



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y SU RELACIÓN
CON EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LOS
NIÑOS Y NIÑAS DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN
GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SAN
FELIPE NERI” DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.**

JORGE EDUARDO FERNÁNDEZ ACEVEDO

**Trabajo de Titulación modalidad: Proyecto de Investigación y Desarrollo,
presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH,
como requisito parcial para la obtención del grado de:**

MAGISTER EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

Riobamba – Ecuador

Junio, 2017



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado “EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”, de responsabilidad del Sr. Jorge Eduardo Fernández Acevedo ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Ing. Oswaldo Geovanny Martínez Guashima; MsC.

PRESIDENTE

FIRMA

Ing. Marcelo Eduardo Allauca Peñafiel; MsC.

DIRECTOR DE TESIS

FIRMA

Dis. María Alexandra López Chiriboga; MsC.

MIEMBRO

FIRMA

Ing. Marco Vinicio Ramos Valencia; MsC.

MIEMBRO

FIRMA

DOCUMENTALISTA SISBIB ESPOCH

FIRMA

Riobamba, junio de 2017

Yo, Jorge Eduardo Fernández Acevedo declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

JORGE EDUARDO FERNÁNDEZ ACEVEDO

C.I. 060288763-0

© 2017, **Jorge Eduardo Fernández Acevedo**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Jorge Eduardo Fernández Acevedo declaro que el presente Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

Riobamba, junio de 2017

JORGE EDUARDO FERNÁNDEZ ACEVEDO

C.I. 060288763-0

DEDICATORIA

Con profundo amor quiero dedicar este trabajo a Dios y a la Sagrada Virgen de Guadalupe, que han hecho posible alcanzar este mi sueño tan anhelado.

A mi querida esposa María Cristina y a mis amados hijos: Jorge Andrés, Valeska y Christina, que son mi inspiración y el motor de mi vida.

A mi abuelita Elvia y a la memoria de mi abuelito Víctor Manuel.

Jorge F.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero y profundo agradecimiento a toda mi familia, especialmente a mi esposa Cristina y a mi Madre, por su amor y apoyo incondicional durante todo el desarrollo de la tesis.

Al Instituto de Posgrado y Educación continua de la ESPOCH, a sus autoridades, personal administrativo y docentes.

Al Hno. Mauricio Cadena S. J., y P. José Miguel Jaramillo S. J. por abrirme las puertas para desarrollar mi proyecto de investigación en la prestigiosa Unidad Educativa San Felipe Neri.

A la Lic. Carmita Zapata y Tglo. Favio Gutiérrez, por su desinteresada colaboración durante la ejecución del proyecto.

A los estudiantes y padres de familia del Quinto grado “A”, y a los estudiantes del Primer año de Bachillerato por su valiosa colaboración.

Al Lic. Santiago Torres, distinguido profesional del área de Psicología y a los estudiantes del octavo semestre de la carrera de Psicología de la UNACH.

A mis amigos Patricio H., Gustavo O. y Jorge S.

A los Miembros del Tribunal: MsC. Dis. María López, MsC. Ing. Vinicio Ramos, en especial al Ing. Marcelo Allauca Director de la Tesis, por sus valiosos aportes, comprensión y apoyo.

Dios los bendiga a todos.

Jorge F.

CONTENIDO

INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE CUADROS.....	xiii
INDICE DE FIGURAS.....	xiv
INDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii

CAPITULO I

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Problema de Investigación	1
1.2	Planteamiento del Problema.....	1
1.3	Formulación del Problema	4
1.4	Sistematización del Problema	4
1.5	Justificación de la Investigación	4
1.5.1	Justificación Teórica.....	5
1.5.2	Justificación Metodológica.....	6
1.5.3	Justificación Práctica.....	8
1.6	Objetivos de la Investigación	8
1.6.1	Objetivo General	8
1.6.2	Objetivos Específicos.....	8
1.7	Hipótesis.....	9

CAPITULO II

2	MARCO DE REFERENCIA	10
2.1	Marco Teórico.....	10
2.2	Fundamento Filosófico.....	11
2.2.1	Teoría de la Complejidad	11
2.2.2	Pensamiento Complejo.....	11
2.3	Fundamento Psicopedagógico.....	12
2.3.1	Paradigma, teoría y modelo.....	12
2.3.2	Paradigma Conductista.....	13
2.3.3	Paradigma Cognitivista	14
2.3.4	Paradigma Constructivista.....	16
2.4	Fundamento Legal.....	19

2.5	Marco Conceptual	21
2.5.1	Algoritmos.....	21
2.5.2	Pensamiento Computacional	21
2.5.3	Programación de Computadores	24
2.5.4	Lenguaje de Programación.....	25
2.5.5	Quince razones por la que los niños deben aprender a programar	26
2.5.6	La Creatividad.....	28
2.5.7	El Pensamiento Lateral.....	37
2.5.8	El Pensamiento Lógico.....	38
2.5.9	Definición de Educación	38
2.5.10	El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.....	39
2.5.11	Tipos de Aprendizaje	39
2.5.12	Formas de aprender	40
2.6	Marco Empírico.....	42
2.6.1	Experiencias generadas entorno a la Programación.....	42
2.6.2	Recursos tecnológicos para desarrollar el Pensamiento Computacional en los niños y niñas.....	46
2.6.3	Recursos tradicionales para enseñar a programar	51
2.6.4	Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la programación	52

CAPITULO III

3	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	56
3.1	Métodos y Materiales	56
3.1.1	Síntesis Metodológica	56
3.2	Tipo de Investigación.....	59
3.2.1	Diseño de Investigación	59
3.2.2	Tipo De Estudio	59
3.3	Validación de los instrumentos	60
3.4	Población y Muestra.....	61
3.4.1	Población.....	61
3.4.2	Muestra.....	62
3.5	Sistema de Hipótesis	63
3.5.1	Hipótesis Nula (Ho)	63
3.5.2	Hipótesis de Investigación (Hi).....	64
3.5.3	Operacionalización Conceptual.....	64
3.5.4	Operacionalización Metodológica.....	65

CAPITULO IV

4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	66
4.1	Presentación de resultados	66
4.2	Análisis e interpretación de resultados.....	67
4.2.1	Encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs	67
4.2.2	Encuesta diagnóstica sobre la Creatividad y el Rendimiento Académico.....	83
4.2.3	Evaluación del Pensamiento Computacional	86
4.2.4	Evaluación de la Creatividad.....	89
4.2.5	Análisis comparativo de los niveles de Pensamiento Computacional y de Creatividad en el Quinto grado “A”.....	91
4.2.6	Análisis comparativo del Pensamiento Computacional y Creatividad entre niños y niñas... ..	94
4.3	Prueba de la Hipótesis	95
4.3.1	Intervalos de confianza para la media (95%)	95
4.3.2	Formulación de Hipótesis Estadísticas.....	95
4.3.3	Nivel de Significancia	96
4.3.4	Elección de la Prueba Estadística.....	96
4.3.5	Comprobación de la Hipótesis	99
4.3.6	Decisión.....	101
4.4	Propuesta Alternativa: Modelo referencial para desarrollar la Creatividad, en niños y niñas, a través de la aplicación del Pensamiento Computacional (JOVACH 1.0)	102
4.4.1	Reflexiones preliminares.....	102
4.4.2	Aproximación teórica del Modelo JOVACH 1.0.....	102
4.4.3	Campo de acción del modelo JOVACH 1.0.....	103
4.4.4	Sujetos que intervienen en el modelo JOVACH 1.0.....	104
4.4.5	Factibilidad de la ejecución del modelo JOVACH 1.0 en la Unidad Educativa San Felipe Neri.....	104
4.4.6	Condiciones para garantizar el éxito del Modelo JOVACH 1.0	105
4.4.7	Fases del Modelo JOVACH 1.0.....	107
4.4.8	Esquema funcional del Modelo JOVACH 1.0	109
	CONCLUSIONES	111
	RECOMENDACIONES	112
	GLOSARIO	113
	BIBLIOGRAFÍA	115
	ANEXOS	122

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-3. Distribución de la población de niños y niñas del Quinto grado “A”	61
Tabla 2-3. Muestra estratificada para el Quinto grado “A”	63
Tabla 3-3. Operacionalización conceptual	64
Tabla 4-3. Operacionalización metodológica	65
Tabla 1-4. Edad de los niños y niñas del 5to. grado “A” de la U. Ed. San Felipe Neri	67
Tabla 2-4. Frecuencia de estudiantes que tienen computador en su casa.....	68
Tabla 3-4. Frecuencia de estudiantes que tienen acceso a internet desde el computador de su casa	69
Tabla 4-4. Frecuencia de estudiantes que tienen un teléfono inteligente o una tablet	70
Tabla 5-4. Frecuencia de estudiantes que tienen acceso a internet desde su dispositivo móvil..	71
Tabla 6-4. Persona que determina el tiempo de uso del computador.....	72
Tabla 7-4. Tiempo de uso del computador en la semana	73
Tabla 8-4. Frecuencia de los servicios de internet que mantiene activo el estudiante.	74
Tabla 9-4. Ponderación de las actividades digitales que realizan los estudiantes	75
Tabla 10-4. Los videojuegos que más gustan a los estudiantes del 5to grado “A”	77
Tabla 11-4. Actividades digitales que los estudiantes quisieran aprender	78
Tabla 12-4. Área de conocimiento de las actividades digitales que desean aprender los estudiantes	80
Tabla 13-4. Nivel de competencias digitales básica determinadas en el 5to grado “A”	81
Tabla 14-4. Asignaturas que son difíciles de aprender por los estudiantes del 5to grado “A” ...	82
Tabla 15-4. Resultados de la encuesta diagnóstica sobre Creatividad y Rendimiento Académico	83
Tabla 16-4. Diagnóstico inicial del rendimiento académico versus creatividad.....	85
Tabla 17-4. Resultados del Pensamiento Computacional obtenidos en la Fase Propedéutica	86
Tabla 18-4. Resultados del Pensamiento Computacional obtenidos en la Fase de Programación con Scratch.....	87
Tabla 19-4. Nivel de Pensamiento Computacional por estudiante	88
Tabla 20-4. Resultados de la Creatividad Narrativa medidos en los estudiantes del 5to grado “A”	89
Tabla 21-4. Resultados de la Creatividad Gráfica medidos en los estudiantes del 5to grado “A”	90
Tabla 22-4. Nivel de Creatividad medida en los estudiantes del 5to grado “A”.....	91
Tabla 23-4. Valoración cuantitativa y cualitativa del Pensamiento Computacional y de la Creatividad en los estudiantes del 5to grado “A”	92

Tabla 24-4. Resultados de los niveles de Pensamiento Computacional y de Creatividad en el 5to grado “A”	93
Tabla 25-4. Resultados del Pensamiento Computacional y Creatividad entre niños y niñas.....	94
Tabla 26-4. Intervalos de confianza	95
Tabla 27-4. Puntajes centiles de Pensamiento Computacional y de Creatividad por cada estudiante	97
Tabla 28-4. Resultados de la prueba de distribución normal	99
Tabla 29-4. Tabla de Frecuencias de las variables Pensamiento Computacional y Creatividad	99

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1-2. Aportes de David Ausubel	15
Cuadro 2-2. Aportes de Jerome Bruner.....	15
Cuadro 3-2. Aportes de Robert Gagné.....	16
Cuadro 4-2. Etapas de los modelos clásicos del Proceso Creativo	34
Cuadro 5-2. Ficha técnica del software Scratch.....	47
Cuadro 6-2. Ficha técnica de la aplicación web Dr.Scratch.....	49
Cuadro 7-2. Ficha técnica del sitio web de aprendizaje CODE.org.....	50
Cuadro 1-4. Esquema funcional del Modelo JOVACH 1.0.....	109

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Modelo Incremental para el desarrollo de Software.....	6
Figura 2-1. Modelo en Cascada para desarrollo de Software.....	6
Figura 3-1. Modelo de desarrollo de software por Prototipos.....	7
Figura 4-1. Espiral del Pensamiento Creativo.....	7
Figura 1-2. Cono de aprendizaje	41
Figura 2-2. Pirámide del aprendizaje	41
Figura 3-2. Entorno gráfico de programación típico de Scratch 2	46
Figura 4-2. Ejemplo de un proyecto Scratch analizado con Dr.Scratch.....	48
Figura 5-2. Ejercicio de la Hora del Código	50
Figura 6-2. Proceso para el Aprendizaje Basado en Proyectos	54
Figura 1-4. Distribución porcentual de la edad en el 5to. grado “A”	67
Figura 2-4. Porcentaje de estudiantes que tienen un computador en su casa	68
Figura 3-4. Porcentaje de estudiantes que tienen acceso a internet desde el computador de su casa	69
Figura 4-4. Porcentaje de estudiantes que tienen un teléfono inteligente o una Tablet	70
Figura 5-4. Porcentaje de estudiantes que tienen acceso a internet desde su dispositivo móvil .	71
Figura 6-4. Persona que determina el tiempo de uso del computador	72
Figura 7-4. Niveles porcentuales de los servicios que mantiene activo el estudiante	74
Figura 8-4. Nivel de las actividades digitales que realizan los estudiantes de 5to grado “A”	75
Figura 9-4. Representación gráfica de las actividades digitales y la frecuencia con la que son ejecutadas.....	76
Figura 10-4. Actividades digitales que los estudiantes desean conocer, agrupadas por áreas de conocimiento.....	80
Figura 11-4. Nivel de complejidad en el dominio de las competencias digitales en el 5to. grado “A”	81
Figura 12-4. Resultados comparativos de la creatividad versus rendimiento académico	85
Figura 13-4. Gráfica comparativa de los niveles de Pensamiento Computacional	88
Figura 14-4. Gráfica comparativa de los niveles de Pensamiento Computacional y de Creatividad en el 5to grado “A”	93
Figura 15-4. Gráfica comparativa del pensamiento computacional y creatividad entre los niños y niñas del quinto grado “A”.....	94
Figura 16-4. Gráfica de dispersión y línea de tendencia	98
Figura 17-4. Esquema teórico del Modelo JOVACH 1.0	102

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Estadísticas del evento “Computer Science Education Week - 2015“

ANEXO B: Ejemplos de ejercicios planteados en el libro CS Unplugged

ANEXO C: Guía de entrevista a autoridades, docentes y estudiantes

ANEXO D: Encuesta diagnóstica del acceso, uso y apropiación de las TICs

ANEXO E: Encuesta diagnóstica sobre la creatividad y rendimiento académico.

