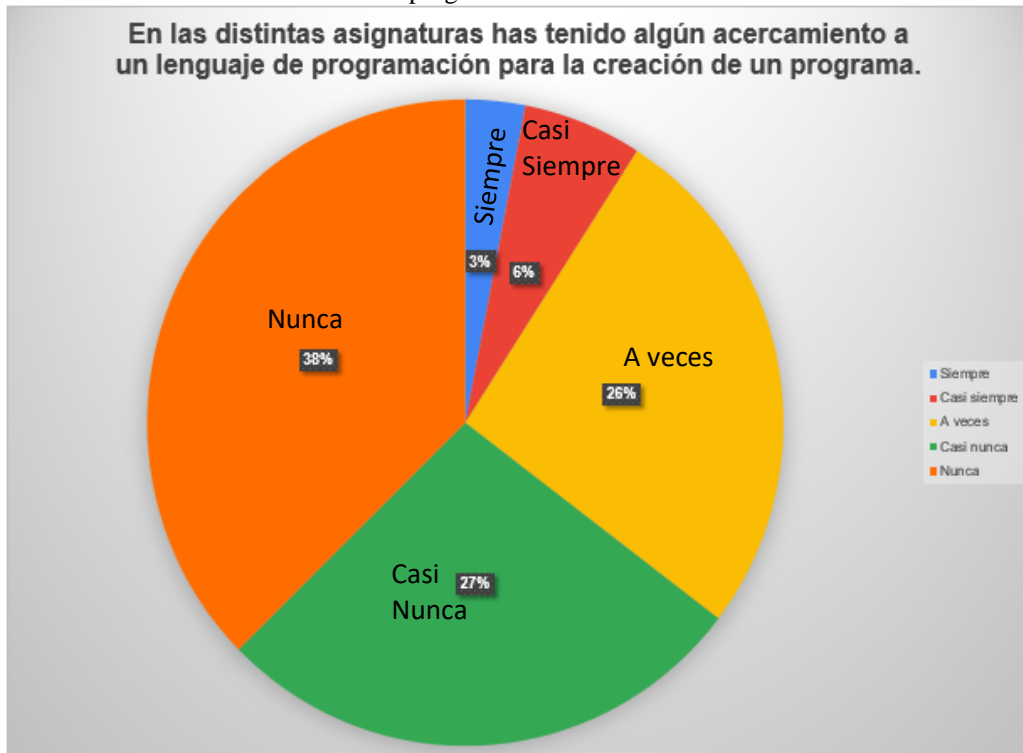
La condición ética que asegura la confiabilidad de los datos obtenidos de la apreciación de los estudiantes es alta, debido a la congruencia de los datos al aplicar el mismo instrumento a cuatro cursos distintos del mismo nivel (primero medio). Es decir, que las respuestas por indicador son similares tanto por género como por curso (**Ver anexo 4 – Tabulación de datos**).

En cuanto al juicio de expertos para validar el instrumento de cuestionario de apreciación, tiene una condición ética que asegura la confiabilidad de los datos, puesto que cada profesional se identifica a través de un consentimiento informado, en donde plasman su nivel de estudios y profesión, la cual está netamente relacionada con el área en estudio (**Ver anexo 5**).

Capítulo IV: ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.1 Análisis de la información recopilada de la etapa de diagnóstico de necesidades.

Ilustración 4: Gráfico acercamiento a programación



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados presentes en la ilustración n°3, se señala que un porcentaje mayor de la muestra opta por la opción Nunca (38%), lo que afirma que los estudiantes no han tenido acercamiento a lenguajes de programación para la creación de un programa. No obstante, un porcentaje significativo opta por las opción Casi nunca con un 27%, lo que

afirma que los estudiantes tienen una leve noción sobre los lenguajes de programación. Otro porcentaje, correspondiente al 26%, manifiesta la opción A veces, lo que refleja que estos estudiantes tienen conocimientos parciales de los lenguajes de programación en la creación de programas. De acuerdo con la información se puede concluir que gran parte de la muestra encuestada no puede crear programas a través de lenguajes de programación.

Ilustración 5: Gráfico talleres de programación en el colegio



Fuente: Elaboración propia

En la ilustración n°4, se señala que un porcentaje mayor de la muestra opta por la opción Casi nunca con un 30%, lo que permite afirmar que en el establecimiento no se realizan talleres que permitan conocer lenguajes de programación para construir programas de computadora. Por otro lado, un porcentaje significativo opta por las opción Nunca con un 23%, lo que afirma que esta cantidad de estudiantes no han tenido la posibilidad de acceder a un taller de programación. Finalmente, otro porcentaje, de un 19%, manifiesta la opción de A veces, lo que refleja que estos estudiantes han tenido un acceso parcial a talleres donde se imparta programación. De acuerdo con la información, se concluye que gran parte de la

muestra encuestada, no ha tenido acceso a talleres en los que se utilice un lenguaje de programación para generar programas de computadoras.

Ilustración 6: Gráfico visualización de distintas soluciones - Resolución de problemas



Fuente: Elaboración propia

En referencia a la visualización de varias soluciones a un problema por parte de los estudiantes, en las distintas asignaturas de su nivel, en la ilustración n°5 se señala que un porcentaje de la muestra opta por la opción A veces (29%), lo que permite afirmar que los estudiantes son capaces de ver soluciones parciales, en la resolución de problemas planteados en sus asignaturas de nivel. Por otro lado, un porcentaje no menos significativo opta por la opción Casi siempre con un 23%, lo que afirma que los estudiantes visualizan varias soluciones al resolver problemáticas en sus asignaturas. Por último, otro porcentaje, correspondiente a un 23%, manifiesta la opción Nunca, lo que refleja que estos estudiantes no visualizan varias soluciones cuando se enfrentan a un problema en sus asignaturas. De acuerdo con la información, se concluye que gran parte de la muestra encuestada, visualiza parcialmente soluciones cuando se enfrentan a una problemática en sus asignaturas.

Ilustración 7: Gráfico búsqueda de soluciones efectivas en el trabajo colaborativo



Fuente: Elaboración propia

En referencia al trabajo colaborativo, para fomentar la búsqueda de soluciones más efectivas a problemáticas expuestas en las distintas asignaturas, en la ilustración n°6 se señala que el mayor porcentaje de la muestra pertenece a la opción de Casi nunca con un 27%, luego le sigue la opción Siempre con un 24% y finalmente otro porcentaje considerable es la opción Nunca con un 20%. De acuerdo con la información proporcionada se concluye que la muestra en su mayor parte manifiesta que el trabajo colaborativo les permite buscar soluciones más efectivas para resolver problemáticas en sus distintas asignaturas.

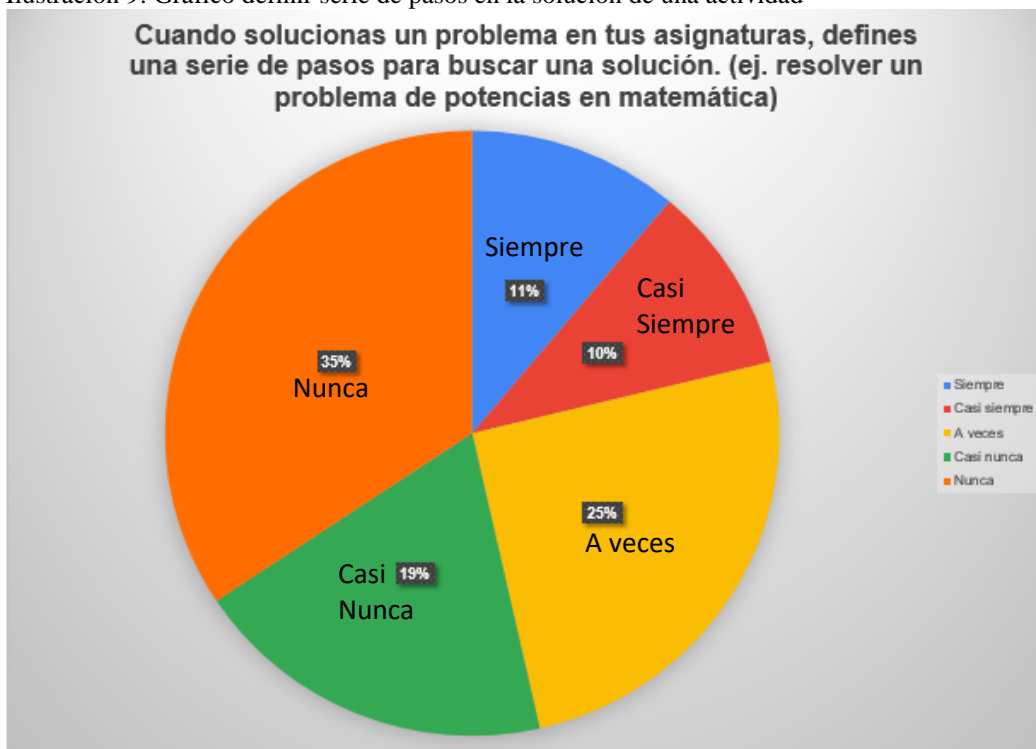
Ilustración 8: Gráfico Instrucciones detalladas y ordenadas de los docentes en las actividades



Fuente: Elaboración propia

En referencia a la entrega de instrucciones en forma detallada y ordenada por el profesor, permitiendo que el estudiante sea capaz de comprender las actividades a desarrollar, en la ilustración n°7 se señala que el 22% manifiesta la opción Casi siempre, luego la opción A veces y Casi nunca con un 20%, y finalmente las opciones Siempre y Nunca con un 19%. De acuerdo con la información proporcionada, se concluye que la mayor parte de la muestra manifiesta que los profesores entregan la información para el desarrollo de las actividades en forma detallada y ordenada.

Ilustración 9: Gráfico definir serie de pasos en la solución de una actividad



Fuente: Elaboración propia

En referencia al resolver un problema en las distintas asignaturas, el estudiante define pasos ordenados para buscar una solución, en la ilustración n°8 se manifiesta la opción Nunca con un 35%, luego la opción A veces con un 25% y finalmente, dentro de las más representativas, casi nunca con un 19%. De acuerdo a la información arrojada, la mayor parte de la muestra dice que no define una serie de pasos en la búsqueda de una solución (Algoritmia).

Ilustración 10: Gráfico compartir archivos y actividades a través de softwares online



Fuente: Elaboración propia

En referencia a la transferencia de actividades o proyectos a través de softwares informáticos online, en la ilustración n°9 se manifiesta la opción de Casi nunca con un 33%, luego la opción Nunca con un 31%, y finalmente dentro de las más representativas, A veces con un 14%. De acuerdo a la información arrojada, la mayor parte de la muestra dice que no transfiere actividades o proyectos a través de plataformas online, lo que permite inferir que no existe trabajo colaborativo en línea.

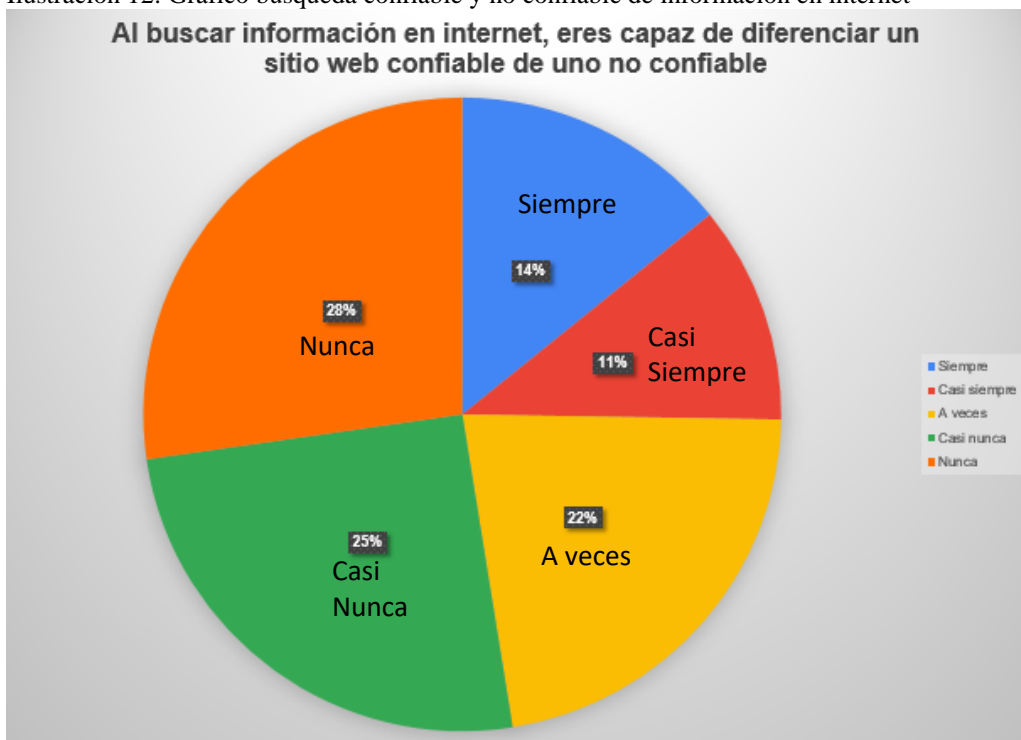
Ilustración 11: Gráfico utilización de softwares de oficina en las actividades



Fuente: Elaboración propia

En referencia a la creación de presentaciones, informes y plantillas de cálculo, en la ilustración n°10 se manifiesta la opción Nunca con un 27%, luego la opción A veces con un 19%, y finalmente dentro de las más representativas, Siempre con un 19%. De acuerdo a la información arrojada, la mayor parte de la muestra dice que ha creado parcialmente informes, presentaciones y plantillas de cálculos en las distintas asignaturas de su nivel.

