

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	9
1. DEFINICIÓN DE HABILIDADES PARA EL SIGLO XXI	10
1.1 ORGANIZACIONES QUE PROMUEVEN LAS HABILIDADES PARA EL SIGLO XXI.....	11
2. DEFINICIÓN DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.....	12
2.1 Caracterización del pensamiento computacional	13
3. DEFINICIÓN DE PENSAMIENTO CREATIVO.....	14
3.1 Caracterización del pensamiento creativo	15
4. EL CONSTRUCCIONISMO Y EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.....	16
6. LA REPRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN A TRAVES DE LOS NUMEROS BINARIOS..	19
6.1 ACTIVIDADES DESENCHUFADAS PARA ESTIMULAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y CREATIVO	23
6.1.1 Actividad 1: Representación de palabras mediante el sistema binario.	23
6.1.2 Actividad 2: Representación y comprobación de números decimales mediante el sistema binario.	25
6.1.3 Actividad 3: Representación de imágenes mediante el sistema binario.....	28
7. DETECCIÓN DE ERRORES EN LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE SISTEMA NUMERACIÓN BINARIO.	35
7.1 Control de errores a través del bit de paridad.....	35
7.2 Paridad par	36
7.3 Paridad impar	36
7.3.1 Actividad: Detectar errores en códigos binarios a través del método de paridad de bit en sus modalidades par e impar.	37
8. LOS ALGORITMOS EN LOS SIETMAS INFORMÁTICOS	39
8.1 Representación gráfica de algoritmos.....	42
8.1.1 Actividad: construir algoritmos a través de descripción escrita de actividades de la vida diaria y diagramas de flujo.	44
8.1.2 Actividad: descubrir los algoritmos necesarios para que el auto llegue a la estación de combustible dibujando la secuencia de movimientos.	51
9. ENFOQUE ENCHUFADO PARA ESTIMULAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y CREATIVO	56
10. ORIGEN DEL SOFTWARE SCRATCH	57
10.1 Bloques de código.....	58
10.2 Definición de los bloques	59
10.2.1 Actividad: Explorar la interfaz de Scratch y los principales bloques de código.	66
11. DESCARGAR IMÁGENES DE INTERNET Y CARGARLAS EN SCRATCH	68
11.1 Cargar imágenes desde Scratch.....	72
Actividad 11.1.1: Creación de ambientes o escenarios en Scratch.....	73
Crea un escenario con Scratch	73
12. AREA DE MOVIMIENTOS Y DIRECCIONES EN SCRATCH.....	75

12. 1 EDICIÓN DE CÓDIGOS PARA DIRECCIONES Y MOVIMIENTOS DE OBJETOS EN SCRATCH	78
12.1.1 Actividad: Aprendiendo Direcciones y Movimientos de objetos en Scratch	80
13. EDICIÓN DE BUCLES SIMPLES EN PROGRAMACIÓN CON SCRATCH	82
13.1 Bucles simples modo repetir siempre y repetir n veces.....	83
13.1.1 Actividad: Aprendiendo Bucles simples	86
14. BUCLES COMPUESTOS MODO HASTA QUE	87
14.1 Repetir hasta que el objeto toque un color determinado	88
14.1.1 Aprendiendo Bucles compuestos modo repetir hasta que	88
15. EDICIÓN DE CONDICIONALES SIMPLES EN PROGRAMACIÓN CON SCRATCH.....	90
15.1 Condicional simple Modo SI.....	91
15.1.1 Aprendiendo Condicionales simples modo SI.....	93
16. EDICIÓN DE CONDICIONALES COMPUESTOS EN PROGRAMACIÓN CON SCRATCH.....	94
16.1 Suma de números	95
16.1.1 Aprendiendo Condicionales compuestos modo SI/SI-NO	96
17. EDICIÓN DE FUNCIONES CON SCRATCH.....	99
17.1 Calcular la velocidad con scratch.....	100
17.1.1 Actividad Aprendiendo a editar Funciones.....	101
18.EDICIÓN DE VIDEO JUEGOS CON SCRATCH.....	104
18.1 Primer Video Juego PONG	105
18.1.1 Actividad editar un código del juego pong en Scratch	106
20. BIBLIOGRAFÍA	111

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Alfabeto representado en sistema binario por standard ASCII.....	20
Tabla 2. Equivalencia de números binarios y números enteros	21
Tabla 3. Equivalencia entre bytes y bits.....	21
Tabla 4. Medidas de almacenamiento de información	22

ÍNDICE DE FIGURAS¹

Figura 1. Ejemplo de transmisión de código binario corrupto.....	35
Figura 2.Algoritmo uso extintor.	40
Figura 3.Ejemplo Diagrama de flujo.	42
Figura 4. Interfaz de Scratch.....	58
Figura 5. Bloques de códigos interfaz Scratch.....	59