ANEXO F: Resultados de la Fase Propedéutica

ANEXO G: Ejemplo de resultados obtenidos mediante la evaluación con Dr.Scratch

ANEXO H: Aplicación del Test de Creatividad

ANEXO I: Listado de Estudiantes del 5to. Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”

ANEXO J: Evidencias fotográficas de la intervención.

ANEXO K: Oficio de autorización y certificado de culminación de la investigación de campo en la Unidad Educativa “San Felipe Neri”

RESUMEN

Determinar la relación entre el Pensamiento Computacional y el desarrollo de la Creatividad en los niños y niñas del quinto grado de educación general básica. El estudio partió de observaciones exploratorias, entrevistas y encuestas tanto a la maestra como a los estudiantes, para identificar problemas y oportunidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Los estudiantes aprendieron programación utilizando el sitio web www.code.org, y desarrollando proyectos con Scratch, luego se procedió a medir el nivel de Pensamiento Computacional mediante la aplicación web Dr.Scratch, y el nivel de Creatividad mediante la Prueba de Imaginación Creativa (PIC-N). Al finalizar el proceso de significancia estadística se determinó que existe una moderada correlación directa entre el Pensamiento Computacional y la Creatividad. Se concluye que tanto los procesos instruccionales como la utilización de aplicaciones que permiten aprender a programar están relacionados con el desarrollo de la creatividad en los niños y niñas. Al final se logró proponer un modelo referencial para desarrollar la Creatividad, en niños y niñas, a través de la aplicación del Pensamiento Computacional. Se recomienda la creación de clubes de programación en las instituciones educativas para impulsar el desarrollo de personas creativas, críticas, participativas y productivas.

Palabras clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INFORMÁTICA>, <PENSAMIENTO COMPUTACIONAL> <DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD> <PRUEBA DE IMAGINACIÓN CREATIVA (PIC-N)> < SCRATCH (LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN)> <EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA> < DR.SCRATCH (HERRAMIENTA WEB) >

ABSTRACT

To determine the relationship between Computational Thinking and the development of children's creativity of the fifth basic grade. The study was based on exploratory observations, interviews and surveys both teacher and students in order to identify problems and opportunities in the use of Information and Communications Technology (I.C.T). Students learned programming using www.code.org website and developing projects with Scratch, then the level of Computational Thinking was measured by using Dr. Scratch web application and the level of creativity by applying the Creative Imagination Test (PIC- N). It was determined that there is a moderate direct correlation between Computational Thinking and Creativity once the statistical significance process finished. It is concluded that instructional processes as well as the use of applications which allow to learn programming are related to the development of children's creativity. By the end, it was possible to propose a referential model in order to develop children's creativity by applying Computational Thinking. It is recommended the implementation of programming clubs in educational units to encourage the development of creative, critical, participatory and productive people.

Key words: <TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCES>, <COMPUTER SCIENCE>, <COMPUTATIONAL THINKING>, <DEVELOPMENT OF CREATIVITY>, <CREATIVE IMAGINATION TEST (PIC- N) >, <SCRATCH (PROGRAMMING LANGUAGE)>, <GENERAL BASIC EDUCATION>, <DR. SCRATCH (WEB TOOL)>.

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de Investigación

El Pensamiento Computacional y su relación con la Creatividad en los niños y niñas del Quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba, pertenecientes al período académico septiembre del 2014 a julio del 2015

1.2 Planteamiento del Problema

El ser humano vive en un mundo globalizado caracterizado por el desarrollo vertiginoso de las ciencias y la tecnología. El internet dejó de ser hace mucho tiempo aquel recurso privilegiado para convertirse en un servicio más al alcance de sus manos. Los niños y adolescentes, llamados nativos informáticos, tienen hoy la gran suerte de disponer de una serie de recursos computacionales y tecnológicos que hacen de su vida más sencilla y a la vez entretenida.

En Ecuador, a pesar de los grandes esfuerzos gubernamentales por cambiar la matriz productiva, aún se le considera como un país consumidor de tecnología, y esto se debe en gran medida a la falta de “creatividad”, pero no de aquella creatividad que todo ser humano posee para salir adelante en su quehacer cotidiano, sino de aquella forma de pensar que permite que una persona invente cosas innovadoras y útiles para su comunidad.

En las escuelas y colegios, existen estudiantes que se destacan día a día por su dedicación y singular inteligencia, sin embargo el ser inteligente no es suficiente para ser innovador, se requiere desarrollar niveles complejos de pensamiento que le permitan al niño o al adolescente convertirse en un ciudadano emprendedor.

En la ciudad de Riobamba, desde hace 179 años presta sus servicios a la colectividad de la ciudad y el centro del país el Colegio “San Felipe Neri”, convertido hoy en día en Unidad Educativa. Sus autoridades siempre preocupadas por liderar en el sistema educativo han suscrito para la institución procesos para asegurar la calidad educativa, mediante certificaciones internacionales como la ISO-9001.

En esta entidad educativa se dictan temáticas afines con las ciencias de la computación, enmarcadas en el sistema curricular determinado por el Ministerio de Educación. Los contenidos que se abordan son conocimientos que van desde el uso de software educativo hasta programación visual.

Para hacer posible este acercamiento a la tecnología, la institución cuenta con 3 laboratorios equipados con proyectores, internet y computadores de altas prestaciones en un número que hace posible el trabajo de un estudiante por cada máquina. A esto se suma la posibilidad que tiene cada docente de utilizar las TIC en el aula de clases gracias a la disponibilidad de un proyector y acceso a internet en cada una de ellas.

Mientras los estudiantes de octavo a décimo grado de educación básica reciben clases de Ofimática, en primero y segundo año de bachillerato los alumnos estudian el uso de herramientas de la Web 2.0 y el desarrollo de aplicaciones con Visual Basic.Net, guiados por docentes especializados en el área de la computación.

Entre tanto, el panorama en los grupos de segundo a séptimo grado de educación general básica es diferente, ya que debido a la reforma curricular no disponen de un profesor especializado en informática, lo cual ha provocado que cada maestro de aula haga su mejor esfuerzo por brindar a sus estudiantes una experiencia de trabajo con el ordenador.

A pesar de que los docentes de segundo a séptimo grado de básica han recibido una capacitación en el uso de las TIC, su perfil profesional ajeno al área de la informática no ha permitido hacer eficiente el uso de la tecnología durante las horas de computación, y se han limitado a utilizar software educativo, así por ejemplo en asignaturas como Matemáticas, Estudios Sociales y Ciencias Naturales suelen complementar sus temas de clase con actividades creadas con la herramienta de autor denominada JClic, las cuales son descargadas del internet y utilizadas por los estudiantes una y otra vez.

Este proceso iterativo, en muchos casos, no ayuda al desarrollo de nuevos esquemas mentales del pensamiento, pues el proceso se vuelve mecánico en vista de que las soluciones a las actividades JClic son conocidas de memoria luego del segundo o tercer intento.

Por otro lado, se observa nuevamente el problema del consumismo, ya que los niños y niñas utilizan recursos, creados por terceros, que en algunos casos incorporan escenarios ajenos a su realidad, restándoles la posibilidad de plasmar sus ideas y generar propuestas innovadoras.

En el caso de los estudiantes de quinto grado de básica, aunque menos del 10% han tenido problemas de rendimiento, la opinión general expresa que en asignaturas como Matemáticas, Lengua y Literatura, Estudios Sociales, Ciencias Naturales, Idioma Extranjero y Formación Cristiana es complicado aprender puesto que los contenidos son extensos y muchas veces los textos son difíciles de interpretar.

Es decir se les hace difícil procesar lo que para ellos es una gran cantidad de información. Esta situación se corrobora al analizar detalladamente, a través de las actas de calificación, el rendimiento de cada estudiante.

En el salón de clases, cuando el profesor de aula plantea a sus estudiantes el desarrollo de una actividad o proyecto, una de las preguntas que más se formula es “¿cómo lo hago?”, es decir que el niño o la niña espera una instrucción detallada de parte del docente para desarrollar la actividad, notándose así que la espontaneidad y la creatividad empiezan a mermarse en el individuo.

A pesar de que el 97% de los niños y niñas tienen un computador e internet en su casa, que un 82% posee un dispositivo móvil inteligente, se ha podido determinar que los estudiantes utilizan la tecnología principalmente para entretenerse en videojuegos, comunicarse con otras personas a través de redes sociales, y escuchar música o ver vídeos, es decir que son consumidores de información y tecnología.

De esta manera se puede dilucidar que las TIC están siendo utilizadas principalmente para consumir información, haciéndose utópico la formación integral de personas creativas, críticas, participativas y productivas como se menciona en la Política 4.4 del Objetivo N°4 del Plan Nacional del Buen Vivir versión 2013-2017. Como se ha registrado a través de la observación directa este problema se origina por el desconocimiento de estrategias metodológicas y computacionales que permitan en algunos estudiantes desarrollar y en otros casos potenciar ese pensamiento creativo tan inherente al ser humano.

Por lo expuesto anteriormente, y apoyado en su propia experiencia el investigador considera pertinente el generar, en los niños y niñas del quinto grado de educación general básica, el pensamiento computacional y viabilizar su integración al plan curricular de la asignatura de computación mediante la creación de un modelo referencial.

1.3 Formulación del Problema

¿Cuál es la relación que existe entre el pensamiento computacional y la creatividad en los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba pertenecientes al período académico septiembre del 2014 a julio del 2015?

1.4 Sistematización del Problema

- ¿Qué es el Pensamiento Computacional?
- ¿Cómo medir el Pensamiento Computacional?
- ¿Qué factores pudiesen impedir el desarrollo del pensamiento computacional en los niños y niñas?
- ¿Cómo desarrollar el pensamiento computacional en los niños y niñas?
- ¿Qué es la Creatividad?
- ¿Cómo medir la creatividad en los niños y niñas?
- ¿Qué hacer para impulsar la creatividad en los niños y niñas?
- ¿Qué factores pudiesen impedir el desarrollo de la creatividad en los niños y niñas?
- ¿Cuál pudiese ser el modelo a seguir para desarrollar la creatividad a través de la aplicación de un pensamiento computacional en los niños y niñas del quinto grado de educación general básica?

1.5 Justificación de la Investigación

El presente proyecto está plenamente justificado puesto que su ideal se enmarca perfectamente en el objetivo n°4 del Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017) que manifiesta: “Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía” y en su política 4.4 “Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de conocimiento y la formación integral de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas, bajo los principios de igualdad, equidad social y territorialidad” (SENPLADES, 2014).

Por otra parte, el proyecto es factible, ya que el investigador cuenta con los conocimientos y recursos necesarios para su consecución.

1.5.1 Justificación Teórica.

La creatividad es un aspecto muy importante hoy en día, y en Ecuador aún más, puesto que según la Vicepresidencia de la República se requiere transformar la matriz productiva para pasar de una economía basada en recursos primarios como lo es el petróleo a una economía post-petrolera basada en el conocimiento.

Por lo que, el presente proyecto buscará aportar con información que dé nuevos lineamientos y soporte al desarrollo de la creatividad en los niños y niñas cuya edad promedio es de diez años.

El tesista tiene el interés de corroborar argumentos como el del Dr. Mitchel Resnick (2013) quien menciona la necesidad actual de cualquier persona de “Aprender a programar”, no porque vayan a convertirse en ingenieros de sistemas, sino porque como lo dice Marcos Surman “La codificación es la cuarta alfabetización” (Citado por Shein, 2014), la nueva extensión del saber hablar, escribir o leer.

Los profesionales que están inmersos en el mundo de la programación, mencionan continuamente el término creatividad, sin embargo no hay evidencias contundentes que determinen qué tan creativos pueden llegar a ser, en el caso de los niños al exponerlos a un ambiente de aprendizaje caracterizado por el uso del pensamiento computacional.

El presente proyecto se ejecutará con niños y niñas, del quinto grado de educación general básica, cuya edad promedio es de 10 años, ya que según el diagnóstico realizado este grupo posee experiencia en el uso del computador e internet, saben leer y escribir.

Además que, partiendo de la premisa según De Bono (2013), es conveniente empezar a enseñar, a partir de los 7 años, técnicas de pensamiento que faciliten el desarrollo de la creatividad, tales como: plantear problemas inesperados, formular alternativas, proponer e implementar diseños, realizar observaciones, hacer abstracción en diversos temas, realizar ejercicios de dibujo y utilizar metáforas y analogías. Estas técnicas de una u otra manera están inmersas en el Pensamiento Computacional.

El elemento psicopedagógico del proyecto estará apoyado en las teorías del aprendizaje tanto cognitivistas como constructivistas, de pensadores como Jerome Bruner y su “Teoría del Aprendizaje por descubrimiento”, Lev Vygotsky y su “Teoría de la Zona de desarrollo próximo”, Jean Piaget y su “Teoría del desarrollo cognitivo” (Ertmer & Newby, 1993)

1.5.2 Justificación Metodológica.

El desarrollo del pensamiento computacional se puede ver reflejado directamente a través de la implementación de aplicaciones informáticas, animaciones, software educativo o juegos de computador. En cualquiera de los casos se requiere ejecutar procesos de ingeniería de software y apoyarse en una metodología de desarrollo que garantice la calidad del producto de software.