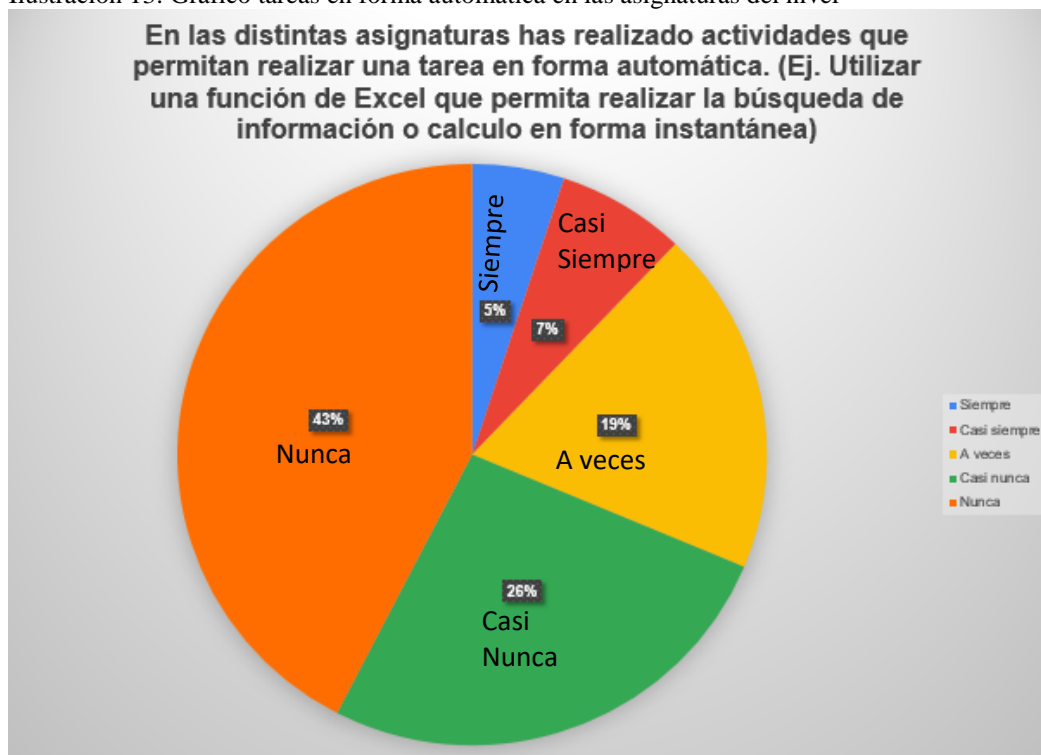
Ilustración 12: Gráfico búsqueda confiable y no confiable de información en internet



Fuente: Elaboración propia

En referencia a la búsqueda de información en internet y si ésta es confiable o no, en la ilustración n°11 se manifiesta la opción Nunca con un 28%, luego la opción Casi nunca con un 25%, y finalmente, dentro de las más representativas, A veces con un 22%. De acuerdo a la información arrojada, la mayor parte de la muestra dice que los estudiantes no diferencian una fuente confiable o no confiable, cuando buscan información en internet.

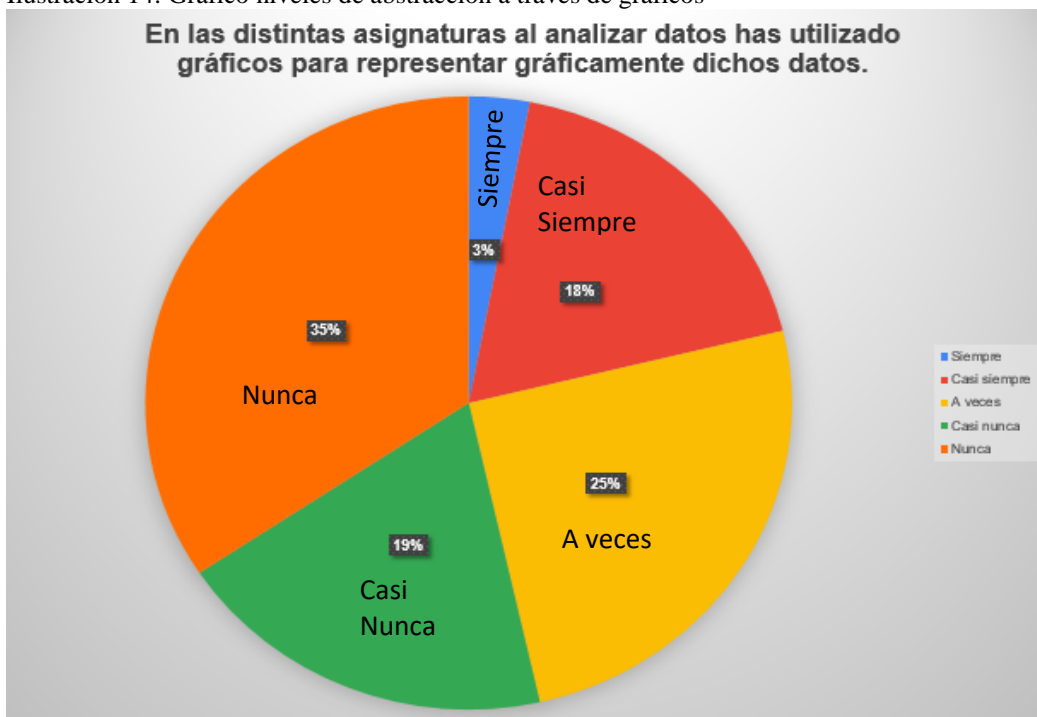
Ilustración 13: Gráfico tareas en forma automática en las asignaturas del nivel



Fuente: Elaboración propia

En referencia a la automatización de funciones en actividades realizadas en las distintas asignaturas del nivel, en la ilustración n°12 se manifiesta la opción Nunca con un 43%, luego la opción Casi nunca con un 26%, y finalmente, dentro de las más representativas, A veces con un 19%. De acuerdo a la información arrojada, la mayor parte de la muestra dice que no ha realizado acciones de automatización en las actividades de las distintas asignaturas de su nivel.

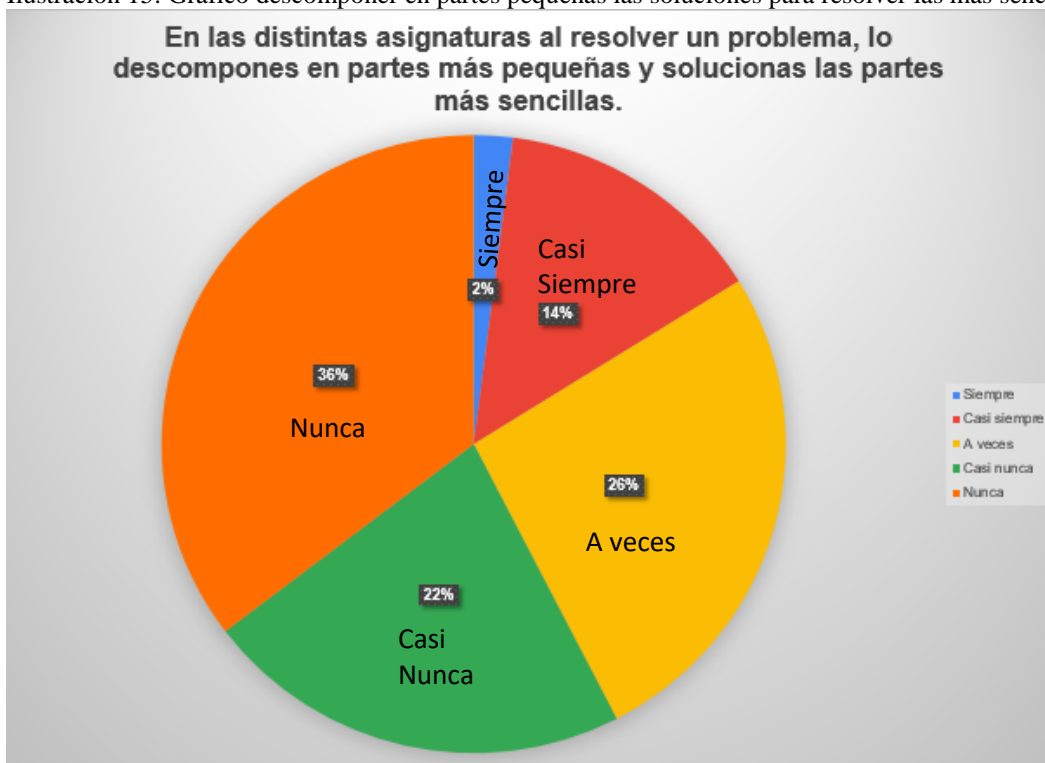
Ilustración 14: Gráfico niveles de abstracción a través de gráficos



Fuente: Elaboración propia

En referencia a la utilización de gráficos para representar análisis de datos en las distintas asignaturas del nivel, en la ilustración n°13 se manifiesta la opción Nunca con un 35%, luego la opción A veces con un 25%, y finalmente, dentro de las más representativas, Casi nunca con un 19%. De acuerdo a la información arrojada, la mayor parte de la muestra dice que no utiliza gráficos para representar información a través de ellos.

Ilustración 15: Gráfico descomponer en partes pequeñas las soluciones para resolver las más sencillas



Fuente: Elaboración propia

En referencia a la descomposición de la solución de una problemática en partes más pequeñas, en la ilustración n°14 se manifiesta la opción Nunca con un 36%, luego la opción A veces con un 26%, y finalmente, dentro de las más representativas, Casi nunca con un 22%. De acuerdo a la información arrojada, la mayor parte de la muestra dice que no descompone en partes más pequeñas una solución para una determinada problemática.

Ilustración 16: Gráfico identificación de errores (identificarlos y corregirlos)



Fuente: Elaboración propia

En referencia a la identificación de errores y corregirlos en actividades de las distintas asignaturas de su nivel, en la ilustración n°15 se manifiesta la opción Nunca con un 45%, luego la opción A veces con un 21%, y finalmente, dentro de las más representativas, Casi nunca con un 15%. De acuerdo a la información arrojada, la mayor parte de la muestra dice que los estudiantes no son capaces de identificar y corregir errores en las distintas actividades de las asignaturas de su nivel.

Ilustración 17: Gráfico utilización de los mismos métodos para resolver actividades en distintas asignaturas



Fuente: Elaboración propia

En referencia a si utilizas las mismas estrategias para resolver actividades en más de una asignatura, en la ilustración n°16 se manifiesta la opción Nunca con un 44%, luego la opción A veces con un 22%, y finalmente, dentro de las más representativas, Casi nunca con un 18%. De acuerdo a la información arrojada, la mayor parte de la muestra dice que no utiliza las mismas estrategias al resolver actividades similares en distintas asignaturas del nivel.

En general, podemos decir que la muestra tiene una respuesta positiva en cuanto al trabajo colaborativo, utilización de software de oficina y comprensión de instrucciones dadas por los docentes en las distintas actividades. No obstante, la muestra tiene una respuesta negativa en la utilización de softwares online, en la búsqueda de información confiable en internet, definir pasos en posibles soluciones a problemáticas planteadas (algoritmia), no visualiza más de una solución a una problemática y no tiene acceso a talleres de programación. También, posee un desarrollo negativo de las habilidades propias del pensamiento computacional (Automatización, abstracción, descomposición, depuración y generalización).

4.2. Clasificación y jerarquización de las necesidades detectadas.

Se realiza una clasificación en la tabla 7, y en primera instancia, se detectan problemáticas que se originan del análisis de los datos de la apreciación de los estudiantes. Posteriormente, se realiza una transformación de una o más problemáticas a necesidades del área del pensamiento computacional.

Según Reyes (2012):

Evidentemente, el concepto de necesidad se vincula también al de problema, entendido éste en un sentido amplio que lo identifica con una situación que requiere algún tipo de acción de resolución o de mejora. Por tanto, a los efectos que nos ocupan, parece conveniente tener en cuenta que las necesidades formativas se vinculan a situaciones de la práctica docente, que son interpretadas como mejorables. De ahí la vinculación de la formación docente al cambio y la innovación (p.7).

En base a lo planteado, se estable un criterio de agrupamiento y clasificación por dimensión del pensamiento computacional (términos relacionados al pensamiento computacional y habilidades del pensamiento computacional), de los cuales se desprenden un conjunto de sub- dimensiones, en las que finalmente, se clasifican las problemáticas detectadas y se transforman a necesidades formativas del pensamiento computacional.

Tabla 7: Clasificación de necesidades por dimensión del pensamiento computacional

Dimensión	Sub-dimensión	Problemática	Necesidad
Términos relacionados al pensamiento computacional	Programación	La mayor parte de la muestra manifiesta que al no generarse talleres de programación en el establecimiento los estudiantes no pueden crear programas a través de lenguajes de programación.	Diseñar e implementar unidad de programación para el desarrollo de programas a través de lenguajes de programación.
	Resolución de problemas	La mayor parte de la muestra no visualiza distintas soluciones al resolver problemáticas por parte de los estudiantes. La muestra manifiesta parcialmente que el trabajo colaborativo les permite buscar soluciones más efectivas a problemáticas planteadas.	Implementar métodos para fomentar el trabajo colaborativo a través del uso de tecnologías de la información y buscar soluciones viables en la resolución de problemáticas.
	Pensamiento algorítmico	La mayor parte de la muestra no define en pasos ordenados el desarrollo de una solución para un problemática determinada, pero si son capaz de seguir instrucciones de sus docentes.	Diseñar e implementar unidad de resolución de problemáticas a través de algoritmos por pseudocódigo y diagrama de flujo.
	Alfabetización digital	La mayor parte de la muestra no realiza actividades en forma online utilizando softwares que lo permitan La muestra trabaja parcialmente con softwares que permite la creación de presentaciones, informes y plantillas de cálculos.	Utilizar softwares para compartir recursos por internet. Utilizar softwares de oficina para crear presentaciones, informes y plantillas de cálculo.
	Alfabetización informacional	La mayor parte de la muestra no diferencia una fuente confiable de una no confiable al buscar información en internet.	Buscar información en internet a través de protocolos de búsqueda, para asegurar la confiabilidad en la utilización de ésta.
	Automatización	La mayor parte de la muestra no realiza acciones de automatización en las diferentes actividades que se	Crear y diseñar proyectos que permitan la interacción entre un sistema y dispositivos electrónicos para

Habilidades del pensamiento computacional		propongan en las distintas asignaturas de su nivel.	automatizar funciones determinadas.
	Abstracción	La mayor parte de la muestra no crea nuevos niveles de abstracción para representar datos en gráficos.	Construir niveles de abstracción diferentes a través de aplicaciones de escritorio, móviles y al interactuar con dispositivos electrónicos.
	Descomposición	La mayor parte de la muestra dice que no descompone en partes más pequeñas las soluciones para resolver una actividad.	Diseñar programas a través de lenguajes de programación, descomponiendo el código en partes más pequeñas, con la finalidad de comprender el funcionamiento de éste.
	Depuración	La mayor parte de la muestra no identifican errores para corregirlos en sus actividades.	Crear aplicaciones a través de lenguajes de programación y depurar para encontrar errores y corregirlos antes de la ejecución final.
	Generalización	La mayor parte de la muestra dice que no utilizan las mismas estrategias al resolver actividades similares en distintas asignaturas.	Construir programas móviles y de escritorio que permitan utilizar la generalización en más de una parte del código.

Fuente: Elaboración propia, basado en el texto el diagnóstico de necesidades de formación (Reyes, 2012).

Una vez detectadas y clasificadas las necesidades se procede a jerarquizar, a partir de esto, se establecen nuevos criterios para realizar esta labor, con la finalidad de generar las acciones formativas subsiguientes.

Reyes (2012) afirma:

El uso de determinados criterios debe ayudar a atender de manera racional las necesidades formativas. No creemos, por tanto, que deban ser utilizados criterios estandarizados, de corte eficientista. El campo de las necesidades de formación del profesorado es suficientemente singular como para exigir la aplicación de ponderaciones propias. En esa línea, podemos sugerir algunas pautas que pueden guiar la priorización:

- 1- La facilidad para diseñar y desarrollar acciones formativas vinculadas a cada necesidad, dando preferencia a las que resulten más fáciles de organizar y llevar a cabo.
- 2- La autonomía para organizar cada actividad formativa. Es preferible anticipar aquellas acciones que dependan exclusivamente de nosotros mismos, que no dependan de otras personas (pp. 32-33).