¹ La mayoría de las figuras utilizadas en este libro son obra del autor. Algunas figuras no son de este, pero no tiene restricciones de Copyright. Para más información visitar <https://www.freepik.es/>

Figura 6.Bloques azules Scratch.....	59
Figura 7.Bloques violetas Scratch.....	60
Figura 8. Bloques rosados Scratch.	61
Figura 9. Bloques verdes Scratch.	61
Figura 10.Bloques amarillos Scratch.....	62
Figura 11. Bloques celestes Scratch.....	63
Figura 12.Bloques verdes claro Scratch.	64
Figura 13.Bloques anaranjados Scratch.	65
Figura 14.Instalación Scratch: paso 1, 2, 3 y 4.	66
Figura 15. Ícono acceso directo a Scratch.....	67
Figura 16.Arrastre de un bloque área de edición Scratch.	67
Figura 17.Arrastre de cuatro bloques y unión de ellos en el área de edición Scratch.....	68
Figura 18.Captura de pantalla navegador Google.	68
Figura 19.Captura de pantalla buscar información Google.	69
Figura 20.Captura de pantalla sector imágenes Google.	69
Figura 21.Captura de pantalla “guardar imagen como” Google.	70
Figura 22.Captura de pantalla guardar imagen en escritorio desde Google.	70
Figura 23.Captura de pantalla cargar imagen desde el escritorio.	71
Figura 24.Captura de pantalla imagen cargada desde el escritorio hacia Scratch.	71
Figura 25.Captura de pantalla cargar imagen desde biblioteca de Scratch.	72
Figura 26.Captura de pantalla imagen cargada desde biblioteca de Scratch.	72
Figura 27.Captura de pantalla editor de pinturas Scratch.	74
Figura 28.Captura de pantalla pintura editada en Scratch.	74
Figura 29.Plano Cartesiano y René Descartes.	75
Figura 30.Captura pantalla escenario objeto centrado.	76
Figura 31.Captura pantalla escenario objeto a la izquierda.....	76
Figura 32.Ocho direcciones del objeto.....	77
Figura 33.Cuatro direcciones del objeto.	77
Figura 34.Codigo mover objeto en 90 grados o derecha.....	78
Figura 35.Codigo mover objeto en -90 grados o izquierda.	78
Figura 36.Codigo efecto caminar en 90 grados o derecha.	79
Figura 37.Codigo efecto caminar en 90, -90, 0 y 180 grados con flechas del teclado.	79
Figura 38.Código efecto volar en con dirección aleatoria.	80
Figura 39.Carga de imagen en escenario.....	81
Figura 40.Carga de objetos en escenario.	81
Figura 41.Edición de códigos para distintos objetos.....	82
Figura 42.Captura pantalla bucles por siempre y repetir n veces en Scratch.	83
Figura 43.Captura pantalla código bucles por siempre en Scratch.	83
Figura 44.Captura pantalla código caminar de izquierda a derecha.	84
Figura 45.Captura pantalla código bucles repetir por siempre dos objetos en Scratch.	84
Figura 46.Captura pantalla código bucles repetir n veces avanzar derecha en Scratch.....	85

Figura 47.Captura pantalla código bucles repetir n veces rebotar balón en Scratch.	85
Figura 48.Captura pantalla código niñas saltando en Scratch.	86
Figura 49.Captura pantalla bucles repetir hasta que en Scratch.	87
Figura 50.Captura pantalla bucles repetir hasta tecla espacio presionada en Scratch.	87
Figura 51.Captura pantalla bucles repetir hasta tocando un color en Scratch.	88
Figura 52.Captura pantalla bucles repetir hasta que objeto 1 tocando objeto 2 en Scratch.	89
Figura 53.Captura pantalla condicional SI en Scratch.	90
Figura 54.Captura pantalla preguntas y respuestas con condición SI en Scratch.	91
Figura 55.Captura pantalla movimiento sobre su eje con condición SI en Scratch.	92
Figura 56.Captura pantalla movimiento extremo a extremo con condición SI en Scratch.	92
Figura 57.Captura pantalla movimiento giro izquierda a derecha con condición SI en Scratch.	93
Figura 58.Captura pantalla condicional SI/SI-NO en Scratch.	94
Figura 59.Captura pantalla condicional SI/SI-NO en preguntas y respuestas en Scratch.	95
Figura 60.Captura pantalla colmena de hormigas editada en Scratch (Ministerio de Educación, 2017, p.97)	96
Figura 61.Captura pantalla hormiga editada en Scratch (elaboración propia en base a Ministerio de Educación, 2017,p.95)	97
Figura 62.Captura pantalla hormiga duplicación de objetos en Scratch.	97
Figura 63.Captura pantalla código movimiento de hormigas en Scratch (elaboración propia en base a Ministerio de Educación, 2017,p.95)	98
Figura 64.Grafico función directamente proporcional.	99
Figura 65.Grafico función inversamente proporcional.	99
Figura 66.Creación de variables en Scratch.	100
Figura 67.Creación de objeto en Scratch.	100
Figura 68.Cálculo de velocidad en Scratch.	101
Figura 69.Ecuación principal de la recta en Scratch.	102
Figura 70.Plano cartesiano en Scratch.	102
Figura 71.Dibujar objeto en Scratch.	102
Figura 72.Dibujo de ecuación principal de la recta en Scratch. (Elaboración Propia adaptado de Rubén, 2015).	103
Figura 73.Gabinete de juego PONG en TV	105
Figura 74.Interfaz de juego PONG.	106
Figura 75.Edición de escenario para juego PONG en Scratch.	107
Figura 76.Edición de objetos para juego PONG en Scratch.	107
Figura 77.Escenario y objetos para juego PONG en Scratch.	108
Figura 78.Edición código jugador 1 juego PONG en Scratch.	108
Figura 79.Edición código jugador 2 CPU juego PONG en Scratch.	109
Figura 80.Edición código balón juego PONG en Scratch.	109
Figura 81.Edición código balón y puntaje juego PONG en Scratch.	110