Metodológicamente, las aplicaciones serán factibles de ser desarrolladas por los niños y niñas, utilizando el Modelo Incremental (Figura 1-1) para desarrollo de software, ya que éste combina elementos del modelo de desarrollo en cascada (Figura 2-1) con la filosofía de construcción de prototipos (Figura 3-1).

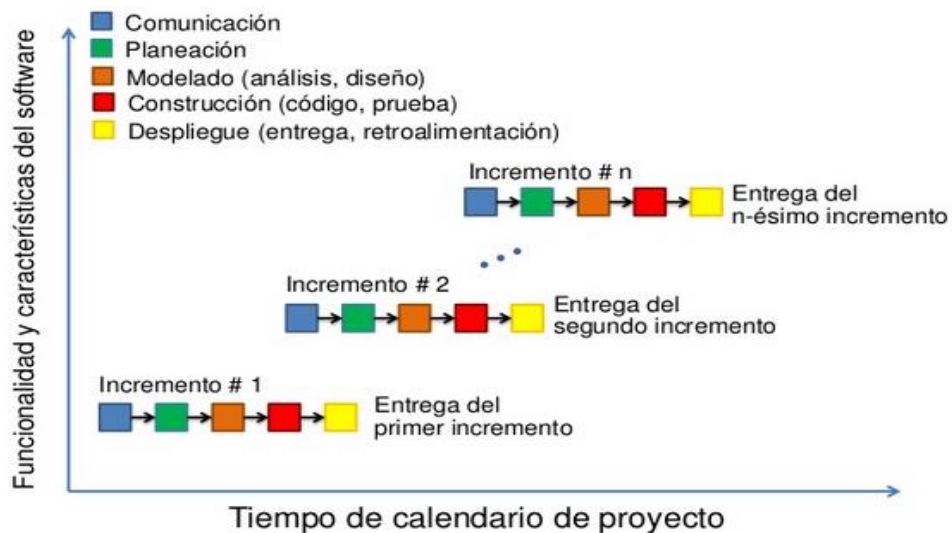


Figura 1-1. Modelo Incremental para el desarrollo de Software

Fuente: (Pressman, 2005a)

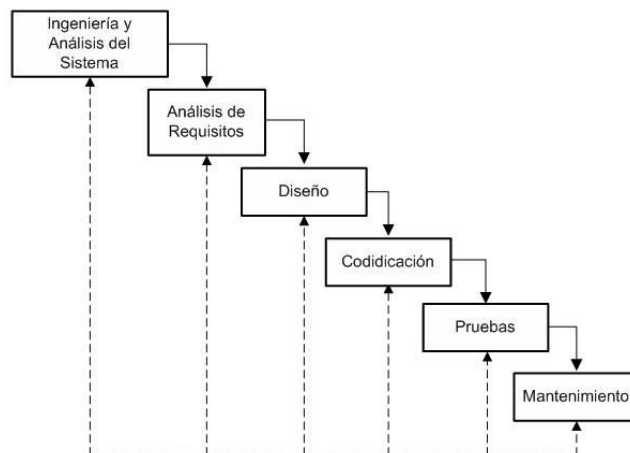


Figura 2-1. Modelo en Cascada para desarrollo de Software

Fuente: (Pressman, 2005b)



Figura 3-1. Modelo de desarrollo de software por Prototipos

Fuente: (Pressman, 2005b)

El Modelo Incremental, al ser más flexible, permitirá a partir de la especificación de los requerimientos y diseño del programa, implementar una versión básica la cual será testeada y depurada hasta que satisfaga las expectativas del estudiante. Así pues, se construirá la aplicación incrementalmente agregando detalles y funciones en cada nueva iteración. Durante el proceso podrá ser necesario revisar los requerimientos y diseño para continuar con el resto de fases del proceso de desarrollo de la aplicación.

Por otra parte, se tendrá en cuenta el modelo propuesto por (Resnick, 2009) denominado “Espiral del Pensamiento Creativo”. Ya que en ese proceso, la gente imagina lo que quiere hacer; crea un proyecto basado en sus ideas; juega con sus ideas y creaciones; comparte sus ideas y creaciones con otros y reflexiona sobre sus experiencias; todo lo cual le lleva a imaginar nuevas ideas y nuevos proyectos (Figura 4-1)

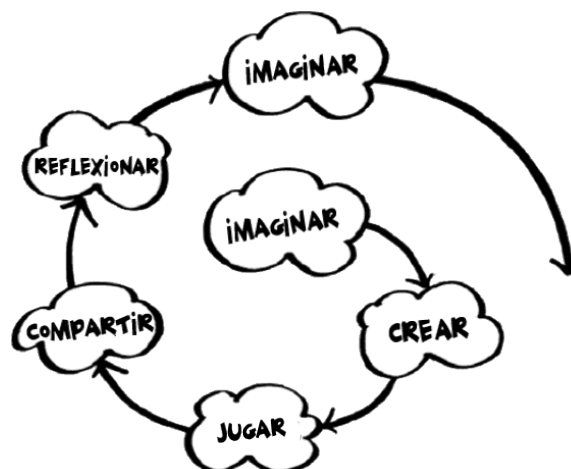


Figura 4-1. Espiral del Pensamiento Creativo

Fuente: (Resnick, 2009)

1.5.3 Justificación Práctica.

El estudio será factible de realizarlo con los estudiantes de quinto grado de educación general básica paralelo “A”, y se utilizará las instalaciones de la Institución, gracias al apoyo y visto bueno de sus autoridades. Los estudiantes poseen conocimientos básicos en el uso del computador y del internet. Mientras que el investigador posee el conocimiento y experiencia para poder conducir eficientemente la investigación.

Los niños y las niñas aprenderán a crear aplicaciones de ordenador y a través de ellas evidenciarán su pensamiento computacional, porque el aprender a programar a temprana edad desarrollará en ellos habilidades cognitivas y psicomotrices que le serán de ayuda para el aprendizaje de asignaturas como la Matemática, la cual demanda de mucha lógica.

Será muy útil el proponer un modelo referencial para desarrollar la creatividad a través del uso del pensamiento computacional, principalmente para las autoridades y docentes de la sección básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”, por cuanto permitirá integrar estas prácticas en el plan curricular, propendiendo a la mejora de la calidad en su oferta académica.

1.6 Objetivos de la Investigación

1.6.1 Objetivo General

- Determinar la relación existente entre el Pensamiento Computacional y la Creatividad en los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba, pertenecientes al período académico Septiembre del 2014 a Julio del 2015

1.6.2 Objetivos Específicos

- Determinar recursos tecnológicos y estrategias para desarrollar el Pensamiento Computacional en niños y niñas cuya edad promedio es de diez años.
- Diagnosticar los niveles de Pensamiento Computacional y de Creatividad en los niños y niñas del quinto grado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba.

- Analizar la relación existente entre el Pensamiento Computacional y el desarrollo de la Creatividad de los niños y niñas del quinto grado de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba.
- Proponer un modelo referencial para desarrollar la Creatividad a través de la aplicación del Pensamiento Computacional.

1.7 Hipótesis

Existe relación entre el pensamiento computacional y la creatividad de los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba.

CAPITULO II

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Teórico

A continuación se presenta algunas investigaciones relacionadas con el concepto de “Ciencias de la Computación” que aportan con elementos teóricos y metodológicos para el aprendizaje de la programación y el desarrollo del pensamiento computacional a temprana edad.

- *Aprender a programar (¿y a pensar?) jugando*, (Willing, Astudillo, & Bast, 2010)
- *Matemáticas basadas en Proyectos, Software de Animación, Robots, Lenguajes de Programación y Cámara Digital*, (Escalante, Montañez, González, & García, 2010)
- *El entorno virtual de Scratch como mediación lúdico-pedagógica para potenciar la comprensión del plano cartesiano*, (Marín Gutiérrez, 2013)
- *Programming and robotics with Scratch in primary education*, (Olabe, Olabe, Basogain, & Castaño, 2011)
- *Training future teachers in computer skills in extra-curricular activity with schoolchildren*, (Lozenko, Dzhenzher, & Denisova, 2014)
- *The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective*, (GÜLBAHAR & KALELIOĞLU, 2014)
- *A Science Learning Environment using a Computational Thinking Approach*, (SENGUPTA, WINGER, & BISWAS, 2012)
- *The development of a virtual learning platform for teaching concurrent programming languages in the Secondary Education: The use of Open Sim and Scratch4OS*, (Pellas, 2014)
- *Procedimiento de evaluación de la creatividad de niños superdotados*, (Martínez, López, García, & Sánchez, 2000)
- *Creatividad e imaginación: un nuevo instrumento de medida: la PIC*, (González & Mairal, 2004)

- *Actividades de aula con Scratch que favorecen el uso del Pensamiento Algorítmico*, (López García & Peña, 2014)
- *Scratch y WeDo como herramientas para desarrollar el pensamiento computacional en niños de 11 y 12 años*, (Cadillo León, 2015)
- *Programación de computadores y desarrollo de habilidades de pensamiento en niños escolares: fase exploratoria*, (Taborda & Medina, 2012)

2.2 Fundamento Filosófico

Puesto que la computación puede ser considerada como una ciencia porque posee teorías e hipótesis comprobadas, da soporte a otras ciencias en la investigación, genera y utiliza sus propios conceptos o términos técnicos, y utiliza métodos, algoritmos y lógica matemática para funcionar, el fundamento filosófico de esta investigación estará enmarcado en la Teoría de la Complejidad.

2.2.1 Teoría de la Complejidad

Según (Rivers Sandoval, 2006) la ciencia computacional ha servido para plantear una teoría sobre el cambio y movimiento denominada Teoría de la Complejidad, que tiene su fundamento matemático en la ingeniería de sistemas y explica que un simple juego de dos variables interactivas, con el tiempo puede convertirse en complejo.

Rivers define la complejidad como una mayor concentración de energía, organización e información en el sistema, tendiente a lograr un objetivo.

Esta teoría estudia el tiempo y el espacio, que en términos computacionales sería: los pasos que se tarda un computador en resolver un problema y la cantidad de memoria que requiere para ese fin.

2.2.2 Pensamiento Complejo

Este término fue acuñado por el filósofo francés Edgar Morín, el cual lo define como la capacidad de interconectar distintas dimensiones de lo real. Según esta filosofía, el sujeto se ve obligado a desarrollar una estrategia de pensamiento que no es reduccionista ni totalizante, sino más bien reflexivo.

En vista de que las ciencias de la computación tienen un accionar transdisciplinario, esta investigación se corresponde con el enfoque transdisciplinario y holístico del Pensamiento Complejo.

Por otra parte, es necesario recordar que el Pensamiento Complejo tiene su origen en la Teoría Sistémica, Cibernética y teorías de la Información y Comunicación, como lo menciona (Moreno, 2002), las cuales guardan estrecha relación con las ciencias de la computación y su aplicación.

2.3 Fundamento Psicopedagógico

2.3.1 Paradigma, teoría y modelo.

El término Paradigma fue acuñado por Thomas Kuhn en 1986, para referirse a las “realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica” (Kuhn, 1986; p. 13). A partir de ese primer significado se han planteado varias definiciones de Paradigma, contextuales con el entorno y la época, pero que cimientan sus postulados en la filosofía Kuhniana.

Según González (1997), un paradigma constituye un marco conceptual en el que se inscriben, como supuestos básicos subyacentes, creencias y valores a los cuales los integrantes del grupo que lo comparten se adhieren fuertemente, sin que sean siempre explícitos o conscientes. Por lo expuesto se podría visualizar a los paradigmas como varios paraguas bajo los cuales se agrupan formas de pensamiento que son elevados a teoría una vez llevados a la práctica y comprobados científicamente.

Para Martínez (1993, citando a Morin, 1992) “un paradigma científico puede definirse como un principio de distinciones relaciones-oposiciones fundamentales entre algunas nociones matrices que generan y controlan el pensamiento, es decir, la constitución de teorías y la producción de los discursos de los miembros de una comunidad científica determinada (Morin,1982). El paradigma se convierte, así, en el principio rector del conocimiento y de la existencia humana" (pp 62 -63).

Por lo expuesto se puede entender que los paradigmas tienen estrecha relación con las teorías, entendidas como el conjunto de reglas, principios y conocimientos acerca de una ciencia.

Por otro lado para Ruiz Bolívar (1992) un paradigma es entendido como el conjunto de conceptos, valores, técnicas y procedimientos compartidos por una comunidad científica, en un momento histórico determinado, para definir problemas y buscar soluciones (p. 178). Así pues el autor no se limita al concepto sino que aporta con otros aspectos que podrían guiar de mejor manera el proceder humano, como en el caso de proyectos de desarrollo de software, en los cuales no basta con decir qué hacer sino también cómo y con qué hacerlo.

Todos los autores aportan con elementos claves para poderle dar significado tanto a los paradigmas de aprendizaje como a los paradigmas de desarrollo de software.

2.3.2 Paradigma Conductista

Para Urquizo Angel (2005), el objetivo de la educación según el paradigma conductista es el cambio de la conducta mediante estímulos. Podría pensarse como estímulo al castigo o represión, lo cual es erróneo, y así lo confirman los pensadores conductistas quienes refieren que la enseñanza está basada en consecuencias positivas (reforzamiento positivo)

La propuesta de enseñanza según el conductismo se denomina *enseñanza programada*, y es la opción que propuso Skinner (1970) para convertir la enseñanza, hasta entonces vista únicamente como un arte, en una técnica sistémica.