En base a lo anterior, en la tabla 8 las necesidades se agrupan en orden de afinidad de conceptos, de ésta forma permite redactar de una forma más fácil las competencias de formación para el pensamiento computacional.

Tabla 8: Jerarquización de las necesidades

Dominio	Jerarquización de las necesidades	Justificación de la jerarquización
Fundamentos	1. Diseñar e implementar unidad de resolución de problemáticas a través de algoritmos por pseudocódigo y diagramas de flujo.	- La primera necesidad es la base de los fundamentos de la programación, es decir, comenzar a resolver problemáticas de distinta índole a través de algoritmos representados por diagramas de flujo y pseudocódigo. Ésta fue considerada en las apreciaciones de los estudiantes, ya que es necesario manejar los fundamentos de la programación para pasar a la siguiente etapa.
Programación	2. Diseñar e implementar unidad de programación para el desarrollo de programas a través de lenguajes de programación. 3. Diseñar programas a través de lenguajes de programación, descomponiendo el código en partes más pequeñas, con la finalidad de comprender el funcionamiento de éste. 4. Construir programas móviles y de escritorio que permitan utilizar la generalización en más de una parte del código. 5. Crear aplicaciones a través de lenguajes de programación y depurar	- La segunda, tercera, cuarta y quinta necesidad son el paso siguiente al área de la programación, es decir adoptar conceptos (generalización, depuración, descomponer) y utilizarlos en el desarrollo de aplicaciones y programas a través de un lenguaje de programación. Estas necesidades cobran relevancia, ya que los estudiantes perciben que podrán crear aplicaciones y programas en sus computadoras y celulares.

	para encontrar errores y corregirlos antes de la ejecución final.	
Interacción programación y hardware	1. Construir niveles de abstracción diferentes a través de aplicaciones de escritorio, móviles y al interactuar con dispositivos electrónicos.	<ul style="list-style-type: none"> - La primera necesidad cobra relevancia, ya que ésta hace referencia a la creación de distintos niveles de abstracción, a través del aislamiento de un elemento de su contexto al resto de los elementos que lo acompañan (Código e interfaz de un programa). - La segunda necesidad es la que más cobra relevancia por los estudiantes debido al enlace que puede haber entre los softwares desarrollados por ellos y los dispositivos electrónicos.
	2. Crear y diseñar proyectos que permitan la interacción entre un sistema y dispositivos electrónicos para automatizar funciones determinadas.	
Complementarios	1. Implementar métodos para fomentar el trabajo colaborativo y buscar soluciones viables en la resolución de problemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> -La primera necesidad cobra una relevancia importante, ya que al trabajar colaborativamente puede obtenerse un trabajo participativo. - La segunda necesidad cobra relevancia, debido que las actuales tecnologías se comparten por internet. -La tercera necesidad cobra menos relevancia, debido a que los estudiantes trabajan en una asignatura los softwares de oficina. -La cuarta necesidad cobra relevancia, ya que para poder realizar un trabajo prolijo necesitan información de calidad desde internet.
	2. Utilizar softwares para compartir recursos por internet.	
	3. Utilizar softwares de oficina para crear presentaciones, informes y plantillas de cálculo.	
	4. Buscar información en internet a través de protocolos de búsqueda, para asegurar la confiabilidad en la utilización de ésta.	

Fuente: Elaboración propia, basado en el texto el diagnóstico de necesidades de formación (Reyes, 2012).

4.3. Determinar el perfil de egreso y redacción de las competencias que respondan a las necesidades detectadas

Al agrupar las necesidades en la etapa de jerarquización, da cuenta del surgimiento de tres dominios relacionados al área de la programación y electrónica (ver tabla n°9), además del surgimiento de un dominio complementario (ver tabla n°10), permitiendo redactar de una forma más sencilla las competencias específicas y genéricas para el módulo de pensamiento computacional, respondiendo a cabalidad todas las necesidades detectadas.

Tabla 9: Competencias específicas

Dominio	Competencia	Necesidad a la que responde
Fundamentos	C.1 Aplicar conceptos del área de las ciencias de la computación mediante softwares interactivos, siguiendo rigurosamente los fundamentos de la programación, con la finalidad de dar solución a problemáticas planteadas en proyectos tecnológicos.	Diseñar e implementar unidad de resolución de problemáticas a través de algoritmos por pseudocódigo y diagramas de flujo.
Programación	C.2 Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales basada en programación por bloques, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados en proyectos tecnológicos, con el propósito de desarrollar habilidades del siglo XXI.	<p>Diseñar e implementar unidad de programación para el desarrollo de programas a través de lenguajes de programación.</p> <p>Diseñar programas a través de lenguajes de programación, descomponiendo el código en partes más pequeñas, con la finalidad de comprender el funcionamiento de éste.</p> <p>Construir programas móviles y de escritorio que permitan utilizar la generalización en más de una parte del código.</p> <p>Crear aplicaciones a través de lenguajes de programación y depurar para encontrar errores y corregirlos antes de la ejecución final.</p>
Interacción programación y hardware	C.3 Desarrollar aplicaciones computacionales y móviles que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados a través de proyectos propuestos en distintos escenarios tecnológicos.	<p>Crear y diseñar proyectos que permitan la interacción entre un sistema y dispositivos electrónicos para automatizar funciones determinadas.</p> <p>Construir niveles de abstracción diferentes a través de aplicaciones de escritorio, móviles y al interactuar con dispositivos electrónicos.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Competencias genéricas

Dominio	Competencia	Necesidad a la que responde
Complementario	C.4 Manejar sistemas de información para el procesamiento de textos, utilización de planillas de cálculo, trabajo colaborativo, búsqueda de información y creación de presentaciones conforme a los formatos establecidos en cada uno de los programas, con el propósito de complementar el desarrollo de proyectos con el uso de las “tics”	Utilizar softwares para compartir recursos por internet.
		Utilizar softwares de oficina para crear presentaciones, informes y plantillas de cálculo.
		Buscar información en internet a través de protocolos de búsqueda, para asegurar la confiabilidad en la utilización de ésta.
		Implementar métodos para fomentar el trabajo colaborativo a través del uso de tecnologías de la información y buscar soluciones viables en la resolución de problemáticas.

Fuente: Elaboración propia

La primera etapa para el desarrollo de un programa por competencias, consiste en la determinación de las competencias.

Según Tardif (2008):

El equipo de formadores recibe una serie de competencias que se refieren a una concepción particular del concepto de competencia. Esta situación contribuye avanzar más rápidamente y en forma más simplificada la etapa de determinación de competencias que en el caso en que los formadores deban ellos mismos determinar las competencias de base de la formación (p. 6).

En este caso específico, se realiza una detección de necesidades de formación, en el cual, el formador es el encargado de determinar las competencias a partir de las necesidades jerarquizadas.

A partir de lo anterior, se procede a redactar el perfil de egreso del módulo y las competencias específicas y genéricas que lo componen.

Gutiérrez y Gutiérrez (2016) dicen que:

Al redactar el perfil de egreso, de una carrera o especialidad, lo primero que se especifica es una descripción general del profesional que se quiere formar, teniendo en consideración el proyecto educativo de la universidad y las áreas de acción en donde se desenvolverá el egresado en su desempeño profesional. Aquí deben verse reflejadas, en gran medida, las competencias genéricas comprometidas en el perfil de egreso.

En segundo lugar se deberán considerar todos los dominios o áreas de acción en que se podrá desempeñar el egresado, en su futuro campo laboral; por lo que se hace necesario tener visión prospectiva de la profesión. Al respecto, cada uno de los dominios o áreas de acción deben ser definidos, indicando: hacia dónde está orientado el dominio; qué será capaz de hacer el egresado en dicho dominio; y qué proyección tendrá el egresado en ese dominio, en el corto y mediano plazo (p.41)

A continuación, se define el perfil de egreso para el módulo de pensamiento computacional, para el nivel de primero medio del establecimiento Liceo Industrial de Rengo:

Los estudiantes del módulo de pensamiento computacional del Liceo Industrial de Rengo, son personas que manejan las herramientas tecnológicas de la actualidad, para crear soluciones móviles y computacionales creativas e innovadoras a través de la programación por bloques y configuración de dispositivos electrónicos en diversos proyectos a desarrollar. También sabe desempeñarse frente a situaciones con conocimientos, habilidades y actitudes del pensamiento computacional a través del uso de tecnologías en la resolución de problemas en diversos contextos.

Las competencias que comprenden nuestro perfil de egreso son las siguientes:

4.3.1. Competencias específicas:

- **C.1** Aplicar conceptos del área de las ciencias de la computación mediante softwares interactivos, siguiendo rigurosamente los fundamentos de la programación, con la finalidad de dar solución a problemáticas planteadas en proyectos tecnológicos.
- **C.2** Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales basada en programación por bloques, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados en proyectos tecnológicos, con el propósito de desarrollar habilidades del siglo XXI.
- **C.3** Desarrollar aplicaciones computacionales y móviles que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados a través de proyectos propuestos en distintos escenarios tecnológicos.

4.3.2. Competencias genéricas:

- **C.4** Manejar sistemas de información para el procesamiento de textos, utilización de planillas de cálculo, trabajo colaborativo, búsqueda de información y creación de presentaciones conforme a los formatos establecidos en cada uno de los programas, con el propósito de complementar el desarrollo de proyectos con el uso de las “tics”.

4.4. Desarrollo de un programa por competencias utilizando las orientaciones de Jacques Tardif

La segunda etapa del desarrollo de programas por competencias, consiste en la determinación del grado de desarrollo esperado al final de la formación. A continuación, se presenta el grado de desarrollo por cada competencia:

Tabla 11: Determinación del grado al final de la formación de cada competencia

Competencias	Determinación del grado esperado al final de la formación
C.1 Aplicar conceptos del área de las ciencias de la computación mediante softwares interactivos, siguiendo rigurosamente los fundamentos de la programación, con la finalidad de dar solución a problemáticas planteadas en proyectos tecnológicos.	Crear algoritmos en diagramas de flujo o pseudocódigo en softwares interactivos que permitan resolver problemas de lógica, matemática y otros.
C.2 Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales basada en programación por bloques, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados en proyectos tecnológicos, con el propósito de desarrollar habilidades del siglo XXI.	Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales a través de lenguajes de programación estructurados por bloques.
C.3 Desarrollar aplicaciones computacionales y móviles que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados a través de proyectos propuestos en distintos escenarios tecnológicos.	Crear aplicaciones que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos en la ejecución de un proyecto.

Fuente: Elaboración propia, basado en la segunda etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

La tercera etapa del desarrollo de programas por competencias, consiste en determinar los recursos internos a movilizar. Tardif (2008) explica que “se trata de delimitar, entre todos los recursos internos movilizables por las competencias definidas, aquellas que serán efectivamente objeto de aprendizaje por los estudiantes” (p.9). A continuación, se definen los recursos internos y se decide describir también los recursos externos a movilizar:

Tabla 12: Recursos internos competencia n°1

C.1 Aplicar conceptos del área de las ciencias de la computación mediante softwares interactivos, siguiendo rigurosamente los fundamentos de la programación, con la finalidad de dar solución a problemáticas planteadas en proyectos tecnológicos.		
Cognitivo	Procedimental	Actitudinal
Conocer el significado de los conceptos principales de los fundamentos de la programación.	Crear algoritmos utilizando los conceptos principales de los fundamentos de la programación.	Interiorizar los conceptos principales de los fundamentos de la programación en la elaboración de un algoritmo.
Conocer los diferentes mecanismos de depuración para asegurar la calidad de los algoritmos.	Utilizar métodos de depuración de algoritmos en forma manual o utilizando softwares de depuración.	Respetar los métodos de depuración existentes en el desarrollo de algoritmos.
Conocer el entorno de trabajo y las funcionalidades principales del software para la generación de algoritmos.	Desarrollar algoritmos utilizando los softwares interactivos que respondan a la solución de una problemática.	Valorar el uso de la tecnología en el desarrollo de algoritmos.

Fuente: Elaboración propia, basado en la tercera etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

Tabla 13: Recursos internos competencia n°2

C.2 Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales basada en programación por bloques, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados en proyectos tecnológicos, con el propósito de desarrollar habilidades del siglo XXI.		
Cognitivo	Procedimental	Actitudinal
Conocer los bloques y propiedades de los distintos softwares a utilizar para la creación de aplicaciones de escritorio y móviles.	Utilizar las distintas funciones del entorno de trabajo de los softwares en la creación de aplicaciones de escritorio y móviles.	Interesar (se) por los distintos softwares que facilitan el trabajo en el desarrollo de aplicaciones.
Conocer el mecanismo de depuración para los softwares de desarrollo de aplicaciones móviles y computacionales.	Utilizar los métodos de depuración existentes en el asistente de los softwares.	Respetar los métodos de depuración existentes en los distintos softwares para el desarrollo de aplicaciones.
Seleccionar bloques y generar sentencias para el desarrollo de una aplicación para el celular o el computador.	Crear aplicaciones que respondan a un proyecto determinado, utilizando bloques y sentencias de código avanzadas.	Respetar el orden de los bloques y sentencias de código en el desarrollo de una aplicación.

Fuente: Elaboración propia, basado en la tercera etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

Tabla 14: Recursos internos competencia n°3

C.3 Desarrollar aplicaciones computacionales y móviles que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados a través de proyectos propuestos en distintos escenarios tecnológicos.		
Cognitivo	Procedimental	Actitudinal
Conocer la simbología que se utilizan en los planos, manuales y fichas de los dispositivos electrónicos.	Representar a través de diagramas la simbología de cada uno de los dispositivos electrónicos.	Interiorizar la simbología de cada uno de los dispositivos electrónicos.
Conocer los distintos métodos de comunicación entre dispositivo y sistema.	Diferenciar los métodos de comunicación entre el tipo de dispositivo electrónico y el sistema.	Respetar los métodos de comunicación entre los distintos softwares y dispositivos electrónicos.
Seleccionar el método adecuado para la interacción entre la aplicación y los dispositivos electrónicos.	Construir aplicación que interactúe con dispositivos electrónicos respondiendo al desarrollo de un proyecto real.	Respetar el orden de los bloques y sentencias de código en la interacción de un dispositivo electrónico y una aplicación.

Fuente: Elaboración propia, basado en la tercera etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

Dentro de la tercera etapa, también se determinan los recursos externos a movilizar. Tardif (2008) define que los recursos externos “se relacionan con todo lo que ofrece el medio como apoyo para actuar: recursos humanos, materiales, tecnológicos, etc.” (p. 8).