PRÓLOGO

Escribir un libro proviene de la conjugación de componentes humanos muy complejos. Estos deben aparecer desde una auténtica inquietud existencial, que ha de conducir al escritor a perseverar y desvelarse hasta lograr lo que apriorísticamente imaginó lo que sería su meta. Generalmente, al leer el resultado final, este se aleja mucho de los preconceptos, ya que los libros mientras son escritos adquieren vida propia y se independizan de quien los escribe.

El libro es una expresión que emana desde lo más profundo del alma de quien lo escribe, ya que si no existiese una misteriosa inquietud que impide vivir la cotidianidad de la vida en tranquilidad, el llamado a jugar con las palabras y las ideas no aparecería. La inteligencia no tendría la capacidad para provocar al intelecto, para que éste haga un esfuerzo de entendimiento acerca de la cosa que se intuye debe ser escrita.

La otra cuestión implicada es estrictamente epistemológica ya que, al mezclarse casi graciosamente la inquietud con el entendimiento, se debe resolver la pregunta ¿Qué es lo nuevo que quiero aportar que justifique el esfuerzo de escribir este libro? Escribir un libro no requiere solamente propósito, pasión, dedicación, paciencia y perseverancia, sino que, además, requiere tiempo cronológico y psicológico, y el tiempo es vida.

Es por esto que, en el libro escrito se debe estar dispuesto a dejar plasmada parte la vida de quien lo escribe. Y, lo último, que es necesario destacar, es la generosidad intelectual que significa estar disponible para compartir el repertorio de experiencias teórico-prácticas que conforman el corpus de conocimiento que se quiere transferir.

Efectuado este breve prolegómeno, debo decir que he conocido al autor principal de este libro desde que ingresó en el año 2017 al programa de Doctorado en Educación en Consorcio, en la sede de la Universidad Católica de la Santísima Concepción de Chile.

Desde el primer día se destacó por su inquietud intelectual y su declarado deseo de dejar huella, aportando al conocimiento, lo que lo motivaba a emprender dichos estudios superiores y desafíos mayores como el reflejado en este escrito. Son pocos los doctorandos que logran publicar antes de graduarse. La mayoría están atrapados en inquietantes y legítimos sentidos de urgencia, que los focaliza en sus objetos de estudio, siendo muy pocos los que desbordan los límites, de los requisitos académicos explícitos, para incursionar en desafíos intelectuales que van más allá de lo exigido, como es escribir un libro.

En la Cátedra de Epistemología de la Educación, donde tuve la oportunidad de conocerle mejor, siempre se destacó por su nivel de reflexión, la profundidad argumental de su discurso académico y por su permanente deseo de escribir.

Lo cual logra dejar plasmado en este libro. Como buen profesor de Filosofía, él recoge la profunda tradición histórica que proviene desde el *universitas medieval*. Desde tiempos pretéritos, el libro se constituyó en la forma más genuina de transferencia del conocimiento. Este libro, es un gesto magnífico de un profesor comprometido con mejorar la educación actual y con prefigurar la educación del futuro.

He aquí el principal valor, que se puede destacar de este libro, ya que se ofrece a los lectores como el resultado de una generosa disposición, de un genuino deseo de poner a disposición de los demás, de manera generosa y auténtica, los resultados de muchas horas, días, tiempos de dedicación, obtenidos desde el esfuerzo personal que va más allá de lo esperado en un estudiante de doctorado. Loable propósito cumplido, que me honra al invitarme a prologarlo.