La enseñanza programada según Cruz (1986) es una técnica instruccional que posee las siguientes características:

- a) Definición explícita de los objetivos del programa.
- b) Presentación secuenciada de la información según la lógica de dificultad creciente, asociada al principio de complejidad acumulativa.
- c) Participación del estudiante.
- d) Reforzamiento inmediato de la información
- e) Individualización, lo cual implica que el avance del estudiante es a su propio ritmo
- f) Registro de resultados y evaluación continua.

La enseñanza programada según varios autores no implica el uso o intervención de medios tecnológicos como el ordenador, sin embargo y por la naturaleza de la presente investigación es pertinente considerar el modelo CAI (Computer Assisted Instruction) o en español Instrucción Asistida por Computadora, por cuanto la enseñanza programada no es más que presentar información en forma creciente.

La evaluación, según el paradigma conductista se resume en la aplicación de las denominadas *pruebas objetivas*, los cuales están relacionados directamente con los objetivos planteados al inicio de la instrucción. El ideal del paradigma conductista es que el estudiante no cometa errores, y para lograrlo no solo que hay que programar la enseñanza sino que también hay que evaluarla al inicio, durante y al final del proceso.

2.3.3 Paradigma Cognitivista

Para Urquizo Angel (2005), el objetivo de la educación según el paradigma cognitivista es el inter-aprendizaje, es decir que lo que el estudiante recibe, lo tiene que procesar en búsqueda de nuevas estructuras de conocimiento. Este paradigma se enfoca en el procesamiento de la información, el cual tuvo sus inicios a finales de los años cincuenta en Estados Unidos.

Se consideran como antecedentes inmediatos del paradigma cognitivista: la lingüística, la teoría de la información y la ciencia de los ordenadores. A esto se suma la revolución tecnológica de la posguerra en Estados Unidos tanto en las comunicaciones como en la informática. (Bruner, 1983, citado por Pozo, 1989; Riviere, 1987), y las críticas y desconfianzas generadas hacia el paradigma conductista.

Al paradigma cognitivista, se le conoce también como psicología instruccional, cuya problemática se enfoca en estudiar las representaciones mentales, teniendo características racionalistas con tendencias hacia el constructivismo.

La principal característica es que considera al sujeto como un ente activo, cuyas acciones dependen en gran parte de representaciones y procesos internos que él ha elaborado como resultado de las relaciones previas con su entorno físico y social.

Concibe como parte fundamental enseñar a los alumnos habilidades de aprender a aprender y a pensar en forma eficiente, independientemente del contexto instruccional.

Centra su atención en el estudio de cómo el individuo, construye su pensamiento a través de sus estructuras organizativas y funciones adaptativas al interactuar con el medio.

Muchos son los aportes teóricos generados a partir de los años sesenta al igual que varios los pensadores que se identifican con este paradigma, por lo que a continuación se resumen los autores más sobresalientes del paradigma cognitivsta, al igual que el tipo, las características, objetivos y evaluación del aprendizaje:

Cuadro 1-2. Aportes de David Ausubel

Autor:	David Ausubel
Tipo:	Aprendizaje significativo
Postulados :	<ul style="list-style-type: none"> • Contenidos que tengan “sentido” y no sean solamente la memorización o repetición de palabras, sílabas, hechos, etc • Mientras los contenidos anteriores no sean dominados y retroalimentados no se debe introducir un nuevo contenido. • Los contenidos deben estar relacionados con la estructura del conocimiento del aprendiz y no deben ser arbitrarios. • Recomienda la manera expositiva para introducir un contenido completamente nuevo. • La instrucción debe ser individualizada
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Usar el nuevo aprendizaje en distintas situaciones, en la solución de problemas.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación debe ser una herramienta para no solo para evaluar al alumno sino también el método, las técnicas, los instrumentos y recursos que utiliza el docente. • La evaluación no debe limitarse sólo al conocimiento, sino que debe tomarse en cuenta también las actitudes, intereses, etc

Fuente: Urquiza (2005)

Cuadro 2-2. Aportes de Jerome Bruner

Autor:	Jerome Bruner
Tipo:	Aprendizaje por descubrimiento
Postulados:	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante participa activamente • El estudiante es tratado con lógica y lenguaje apropiado a su edad.

	<ul style="list-style-type: none"> • Los niños pueden aprender los conceptos si se les da la oportunidad de manipular los materiales que se utilizan. • El material debe ser organizado y seleccionado por el estudiante • El descubrimiento favorece al desarrollo mental, y consiste en transformar o reorganizar la evidencia de modo que se pueda ver más allá de ella. • Los contenidos deben ser presentados de manera hipotética y heurística.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Habla más de metas generales que de objetivos en sí. • Deben estar relacionados con la solución de un problema • Los considera principalmente a mediano y largo plazo
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Sirve para proporcionar retroalimentación en un momento y en una forma que sea útil para preparar nuevos materiales, nuevos problemas, etc.

Fuente: Urquiza (2005)

Cuadro 3-2. Aportes de Robert Gagné

Autor:	Robert Gagné
Tipo:	Acumulativo y Sistemático
Postulados:	<ul style="list-style-type: none"> • Su modelo sugiere cumplir con las siguientes fases: Motivación, aprehensión (atención a los estímulos de enseñanza), adquisición, retención, recuerdo, generalización (aplicar lo conocido a otras situaciones), desempeño y retroalimentación
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a aprender
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Actitudes y valores con metas sociales

Fuente: Urquiza (2005)

2.3.4 Paradigma Constructivista

En términos generales, el principio fundamental de esta teoría es que los seres humanos en comunidad construyen ideas sobre el mundo, las mismas que evolucionan y cambian; dichas elaboraciones han regulado las relaciones consigo mismo, con la naturaleza y toda la sociedad (Urquiza, 2005)

El paradigma constructivista, además de ser uno de los más influyentes en la psicología general, es, como dice Coll, uno de los que mayor cantidad de expectativas ha generado en el campo de la educación y, al mismo tiempo, de los que más impacto ha causado en ese ámbito.

Existen 2 clases de constructivismo, el psicológico y el social.

El Psicológico:

- Es en primer lugar una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano.
- Asume que nada viene de nada. Es decir que conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo.
- Sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo. Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto, como resultado podemos decir que el aprendizaje no es ni pasivo ni objetivo, por el contrario es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias.

El Social:

- También llamada constructivismo situado, el aprendizaje tiene una interpretación audaz: Sólo en un contexto social se logra aprendizaje significativo.
- El origen de todo conocimiento no es entonces la mente humana, sino una sociedad dentro de una cultura dentro de una época histórica.
- El lenguaje es la herramienta cultural de aprendizaje por excelencia.
- El individuo construye su conocimiento porque es capaz de leer, escribir y preguntar a otros y preguntarse a sí mismo sobre aquellos asuntos que le interesan.

Características del Constructivismo

- Proveer a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad, que evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real.
- Enfatizar al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo.

- Resaltar tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto.
- Proporcionar entornos de aprendizaje constructivista fomentando la reflexión en la experiencia, permitiendo que el contexto y el contenido sean dependientes de la construcción del conocimiento, apoyando la «construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento»

Jean Piaget

Una categoría fundamental para la explicación de la construcción del conocimiento son las acciones (físicas y mentales) que realiza el sujeto cognoscente frente al objeto de conocimiento.

Al mismo tiempo el objeto también "actúa" sobre el sujeto o "responde" a sus acciones. Promoviendo en éste cambios dentro de sus representaciones que tiene de él. Por tanto, existe una interacción recíproca entre el sujeto y el objeto de conocimiento. El sujeto transforma al objeto al actuar sobre él y al mismo tiempo construye y transforma sus estructuras o marcos conceptuales en un ir y venir sin fin.

El sujeto conoce cada vez más al objeto, en tanto se aproxime más a él (por medio de los instrumentos y conocimientos que posee va creando una representación cada vez más acabada del objeto) pero a su vez y en concordancia con el realismo del que estábamos hablando, el objeto se aleja más del sujeto (el objeto "se vuelve" más complejo, y le plantea nuevas problemáticas al sujeto) y nunca acaba por conocerlo completamente.

De acuerdo con Piaget existen dos funciones fundamentales que intervienen y son una constante en el proceso de desarrollo cognitivo. Estos son los procesos de organización y de adaptación. Ambos son elementos indisociables. La adaptación, que ha sido definida como una tendencia de ajuste hacia el medio, supone dos procesos igualmente indisolubles: la asimilación y la acomodación, a su vez produce un equilibrio, resultado del conflicto cognitivo.

El Constructivismo de Seymour Papert

Paulo Blikstein (2013) de la Universidad de Stanford, dice que si un historiador tuviera que trazar una línea que uniese la obra de Jean Piaget sobre la psicología del desarrollo a las tendencias

actuales en la tecnología educativa, la línea simplemente se llamaría “Papert”. Seymour Papert ha estado en el centro de tres revoluciones: el desarrollo del pensamiento en la infancia, la inteligencia artificial y las tecnologías informáticas para la educación. Quizá el que no haya tenido el impacto debido se deba a que se anticipó.

Papert, es el mentor del lenguaje LOGO, el cual propone un cambio sustancial en la escuela: un cambio en los objetivos escolares acorde con el elemento innovador que supone el ordenador. Así, el lenguaje LOGO fue el primer lenguaje de programación diseñado para niños. Utiliza instrucciones muy sencillas para poder desplazar por la pantalla el dibujo de una tortuga, pudiendo construir cualquier figura geométrica a partir de sus movimientos.

La visión de Papert se podría sintetizar diciendo que “los niños deben programar la computadora en lugar de ser programados por ella” (Papert, 1980 a través de Blikstein, 2013)

Según Papert el rol del profesor debe ser el de crear las condiciones para la invención, en lugar de proporcionar algo ya hecho. El ordenador es un recursos que reconfigura las condiciones de aprendizaje y supone nuevas formas de aprender.

Vigotsky y su contribución al constructivismo.

La aportación de Vygotsky ha sido de mucho valor en la elaboración del pensamiento constructivista en el ámbito educativo. Lev Semenovich Vigotsky propone que el conocimiento más allá de ser el resultado de una actividad individual, es un resultado producto de la interacción social y cultural.

Según Vigotsky todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos (Vygotsky, 1978, pág. 92-94 de la traducción castellana).

2.4 Fundamento Legal

La presente investigación se fundamenta en:

- El Artículo 347 de la Constitución de la República del Ecuador – 2008, el cual en su inciso ocho expresa que será de responsabilidad del Estado: “incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (CEP, 2008)

- En el Objetivo 4 del Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017), que textualmente manifiesta: “Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía”, y en su política 4.4 establece “Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de conocimiento y la formación integral de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas, bajo los principios de igualdad, equidad social y territorialidad”, y en su lineamiento 4.4.i propone “Asegurar en los programas educativos la inclusión de contenidos y actividades didácticas e informativas que motiven el interés por las ciencias, las tecnologías y la investigación, para la construcción de una sociedad del conocimiento” (SENPLADES, 2014)
- En el Artículo 3, literal (d) de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, el cual expresa que uno de los fines de la Educación es: “El desarrollo de capacidades de análisis y conciencia crítica para que las personas se inserten en el mundo como sujetos activos con vocación transformadora y de construcción de una sociedad justa, equitativa y libre” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2012)
- En el Artículo 38 del Código de la Niñez y Adolescencia, el cual expresa que los objetivos de los programas de educación básica y media asegurarán los conocimientos, valores y actitudes para: literal (a) “Desarrollar la personalidad, las aptitudes y la capacidad mental y física del niño, niña y adolescente hasta su máximo potencial, en un entorno lúdico y afectivo”; literal (g) “Desarrollar un pensamiento autónomo, crítico y creativo”; literal (h) “La capacitación para un trabajo productivo y para el manejo de conocimientos científicos y técnicos” (CEP, 2014)
- En el Acuerdo Ministerial 041-14 del 11 de marzo del 2014, en el cual se establece la malla de la Educación General Básica, y que a pesar de no constar en ella la asignatura de Computación, deja establecido en el Art. 1 la conformación de clubes con una carga de 3 horas semanales desde el primero hasta el décimo grado de educación general básica. En el Art. 2 el mencionado acuerdo establece el campo de acción de los clubes, siendo uno de ellos el científico. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2014a)
- En la circular del Ministerio de Educación N° MINEDUC-VE-2014-00004-CIR del 13 de mayo del 2014, en la cual se establece las horas pedagógicas en los laboratorios de informática dando lugar a la integración transversal de la Informática a asignaturas tales como: Lengua y Literatura, Matemáticas, Estudios Sociales, Inglés y Ciencias Naturales, en la Básica Media y Superior. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2014b)

2.5 Marco Conceptual

2.5.1 Algoritmos

En matemáticas, lógica, ciencias de la computación y disciplinas relacionadas, un algoritmo es un conjunto prescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien deba realizar dicha actividad. Dados un estado inicial y una entrada, siguiendo los pasos sucesivos se llega a un estado final y se obtiene una solución. Los algoritmos son el objeto de estudio de la algoritmia. (Real Academia Española, 2014)

Un algoritmo se puede definir en pseudocódigo, o de manera gráfica a través de los diagramas de flujo.

2.5.2 Pensamiento Computacional

Cuando se habla de algoritmos, con frecuencia aparecen tres tipos de pensamiento que generalmente se relacionan con ellos y que se utilizan indiscriminadamente como sinónimos: Pensamiento Computacional, Pensamiento Algorítmico y Pensamiento Procedimental. Por lo tanto es importante puntualizar a qué se refiere cada uno de estos pensamientos. (López García, 2009)

Varias son las definiciones que algunos autores formulan cuando se habla acerca de pensamiento computacional, por un lado, se lo define como una competencia compleja de alto nivel por medio del cual los seres humanos desarrollan ideas, al cual se lo relaciona con el pensamiento desarrollado en las matemáticas y en la ingeniería. (Berrocoso, Sánchez, & Arroyo, 2015)

Por otro lado para Moursund (2006), el pensamiento computacional hace referencia a la representación y solución de problemas utilizando inteligencia humana, de máquinas o de otras formas que ayuden a resolver el problema.