Tabla 15: Recursos externos

Recursos externos
- Hardware (Computadores, sensores, arduinos, placas makey makey, actuadores, entre otros)
- Programas (Scratch, App inventor, Canvas, Office, internet, pseint, dfd, pseint, entre otros)
- Bibliografía del pensamiento computacional y electrónica
- Docente de programación y docente de electrónica
- Materiales de librería
- Proyector
- Pizarra convencional
- Internet

Fuente: Elaboración propia, basado en la tercera etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

La cuarta etapa consiste en el escalonamiento de las competencias en el conjunto de la formación. Tardif (2008) dice que “debido a que los indicadores de desarrollo esperado por cada una de las competencias al término de la formación ya han sido fijadas, es posible proceder hacia atrás y determinar la frecuencia necesaria de la aparición en el programa de cada competencia” (p.10). A continuación, se define el escalonamiento de las competencias:

Tabla 16: Escalonamiento competencia n°1

C.1 Aplicar conceptos del área de las ciencias de la computación mediante softwares interactivos, siguiendo rigurosamente los fundamentos de la programación, con la finalidad de dar solución a problemáticas planteadas en proyectos tecnológicos.
Nivel inicial: Identificar los conceptos básicos de los fundamentos de la programación a través de algoritmos que resuelvan problemas de lógica, matemática y otros.
Nivel intermedio: Aplicar acciones de depuración algoritmos para identificar y corregir los errores en algoritmos representados en diagramas de flujo y pseudocódigo.
Nivel avanzado: Crear algoritmos en diagramas de flujo o pseudocódigo en softwares interactivos que permitan resolver problemas de lógica, matemática y otros.

Fuente: Elaboración propia, basado en la cuarta etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

Tabla 17: Escalonamiento competencia n°2

C.2 Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales basada en programación por bloques, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados en proyectos tecnológicos, con el propósito de desarrollar habilidades del siglo XXI.
Nivel inicial: Comprender el entorno de trabajo de los softwares para el desarrollo de aplicaciones de escritorio y móviles en lenguaje de programación estructurado por bloques.
Nivel intermedio: Aplicar acciones de depuración de aplicaciones para identificar y corregir errores encontrados en sentencias de código pertenecientes a distintos bloques.
Nivel avanzado: Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales a través de lenguajes de programación estructurados por bloques.

Fuente: Elaboración propia, basado en la cuarta etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

Tabla 18: Escalonamiento competencia n°3

C.3 Desarrollar aplicaciones computacionales y móviles que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados a través de proyectos propuestos en distintos escenarios tecnológicos.
Nivel inicial: Identificar la simbología de los planos, manuales y fichas técnicas de los sensores, actuadores y controladores electrónicos.
Nivel intermedio: Analizar requerimientos de comunicación entre las aplicaciones y dispositivos electrónicos.
Nivel avanzado: Crear aplicaciones que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos en la ejecución de un proyecto.

Fuente: Elaboración propia, basado en la cuarta etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

Por otro lado, Tardif (2008) afirma que “... es necesario emprender durante la cuarta etapa una tarea adicional directamente ligada a esta distribución, que consiste en establecer criterios de evaluación para cada una de las competencias integradas en cada período de formación” (p.10). A continuación, se redactan los criterios de evaluación para cada uno de los aprendizajes de las competencias:

Tabla 19: Criterios de evaluación por aprendizaje de la competencia n°1

C.1 Aplicar conceptos del área de las ciencias de la computación mediante softwares interactivos, siguiendo rigurosamente los fundamentos de la programación, con la finalidad de dar solución a problemáticas planteadas en proyectos tecnológicos.	
Aprendizajes	Criterios de Evaluación
Nivel inicial: Identificar los conceptos básicos de los fundamentos de la programación a través de algoritmos que resuelvan problemas de lógica, matemática y otros.	<ul style="list-style-type: none"> 1-Utiliza conceptos de los fundamentos de la programación para desarrollar las habilidades del pensamiento computacional. 2-Utiliza los tipos de variables, condicionales y bucles principales en un algoritmo. 3-Crea algoritmos en pseudocódigo de lógica, matemática y otros. 4- Crea algoritmos en diagrama de flujo de lógica, matemática y otros.
Nivel intermedio: Aplicar acciones de depuración algoritmos para identificar y corregir los errores encontrados en algoritmos representados en diagramas de flujo y pseudocódigo.	<ul style="list-style-type: none"> 1-Utiliza los softwares de desarrollo de algoritmos para aplicar métodos de depuración. 2-Identifica errores en los algoritmos a través de los softwares de desarrollo. 3-Corrigir los errores identificados en cada uno de los algoritmos. 4-Comprueba el funcionamiento correcto de los algoritmos en las problemáticas planteadas.
Nivel avanzado: Crear algoritmos en diagramas de flujo o pseudocódigo en softwares interactivos que	<ul style="list-style-type: none"> 1-Analiza el diseño de un proyecto en la herramienta CANVAS.

<p>permitan resolver problemas de lógica, matemática y otros.</p>	<p>2-Registra los requerimientos planteados en relación a una problemática a solucionar. 3-Selecciona el software adecuado para el desarrollo de algoritmos. 4-Ordena los pasos que conforman un algoritmo secuencial, selectivo y/o repetitivos. 5-Crea programas que respondan a la solución de problemáticas de lógica, matemáticas y otros, representando la estructura y cada sentencia que compone el algoritmo a través de diagramas de flujo y pseudocódigo. 6- Depurar código de las aplicaciones. 7- Difunde el proyecto en feria tecnológica.</p>
---	---

Fuente: Elaboración propia, basado en la cuarta etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

Tabla 20: Criterios de evaluación por aprendizaje de la competencia n°2

C.2 Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales basada en programación por bloques, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados en proyectos tecnológicos, con el propósito de desarrollar habilidades del siglo XXI.	
Aprendizajes	Criterios de Evaluación
<p>Nivel inicial: Comprender el entorno de trabajo de los softwares para el desarrollo de aplicaciones de escritorio y móviles en lenguaje de programación estructurado por bloques.</p>	<p>1-Identifica los softwares para el desarrollo de aplicaciones móviles y de escritorio. 2-Selecciona el software para el desarrollo de aplicaciones móviles y de escritorio 3-Identifica la funciones principales de la interfaz de cada uno de los softwares para el desarrollo de aplicaciones. 4-Utiliza las funciones principales de la interfaz de cada uno de los softwares para el desarrollo de aplicaciones (Diseño de personajes y escenarios, genera movimientos a personajes, intenciona interacción entre personajes, genera preguntas y respuestas entre los personajes diseñados, entre otros) 5-Diseña aplicación básica en ambos softwares para familiarizarse con la interfaz.</p>
<p>Nivel intermedio: Aplicar acciones de depuración de aplicaciones para identificar y corregir errores encontrados en sentencias de código pertenecientes a distintos bloques.</p>	<p>1-Utiliza los softwares de desarrollo de aplicaciones para aplicar métodos de depuración. 2-Identifica errores en los bloques de la aplicación a través de los softwares. 3-Corrije los errores identificados en cada uno de los bloques de las aplicaciones. 4-Comprueba el funcionamiento correcto de las aplicaciones.</p>
<p>Nivel avanzado: Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales a través de lenguajes de programación estructurados por bloques.</p>	<p>1-Analiza el diseño de un proyecto en la herramienta CANVAS. 2-Genera un entorno de prototipo a través del sitio web www.min42.com para el diseño de la arquitectura de la aplicación. 3-Desarrolla aplicaciones con bucles, condicionales y operadores en SCRATCH y APPINVENTOR.</p>

	<p>4-Utiliza funciones y parámetros al programar una aplicación en SCRATCH y APPINVENTOR.</p> <p>5-Almacena datos en las aplicaciones a través de variables, BD y listas en SCRATCH y APPINVENTOR.</p> <p>6-Visualiza las aplicaciones previamente en simuladores.</p> <p>7- Depurar código de las aplicaciones.</p> <p>8- Publica aplicación diseñada en app inventor en el MARKET de google.</p> <p>9- Difunde el proyecto en feria tecnológica.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia, basado en la cuarta etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

Tabla 21: Criterios de evaluación por aprendizaje de la competencia n°3

C.3 Desarrollar aplicaciones computacionales y móviles que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados a través de proyectos propuestos en distintos escenarios tecnológicos.	
Aprendizajes	Criterios de Evaluación
Nivel inicial: Identificar la simbología de los planos, manuales y fichas técnicas de los sensores, actuadores y controladores electrónicos.	<p>1-Identifica la simbología de los dispositivos principales de la electrónica.</p> <p>2-Diferencia la simbología de las salidas y entradas analógicas y digitales y de alimentación en los diferentes dispositivos electrónicos.</p> <p>3-Interpreta hojas de datos (data sheet) de componentes utilizado en circuitos electrónicos análogos y digitales.</p> <p>4-Identifica especificaciones técnicas que deben cumplir los materiales y componentes a utilizar en un circuito.</p> <p>5-Interpreta los manuales técnicos utilizados en el desarrollo de proyectos tecnológicos.</p>
Nivel intermedio: Analizar requerimientos de comunicación entre las aplicaciones y dispositivos electrónicos.	<p>1-Utiliza asistente de comunicación entre dispositivos electrónicos y sistema.</p> <p>2-Genera comunicación entre dispositivos electrónicos y el software.</p>
Nivel avanzado: Crear aplicaciones que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos en la ejecución de un proyecto.	<p>1-Analiza el diseño de un proyecto en la herramienta CANVAS.</p> <p>2-Conecta sensores, actuadores y controlador.</p> <p>3-Configura la conexión entre el software y los dispositivos electrónicos.</p> <p>4-Diseña la interfaz de usuario de la aplicación.</p> <p>5-Programa el código en bloques de la aplicación en SCRATCH o APPINVENTOR.</p> <p>6-Programa el código en el microcontrolador.</p> <p>7-Depurar código de las aplicaciones.</p> <p>8-Publicar aplicación en el MARKET de google.</p> <p>9-Difunde el proyecto en feria tecnológica.</p>

Fuente: Elaboración propia, basado en la cuarta etapa del documento de desarrollo de un programa por competencia: De la intención a su implementación (Tardif, 2008).

La quinta etapa consiste en determinar la metodología didáctica, para este módulo se opta por una metodología de aprendizaje basada en proyectos, la cual tendrá por finalidad tener un enfoque en el aprendizaje durante el proceso del proyecto y además en el producto final obtenido. Según Fundación Telefónica de Uruguay (2019) a través de su curso *Mooc* de aprendizaje basado en proyectos “el diseño de un proyecto de aprendizaje responden a un flujo de trabajo que va desde el planteamiento de un desafío hasta su resolución del proyecto y la difusión del proyecto” (p.3).

Para efectos de éste módulo al final del desarrollo de cada una de las competencias se utilizará la herramienta CANVAS para el diseño de proyectos de aprendizaje de una forma más ágil, sencilla y visual tanto para el docente como para el estudiante. Esta plantilla contiene todos los pasos de la metodología de aprendizaje basado en proyectos. A continuación se presenta la plantilla de la herramienta CANVAS:

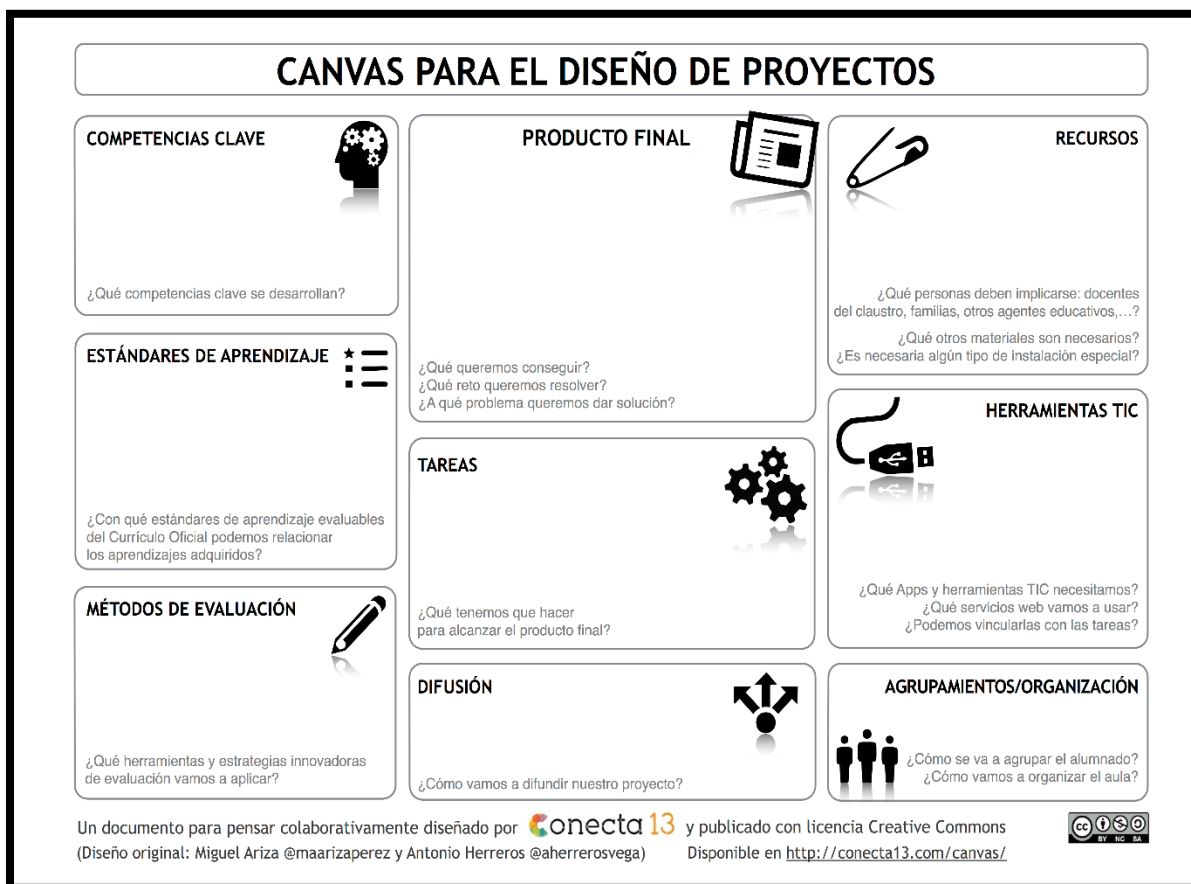


Figura 1: Plantilla de la herramienta CANVAS para el diseño de proyectos. Extraído del sitio web www.conecta13.com (2015).

Según Tardif (2008):

Conviene ocuparse de las metodologías didácticas que serán puestas en marcha de manera que la vida del programa y, sobre todo, los recorridos de aprendizajes de los estudiantes logren el más alto nivel de coherencia posible entre las intenciones y las acciones de formación (p.11).

Considerando lo expuesto, para guardar los recorridos de aprendizajes (evidencias), los estudiantes utilizarán un portafolio digital diseñado en la plataforma de *Google Sites*, para cada una de las sesiones que contribuyan al proyecto de finalización de competencia.

Según Pérez (2014):

El portafolio es una forma de evaluación auténtica, que implica la recopilación de material diverso que debe reflejar la evolución de los estudiantes o docentes durante un periodo de tiempo, los productos a presentar deben ser representativos del mismo. Existen distintos tipos de portafolio como son los de los alumnos y los docentes, pero tiene el mismo objetivo, observar una muestra del desempeño personal (p. 26).

En ésta etapa también se determina la duración de cada una de las actividades de aprendizaje, según lo expuesto anteriormente las sesiones de cada una de las competencias contribuirán a un proyecto final de competencia.