En particular, analizando las implicancias de los contenidos:

En el Punto 1, relativo a la *definición de habilidades para el siglo XXI*, el autor realiza un análisis conceptual e identifica cuatro organizaciones, del contexto internacional, que promueven dichas habilidades.

En el Punto 2, se preocupa del pensamiento computacional entendido como una habilidad cognitiva relacionada con la utilización de tecnologías digitales; identificando sus características.

En el Punto 3, aborda el pensamiento creativo como un componente cognitivo que debe ser estimulado para enfrentar y resolver distintos tipos de problemas. Detalla las principales características de este tipo de pensamiento divergente, tomando como referentes principales lo planteado por Joy Paul Guilford (1950) y Ellis Paul Torrance (1962).

En el Punto 4, establece una interesante relación entre el Constructivismo de Jean Piaget (1964) y el Construccinismo Seymour Papert (1967), como una teoría del aprendizaje que permite orientar el pensamiento computacional.

El Punto 5, se refiere al *Computational Thinking Unplugged*, que es una forma innovadora de entender el desarrollo del pensamiento computacional y la creatividad sin estar necesariamente conectados a dispositivos informáticos.

El Punto 6, ilustra la representación de información a través de los números binarios, para vincular dicho conocimiento con ejercicios de programación que estimulen el pensamiento computacional y la creatividad. Derivado del punto anterior,

El Punto 7, se focaliza el autor en la detección de errores en la transmisión de información mediante sistemas de numeración binarios, ejemplificando de manera didáctica con ejercicios prácticos representados numérica y gráficamente.

En el Punto 8, hay una detención que establece la relación entre los algoritmos y los sistemas informáticos, también, con interesantes ejemplos de ejercicios numéricos, apoyados con gráficos y diagramas.

En el Punto 9, se reenfoca el problema desde la estimulación del pensamiento computacional y creativo cuando los usuarios están conectados (enchufados), deteniéndose en el análisis del lenguaje de programación LOGO, diseñado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) por el equipo conformado por Wally Feurzeig, Seymour Papert y Cynthia Solomon, y que es asumido como una forma de aprender los fundamentos de la programación, especialmente en contextos educativos.

En el Punto 10, se realiza un análisis específico acerca del origen del software *Scratch*, con ejemplos acerca de su interfaz gráfica y de la programación en bloques, que es una de sus características innovadoras. El autor, en el resto de los epígrafes que cierran el libro, propone actividades muy didácticas para introducir a estudiantes en estos ambientes computacionales que vinculan la programación bloques modulares con el desarrollo del pensamiento computacional y la creatividad.

No me cabe ninguna duda que, el autor, en un nuevo libro invadirá los nuevos metarrelatos de la posmodernidad y sus relaciones con la disrupción tecnológica los que, en la actualidad, son la base para prefigurar los paradigmas educativos del futuro. Podrá estudiar los alcances de autores y teorías desafiantes, que son necesarios para repensar la relación antropológica con las tecnologías, con las demandas de nuevas necesidades para los sujetos, como agentes culturales, para la singularidad de las agrupaciones humanas y su relación con la cultura a escala humana.

Quedan como desafíos, para una nueva aventura intelectual, invadir el pensamiento de: Stiegler (1994) y su filosofía acerca de la técnica y el tiempo; Latour (2003) y su epistemología del repensar la ciencia, la promesa del constructivismo y las redes; Dertouzos (2005) y su visión acerca de la revolución tecnológica; Kurzweil (2005) y su visión de la realidad actual desde una epistemología de la singularidad y del futuro desde la transhumanización; Siemens (2006) y su nueva comprensión del aprendizaje desde el conectivismo; o Prensky (2013) y su mirada de la educación desde los principios de la coasociación, entre tantos otros referentes vigentes. Pero, estas divagaciones son impropias para este libro, sólo quedan prologadas para abrir más el apetito del autor, para que continúe con su vocación de escritor y siga escribiendo para influir positivamente en mejorar la educación.

Este libro constituye un referente válido para cualquier académico, profesor o estudiante, que quiera tener un punto de partida para enfocarse en los desafíos de la educación del futuro y su relación con las demandas de innovación de la educación del presente.

Mi fraterno reconocimiento y felicitaciones a su autor, por el esfuerzo desplegado y la generosidad al querer compartir el fruto de sus desvelos.

Los paradigmas educacionales del futuro, se construyen desde las nuevas ideas que emergen desde hoy, emanadas de mentes inquietas dispuestas a regalar sus conocimientos y reflexiones.



Dr. Marcelo Careaga Butter