El pensamiento algorítmico se refiere al desarrollo y uso de algoritmos que puedan ayudar a resolver un tipo específico de problema o a realizar un tipo específico de tarea.

Por su parte, el pensamiento procedimental se ocupa del desarrollo y utilización de procedimientos diseñados para resolver un tipo específico de problema o para realizar un tipo específico de tarea, pero que no necesariamente, siempre resulta exitoso.

Jeannette M. Wing a través de su artículo “Computational thinking” dice “el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática” (Wing, 2006).

Además, Wing J. sostiene en su publicación la necesidad de incluir esta competencia en la formación de todas las niñas y niños, pues resulta ser una habilidad mental que facilita el aprendizaje de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática.

Parámetros para evaluar el Pensamiento Computacional.

Para (Moreno-León, Robles, & Román-González, 2015) una de las barreras para introducir la programación en las escuelas ha sido la falta de una herramienta que de manera automática ayude tanto a los estudiantes como a sus docentes a evaluar proyectos desarrollados con lenguajes de programación como Scratch.

Tanto estudiantes como docentes requieren tener un conocimiento cuantitativo y/o cualitativo de las habilidades mentales desarrolladas y relacionadas directamente con el Pensamiento Computacional.

Dr.Scratch se presenta como una alternativa fácil e idónea no solo para medir el pensamiento computacional sino también para incentivar al estudiante en el mejoramiento de sus proyectos debido a las características de gamificación que posee.

A través del sitio web <http://drscratch.programamos.es> (Moreno-León & Robles, 2015b) se facilitan el acceso de manera libre a Dr.Scratch, para evaluar aspectos del pensamiento computacional en base a proyectos desarrollados con Scratch. Tales aspectos no solo que proporcionan información al programador para que pueda mejorar su código, sino que bien pudiesen ser considerados como parámetros (Moreno-León & Robles, 2015a) para evaluar el nivel de pensamiento computacional invertido en el desarrollo de la aplicación. A continuación se describen cada uno de ellos:

- **Paralelismo.-** Es la posibilidad de que varias cosas ocurran al mismo tiempo, por ejemplo: el que dos objetos realicen una acción al mismo tiempo, o el que un objeto haga varias acciones a la vez.
- **Pensamiento lógico.-** Es la cualidad mediante la cual una aplicación se comporta de manera inteligente ante diferentes situaciones o acciones del usuario. En un cuento infantil es posible

que este parámetro no tenga mayor injerencia puesto que su estructura es lineal, sin embargo en un vídeo juego es sumamente importante para dotarle a la aplicación de un verdadero realismo. Esta cualidad está asociada con la estructura de programación “If then” o “If then Else”, además de lo que en programación se conoce con el nombre de “eventos”.

- **Control del flujo.-** Permite controlar el comportamiento de los objetos, por ejemplo: determinar el número de veces que se repite un mismo código, o repetir un código hasta que valide una condición. Esta cualidad está asociada con estructuras de programación tales como la “For” y “Repetir... Hasta Que”
- **Interactividad con el usuario.-** Es la cualidad que se evidencia una vez que el usuario puede ejecutar una o varias acciones sobre la aplicación, por ejemplo utilizar el teclado o el mouse para mover objetos, ingresar datos por teclado, interactuar con la webcam, entre otras posibilidades.
- **Representación de la información.-** Está asociado con la manipulación de las propiedades de los objetos en tiempo de ejecución, así como también la definición de variables, vectores, y su correspondiente uso.
- **Abstracción.-** Se evidencia a través de la fragmentación de un código en partes más pequeñas a través de la implementación de procedimientos o funciones, dando origen a lo que en la programación se conoce como “modularización”. La implementación eficiente de esta cualidad en las aplicaciones permite al programador escribir, leer y depurar código con mayor facilidad.
- **Sincronización.-** Esta cualidad está relacionada con las acciones que se generan entre los objetos de la aplicación, y se logra mediante varios mecanismos como por ejemplo: poner un tiempo de espera, envío de mensajes entre objetos y eventos que se accionan automáticamente cuando otro objeto ha cambiado una de sus propiedades a un valor deseado.

Factores que dificultan el desarrollo del pensamiento computacional

El pensamiento computacional es una actividad mental relacionada directamente con el acto de programar o crear soluciones informáticas (aplicaciones).

Los factores que bloquean el aprender y el desarrollar las capacidades de programación pueden ser de diferentes tipos:

1. **Factores personales.-** como la mala predisposición, el ser negativos, el no querer salir de la zona de confort, el no querer romper paradigmas, el pensar que la programación solo es para profesionales y técnicos de la informática, el temor a ser catalogado como “nerd” y el no contar con suficientes conocimientos del área de matemática o inglés.
2. **Factores pedagógicos.-** como la falta de una adecuada metodología al momento de impartir las clases de programación que hace que el estudiante vea como una verdadera “torre de Babel” a la programación. Por lo general este ha sido el verdadero problema, ya que lo que primero ve el estudiante es una gran cantidad de líneas de código y sintaxis que tiene que memorizar, lo cual resta su iniciativa, y le conlleva a pensar en procesos “cuadrados” y preconcebidos. La falta de una educación significativa puede volver frío y superficial el aprendizaje del lado del estudiante.
3. **Factores didácticos.-** como el utilizar entornos de programación poco amigables o un lenguaje de programación cuya sintaxis resulte ser poco o nada didáctico.
4. **Factores curriculares.-** como la ausencia de la asignatura de computación en las escuelas y colegios, o la presencia de la asignatura de programación como una asignatura optativa.
5. **Factores del entorno.-** como el no contar con laboratorios, docentes capacitados, espacios propios para los clubs de programación, falta de apoyo de autoridades institucionales o de los familiares en el hogar.

2.5.3 Programación de Computadores

La programación es el proceso de diseñar, codificar, depurar y mantener el código fuente de programas computacionales. El código fuente es escrito en un lenguaje de programación. El propósito de la programación es crear programas que exhiban un comportamiento deseado.

El proceso de escribir código requiere frecuentemente conocimientos en varias áreas distintas, además del dominio del lenguaje a utilizar, algoritmos especializados y lógica formal.

Programar no involucra necesariamente otras tareas tales como el análisis y diseño de la aplicación (pero sí el diseño del código), aunque sí suelen estar fusionadas en el desarrollo de pequeñas aplicaciones.

Una diferencia notoria entre un algoritmo y un programa es que el algoritmo incorpora las características estructurales básicas de la computación, independientemente de los detalles de su

implementación; mientras que un programa tiene un conjunto específico de detalles para resolver un problema.

2.5.4 Lenguaje de Programación

Según Rojas y Armando (2002) , se puede definir un lenguaje de programación como un conjunto de reglas ó normas, símbolos y palabras especiales utilizadas para construir un programa y con él, darle solución a un problema determinado.

Mientras que para Juan Carlos López (2009) el lenguaje de programación es el encargado de que la computadora realice paso a paso las tareas que el programador a diseñado en el algoritmo.

Se puede decir que un lenguaje de programación es el intermediario entre la máquina y el usuario para que este último pueda resolver problemas a través de la computadora haciendo uso de palabras (funciones) que le traducen dicho programa a la Computadora para la realización de dicho trabajo.

Desde que se desarrollaron las máquinas programables se han desarrollado lenguajes con los cuales las personas puedan dar órdenes a éstas. En su orden los lenguajes de programación se pueden clasificar así:

- **Lenguaje de máquina:** Las primeras computadoras se programaban en código de máquina. Se puede decir que los programas eran diseñados en código binario. Eran difíciles de leer, difíciles de entender y por su puesto difíciles de corregir. Los programas se caracterizaban por ser pequeños.
- **Lenguajes de Bajo Nivel:** Para dar solución a lo difícil que era programar en código máquina, se desarrolló un lenguaje conocido como lenguaje ensamblador. Este lenguaje era encargado de tomar algunas palabras comunes a una persona y traducirlas al código máquina. Lo anterior facilitaría un poco la escritura de programas.
- **Lenguajes de alto nivel:** Como las personas resuelven problemas y se comunican en lenguajes naturales (español, inglés, francés, etc.), se desarrollaron lenguajes de programación que estuvieran más cerca de ésta manera de resolver problemas. De los lenguajes de alto nivel se puede citar el Basic, Cobol, Fortran, Pascal, Turbo Pascal, C, Modula, Ada. Como se hace necesario traducir el programa a lenguaje de máquina, en los

lenguajes de alto nivel esa operación la realiza algo que se conoce con el nombre de Compilador.

2.5.5 Quince razones por la que los niños deben aprender a programar

Diego Arias, en su blog <http://blog.enlmes.com> ha recogido quince opiniones de educadores, personajes famosos y emprendedores que han revolucionado el mundo de la computación y los negocios a través del internet, para justificar de una manera muy coloquial las razones por las cuales los niños deberían aprender a programar (Arias, 2014):

1. Te enseña a pensar.- *“Creo que todos en este país debe aprender a programar un ordenador, ya que te enseña a pensar”*, Steve Jobs, la entrevista perdida

2. Lograr tus sueños.- *“Si se puede programar una computadora, tú puedes alcanzar tus sueños. Tu computador no se preocupa por tus antecedentes familiares, tu sexo, sólo que sabes cómo programar. Pero sólo se está enseñando en un pequeño puñado de escuelas, ¿por qué? ”*, Dick Costolo – CEO de Twitter

3. Necesitamos talento.- *“Nuestra política en Facebook es, literalmente, contratar tantos talentosos ingenieros como los que podemos encontrar. Simplemente no hay suficientes personas que están capacitados y tienen estas habilidades hoy”*, Mark Zuckerberg – fundador de Facebook

4. Tú no te quedarás atrás.- *“Hace cien años, la gente se enfrentaron con la opción de aprender a leer o permanecer obreros analfabetos que se quedan atrás como los que no tienen en un mundo que se moderniza rápidamente. En el próximo siglo, siendo capaz de dominar un mundo que será completamente informatizado fijará aparte aquellos que pueden vivir con éxito en el futuro de aquellos que serán totalmente dejado atrás”* Yishan Wong – CEO, Reddit

5. Te da superpoderes.- *“Creo que la tecnología debe darnos superpoderes. Todo el mundo debería tener la oportunidad de aprender a pensar, analizar y crear con la tecnología”*, Hilary Mason – Jefe Científico, Bitly

6. Desbloquear la creatividad y abrir puertas.- *“Cada estudiante merece la oportunidad de aprender programación de computadoras. Codificación puede desbloquear la creatividad y abrir las puertas para toda una generación de estudiantes americanos. Necesitamos más programadores*

– no sólo en la industria de la tecnología, sino en todos los sectores”, Mark Pincus – CEO y Fundador, Zynga

7. La codificación es la nueva alfabetización.- *“Todo el mundo tiene que saber cómo funciona nuestro mundo digital, no sólo a los ingenieros “*, Marcos Surman – Director Ejecutivo, Fundación Mozilla

8. Preparación para el futuro.- *“Para preparar a la humanidad para los próximos 100 años, necesitamos que más de nuestros niños aprendan habilidades de programación informática, independientemente de su futura profesión. Junto con la lectura y la escritura, la capacidad de programar va a definir qué tan educada una persona es”*, Salman Khan – Fundador, Khan Academy

9. Necesidad de la diversidad y múltiples perspectivas.- *“Tenemos que trabajar con diligencia para democratizar el aprendizaje de la informática para que ningún grupo se le niega el acceso a este conocimiento fundamental. Esto no sólo es una cuestión de derechos civiles, pero la informática como un campo necesita desesperadamente perspectivas diversas y múltiples”*, Jane Margolis – Investigador Senior y autor, UCLA

10. Todos dependemos de la tecnología.- *“Aquí estamos, 2014, todos dependemos de la tecnología para comunicarnos y ninguno de nosotros sabemos leer y escribir código. Es importante para los niños, en este momento, a partir de 8 años de edad, a leer y escribir código”*, will.i.am – Músico / El Negro Eyed Peas y Emprendedor

11. Pensar sobre el pensamiento.- *“La programación te permite pensar sobre el pensamiento, y mientras se depura aprendes aprendiendo”*, Nicholas Negroponte – Fundador y Presidente Emérito del Media Lab del MIT

12. Ser creativo, resolver problemas y aprender del trabajo en equipo.- *“¿Es usted creativo? ¿Amas la resolución de problemas? Es el trabajo en equipo una fortaleza? ¿Usted quiere tener el poder de cambiar el mundo? Si responde “sí” a todas estas, entonces la informática – programación – es para usted”*, Ed Lazowska – Ciencias de la Computación e Ingeniería de la Universidad de Washington

13. Se sienten capaces, gana confianza.- *“Aprender código hace que los niños se sienten capaces, creativos, y con confianza. Si queremos que nuestros jóvenes conserven estas*

características en la edad adulta, una gran opción es exponerlos a la programación informática en su juventud”, Susan Wojcicki – vicepresidente senior de Google

14. Es una habilidad necesaria Siglo 21.- *“Todos los niños de hoy tendrán junto con la lectura, escritura y aritmética un conocimiento básico de la computación y el papel que desempeña en una amplia gama de disciplinas. La programación es la participación y el empoderamiento. Es una habilidad necesaria siglo 21”, Ene Cuny – Oficial de Programas de la Fundación Nacional para la Ciencia*

15. Ayudar a la humanidad.- *“Creo que si alguien me hubiera dicho que el software es realmente acerca de la humanidad, que es realmente ayudar a la gente mediante el uso de la tecnología informática, me habría cambiado mi perspectiva mucho antes”, Vanessa Hurst – Co-fundador, www.girldevelopit.com*

2.5.6 La Creatividad

Definiciones de Creatividad

María Esquivias (2004) en su publicación “Creatividad: Definiciones, antecedentes y aportaciones”, comparte algunas definiciones de la Creatividad, la cual a través de la historia ha tenido algunas significaciones:

Thurstone (1952): “Es un proceso para formar ideas o hipótesis, verificarlas y comunicar los resultados, suponiendo que el producto creado sea algo nuevo”

Parne (1962): “Capacidad para encontrar relaciones entre ideas antes no relacionadas, y que se manifiestan en forma de nuevos esquemas, experiencias o productos nuevos”

Guilford (1971): “Capacidad o aptitud para generar alternativas a partir de una información dada, poniendo el énfasis en la variedad, cantidad y relevancia de los resultados”.