El módulo para primero medio de pensamiento computacional tiene un total de 72 horas pedagógicas más 8 horas de trabajo autónomo. En el primer semestre se desarrollará la competencia N°1 con un total de 18 horas pedagógicas más el total de 4 horas de trabajo autónomo y la competencia N°2 con un total de 16 horas pedagógicas más el total de 4 horas de trabajo autónomo. Por otro lado, en el segundo semestre se desarrollará la competencia N°3 con un total de 38 horas pedagógicas.

Tabla 22: Duración de actividades de aprendizaje AE1 C.1

C.1 Aplicar conceptos del área de las ciencias de la computación mediante softwares interactivos, siguiendo rigurosamente los fundamentos de la programación, con la finalidad de dar solución a problemáticas planteadas en proyectos tecnológicos.			
Duración	Aprendizaje esperado	Producto	
10 Horas	AE1. Identificar los conceptos básicos de los fundamentos de la programación a través de algoritmos que resuelvan problemas de lógica, matemática y otros.	Adquisición de los conceptos fundamentales del área de la programación a través de algoritmos en lápiz y papel.	
Sesiones de Trabajo	Actividades	Producto	Recurso a movilizar
Sesión 1 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Conocer lo esencial de los fundamentos de la programación (variables, tipos de datos, bucles y condicionales) y la simbología empleada en diagramas de flujo.	Conocimientos de lo esencial de los fundamentos de la programación y conocimientos de la	Recursos internos: Conocer el significado de los conceptos principales

		simbología de diagramas de flujo. Registro de los apuntes en portafolio digital.	de los fundamentos de la programación. Crear algoritmos utilizando los conceptos principales de los fundamentos de la programación. Interiorizar los conceptos principales de los fundamentos de la programación en la elaboración de un algoritmo.
Sesión 2 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Resolver problemáticas de la vida cotidiana, lógica y matemática a través de algoritmos secuenciales y condicionales diseñados en diagrama de flujos.	Algoritmos que respondan a problemáticas de la vida cotidiana, lógica y matemática (Lápiz y cuaderno). Registro de los algoritmos en portafolio digital.	
Sesión 3 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Conocer lo esencial de la sintaxis utilizada en el lenguaje de programación pseudocódigo.	Algoritmos secuenciales desarrollados en pseudocódigo. Registro de los algoritmos secuenciales en pseudocódigo en portafolio digital.	Recursos externos: Docente de programación Materiales de librería Proyector Pizarra
Sesión 4 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Resolver problemáticas de la vida cotidiana, lógica y matemática a través de algoritmos secuenciales y condicionales desarrollados en pseudocódigo.	Algoritmos que respondan a problemáticas de la vida cotidiana, lógica y matemática (Lápiz y cuaderno). Registro de algoritmos en portafolio digital.	
Trabajo autónomo 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para el T.A:</u> Resolver guía de ejercicios con problemáticas para resolver a través de pseudocódigo y diagrama de flujo.	Problemáticas resueltas a través de algoritmos desarrollados en pseudocódigo y diagrama de flujo. Registro de la guía y solución de esta en portafolio digital.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Duración de actividades de aprendizaje AE2 C.1

C.1 Aplicar conceptos del área de las ciencias de la computación mediante softwares interactivos, siguiendo rigurosamente los fundamentos de la programación, con la finalidad de dar solución a problemáticas planteadas en proyectos tecnológicos.		
Duración	Aprendizaje esperado N°2	Producto
2 Horas	AE2. Aplicar acciones de depuración algoritmos para identificar y corregir los errores encontrados en algoritmos	Adquisición de los métodos de depuración de un algoritmo.

	representados en diagramas de flujo y pseudocódigo.		
Sesiones de Trabajo	Actividades	Producto	Recurso a movilizar
Sesión 1 2 Horas	Nivel de logro esperado para la sesión: Identifica y corrige errores en algoritmos desarrollados en diagramas de flujo y pseudocódigo.	Algoritmos con localización y corrección de errores. Registro de evidencia en portafolio digital.	Recursos internos: Conocer los diferentes mecanismos de depuración para asegurar la calidad de los algoritmos. Utilizar métodos de depuración de algoritmos en forma manual o utilizando softwares de depuración. Respetar los métodos de depuración existentes en el desarrollo de algoritmos. Recurso externos: Docente de programación Materiales de librería Proyector Pizarra Software DFD, PSEINT y GOOGLE SITES.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Duración de actividades de aprendizaje AE3 C.1

C.1 Aplicar conceptos del área de las ciencias de la computación mediante softwares interactivos, siguiendo rigurosamente los fundamentos de la programación, con la finalidad de dar solución a problemáticas planteadas en proyectos tecnológicos.		
Duración	Aprendizaje esperado	Producto
10 Horas	AE3. Crear algoritmos en diagramas de flujo o pseudocódigo en softwares	Algoritmos en formato digital.

Sesiones de Trabajo	Actividades	Producto	Recursos a movilizar
Sesión 1 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Conocer el entorno de trabajo y las funcionalidades de los distintos softwares para el desarrollo de algoritmos en diagrama de flujo (DFD) y pseudocódigo (PSEINT).	Conocimiento del entorno de trabajo de los distintos softwares. Registro de lo aprendido en el portafolio digital.	Recursos internos: Conocer el entorno de trabajo y las funcionalidades principales del software para la generación de algoritmos.
Sesión 2 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Seleccionar un proyecto de problemas reales del establecimiento presentados por el docente. Analizar el diseño del proyecto en la herramienta CANVAS proporcionada por el docente. Investigar, si utilizará el software DFD o PSEINT según corresponda, con la finalidad de poner en marcha la primera etapa del desarrollo del algoritmo.	Proyecto que responda a una problemática real planteada, resuelta a través de algoritmos desarrollados en software interactivos (DFD y PSEINT) Registro del proyecto en portafolio digital (Videos del proceso).	Desarrollar algoritmos utilizando los softwares interactivos que respondan a la solución de una problemática. Valorar el uso de la tecnología en el desarrollo de algoritmos.
Sesión 3 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Desarrollar algoritmo que responda a la problemática seleccionada, utilizando el software DFD o PSEINT.		
Trabajo autónomo 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para el T.A:</u> Desarrollar algoritmo que responda a la problemática seleccionada, utilizando el software DFD o PSEINT. Depurar el código de los algoritmos para detectar errores y corregir si es que es necesario.		Recursos externos: Programas (OFFICE, PSEINT, DFD, GOOGLE SITES, entre otros). Docente de programación Materiales de librería Computadores Mobiliario Proyector Pizarra Internet
Sesión 4 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Difundir los distintos proyectos en un stand en el hall del establecimiento en una feria tecnológica, donde asistan apoderados, profesores, estudiantes, asistentes, etc....		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Duración de actividades de aprendizaje AE1 C.2

C.2 Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales basada en programación por bloques, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados en proyectos tecnológicos, con el propósito de desarrollar habilidades del siglo XXI.			
Duración	Aprendizaje esperado	Producto	
8 Horas	AE1. Comprender el entorno de trabajo de los softwares para el desarrollo de aplicaciones de escritorio y móviles en lenguaje de programación estructurado por bloques.	Conocimiento de la interfaz de usuario y las funcionalidades principales de los softwares SCRATCH y APPINVENTOR.	
Sesiones de Trabajo	Actividades	Producto	Recurso a movilizar
Sesión 1 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Conocer el entorno de trabajo y las principales funcionalidades del software SCRATCH para el desarrollo de aplicaciones de escritorio.	Conoce el origen y la filosofía de SCRATCH. Identifica el entorno de trabajo del software SCRATCH. Identifica las funciones principales de la interfaz, del editor gráfico y de audio del software SCRATCH. Registro de los apuntes en el portafolio digital.	Recursos internos: Conocer los bloques y propiedades de los distintos softwares a utilizar para la creación de aplicaciones de escritorio y móviles. Utilizar las distintas funciones del entorno de trabajo de los softwares en la creación de aplicaciones de escritorio y móviles.
Sesión 2 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Utiliza las principales funcionalidades del software SCRATCH para desarrollar aplicaciones de escritorio.	Aplicación de escritorio animada utilizando el editor gráfico y de audio del software SCRATCH. Registro de la aplicación en el portafolio digital.	Interesar (se) por los distintos softwares que facilitan el trabajo en el desarrollo de aplicaciones.
Sesión 3 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Conocer el entorno de trabajo y las principales funcionalidades del software APPINVENTOR para el desarrollo de aplicaciones móviles.	Conoce el origen y la filosofía de APPINVENTOR. Identifica el entorno de trabajo del software APPINVENTOR. Identifica las funciones principales de la interfaz de usuario, canvas, sprites y aplicaciones con más de una ventana en software APPINVENTOR. Registro de los apuntes en el portafolio digital.	Recursos externos: Docente de programación softwares SCRATCH, APPINVENTOR y GOOGLE SITES Internet Computadoras Celulares Pizarra Materiales de librería
Sesión 4 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u>	Aplicación móvil agenda, utilizando las funcionalidades de la	

	Utiliza las principales funcionalidades del software APPINVENTOR para desarrollar aplicaciones móviles.	interfaz del software y la funcionalidad de TinyDb de APPINVENTOR. Registro de la aplicación en el portafolio digital.	
--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Duración de actividades de aprendizaje AE2 C.2

C.2 Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales basada en programación por bloques, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados en proyectos tecnológicos, con el propósito de desarrollar habilidades del siglo XXI.			
Duración	Aprendizaje esperado	Producto	
2 Horas	AE2. Aplicar acciones de depuración de aplicaciones para identificar y corregir errores encontrados en sentencias de código pertenecientes a distintos bloques.	Adquisición de los métodos de depuración en los softwares SCRATCH y APPINVENTOR.	
Sesiones de Trabajo	Actividades	Producto	Recurso a movilizar
Sesión 1 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Identifica y corrige errores en aplicaciones desarrolladas a través del lenguaje de programación por bloques en los softwares SCRATCH y APPINVENTOR.	Aplicaciones desarrolladas en los softwares SCRATCH y APPINVENTOR con localización y corrección de errores. Registro de evidencia en portafolio digital.	Recursos internos: Conocer el mecanismo de depuración para los softwares de desarrollo de aplicaciones móviles y computacionales. Utilizar los métodos de depuración existentes en el asistente de los softwares. Respetar los métodos de depuración existentes en los distintos softwares para el desarrollo de aplicaciones. Recursos externos: Docente de programación Materiales de librería

			Proyector Pizarra Softwares SCRATCH, APPINVENTOR y GOOGLE SITES.
--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Duración de actividades de aprendizaje AE3 C.2

C.2 Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales basada en programación por bloques, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados en proyectos tecnológicos, con el propósito de desarrollar habilidades del siglo XXI.			
Duración	Aprendizaje esperado	Producto	
10 Horas	AE3. Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales a través de lenguajes de programación estructurados por bloques.	Aplicaciones móviles y de escritorio que respondan a una problemática real.	
Sesiones de Trabajo	Actividades	Producto	Recurso a movilizar
Sesión 1 2 Horas	<p><u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Seleccionar un proyecto de problemas reales del establecimiento presentados por el docente.</p> <p>Analizar el diseño del proyecto en la herramienta CANVAS proporcionada por el docente.</p> <p>Investigar, si utilizará el software SCRATCH o APPINVENTOR según corresponda, con la finalidad de poner en marcha la primera etapa del desarrollo de la aplicación.</p>	<p>Proyecto que responda a una problemática real planteada, resuelta a través de aplicaciones desarrolladas en software interactivos (SCRATCH y APPINVENTOR).</p> <p>Registro del proyecto en portafolio digital (Videos del proceso).</p>	<p>Recursos internos:</p> <p>Seleccionar bloques y generar sentencias para el desarrollo de una aplicación para el celular o el computador.</p> <p>Crear aplicaciones que respondan a un proyecto determinado, utilizando bloques y sentencias de código avanzadas.</p>
Sesión 2 2 Horas	<p><u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Desarrollar aplicación que responda a la problemática seleccionada, utilizando el software SCRATCH o APPINVENTOR.</p>		<p>Respetar el orden de los bloques y sentencias de código en el desarrollo de una aplicación.</p>
Trabajo autónomo 4 Horas	<p><u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Desarrollar aplicación que responda a la problemática seleccionada, utilizando el software SCRATCH o APPINVENTOR.</p> <p>Depurar el código de las aplicaciones para detectar errores y corregir si es que es necesario.</p>		<p>Recursos externos:</p> <p>Programas (OFFICE, SCRATCH, APPINVENTOR, GOOGLE SITES, entre otros).</p>

	Publica aplicación en el MARKET de google si es necesario.		Docente de programación Materiales de librería Computadores Celulares Mobiliario Proyector Pizarra Internet
Sesión 3 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Difundir los distintos proyectos en un stand en el hall del establecimiento en una feria tecnológica, donde asistan apoderados, profesores, estudiantes, asistentes, etc....		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Duración de actividades de aprendizaje AE1 C.3

C.3 Desarrollar aplicaciones computacionales y móviles que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados a través de proyectos propuestos en distintos escenarios tecnológicos.			
Duración	Aprendizaje esperado	Producto	
8 Horas	AE1. Identificar la simbología de los planos, manuales y fichas técnicas de los sensores, actuadores y controladores electrónicos.	Conoce la simbología a través de fichas técnicas de distintos tipos de sensores, actuadores y controladores de la electrónica.	
Sesiones de Trabajo	Actividades	Producto	Recurso a movilizar
Sesión 1 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Conocer la electrónica digital, medidas de seguridad, elementos auxiliares, tipos de cables y compuertas lógicas (NOT, AND y OR).	Conoce el significado de la electrónica digital, las medidas de seguridad a adoptar, los elementos auxiliares (herramientas), los tipos de cables utilizados y las compuertas lógicas (funcionamiento). Registro de la evidencia en portafolio digital.	Recursos internos: Conocer la simbología que se utilizan en los planos, manuales y fichas de los dispositivos electrónicos. Representar a través de diagramas la simbología de cada uno de los dispositivos electrónicos.
Sesión 2 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Conocer los tipos y simbología de componentes electrónicos diodos (Led, zener, emisor de luz infrarroja, entre otros) y transistores.	Conoce la simbología y la conformación de los tipos de diodos y transistores. Registro de la evidencia en portafolio digital.	Interiorizar la simbología de cada uno de los dispositivos electrónicos.
Sesión 3 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Conocer fichas técnicas del circuito integrado y sus diversos propósitos (almacenamiento de datos, transmisión de señales y procesamiento de instrucciones).	Conoce como se conforma un circuito integrado. Conoce los propósitos del circuito integrado Registro de la evidencia en portafolio digital.	Recursos externos: Computadores

Sesión 4 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Conocer simbología de las fichas técnicas de los sensores y microcontroladores de ARDUINO y MAKEY MAKEY.	Conoce distintos tipos de sensores y microcontroladores (composición) Registro de la evidencia en portafolio digital.	Celulares Profesor de programación Docente de electrónica Internet Materiales de librería Proyector Power point Dispositivos electrónicos (sensores, actuadores, periféricos y microcontroladores).
---------------------	---	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Duración de actividades de aprendizaje AE2 C.4

C.3 Desarrollar aplicaciones computacionales y móviles que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados a través de proyectos propuestos en distintos escenarios tecnológicos.			
Duración	Aprendizaje esperado	Producto	
10 Horas	AE2. Analizar requerimientos de comunicación entre las aplicaciones y dispositivos electrónicos (actuadores, sensores y controladores).	Comprende como conectar dispositivos electrónicos con los distintos softwares.	
Sesiones de Trabajo	Actividades	Producto	Recurso a movilizar
Sesión 1 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Investigar como conectar un microcontrolador MAKEY MAKEY con el software SCRATCH. Generar informe del procedimiento.	Comprende como conectar microcontrolador MAKEY MAKEY con el software SCRATCH. Registro de evidencia en portafolio digital.	Recursos internos: Conocer los distintos métodos de comunicación entre dispositivo y sistema.
Sesión 2 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Investigar como conectar una placa ARDUINO con el software S4A. Generar informe del procedimiento.	Comprende como conectar microcontrolador ARDUINO con el software S4A. Registro de evidencia en portafolio digital.	Diferenciar los métodos de comunicación entre el tipo de dispositivo electrónico y el sistema.
Sesión 3 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Investigar como conectar el sensor WEB CAM, LEAP MOTION y KINECT con el software SCRATCH. Generar informe del procedimiento.	Comprende como conectar distintos tipos de sensores con el software SCRATCH. Registro de evidencia en portafolio digital.	Respetar los métodos de comunicación entre los distintos softwares y dispositivos electrónicos.

Sesión 4 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Investigar como conectar un módulo BLUETOOTH HC-06 con ARDUINO y APP INVENTOR. Generar informe del procedimiento.	Comprende como conectar un módulo BLUETOOTH HC-06 con ARDUINO y APPINVENTOR. Registro de evidencia en portafolio digital.	Recursos externos: Computadores Celulares Docente de programación Docente de electrónica Internet Softwares APPINVENTOR, SCRATCH, OFFICE y GOOGLE SITES Dispositivos electrónicos (sensores, actuadores, periféricos y microcontroladores).
Sesión 5 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Investigar como conectar actuadores, sensores y periféricos con el microcontrolador ARDUINO. Generar informe del procedimiento.	Comprende como conectar dispositivos electrónicos con microcontrolador ARDUINO. Registro de evidencia en portafolio digital.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Duración de actividades de aprendizaje AE3 C.3

C.3 Desarrollar aplicaciones computacionales y móviles que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados a través de proyectos propuestos en distintos escenarios tecnológicos.			
Duración	Aprendizaje esperado	Producto	
20 Horas	AE3. Crear aplicaciones que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos en la ejecución de un proyecto.	Proyecto que responda a una problemática real a través de una aplicación que interactúa con un microcontrolador, sensores y actuadores.	
Sesiones de Trabajo	Actividades	Producto	Recurso a movilizar
Sesión 1 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Seleccionar un proyecto de problemas reales del establecimiento presentados por el docente. Analizar el diseño del proyecto en la herramienta CANVAS proporcionada por el docente.	Proyecto que responda a una problemática real planteada, resuelta a través de aplicaciones desarrolladas en software interactivo y sensores, actuadores y microcontroladores.	Recursos internos: Seleccionar el método adecuado para la interacción entre la aplicación y los dispositivos electrónicos.
Sesión 2 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Conectar los sensores, actuadores y microcontrolador, según las necesidades del proyecto seleccionado.	Registro del proyecto en portafolio digital (Videos del proceso).	Construir aplicación que interactúe con dispositivos electrónicos respondiendo al desarrollo de un proyecto real.
Sesión 3 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Configurar a través de un método adecuado la conexión entre el software y los dispositivos electrónicos.		
Sesión 4 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u>		

	Diseñar la interfaz de usuario de la aplicación en los softwares SCRATCH o APPINVENTOR, según las necesidades del proyecto seleccionado.		Respetar el orden de los bloques y sentencias de código en la interacción de un dispositivo electrónico y una aplicación.
Sesión 5 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Programar el código en bloques en el software (SCRATCH o APPINVENTOR) para la aplicación en desarrollo.		Recursos externos:
Sesión 6 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Programar el código en bloques en el software (SCRATCH o APPINVENTOR) para la aplicación en desarrollo.		Computadores Celulares Docente de programación Docente de electrónica Internet Materiales de librería Proyector Power point Dispositivos electrónicos (sensores, actuadores, periféricos y microcontroladores).
Sesión 7 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Programar el código del microcontrolador para las acciones que ejercerá sobre los sensores y actuadores.		
Sesión 8 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Ejecutar la aplicación desarrollada en el computador o en el celular, según las características del proyecto.		
Sesión 9 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Depurar el código de las aplicaciones para detectar errores y corregir si es que es necesario.		
Sesión 10 2 Horas	<u>Nivel de logro esperado para la sesión:</u> Difundir los distintos proyectos en un stand en el hall del establecimiento en una feria tecnológica, donde asistan apoderados, profesores, estudiantes, asistentes, etc....		

Fuente: Elaboración propia

La sexta etapa consiste en determinar las modalidades de evaluación.

Según Tardif (2008):

En el terreno de las modalidades de evaluación de aprendizajes las decisiones a tomar son también numerosas, y, como en el caso de las metodologías didácticas, existe un criterio capital: la coherencia. En este proceso de determinación de la evaluación la coherencia debe ser establecida entre, por una parte, el desarrollo de las competencias y de los recursos a movilizar como también las modalidades pedagógicas a privilegiar, y, por la otra, las modalidades o las prácticas evaluativas. Cuando se hace una opción de formas y modos de evaluaciones es importante

distinguir las evaluaciones durante el proceso de formación y las evaluaciones al término de la formativa (pp.11-12).

Considerando lo anterior, para efectos del diseño del módulo, se utiliza como técnica de evaluación de las competencias un portafolio digital. Complementariamente, como instrumento evaluativo se utiliza una lista de cotejo (**Ver anexo 6 – Lista de cotejo**), que permite evaluar el proceso y una rúbrica que permite evaluar cada uno de los proyectos al final de cada competencia (**Ver anexo 7 - Rúbrica**).

Moreno (2012) afirma que:

Las rúbricas responden eficazmente a dos desafíos fundamentales que plantea la evaluación auténtica y alternativa: evaluar los productos/desempeños del estudiante con objetividad y consistencia, y proporcionar retroalimentación significativa a los alumnos y otorgar calificaciones sin invertir grandes cantidades de tiempo (p.13).

Por otro lado, Verdejo (2008) afirma que:

Las evidencias pueden ser directas o indirectas. Las directas se refieren al desempeño en sí mismo que se verifica mediante la observación y se valora con listas de cotejo en donde están descritos los elementos a observar y las características que deben tener estos elementos. Las indirectas son los resultados o productos que se valoran contra los estándares o criterios de la competencia (p. 173).

Considerando lo anterior, a continuación se presenta la planificación del sistema evaluativo durante, como también el fin del proceso de formación por cada competencia del módulo.

Tabla 31: Sistema de evaluación C.1

C.1 Aplicar conceptos del área de las ciencias de la computación mediante softwares interactivos, siguiendo rigurosamente los fundamentos de la programación, con la finalidad de dar solución a problemáticas planteadas en proyectos tecnológicos.					
Aprendizaje Esperado durante la evaluación	Criterio de Evaluación	I.E	Sesiones	Actores	Recursos Internos desarrollados por los estudiantes
AE1. Identificar los conceptos básicos de los fundamentos de la programación a través de algoritmos que resuelvan problemas de lógica, matemática y otros.	1-Utiliza conceptos de los fundamentos de la programación para desarrollar las habilidades del pensamiento computacional. 2-Utiliza los tipos de variables, condicionales y bucles principales en un algoritmo. 3-Crea algoritmos en pseudocódigo de lógica, matemática y otros. 4- Crea algoritmos en diagrama de flujo de lógica, matemática y otros.	Lista de Cotejo	Sesión 1, 2, 3,4 y trabajo autónomo.	Docente de programación . Estudiantes.	-Conocer el significado de los conceptos principales de los fundamentos de la programación. -Crear algoritmos utilizando los conceptos principales de los fundamentos de la programación. -Interiorizar los conceptos principales de los fundamentos de la programación en la elaboración de un algoritmo.
AE2. Aplicar acciones de depuración algoritmos para identificar y corregir los errores encontrados en algoritmos representados en diagramas de flujo y pseudocódigo.	1-Utiliza los softwares de desarrollo de algoritmos para aplicar métodos de depuración. 2-Identifica errores en los algoritmos a través de los softwares de desarrollo. 3-Corrije los errores identificados en cada uno de los algoritmos. 4-Comprueba el funcionamiento correcto de los algoritmos en las problemáticas planteadas.	Lista de Cotejo	Sesión 1	Docente de programación Estudiantes.	-Conocer los diferentes mecanismos de depuración para asegurar la calidad de los algoritmos. -Utilizar métodos de depuración de algoritmos en forma manual o utilizando softwares de depuración. -Respetar los métodos de depuración existentes en el desarrollo de algoritmos.
Aprendizaje Esperado al término de la formación	Criterio de Evaluación	I.E	Sesiones	Actores	Recursos Internos desarrollados por los estudiantes
AE3. Crear algoritmos en diagramas de flujo o	1-Analiza el diseño de un proyecto en la herramienta CANVAS.	Rúbrica	Sesión 1, 2, 3,4 y trabajo	Docente de programación .	-Conocer el entorno de trabajo y las funcionalidades principales del

pseudocódigo en softwares interactivos que permitan resolver problemas de lógica, matemática y otros.	<p>2-Registra los requerimientos planteados en relación a una problemática a solucionar.</p> <p>3-Selecciona el software adecuado para el desarrollo de algoritmos.</p> <p>4-Ordena los pasos que conforman un algoritmo secuencial, selectivo y/o repetitivos.</p> <p>5-Crea programas que respondan a la solución de problemáticas de lógica, matemáticas y otros, representando la estructura y cada sentencia que compone el algoritmo a través de diagramas de flujo y pseudocódigo.</p> <p>6- Depurar código de las aplicaciones.</p> <p>7- Difunde el proyecto en feria tecnológica.</p>		autónomo.	Estudiantes.	<p>software para la generación de algoritmos.</p> <p>-Desarrollar algoritmos utilizando los softwares interactivos que respondan a la solución de una problemática.</p> <p>-Valorar el uso de la tecnología en el desarrollo de algoritmos.</p>
---	---	--	-----------	--------------	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Sistema de evaluación C.2

C.2 Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales basada en programación por bloques, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados en proyectos tecnológicos, con el propósito de desarrollar habilidades del siglo XXI.					
Aprendizaje Esperado durante la evaluación	Criterio de Evaluación	I.E	Sesiones	Actores	Recursos Internos desarrollados por los estudiantes
AE1. Comprender el entorno de trabajo de los softwares para el desarrollo de aplicaciones de escritorio y móviles en lenguaje de programación estructurado por bloques.	<p>1-Identifica los softwares para el desarrollo de aplicaciones móviles y de escritorio.</p> <p>2-Selecciona el software para el desarrollo de aplicaciones móviles y de escritorio.</p> <p>3-Identifica la funciones principales de la interfaz de cada uno de los softwares para el desarrollo de aplicaciones.</p> <p>4-Utiliza las funciones principales de la interfaz de cada uno de los softwares para el</p>	Lista de Cotejo	Sesión 1, 2,3 y 4.	Docente de programación . Estudiantes.	<p>-Conocer los bloques y propiedades de los distintos softwares a utilizar para la creación de aplicaciones de escritorio y móviles.</p> <p>-Utilizar las distintas funciones del entorno de trabajo de los softwares en la creación de aplicaciones de escritorio y móviles.</p> <p>-Interesar (se) por los distintos softwares que</p>

	desarrollo de aplicaciones (Diseño de personajes y escenarios, genera movimientos a personajes, intenciona interacción entre personajes, genera preguntas y respuestas entre los personajes diseñados, entre otros) 5-Diseña aplicación básica en ambos softwares para familiarizarse con la interfaz.				facilitan el trabajo en el desarrollo de aplicaciones.
AE2. Aplicar acciones de depuración de aplicaciones para identificar y corregir errores encontrados en sentencias de código pertenecientes a distintos bloques.	1-Utiliza los softwares de desarrollo de aplicaciones para aplicar métodos de depuración. 2-Identifica errores en los bloques de la aplicación a través de los softwares. 3-Corrige los errores identificados en cada uno de los bloques de las aplicaciones. 4-Comprueba el funcionamiento correcto de las aplicaciones.	Lista de Cotejo	Sesión 1	Docente de programación . Estudiantes.	-Conocer el mecanismo de depuración para los softwares de desarrollo de aplicaciones móviles y computacionales. -Utilizar los métodos de depuración existentes en el asistente de los softwares. -Respetar los métodos de depuración existentes en los distintos softwares para el desarrollo de aplicaciones.
Aprendizaje Esperado al término de la formación	Criterio de Evaluación	I.E	Sesiones	Actores	Recursos Internos desarrollados por los estudiantes
AE3. Crear aplicaciones para dispositivos móviles y computacionales a través de lenguajes de programación estructurados por bloques.	1-Analiza el diseño de un proyecto en la herramienta CANVAS. 2-Genera un entorno de prototipo a través del sitio web www.min42.com para el diseño de la arquitectura de la aplicación. 3-Desarrolla aplicaciones con bucles, condicionales y operadores en	Rúbrica	Sesión 1, 2,3 y trabajo autónomo.	Docente de programación . Estudiantes.	-Seleccionar bloques y generar sentencias para el desarrollo de una aplicación para el celular o el computador. -Crear aplicaciones que respondan a un proyecto determinado, utilizando bloques y sentencias de código avanzadas.