Arieti (1976): “Es uno de los medio principales que tiene el ser humano para ser libre de los grilletes, no solo de sus respuestas condicionales, sino también de sus decisiones habituales”

Torrance (1976): “Creatividad es el proceso de ser sensible a los problemas, a las deficiencias, a las lagunas del conocimiento, a los elementos pasados por alto, a las faltas de armonía, etc.; de

resumir una información válida; de definir las dificultades e identificar el elemento no válido; de buscar soluciones; de hacer suposiciones o formular hipótesis sobre las deficiencias; de examinar y comprobar dichas hipótesis y modificarlas si es preciso, perfeccionándolas y finalmente comunicar los resultados”

Halpern (1984): “Es la habilidad de formar nuevas combinaciones de ideas para llenar una necesidad”

De la Torre (1991): “Capacidad y actitud para generar ideas nuevas y comunicarlas”

Se puede notar que las definiciones están matizadas por las características socio culturales de cada época, aunque algunas definiciones pueden ser aplicadas en la actualidad.

Esta divergencia de opiniones ha dado paso a que algunos autores no consideren a la Creatividad como un concepto.

Según Alfonso Paredes, “la creatividad es el proceso de presentar un problema a la mente con claridad (ya sea imaginándolo, visualizándolo, suponiéndolo, meditando, contemplando, etc.) y luego originar o inventar una idea, concepto, noción o esquema según líneas nuevas o no convencionales” (Paredes Aguirre, 2005)

Relacionando el concepto con el de sociedad digital se podría decir que “Creatividad es la capacidad mental y física para desarrollar de manera autónoma, con originalidad y buen gusto: aplicaciones, animaciones, grafismos, entre otros productos digitales para satisfacer las necesidades propias y cubrir las expectativas de los miembros de la comunidad, con ética y responsabilidad social”

La medición de la Creatividad

Históricamente, la medición de la creatividad ha sido puesta a práctica basándose en los indicadores clásicos propuestos por Guilford en 1950, donde la fluidez (es decir, la cantidad de respuesta emitidas por el participante en un estudio), así como su innovación (originalidad o rareza de respuesta emitida), han sido los indicadores principales de esta habilidad para momentos específicos en la historia, e inclusive aceptados y utilizados apropiadamente en nuestros días.

A pesar de que la Creatividad es un constructo complejo, los psicólogos tienen diferentes herramientas para medirla, por ejemplo:

Cuestionarios de personalidad, a través de los cuales se puede identificar algunos rasgos de personalidad que se asocian con la creatividad tales como: inteligente, original, informal, seguro de sí mismo.

Cuestionarios biográficos, los cuales se centran en descubrir situaciones y experiencias que hayan influido en el desarrollo del individuo. Según estos cuestionarios se piensa que las personas creativas comparten ciertos rasgos biográficos tales como: familia, hobbies, educación, etc. Según (Carrión, 2009) estas herramientas son muy criticadas puesto que sus resultados podrían ser subjetivos al basarse en la intuición y por incluir prejuicios.

Test de habilidad creativa, son parecidos a los test de inteligencia puesto que están centrados en la resolución de ejercicios en un tiempo límite. La mayoría de ellos identifican el pensamiento divergente, y han obtenido una alta validez por parte de los investigadores en cuanto a la capacidad que tienen estos test para medir la creatividad.

Test empleados en la medición de la Creatividad.

Una gran proliferación de pruebas para evaluar la creatividad se pueden consultar en el campo de la psicología, la mayoría de ellas conocidas como “clásicas” y otras que estudiosos contemporáneos del tema han elaborado.

Entre los test más reconocidos por los psicólogos están:

- a. Test de Guilford (1950)
- b. Test de Wallack y Kogan (1975)
- c. Test de Getzels-Jackson (1962)
- d. Test de Torrance (1966)

a. La batería de test de Guilford

Esta prueba se encarga de medir el pensamiento divergente. Se caracteriza por preguntas que evalúan al individuo a través de la categorización de palabras pertenecientes a una clase determinada. Por ejemplo: cosas que arden (gasolina, diésel, etc.).

De igual forma, se pide escribir oraciones de cuatro palabras, que comiencen por una letra determinada; enumerar toda clase de usos para un objeto específico como, por ejemplo: una lata de gaseosa: candelabro, florero, cortador de galletas, alcancía, etc. Por último, se solicita escribir títulos de cuentos cortos, realizar esquema de todos los objetos reconocibles que se observan en una página llena de figuras, así como identificar toda clase de figuras geométricas.

Los factores que se miden en este tipo de pruebas son:

- **Fluidez verbal:** se le pide al sujeto que escriba el mayor número de palabras que terminen por un sufijo dado, más el máximo de palabras que contengan todas la misma letra (test de las palabras), y una lista de palabras que empiecen todas por las mismas letras (test de sufijos). El tiempo está limitado a 10 minutos.
- **Fluidez de ideas:** se le pide al sujeto que de la lista más larga de los usos de un objeto, como por ejemplo, todo lo que es posible hacer con un ladrillo, o bien todas las consecuencias considerables de un suceso improbable.
- **Flexibilidad espontánea:** todas las respuestas dadas en las pruebas de usos posibles de objetos serán clasificadas según diferentes categorías.
- **Fluidez de asociación:** el sujeto debe buscar el mayor número de sinónimos de una lista de palabras (test de asociación controlada) y completar las frases de comparación a las cuales les falta un adjetivo.
- **Fluidez de expresión:** el candidato deberá organizar frases de cuatro palabras, buscando palabras que comiencen por la primera letra. Por ejemplo, al candidato se le presenta las siguientes letras "P...C...U...L...", las posibles respuestas son: Papá compra un libro, o Pedro cogerá un león).
- **Originalidad:** a fin de medir este factor se puede, por una parte, tomar en consideración las respuestas originales dadas en las pruebas precedentes y servirse además de una prueba donde el candidato debe encontrar títulos de historias.
- **Sensibilidad a los problemas:** se cita el nombre de un objeto ordinario y se le pide al candidato que haga preguntas originales e interesantes referentes a este objeto.

b. El Test de Creatividad de Torrance

Hace más de 40 años, basándose en el test de estructura intelectual de Guilford, E. Paul Torrance diseñó uno de los más importantes test de creatividad que aún se aplica en la actualidad en algunos procesos de selección de empresas o instituciones educativas, desde la edad de parvulario hasta la adultez.

Preocupado por la poca creatividad que implicaban las evaluaciones de respuesta única en la educación infantil, Torrance mejoró el test de pensamiento divergente de Guilford e ideó una batería de ejercicios tanto figurativos o visuales como conceptuales que busca medir (en la edición actual del test):

- Fluidez (cantidad de ideas);
- Elaboración (complejidad, detalle de las ideas);
- Originalidad;
- Expresión emocional;

También evalúan según sea la parte verbal o figurativa: articulación de la historia; movimiento o acción; resistencia a cierres prematuros; capacidad de abstracción y expresividad de títulos; síntesis de figuras incompletas; síntesis de líneas o círculos; visualización inusual, visualización interna; superación de límites; humor; riqueza y colorido del imaginario; fantasía.

El test incluye preguntas abiertas del tipo de aplicaciones inusuales (“señale cuantos usos diferentes para un ladrillo se le puede ocurrir”) o “qué pasaría si...” (la gravedad fuera 10 veces la actual, por ejemplo). También puede incluir realizar el máximo posible de preguntas sobre una imagen, adivinar causas, mejorar productos, etc.

El test evalúa el flujo de ideas por la cantidad y la originalidad de las respuestas (en comparación con las respuestas del resto de los participantes de la evaluación).

c. Test contemporáneos

En el sitio web <http://web.teaediciones.com>, figuran algunos test para medir la creatividad en los niños, entre ellos están:

c.1) TCI. Test de Creatividad Infantil

Evalúa las potencialidades creativas en alumnos de Educación Primaria mediante una prueba figurativa. El TCI pretende aportar con un método válido y fiable de evaluación del pensamiento creativo libre de influencia cultural, inspirándose en la investigación de Getzels y Csikszentmihalyi, mediante una tarea de dibujo. (Romo, Alfonso, & Sánchez-Ruiz, 2009)

El TCI puede ser aplicado de manera individual o colectiva en un tiempo de 45 minutos aproximadamente a niños de entre 6 y 12 años.

c.2) PIC-N. Prueba de Imaginación Creativa – Niños

Fue elaborada a partir de los estudios clásicos de Guilford y Torrance, y de algunas investigaciones españolas. Permite una aproximación factorial a la medición de la Creatividad, ofreciendo puntuaciones en diferentes variables: Fluidez, Flexibilidad, Originalidad, Elaboración, Sombras y color, Título y Detalles especiales. Estos aspectos se consideran constituyentes de un factor de orden superior y a través de ellos se obtiene una medida de Creatividad Gráfica y otra de Creatividad Narrativa. A su vez, estas dos medidas permiten obtener una Puntuación Global en Creatividad. (Artola, Ancillo, Barraca, Mosteiro, & Barraca, 2010)

La PIC-N puede ser aplicado de manera individual o colectiva en un tiempo de 45 minutos aproximadamente a niños de entre 8 y 12 años.

c.3) CRE – Inteligencia Creativa

El CREA nace con la intención de ofrecer una medida unitaria sobre un constructo complejo como es la creatividad. La evaluación de este constructo ofrece una gran riqueza diagnóstica y posibilidades de intervención para el psicólogo en diversos ámbitos de su actividad profesional. Esta prueba utiliza como procedimiento para la medida de la creatividad la capacidad del sujeto para elaborar preguntas a partir de un material gráfico suministrado. (Corbalán et al., 2015)

El CREA puede ser aplicado de manera individual o colectiva en un tiempo de 10 minutos aproximadamente a individuos desde los 6 años en adelante, incluyendo a adultos.

Etapas del proceso creativo.

Para Manuel Gross, el proceso creativo no es un proceso fácil, tampoco es lineal, es más bien un proceso iterativo, es un volver al principio siempre, y en el cual se producen una gran cantidad de procesos intermedios hasta llegar a la conclusión de que lo que se está desarrollando merece la pena (Gross, 2010)

El número de etapas que se atribuyen al proceso creativo no es muy consensuado, a continuación se resumen las tres vertientes del proceso creativo:

Cuadro 4-2. Etapas de los modelos clásicos del Proceso Creativo

AUTOR	OBRA	ETAPAS DEL MODELO PLANTEADO
Graham Wallas	“El arte del pensamiento” (1926)	<i>1. Preparación:</i> sería la recogida de información, utilización de conocimientos adquiridos, realización de esquemas, etc. <i>2. Incubación:</i> sería la fase en la que se piensa en todas las ideas. <i>3. Inspiración:</i> se encuentra la solución al problema. <i>4. Elaboración y verificación:</i> terminado el acto creativo se elabora la idea.
Alex Osborn	“Brainstorming” (1960)	<i>1. Fase de orientación.</i> <i>2. Fase de preparación:</i> recogida del material específico. <i>3. Análisis:</i> se organiza y rechaza lo que no sirve. Aquí es donde se desarrolla la Tormenta de ideas. <i>4. Incubación.</i> <i>5. Síntesis.</i> <i>6. Evaluación.</i>
Webb Young	“Técnicas de producción de ideas” (1972)	<i>1. Recogida del material.</i> <i>2. Elaboración en la mente.</i> <i>3. Incubación en la mente.</i> <i>4. Alumbramiento de la idea.</i> <i>5. Configuración y desarrollo.</i>

Fuente: (Gross, 2010)

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Para Manuel Gross (2010), las etapas del proceso creativo pudiesen sintetizarse en las siguientes:

- a) **La preparación**, o inmersión, consciente o no, derivada en un conjunto de cuestiones que resultan interesantes y/o causan curiosidad.
- b) **La incubación**, durante la cual las ideas se instalan e interactúan debajo de la conciencia. Durante este tiempo probablemente se realizan las conexiones inusuales.
- c) **La iluminación**, cuando las piezas encajan, este sería momento del “¡Eureka!”.
- d) **La evaluación**, cuando se debe decidir si a la intuición obtenida en la etapa (C) vale la pena dedicarle atención. Es cuando el individuo se siente más inseguro.
- e) **La elaboración**, la etapa que lleva más tiempo y supone el trabajo más duro. Se supone que hay menos inspiración que trabajo. Se incluiría en este período a la **verificación**, es decir, ya elaborada la idea hay que probar que corresponde a lo que ha surgido en la etapa (C).

Una persona puede volver varias veces a tener intuiciones o a sumergirse en los datos e incluso a incubar. El número de recurrencias a cada etapa del proceso depende de la profundidad y amplitud de la situación o problema que se aborda tanto como de la habilidad mental, conocimientos y personalidad de cada individuo.

Factores que potencian y bloquean el desarrollo de la creatividad

Según los estudios de (Fernández & López, 1998), la actividad creativa, es fruto de la integración de una serie de componentes cognitivos, personales y ambientales. La relación entre estos componentes, marca las diferencias entre las personas que destacan por altas producciones creativas de las personas con una producción normal.

Para Corbalán y colaboradores (Corbalán et al., 2015) debería considerarse los siguientes criterios educativos de la creatividad:

1. Supresión de los procedimientos inhibitorios
2. Creación de un clima de libre producción
3. Fomento de las motivaciones para la creatividad: necesidad o deseo de crear, curiosidad, implicación profunda en el campo de trabajo, necesidad interior de reconocimiento y autoafirmación, etc

4. Uso de técnicas educativas que no marginen el pensamiento divergente (lateral) sino que lo exijan y mantengan, por ejemplo la técnica de la sinéctica (Gordon, 1961)
5. Uso de técnicas de creatividad en grupo que resultan generalmente provocadoras y estimulan la creatividad de los menos motivados, por ejemplo la técnica del brainstorming (Osborn, 1963)

Es necesario recordar que por lo general y de manera errónea, en un salón de clases, los maestros ven con agrado a los estudiantes con pensamiento convergente, mientras que les resultan incómodos los alumnos con una personalidad “chispeante”.

En la PIC-N (Artola et al., 2010) se cita a Menchén (2002), quien afirma que el desarrollo de la imaginación requiere del fomento de tres capacidades:

1. La fantasía: lo cual implica salir de las percepciones cotidianas y alejarse del mundo real, planteando situaciones inverosímiles.
2. La intuición: lo cual implica la visión súbita de algo de una manera nueva y peculiar.
3. La asociación: lo cual implica la capacidad de unir y combinar ideas, palabras e imágenes que en apariencia no guardan relación alguna.

De igual manera para facilitar el uso de la imaginación, se hace necesario una serie de condiciones (Artola et al., 2010):

1. Una motivación inicial para que emerja la imaginación creativa, lo cual se lo puede conseguir a través de actividades lúdicas.
2. Legitimidad del pensamiento divergente, es decir que el niño debe tener claro que existe la libertad para pensar sobre lo poco probable e incluso absurdo. Que lo que se espera de él es precisamente que pueda romper con lo común y obvio.
3. Necesidad de dar tiempo para la reflexión, de tal manera que las actividades que desarrolle el niño no siempre tengan que verse limitadas por el tiempo.

Pedro Ugas manifiesta que para aprender a imaginar, es necesario desaprender, el profesor tiene que estar dispuesto a reinventar y a aprender de nuevo con sus alumnos y así descubrir cosas nuevas. El ideal de aprender a lo largo de toda la vida sólo será realidad cuando la formación

inicial de los jóvenes se centre más en la alegría de descubrir, cuestionar e imaginar. (Ugas & Pedro, n.d.)

En general se podría concluir que los factores que contribuyen al desarrollo de la creatividad son: el clima educativo de la clase, las actitudes del docente, la metodología didáctica empleada, los recursos y técnicas utilizadas, así como el fomento y desarrollo de actividades perfectivas dentro de un marco de libertad y tolerancia. (Moral Pérez, 1999)

Pero la creatividad así como puede ser desarrollada, también es una capacidad susceptible de ser potenciada debido a algunos factores tal como lo menciona Marín y De la Torre (Marín & De la Torre, 1991):

1. **Factores del propio individuo o bloqueos receptivos y mentales.**- aquí tenemos los bloqueos emocionales o psicológicos, inseguridad psicológica, temor a equivocarse, aferrarse a las primeras ideas, deseo de triunfar rápidamente y alteraciones emocionales.
2. **Factores del entorno sociocultural.**- tales como el condicionamiento de pautas de conducta; sobrevaloración social de la inteligencia, de la competencia y la creación; orientación hacia el éxito; asimilación de estereotipos.
3. **Factores del entorno escolar.**- presiones al conformismo; actitudes autoritarias; ridiculización de los intentos creativos; sobrevaloración de recompensas y castigos; excesiva exigencia por la objetividad y por el éxito; hostilidad hacia respuestas diferentes al grupo.

En cuanto a las barreras que pudiesen frenar un proceso creativo, Gross (2010) añade la escasez de energía por el tipo de exigencias en las que vive el individuo, y la escasa atención y administración de esa energía.

2.5.7 El Pensamiento Lateral

Según De Bono (2013) el Pensamiento Lateral es el conjunto de procesos destinados al uso de información de modo que genere ideas creativas mediante una reestructuración inteligente de los conceptos ya existentes en la mente.

El pensamiento lateral está íntimamente relacionado con los procesos mentales de la perspicacia, la creatividad y el ingenio. Se trata de una forma definida de aplicar la mente a un tema o problema

dado, oponiendo nueva información con ideas viejas. Se obtendría así una modificación de la idea antigua como resultado de los nuevos conocimientos.

El pensamiento lateral tiene como función también la liberación del efecto restrictivo de las ideas anticuadas. Ello conduce a cambios de actitudes y enfoques, a la visión diferente de conceptos inmutables hasta entonces, a la visión diferente de conceptos inmutables hasta entonces. La liberación del efecto moralizador de las viejas ideas y el estímulo de nuevas ideas es una doble función del pensamiento lateral.

2.5.8 *El Pensamiento Lógico*

También se le denomina pensamiento convencional, racional o vertical.

Guilford (1951) clasificó el pensamiento productivo en dos clases: convergente y divergente. El pensamiento convergente se mueve buscando una respuesta determinada o convencional y encuentra una única solución a los problemas que suelen ser conocidos.

De Bono (1967) encuentra en el pensamiento lógico que es fundamentalmente hipotético y deductivo, una gran limitación de posibilidades cuando se trata de buscar soluciones a problemas nuevos que necesitan nuevas ideas.

Según Edward De Bono el pensamiento lógico y el pensamiento lateral son complementarios, ya que la función del pensamiento lógico es el inicio y desarrollo de modelos de conceptos y la función del pensamiento lateral es la reestructuración de esos modelos (perspicacia) y la creación de otros nuevos (creatividad)

2.5.9 *Definición de Educación*

La Educación es el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas. La educación no crea facultades en el educando, sino que coopera en su desenvolvimiento y precisión de sus habilidades y conocimiento. (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1990)

Para definir el término Educación, hoy en día sería necesario considerar aspectos como el desarrollo tecnológico, la nueva cultura del internet, las características de la llamada sociedad de

la información y el conocimiento. Así pues debe también considerarse el término “Educación Digital”.

La Educación Digital es aquella que haciendo uso de las tecnologías digitales, ya sea en la modalidad presencial o a distancia busca generar en el estudiante competencias y habilidades para aprender a aprender, esta última apreciación tiene relación con la Teoría del Conectivismo, de George Siemens y Stephen Downes, que dan soporte al denominado “aprendizaje social” mediante la creación de las redes personales de aprendizaje (PLE).

En términos generales la Educación Digital vendría a ser la acción transformadora que aplicada en los estudiantes pretende generar en ellos sujetos emprendedores que hagan un uso eficiente de las TIC y se apropien de las mismas para generar conocimiento con un compromiso y responsabilidad social, en medio de un océano de datos e interacciones cibernéticas

2.5.10 El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

La Enseñanza, es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia. Mientras que la educación tiene por meta la formación holística de la persona humana, la enseñanza se limita a transmitir determinados conocimientos valiéndose de medios convencionales como los textos o digitales como software educativo. (Navarro, 2004)

El Aprendizaje, por su parte es Este concepto es parte de la estructura de la educación, por tanto, la educación comprende el sistema de aprendizaje. Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También, es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información. (Navarro, 2004)

2.5.11 Tipos de Aprendizaje

Torre (2002), menciona que se puede observar varios tipos de aprendizajes en el ser humano:

- **Aprendizaje receptivo:** El individuo juega un papel pasivo, únicamente necesita comprender los contenidos que se le quieren transmitir y él los reproducirá, sin que en dicho proceso descubra algo.

- **Aprendizaje por descubrimiento:** El individuo recibe los contenidos pero no lo hace de manera pasiva; para entenderlos debe descubrir las definiciones de los contenidos, establecer relaciones para adaptarlos a su esquema cognitivo. Este aprendizaje por descubrimiento puede ser guiado o tutorado por el profesor.
- **Aprendizaje memorístico o repetitivo:** Se basa en la capacidad de memorización de los estudiantes, sin necesidad de comprender ni relacionar los contenidos; no se basa en sus conocimientos previos.
- **Aprendizaje significativo:** Se caracteriza principalmente por basar en que los sujetos aprendan nuevos contenidos en base y relacionándolos con sus conocimientos previos, concediéndolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.
- **Aprendizaje observacional:** Se da, cuando un individuo observa la manera de comportarse de otro individuo de su misma especie.
- **Aprendizaje latente:** Cuando se aprende un nuevo comportamiento, que se pone en manifiesto cuando se entrega algún tipo de incentivo.
- **Aprendizaje innovador:** como lo dice su nombre, este tipo de aprendizaje se basa en la aceptación de nuevas formas de conocimiento. En este caso el sujeto es también un ser activo que genera su propio marco cognitivo.
- **Aprendizaje de mantenimiento:** en este caso el individuo adquiere un conocimiento que funciona como un patrón conductual. Esto quiere decir que el aprendizaje sirve para establecer patrones de conocimiento que se deben de repetir según situaciones específicas. Es por tanto un medio para el establecimiento de reglas y disciplina.

2.5.12 Formas de aprender

Edgar Dale fue un pedagogo estadounidense conocido por su famoso cono de la experiencia. Estudió las diversas formas de aprendizaje para analizar la profundidad de retención que se conseguía con cada una. Reflejó los resultados de su estudio en un Cono o Pirámide del aprendizaje que revela claramente la efectividad de cada método.

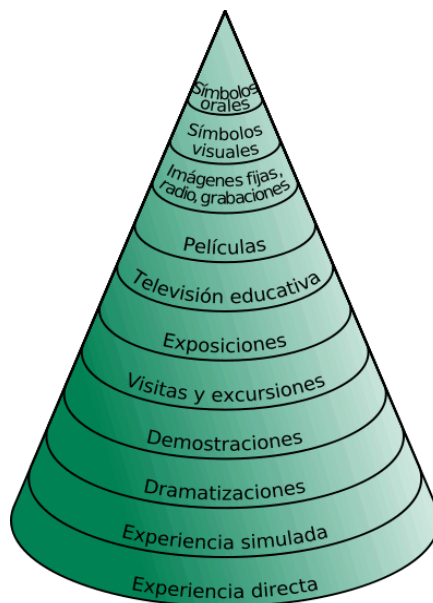


Figura 1-2. Cono de aprendizaje

Fuente: Edgar Dale

El Cono de la experiencia representa la profundidad del aprendizaje realizado con la ayuda de diversos medios. En la cúspide del cono se encuentra la Representación oral (descripciones verbales, escritas, etc que son receptadas por el sujeto). En la base del cono, representando la mayor profundidad de aprendizaje, se encuentra la Experiencia directa, es decir la actividad que es realizada por el propio sujeto.

A la propuesta de Edgar Dale se han sumado muchas más, siendo una de las más importantes, pues añade valores a los niveles de retención, la realizada por Cody Blair

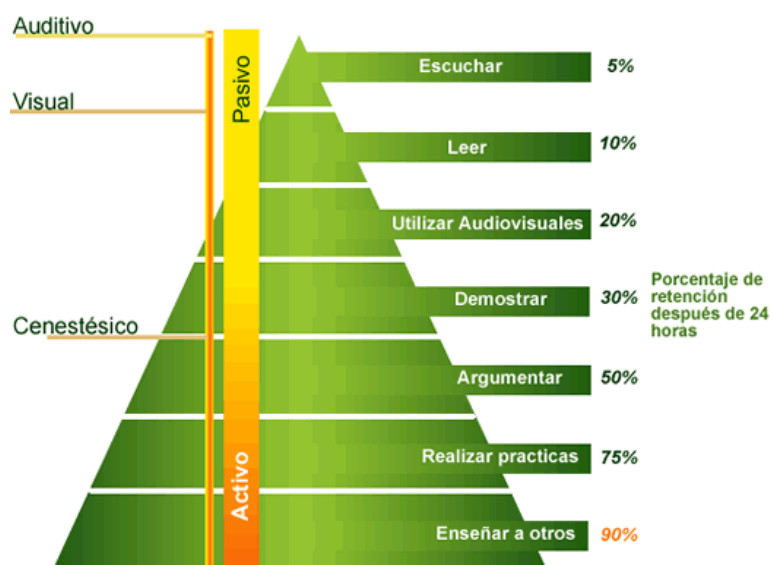


Figura 2-2. Pirámide del aprendizaje

Fuente: Cody Blair

Aunque ningún método garantiza el 100% de los aprendizajes, según Blair existe una secuencia de pasos, como se puede apreciar en la pirámide, que podría tomarse como referencia para lograr un aprendizaje más efectivo en los estudiantes.

Podrían deducirse muchas conclusiones del análisis tanto del Cono de Dale como de la Pirámide de Blair, pero la primera y quizás la más importante radicaría en que es fundamental **aprender haciendo**.

Así, el estudiante debe estar involucrado con procesos que le conduzcan hacia un aprendizaje activo, donde pueda encontrar una aplicación práctica a los conocimientos y que mejor si los puede compartir o enseñar a otros estudiantes, esto no solo que facilitaría la retención del conocimiento sino que lo motivaría a aprender más.

2.6 Marco Empírico

2.6.1 Experiencias generadas entorno a la Programación.

“Aprender a programar, programar para aprender”, así empieza su artículo Mitchel Resnick (Director del Grupo Kindergarten Lifelong en el MIT Media Lab) haciendo de alguna manera referencia a la necesidad que tienen los niños y jóvenes de adquirir nuevas habilidades mentales, muy útiles en la actual sociedad del conocimiento y era digital.

Todas las personas que de una u otra manera se han visto involucradas con el campo de la programación pueden compartir el mismo sentir, y es que el adquirir un pensamiento algorítmico hace que el sujeto vea al mundo de una manera diferente, así también potencializa sus capacidades de análisis y síntesis, despierta en él su lado Creativo.