	<p>SCRATCH y APPINVENTOR.</p> <p>4-Utiliza funciones y parámetros al programar una aplicación en SCRATCH y APPINVENTOR.</p> <p>5-Almacena datos en las aplicaciones a través de variables, BD y listas en SCRATCH y APPINVENTOR.</p> <p>6-Visualiza las aplicaciones previamente en simuladores.</p> <p>7- Depurar código de las aplicaciones.</p> <p>8- Publica aplicación diseñada en app inventor en el MARKET de google.</p> <p>9- Difunde el proyecto en feria tecnológica.</p>				-Respetar el orden de los bloques y sentencias de código en el desarrollo de una aplicación.
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Sistema de evaluación C.3

C.3 Desarrollar aplicaciones computacionales y móviles que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos, según requerimientos técnicos, de diseño y operacionales planteados a través de proyectos propuestos en distintos escenarios tecnológicos.					
Aprendizaje Esperado durante la evaluación	Criterio de Evaluación	I.E	Sesiones	Actores	Recursos Internos desarrollados por los estudiantes
AE1. Identificar la simbología de los planos, manuales y fichas técnicas de los sensores, actuadores y controladores electrónicos.	<p>1-Identifica la simbología de los dispositivos principales de la electrónica.</p> <p>2-Diferencia la simbología de las salidas y entradas analógicas y digitales y de alimentación en los diferentes dispositivos electrónicos.</p> <p>3-Interpreta hojas de datos (data sheet) de componentes utilizado en circuitos electrónicos análogos y digitales.</p> <p>4-Identifica especificaciones técnicas que deben cumplir los</p>	Lista de Cotejo	Sesión 1, 2, 3 y 4	<p>Docente de programación</p> <p>Docente de electrónica.</p> <p>Estudiantes.</p>	<p>-Conocer la simbología que se utilizan en los planos, manuales y fichas de los dispositivos electrónicos.</p> <p>-Representar a través de diagramas la simbología de cada uno de los dispositivos electrónicos.</p> <p>-Interiorizar la simbología de cada uno de los dispositivos electrónicos.</p>

	materiales y componentes a utilizar en un circuito. 5-Interpreta los manuales técnicos utilizados en el desarrollo de proyectos tecnológicos.				
AE2. Analizar requerimientos de comunicación entre las aplicaciones y dispositivos electrónicos (actuadores, sensores y controladores).	1-Utiliza asistente de comunicación entre dispositivos electrónicos y sistema. 2-Genera comunicación entre dispositivos electrónicos y el software.	Lista de Cotejo	Sesión 1,2,3,4 y 5	Docente de programación Docente de electrónica. Estudiantes.	-Conocer los distintos métodos de comunicación entre dispositivo y sistema. -Diferenciar los métodos de comunicación entre el tipo de dispositivo electrónico y el sistema. -Respetar los métodos de comunicación entre los distintos softwares y dispositivos electrónicos.
Aprendizaje Esperado al término de la formación	Criterio de Evaluación	I.E	Sesiones	Actores	Recursos Internos desarrollados por los estudiantes
AE3. Crear aplicaciones que interactúen con sensores, actuadores y controladores electrónicos en la ejecución de un proyecto.	1-Analiza el diseño de un proyecto en la herramienta CANVAS. 2-Conecta sensores, actuadores y controlador. 3-Configura la conexión entre el software y los dispositivos electrónicos. 4-Diseña la interfaz de usuario de la aplicación. 5-Programa el código en bloques de la aplicación en SCRATCH o APPINVENTOR. 6-Programa el código en el microcontrolador. 7-Depurar código de las aplicaciones. 8-Publicar aplicación en el MARKET de google. 9-Difunde el proyecto en feria tecnológica.	Rúbrica	Sesión 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.	Docente de programación Docente de electrónica. Estudiantes.	-Seleccionar el método adecuado para la interacción entre la aplicación y los dispositivos electrónicos. -Construir aplicación que interactúe con dispositivos electrónicos respondiendo al desarrollo de un proyecto real. -Respetar el orden de los bloques y sentencias de código en la interacción de un dispositivo electrónico y una aplicación.

Fuente: Elaboración propia

La séptima etapa consiste en determinar la organización del trabajo de docentes y estudiantes.

Según Tardif (2008):

En conjunto de decisiones tomadas desde el inicio de la elaboración de un programa por competencias obliga a una transformación en la organización del trabajo de docentes y estudiantes. Lo contrario sería muy sorprendente. En esta fase de elaboración, importa preocuparse sobre las transformaciones inducidas tanto para docentes como para estudiantes, por la introducción de un programa por competencias (p.13).

Para efectos de esta etapa se establece los cambios inducidos por el módulo sobre la organización del trabajo de docentes y estudiantes y el apoyo a los estudiantes recibidos en la nueva cultura de aprendizaje instaurada.

Tabla 34: Organización del trabajo de docentes y estudiantes

Cambios inducidos por el módulo sobre la organización del trabajo de los docentes.	Cambios inducidos por el módulo sobre la organización del trabajo de los estudiantes.	Apoyo a los estudiantes en la adopción de la nueva cultura de aprendizaje instaurada por el módulo
<ul style="list-style-type: none"> -Organizar el desarrollo de un proyecto a través de una metodología activa (ABP). -Orden en la forma de evaluar. -Organización de evidencia a través de una ruta de aprendizaje. -Mejor organización de recursos tics 	<ul style="list-style-type: none"> -Dominio del P.C -Mejora de la gestión de un proyecto. -Mejora en la exposición de un tema. -Mejora en el trabajo colaborativo. -Mejor utilización de recursos tics. 	<ul style="list-style-type: none"> -Instrucciones: de cómo se organizará el trabajo en el curso. -Orientación: a través de preguntas facilitadoras de Aprendizaje, durante las clases. -Retroalimentación: periódica, realizada por los docentes y por los estudiantes. -Relación de los aprendizajes previos con los nuevos.

Fuente: Elaboración propia

La última etapa del desarrollo de un programa por competencias consiste en establecer las modalidades de seguimiento de los aprendizajes de los estudiantes.

Según Tardif (2008):

Estas modalidades difieren de lo previsto para la evaluación de aprendizajes, en el sentido que en el caso del seguimiento se trata de crear uno o varios medios por los que los estudiantes tomen conciencia de sus aprendizajes y que puedan dar cuenta de ello a sus formadores/as, de manera que estos últimos estén en condiciones de contribuir a sus trayectorias de desarrollo. Estas modalidades de seguimiento constituyen también un excelente mecanismo de regulación cotidiana del programa (p.14).

En esta última etapa, para seguir las trayectorias de aprendizaje se implementa el desarrollo de un portafolio digital para guardar las evidencias. Moreno (2012) dice que “el alumno tiene la libertad de elegir los documentos a incluir en su portafolio y lo utilizan para evaluar al alumno, pero éste es parte importante del proceso” (p.4). El portafolio se desarrolla de manera online, por lo que todos los estudiantes tienen la posibilidad de acceder desde cualquier medio tecnológico que cuente con una conexión a internet estable, siendo este el principal actor del proceso de aprendizaje.

Capítulo V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación realizada en el Liceo Industrial de Rengo, tuvo por objetivo: Diseñar un módulo de pensamiento computacional para el nivel de primero medio con un enfoque EBC, para desarrollar habilidades del siglo XXI del pensamiento computacional en un establecimiento de educación media técnica profesional de la comuna de Rengo. Los resultados para este objetivo son de carácter positivo, debido al cumplimiento total de las etapas para el desarrollo de un programa basado en competencias.

Por otro lado, se cumple con el 100% de los objetivos específicos, esto se debe a una correcta detección de necesidades de formación, lo cual permitió redactar las competencias y el perfil de egreso que responden a las necesidades detectadas, dando forma al diseño del módulo de Pensamiento Computacional.

En cuanto a la pregunta de investigación planteada al inicio de esta investigación: ¿Cómo podemos hacer que los estudiantes del Liceo Industrial de Rengo puedan profundizar y desarrollar habilidades del pensamiento computacional?

En respuesta a esta pregunta, a través de las tecnologías, específicamente del área de la programación estructurada por bloques y la electrónica. Es allí, que pueden desarrollar habilidades tales como, la abstracción, generalización, automatización, depuración y descomposición mediante la programación de aplicaciones que interactúen con dispositivos electrónicos, respondiendo a proyectos planteados en el módulo. Además con el plus de desarrollar habilidades relacionadas al pensamiento computacional, tales como, alfabetización digital, trabajo colaborativo, búsqueda de información en internet, entre otros.

En cuanto a las limitaciones del estudio, al momento de planificar las sesiones en la etapa de determinación de metodologías didácticas, se detecta que el tiempo del módulo de 72 horas pedagógicas y 8 horas de trabajo autónomo para los dos semestres, no es el adecuado para el desarrollo de las tres competencias formuladas, por lo tanto se adaptan las sesiones para desarrollarlas en el menor tiempo posible.

Las aportaciones de esta investigación, están relacionadas al cómo diseñar un programa educativo con enfoque por competencias del área de la tecnología, para la educación media técnico profesional, de una forma simple. Además, de incluir la tecnología en el nivel secundario de una manera más interactiva y atractiva al sistema educativo Chileno.

Las sugerencias para estudios posteriores son desarrollar el módulo para segundo medio en el establecimiento en el horario de libre disposición.

REFERENCIAS

- Agencia de Calidad de la Educación (2018). *ICILS 2018, entrega de resultados*. Recuperado de http://archivos.agenciaeducacion.cl/PRESENTACION_ICILS.pdf
- Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (2), pp. 801-811.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Editorial Delfín Ltda.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2015). *Aprendizaje basado en Proyectos. Torneo Delibera 2015*. Recuperado de <https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/55744/1/Aprendizaje%20basado%20en%20proyectos.pdf>
- Coll, César (2007). *Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio*. Recuperado de <https://pasionytinta.files.wordpress.com/2013/04/coll-competencias-en-educacion-escolar.pdf>
- Conecta13. (2015). Plantilla de la herramienta CANVAS. [Figura]. Recuperado de: https://conecta13.com/wpcontent/uploads/2015/06/CANVAS_Proyectos_C13_alta_resolucion.png
- Fundación Telefónica. (2017). *Pensamiento Computacional: Un aporte para la educación de hoy*. Recuperado el 22 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/618/>
- Gurises Unidos & Fundación Telefónica Uruguay. (2017). *Pensamiento computacional, un aporte para la educación de hoy*. Recuperado de <https://www.scolartic.com/web/modulo-2-aprendizaje-basado-en-proyectos-abp-2019-4>
- Gutiérrez, J. y Gutiérrez, C. (2016). Modelo para determinar competencias, perfiles, planes y programas de estudios en la educación superior. *Revista AKADEMÍA*, 7, 29-49.
- Agencia de Calidad de la Educación. (2018). *Estudio de Resultados ICILS 2018*. Recuperado de http://archivos.agenciaeducacion.cl/PRESENTACION_ICILS.pdf

- Ministerio de Educación. (2019). *Bases curriculares 3° y 4° medio. Plan de formación general, plan de formación diferenciada, Humanístico- Científico*. Recuperado de https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-89597_recurso_10.pdf
- Ministerio de Educación (2018). *Orientaciones para la implementación del decreto 67/2018 de evaluación, calificación y promoción escolar*. Recuperado de https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-89350_archivo_01.pdf
- Moreno, T. (2012). La evaluación de competencias en educación. *Revista Sinéctica*, (39). Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200010
- Pérez, M. (2014). Evaluación de competencias mediante portafolios. *Revista Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*, 53, 19-35.
- Reyes, M. (2012). *El diagnóstico de necesidades de formación*. Universidad de Huelva. Recuperado de http://www.uhu.es/36102/trabajos_alumnos/caso_10_11/_private/diagnosticonecesidades.pdf
- Roberts, R. (2019). *Pensamiento Computacional y Ciudadanía Digital, en sus acepciones relativas a la educación escolar*. Recuperado de: https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27138/2/Pensamiento_Computacional_y_Ciudadania_Digital_BCN.pdf
- Sacristán, J. (1990). *La pedagogía por objetivos: Obsesión por la eficiencia*. Recuperado de http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Gimeno_Sacristan_1_Unidad_2.pdf
- Tardif, J. (2008). Desarrollo de un programa por competencias: De la intención a su implementación. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 12(3). 1-16. Recuperado de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev123ART2.pdf>
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Recuperado de http://maristas.org.mx/gestion/web/doctos/aspectos_basicos_formacion_competencias.pdf
- Vargas, M. (2008). *Diseño Curricular por Competencias*. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/182548/libro_diseno_curricular-por-competencias_anfei.pdf

- Verdejo, P. (2008). *Modelo para la educación y Evaluación por competencias (Meco)*. Recuperado de <http://fcqi.tij.uabc.mx/documentos2010-2/VideoTutor%20Modelo%20Educativo%20UABC/Ramas/data/downloads/11.pdf>
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Viewpoint, Communications of the ACM*, 49 (3). Tenerife, España. Recuperado de <https://www.cs.cmu.edu/~./15110-s13/Wing06-ct.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario de apreciación

Estimados estudiantes,

Me encuentro realizando el trabajo de grado para obtener el grado de Magíster en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Para ello, realizamos una investigación donde es de vital importancia conocer la opinión de los estudiantes de primero medio con respecto a la implementación de una asignatura/módulo de pensamiento computacional en el establecimiento Liceo Industrial de Rengo.

Respecto al instrumento de medición que se presenta a continuación (Cuestionario de apreciación), este instrumento posee 5 niveles de grado de apreciación (siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca) y tiene por finalidad investigar qué tipo de habilidades del pensamiento computacional están desarrollando y que términos relacionados a éste están usando en las asignaturas y talleres de su nivel. Es importante aclarar que los datos recopilados se comunicarán en forma agregada, como tendencias de opinión y en formato estadístico. Cabe señalar que los datos recogidos a través de este instrumento, serán utilizados únicamente para los fines informados.

Nombre:

Enunciado a Evaluar	Grado de apreciación				
	S	CS	AV	CN	N
En las distintas asignaturas has tenido algún acercamiento a un lenguaje de programación para la creación de un programa.					
El establecimiento propicia talleres que te permitan conocer distintos lenguajes para construir tus propios programas en la computadora.					
Cada vez que te enfrentas a un problema, eres capaz de visualizar distintas soluciones.					
El trabajo colaborativo con tus compañeros te permite buscar soluciones más efectivas para una problemática.					

Los profesores del establecimiento te entregan las instrucciones en forma detallada y ordenada, permitiéndote el entendimiento de las actividades a realizar.					
Cuando solucionas un problema en tus asignaturas, defines una serie de pasos para buscar una solución. (ej. resolver un problema de potencias en matemática)					
Compartes con tus compañeros la elaboración de una actividad o proyecto a través de softwares informáticos (drive, correo electrónico, redes sociales, entre otros)					
Utilizas el computador para crear presentaciones, informes y plantillas de cálculo en las distintas actividades de tus asignaturas.					
Al buscar información en internet, eres capaz de diferenciar un sitio web confiable de uno no confiable.					
En las distintas asignaturas has realizado actividades que permitan realizar una tarea en forma automática. (Ej. Utilizar una función de Excel que permita realizar la búsqueda de información o calculo en forma instantánea)					
En las distintas asignaturas al analizar datos has utilizado gráficos para representar gráficamente dichos datos.					
En las distintas asignaturas al resolver un problema, lo descompones en partes más pequeñas y solucionas las partes más sencillas.					
Cada vez que realizas una actividad en las distintas asignaturas y cometes un error, eres capaz de identificarlo y corregirlo.					
Cada vez que resuelves una actividad y ésta se parece a otra que hayas resuelto con anterioridad, utilizas los mismos métodos para resolver dicha actividad (ej. La forma de crear mapas conceptuales en historia y en lenguaje).					

Anexo 2: Consentimiento informado

Estimados Especialistas:

Me encuentro realizando el trabajo de grado para obtener el grado de Magíster en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Para ello, realizamos una investigación donde es de vital importancia conocer la opinión de los estudiantes de primero medio con respecto a la aplicación de un taller de pensamiento computacional en dicho nivel en el horario de libre disposición del plan de estudio del establecimiento Liceo Industrial de Rengo.

Respecto al instrumento de medición que se presenta a continuación (Cuestionario de apreciación), es importante aclarar que los datos recopilados se comunicarán en forma agregada, como tendencias de opinión y en formato estadístico. Cabe señalar que los datos recogidos a través de este instrumento, serán utilizados únicamente para los fines informados.

Agradeciendo desde ya su participación dentro del presente estudio, se despide.

Cristian Jonathan Valderrama Campos

Consentimiento Informado:

Con fecha _____ (día-mes-año),
Yo _____ (nombre y apellidos), con Rut
_____ especialidad de _____
(nivel de enseñanza). He leído y aceptado voluntariamente a participar en la validación de los indicadores del instrumento de evaluación (Cuestionario de apreciación) liderada por el Señor Cristian Jonathan Valderrama Campos, quien se encuentra aspirando a obtener el grado de Magíster en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Anexo 3: Formato validación de instrumento de investigación

Formato de validación de indicadores presentados en instrumento de evaluación (Cuestionario de apreciación) para la detección de necesidades de formación.

Instrumento de evaluación n° 1: Entrevista semi estructurada			
Aspectos a evaluar del instrumento	Presencia		Observaciones (para la mejora del instrumento)
	Si	No	
1.- ¿Existe coherencia entre los indicadores considerados para la propuesta?			
2.- ¿Es confiable el instrumento para recoger información del pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste?			
3.- ¿Existe claridad en los indicadores declarados? Pensando en que estos los deben comprender estudiantes de primer año medio.			
4.- ¿El instrumento cumple con el propósito por el cual ha sido construido? Referido al levantamiento de información relacionada al pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste.			
Validado por:	C.I. :		Fecha:
Firma	Teléfono:		e- mail:

Anexo 4: Tabulación de los datos

Se adjunta archivo Excel con la tabulación de los datos y el análisis (gráficos) por dimensión del pensamiento computacional.

Anexo 5: Validación de expertos

Estimados Especialistas:

Me encuentro realizando el trabajo de grado para obtener el grado de Magister en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Para ello, realizamos una investigación donde es de vital importancia conocer la opinión de los estudiantes de primero medio con respecto a la aplicación de un módulo de pensamiento computacional en dicho nivel en el horario de libre disposición del plan de estudio del establecimiento Liceo Industrial de Rengo.

Respecto al instrumento de medición que se presenta a continuación (Cuestionario de apreciación), es importante aclarar que los datos recopilados se comunicarán en forma agregada, como tendencias de opinión y en formato estadístico. Cabe señalar que los datos recogidos a través de este instrumento, serán utilizados únicamente para los fines informados.

Agradeciendo desde ya su participación dentro del presente estudio, se despide.

Cristian Jonathan Valderrama Campos

Consentimiento Informado:

Con fecha 28 de noviembre 2019 (día-mes-año),
Yo Felipe del Campo Mena (nombre y apellidos),
con Rut 17.447.008-1 especialidad de Tratamiento de la Información II (nivel de enseñanza). He leído y aceptado voluntariamente a participar en la validación de los indicadores del instrumento de evaluación (Cuestionario de apreciación) liderada por el Señor Cristian Jonathan Valderrama Campos, quien se encuentra aspirando a obtener el grado de Magister en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Formato de validación de indicadores presentados en instrumento de evaluación (Cuestionario de apreciación) para la detección de necesidades de formación.

Instrumento de evaluación n° 1: Entrevista semi estructurada			
Aspectos a evaluar del instrumento	Presencia		Observaciones (para la mejora del instrumento)
	Si	No	
1.- ¿Existe coherencia entre los indicadores considerados para la propuesta?	X		
2.- ¿Es confiable el instrumento para recoger información del pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste?	X		Ocupar indicadores relacionados a pensamiento computacional.
3.- ¿Existe claridad en los indicadores declarados? Pensando en que estos los deben comprender estudiantes de primer año medio.	X		
4.- ¿El instrumento cumple con el propósito por el cual ha sido construido? Referido al levantamiento de información relacionada al pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste.	X		
Validado por: <i>Felipe del Campo M.</i>	C.I. : 17.441.008-1	Fecha: 28/11/2019	
Firma: <i>Felipe del Campo M.</i>	Teléfono: 958943031	e-mail: felipe.delcampo@unl.edu.ec	

Estimados Especialistas,

Me encuentro realizando el trabajo de grado para obtener el grado de Magister en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Para ello, realizamos una investigación donde es de vital importancia conocer la opinión de los estudiantes de primero medio con respecto a la aplicación de un módulo de pensamiento computacional en dicho nivel en el horario de libre disposición del plan de estudio del establecimiento Liceo Industrial de Rengo.

Respecto al instrumento de medición que se presenta a continuación (Cuestionario de apreciación), es importante aclarar que los datos recopilados se comunicarán en forma agregada, como tendencias de opinión y en formato estadístico. Cabe señalar que los datos recogidos a través de este instrumento, serán utilizados únicamente para los fines informados.


Agradeciendo desde ya su participación dentro del presente estudio, se despide.

Cristian Jonathan Valderrama Campos

Consentimiento Informado:

Con fecha 25 DE NOVIEMBRE 2019 (día-mes-año),
Yo Gonzalo Bravo Keller (nombre y apellidos),
con Rut 17.394.226 -5 especialidad de Ing. en Informática, Fern. Univ. (nivel de enseñanza). He leído y aceptado voluntariamente a participar en la validación de los indicadores del instrumento de evaluación (Cuestionario de apreciación) liderada por el Señor Cristian Jonathan Valderrama Campos, quien se encuentra aspirando a obtener el grado de Magister en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Formulario de validación de instrumentos procedimentales en el laboratorio de aprendizaje
 (Cuestionario de apreciación) para la detección de necesidades de formación

Instrumento de evaluación n° 1: Entrevista semi estructurada			
Aspectos a evaluar del instrumento	Presencia		Observaciones (para la mejora del instrumento)
	Si	No	
1.- ¿Existe coherencia entre los indicadores considerados para la propuesta?	X		
2.- ¿Es confiable el instrumento para recoger información del pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste?	X		
3.- ¿Existe claridad en los indicadores declarados? Pensando en que estos los deben comprender estudiantes de primer año medio.	X		
4.- ¿El instrumento cumple con el propósito por el cual ha sido construido? Referido al levantamiento de información relacionada al pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste.	X		
Validado por: Gonzalo Bravo Kella	C.I. : 12.394.226-5	Fecha: 25/11/2019	
Firma 	Teléfono: 9 748 405 84	e-mail: G.BRAVOK@GMAIL.COM	

Estimados Especialistas:

Me encuentro realizando el trabajo de grado para obtener el grado de Magíster en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Para ello, realizamos una investigación donde es de vital importancia conocer la opinión de los estudiantes de primero medio con respecto a la aplicación de un módulo de pensamiento computacional en dicho nivel en el horario de libre disposición del plan de estudio del establecimiento Liceo Industrial de Rengo.

Respecto al instrumento de medición que se presenta a continuación (Cuestionario de apreciación), es importante aclarar que los datos recopilados se comunicarán en forma agregada, como tendencias de opinión y en formato estadístico. Cabe señalar que los datos recogidos a través de este instrumento, serán utilizados únicamente para los fines informados.


Agradeciendo desde ya su participación dentro del presente estudio, se despide.

Cristian Jonathan Valderrama Campos

Consentimiento Informado:

Con fecha 27 de noviembre del 2019 (día-mes-año), Yo Julio Andres Ibarra Rojas (nombre y apellidos), con Rut 16.269.605-K especialidad de Ingeniero de Ejecución en Computación e Informática (nivel de enseñanza). He leído y aceptado voluntariamente a participar en la validación de los indicadores del instrumento de evaluación (Cuestionario de apreciación) liderada por el Señor Cristian Jonathan Valderrama Campos, quien se encuentra aspirando a obtener el grado de Magíster en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Formato de validación de indicadores presentados en instrumento de evaluación (Cuestionario de apreciación) para la detección de necesidades de formación.

Instrumento de evaluación n° 1: Entrevista semi estructurada			
Aspectos a evaluar del instrumento	Presencia		Observaciones <i>(para la mejora del instrumento)</i>
	Si	No	
1.- ¿Existe coherencia entre los indicadores considerados para la propuesta?	X		
2.- ¿Es confiable el instrumento para recoger información del pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste?	X		
3.- ¿Existe claridad en los indicadores declarados? Pensando en que estos los deben comprender estudiantes de primer año medio.	X		
4.- ¿El instrumento cumple con el propósito por el cual ha sido construido? Referido al levantamiento de información relacionada al pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste.	X		
Validado por: Julio Andres Ibarra Rojas	C.I. : 16.269.605-K		Fecha: 27/11/2019
Firma 	Teléfono: +56997912299		e-mail: julioibarragenio@amail.com

Estimados Especialistas:

Me encuentro realizando el trabajo de grado para obtener el grado de Magister en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Para ello, realizamos una investigación donde es de vital importancia conocer la opinión de los estudiantes de primero medio con respecto a la aplicación de un módulo de pensamiento computacional en dicho nivel en el horario de libre disposición del plan de estudio del establecimiento Liceo Industrial de Rengo.

Respecto al instrumento de medición que se presenta a continuación (Cuestionario de apreciación), es importante aclarar que los datos recopilados se comunicarán en forma agregada, como tendencias de opinión y en formato estadístico. Cabe señalar que los datos recogidos a través de este instrumento, serán utilizados únicamente para los fines informados.

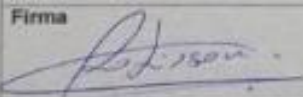
Agradeciendo desde ya su participación dentro del presente estudio, se despide.

Cristian Jonathan Valderrama Campos


Consentimiento Informado:

Con fecha 26 DE NOVIEMBRE DE 2019 (día-mes-año),
Yo RODRIGO GONZALEZ NUÑO (nombre y apellidos),
con Rut 18810199-9 especialidad de
ING EN AUTOMATIZACIÓN (nivel de enseñanza). He leído y aceptado
voluntariamente a participar en la validación de los indicadores del instrumento de
evaluación (Cuestionario de apreciación) liderada por el Señor Cristian Jonathan
Valderrama Campos, quien se encuentra aspirando a obtener el grado de Magister
en Educación Basada en Competencias, en la Universidad de Talca.

Formato de validación de indicadores presentados en instrumento de evaluación (Cuestionario de apreciación) para la detección de necesidades de formación.

Instrumento de evaluación n° 1: Entrevista semi estructurada			
Aspectos a evaluar del instrumento	Presencia		Observaciones (para la mejora del instrumento)
	Si	No	
1.- ¿Existe coherencia entre los indicadores considerados para la propuesta?	X		
2.- ¿Es confiable el instrumento para recoger información del pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste?	X		
3.- ¿Existe claridad en los indicadores declarados? Pensando en que estos los deben comprender estudiantes de primer año medio.	X		
4.- ¿El instrumento cumple con el propósito por el cual ha sido construido? Refendo al levantamiento de información relacionada al pensamiento computacional y aspectos relacionados a éste.	X		
Validado por: ROBINSON CORREA NUÑO	C.I. : 38.890.299-9	Fecha: 26/11/2019	
Firma 	Teléfono: 997864183	e-mail: rcorrea.lr@gmail.com	

Anexo 6: Lista de cotejo (Sesión N°2 - Aprendizaje Esperado N°1 – Competencia N°1)

		LICEO INDUSTRIAL - RENGO UNIDAD TECNICA PEDAGOGICA		
		EVALUACION FORMATIVA		
Objetivo(s) o Competencia(s) a Evaluar: Resolver problemáticas de la vida cotidiana, lógica y matemática a través de algoritmos secuenciales y condicionales diseñados en diagrama de flujos.		Sector/ Subsector o Módulo: Pensamiento Computacional		
		Toma de Conocimiento UTP		
		Firma y Timbre		
Curso:	Fecha:	Nombre Alumno:	Docente:	
1°				
Indicadores		Si	No	Observación
Utiliza los símbolos de inicio y fin				
Utiliza líneas de flujo que indiquen hacia donde deben seguir la información para resolver el proceso.				
Utiliza símbolos bien definidos y adecuados al proceso que se está indicando.				
Utiliza una secuencia lógica en el desarrollo del diagrama de flujo.				
Utiliza identificadores de variables para cada entrada y resultado de algún proceso.				
Utiliza fórmulas matemáticas adecuadas a la problemática planteada.				
Utiliza la estructura de control adecuado para resolver el problema (si – entonces, desde – hasta, etc.)				
Utiliza conectores si es necesarios y los identifica de manera correcta.				

Anexo 7: Rúbrica (Sesión N° 1, 2, 3,4 y t.a – Aprendizaje Esperado N°3 – Competencia N°1)

Rúbrica para evaluar el primer proyecto del módulo Pensamiento Computacional					
La presente rúbrica cumple la misión de evaluar las sesiones para el desarrollo de un proyecto de una aplicación en las herramientas digitales DFD o PSEINT.					
%	Criterio Evaluativo	En desarrollo (1)	Competente (2-3)	Avanzado (4-5)	Puntaje
25	1. Utiliza la Herramienta Canvas para analizar el proyecto.	No utiliza la herramienta Canvas para analizar el proyecto.	Utiliza a lo menos 3 aspectos de la herramienta Canvas para el análisis del proyecto.	Utiliza todos los aspectos de la herramienta Canvas para el análisis del proyecto.	
10	2. Utiliza el software adecuado para el desarrollo de la aplicación.	No utiliza el software adecuado o recomendado por el docente en el desarrollo de la aplicación.	Utiliza un software diferente a los vistos en clase, pero cumple con el desarrollo de la aplicación	Utiliza un software adecuado a las necesidades del proyecto.	
25	3.El proyecto de programación en dfd y/o pseint responde a una problemática del mundo real.	El proyecto no responde a una problemática del mundo real.	El proyecto responde una problemática del mundo real, pero no está concluido.	El proyecto de programación responde a una problemática del mundo real.	
5	4. Depura la aplicación antes de presentar su versión final.	No utiliza el depurador de los softwares dfd y/o pseint para corregir errores en la aplicación.	Utilizar el depurador de los softwares dfd y/o pseint, corrigiendo a lo menos 2 errores.	Utiliza el depurador de los softwares dfd y/o pseint, corrigiendo todos los errores encontrados.	
25	5.Registra la evidencia de las sesiones del desarrollo del proyecto en el portafolio digital.	No registra evidencia de las sesiones del desarrollo del proyecto en el portafolio digital.	Registra a lo menos dos evidencias de las sesiones del desarrollo del proyecto en el portafolio digital.	Registra evidencia total de las sesiones del desarrollo del proyecto en el portafolio digital.	
10	6.Presenta el proyecto cumpliendo los aspectos básicos de una exposición y utiliza un vocabulario técnico acorde al módulo de P.C	No presenta el proyecto frente a la audiencia.	Presenta el proyecto a una audiencia. La exposición posee a lo menos un aspecto básico y se utiliza un lenguaje común.	Presenta el proyecto a una audiencia con todos los elementos necesarios de una exposición. Utiliza un lenguaje técnico acorde al módulo de P.C	
Puntaje Total					
Observaciones: _____					