Pero no todo es color de rosa, así lo afirman algunos estudiantes de informática quienes han visto la programación como un universo impenetrable, confuso, matizado de una gran cantidad de símbolos y palabras reservadas.

Esto coloca a la “programación” en una disyuntiva porque mientras una gran mayoría impulsa el aprendizaje de la algoritmia, otros en cambio la estigmatizan y se refieren a ella como “ese algo mágico bueno solo para los inteligentes”.

Pues resulta curioso y a lo mejor sorprendente el descubrir que la programación no se hizo solo para inteligentes, que al contrario de lo que se cree debería ser una asignatura que todos la deberían tomar, pero eso sí con unas pequeñas modificaciones.

A lo mejor el secreto está en dejar a un lado entornos de programación fríos en los cuales el fracaso está al asecho detrás de la sintaxis. Un niño, adolescente o cualquier otra persona que toma clases de computación, lo que menos quiere es toparse con una gran cantidad de código que deba memorizar y escribir al pie de la letra para obtener un resultado poco estimulante.

Los estudiantes quieren sentirse y verse como verdaderos genios de desarrollo, quieren liberar su imaginación y no sentirse reprimidos por no conocer a cabalidad la sintaxis de un lenguaje de programación.

Ventajosamente, en los últimos años han surgido proyectos a través de los cuales se han proporcionado entornos de desarrollo amigables e intuitivos para quienes desean iniciarse en el mundo de la programación. Así por ejemplo:

- KODU
- HACKETY
- PSeInt
- RoboMind
- SmallBasic
- Stencyl
- Squeak
- Scratch

El usuario del siglo XXI se caracteriza por esa cualidad innata de curiosear, explorar y descubrir de manera autónoma el funcionamiento de muchos recursos tecnológicos como son: smartphones, smarhtv, etc, por lo que crear productos en esas herramientas de desarrollo algorítmico no les resulta difícil.

Con la super imagen que actualmente se le está dando al programador, y con las varias experiencias de éxito que circulan en las redes sociales, hoy en día ya se puede encontrar sitios en los cuales cualquier persona interesada puede aprender a programar ya sea para web o para desktop, así por ejemplo:

- Codecademy (www.codecademy.com)
- Udacity (www.udacity.com)
- Khan Academy (www.khanacademy.org)
- edX (www.edx.org)
- Lynda (www.lynda.com)
- Acamica (www.acamica.com)
- Coursera (www.coursera.org)
- Treehouse (teamtreehouse.com)
- W3Schools (www.w3schools.com)
- Tynker (www.tynker.com)
- CODE (www.code.org)

Otras alternativas para aprender a programar las encontramos a través de tiendas como la AppStore, con aplicaciones gratuitas que pueden ser trabajadas en dispositivos iOS, tales como:

- Cato's Hike Lite
- Game Coder
- KineScriptLite
- Daisy the Dino
- Hopscotch
- Obj-C
- Codea
- ScratchJr

En América Latina ya se han originado algunas experiencias de programación en escuelas y colegios, así por ejemplo:

- En el Perú está el Instituto Educativo “Jesús Nazareno”, en el cual los niños/as trabajan muy entusiastas en el desarrollo de aplicaciones educativas con Scratch, llegando inclusive a realizar proyectos de Realidad Aumentada. Este proyecto está liderado por el Ing. Juan Raúl Cadillo.
- En Colombia está el Colegio Alemán de Barranquilla, cuyo profesor Miguel Mejía comparte a través de su blog recursos y experiencias en cuanto al desarrollo de aplicaciones con Scratch, robótica con Robot NXT y diseño de video juegos con Game Maker

A nivel mundial cada día se están generando workshops, hackathon y otros eventos significativos que impulsan y hacen realidad el sueño de aprender a programar. Así por ejemplo se han registrado los siguientes acontecimientos que sin duda alguna han marcado hitos en la historia de la programación:

- En marzo del 2015 se vivió el primer Scratch Day versión Ecuador, en el cual participaron 2430 niños/as y 925 estudiantes voluntarios pertenecientes a diversas instituciones educativas del país. El evento se desarrolló en dos jornadas: los días 21 y 28 de marzo del 2015, y en él tanto niñas como niños tuvieron la oportunidad de vivir sus primeras vivencias con el mundo de la programación. La organización estuvo a cargo de la compañía Clear Minds Consultores con el auspicio del Ministerio de Educación y la empresa pública Yachay.
- El sábado 12 de diciembre del 2015 se congregaron 1458 personas entre niños, adolescente y adultos en la Universidad Politécnica Nacional de Quito (Ecuador) para alcanzar un nuevo récord Guinness con “el mayor número de personas capacitadas en programación de computadores en 8 horas”. El entorno de programación que se utilizó fue Scratch y la organización estuvo a cargo de la compañía Clear Minds Consultores con el apoyo de la empresa pública Yachay, Kruger Corporation y la Escuela Politécnica Nacional. (Yachay, 2015)
- Pero el máximo evento suscitado hasta el momento de la investigación ha sido el denominado “Computer Science Education Week” desarrollado entre el 7 y 13 de diciembre del 2015, en el cual participaron en el sitio web www.code.org más de 166 millones de personas a través de más de 190 mil eventos registrados alrededor de todo el mundo. Este evento fue impulsado por CODE una organización no gubernamental estadounidense fundada en 2012 por los hermanos Hadi y Ali Partovi, la cual ha recibido el apoyo intelectual y económico de Bill Gates (fundador de Microsoft) y Mark Zuckerberg (fundador de Facebook) por un monto que oscila entre 10 millones de dólares (Ver los datos de este evento en el Anexo A).

Sin duda alguna el gusto por programar está tomando un giro positivo y cada día son más las personas, empresas e instituciones educativas que se suman a esta causa.

El mentor de Scratch – Mitchel Resnick concluye en su artículo “Aprender a programar, programar para aprender” diciendo: *“El mayor reto del futuro no es tecnológico, sino cultural y educativo... se requiere un cambio de mentalidad de tal manera que las personas empiecen a ver la programación no solo como un camino hacia un buen empleo sino como una forma de expresión y un contexto para el aprendizaje”* (Resnick, 2013)

2.6.2 Recursos tecnológicos para desarrollar el Pensamiento Computacional en los niños y niñas

El pensamiento computacional es la acción mental asociada con el saber programar, es decir que quien dedica su tiempo a crear aplicaciones mediante cualquier lenguaje o entorno de programación pone de manifiesto su pensamiento computacional.

Recursos tecnológicos

En internet se pueden encontrar con relativa facilidad sitios web en los cuales se sugieren recursos tecnológicos cuya práctica permite, según sus autores, aprender a programar y por ende desarrollar el pensamiento computacional. Sin embargo la aplicación más recomendada y utilizada hoy en día es Scratch, la cual facilita el desarrollo de programas mediante la superposición de bloques de código y cuyas funcionalidades están perfectamente diferenciadas mediante colores y formas.

a) Revisión del software “Scratch”

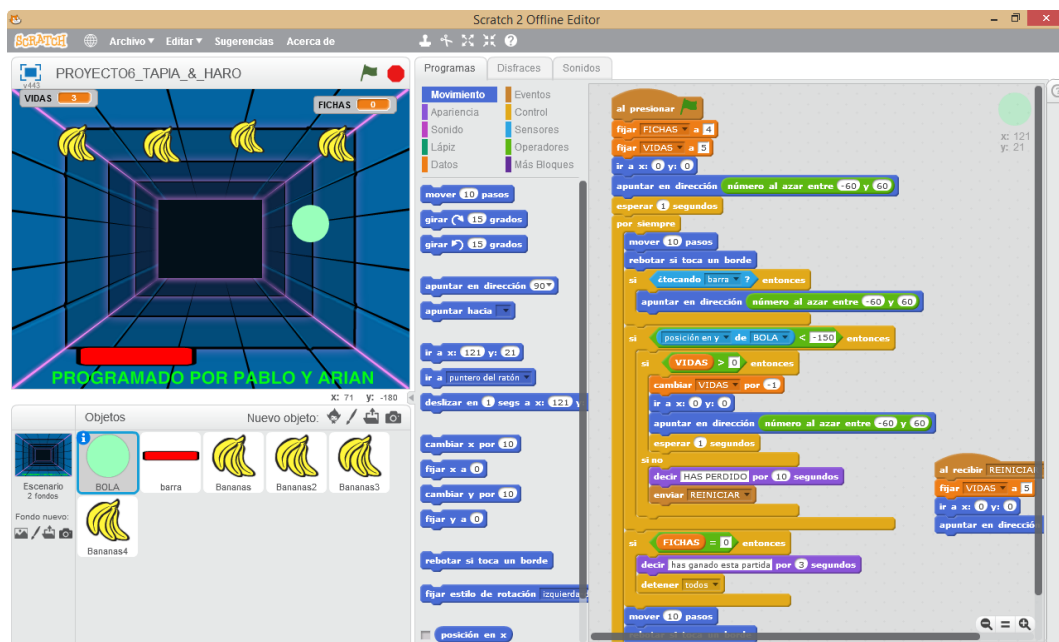


Figura 3-2. Entorno gráfico de programación típico de Scratch 2

Fuente: Captura de pantalla de Scratch 2

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Cuadro 5-2. Ficha técnica del software Scratch

FICHA TÉCNICA	
NOMBRE DEL PRODUCTO:	Scratch
VERSIÓN REVISADA:	Scratch 2, compilación 443
SITIO WEB:	https://scratch.mit.edu
DESCRIPCIÓN:	<p>Scratch es un pseudo-lenguaje de programación orientado a la enseñanza principalmente mediante la creación de juegos.</p> <p>Su interfaz gráfica es muy intuitiva y permite al usuario la creación de animaciones, juegos e historias interactivas empleando para ello conceptos de programación como objetos, estructuras de control, eventos, variables y más.</p> <p>Su desarrollo está inspirado en trabajos previos como el lenguaje Logo y Etoys de Squeak</p>
DESARROLLADO POR:	Media Lab Del MIT (Massachusetts Instituto of Tecnology)
PLATAFORMA COMPATIBLE:	Compatible para PC o Mac y sistemas operativos Windows, Mac OS y Linux
REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	<p>Para utilizar el editor offline se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120 Megas de espacio libre en el disco duro • 520 MBytes en RAM • Opcionalmente: micrófono, altavoces y webcam
MODO DE EJECUCIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Editor offline, la instalación de la aplicación requiere instalar previamente Adobe Air. El instalador está disponible en https://scratch.mit.edu/scratch2download/ • Editor online, requiere tener instalado en el browser la última versión de Adobe Flash Player. Se lo puede ejecutar desde: https://scratch.mit.edu/projects/editor/
LICENCIA:	Gratuita
IDIOMA:	Multi idioma, incluye el lenguaje español.
PERFIL DEL USUARIO:	Puede ser utilizado por persona a partir de los 7 años de edad, que tengan conocimientos básicos en el uso del computador. Que sepan leer y escribir.

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Ventajas:

- Posee una interfaz gráfica de usuario amigable e intuitiva, perfecta para introducir a los usuarios en el mundo de la programación.

- Permite el desarrollo de los procesos complejos de pensamiento y habilidades mentales en los educandos.
- Existe toda una comunidad de trabajo colaborativo para los usuarios de Scratch a través del sitio web <https://scratch.mit.edu/>. En él los denominados “scratchers” puede publicar sus proyectos, ejecutar, revisar el código y descargar los proyectos de otros usuarios, aportar con comentarios, aprender y enseñar.
- Posee una comunidad de soporte para educadores denominada ScratchEd, en la cual pueden compartir experiencias, intercambiar recursos, hacer preguntas y conocer otras a otras personas que gusten de la programación. Está disponible a través del sitio web <https://scratch.mit.edu/educators/>

Desventajas:

- Ninguna.

b) Revisión de la aplicación web Dr.Scratch



Figura 4-2. Ejemplo de un proyecto Scratch analizado con Dr.Scratch

Fuente: Captura de pantalla de Dr.Scratch

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Cuadro 6-2. Ficha técnica de la aplicación web Dr.Scratch

FICHA TÉCNICA	
NOMBRE DEL PRODUCTO:	Dr.Scratch
VERSIÓN REVISADA:	Beta
SITIO WEB:	http://drscratch.programamos.es
DESCRIPCIÓN:	<p>Es una aplicación web que permite analizar los proyectos desarrollados con Scratch con relación a aspectos del pensamiento computacional, ya sea subiéndolos a la web o introduciendo el URL del proyecto.</p> <p>En el 2015, fue reconocido por Google con un premio RISE award, siendo el primer equipo español que lo recibe.</p>
DESARROLLADO POR:	Investigadores de la Universidad Rey Juan Carlos de España en colaboración con docentes de la asociación Programamos.es
PLATAFORMA COMPATIBLE:	Multiplataforma
REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	<ul style="list-style-type: none">• 520 MBytes en RAM
MODO DE EJECUCIÓN:	<ul style="list-style-type: none">• Online
LICENCIA:	Gratuita
IDIOMA:	Español, inglés, catalán, gallego y portugués
PERFIL DEL USUARIO:	Puede ser utilizado por persona a partir de los 7 años de edad, que tengan conocimientos básicos en el uso del computador. Que sepan leer y escribir.

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Ventajas:

- Es muy sencillo de utilizarlo.
- Es una herramienta muy útil para el educador pues permite evaluar rápidamente los proyectos Scratch de sus estudiantes.
- Para el estudiante y cualquier programador de Scratch, es una herramienta de ayuda para mejorar la calidad de sus proyectos, puesto que Dr.Scratch ofrece una retroalimentación del análisis y plantea sugerencias de mejora de los mismos.

Desventaja:

- Solo funciona con proyectos creados con Scratch.

c) Revisión del sitio web de aprendizaje CODE.org

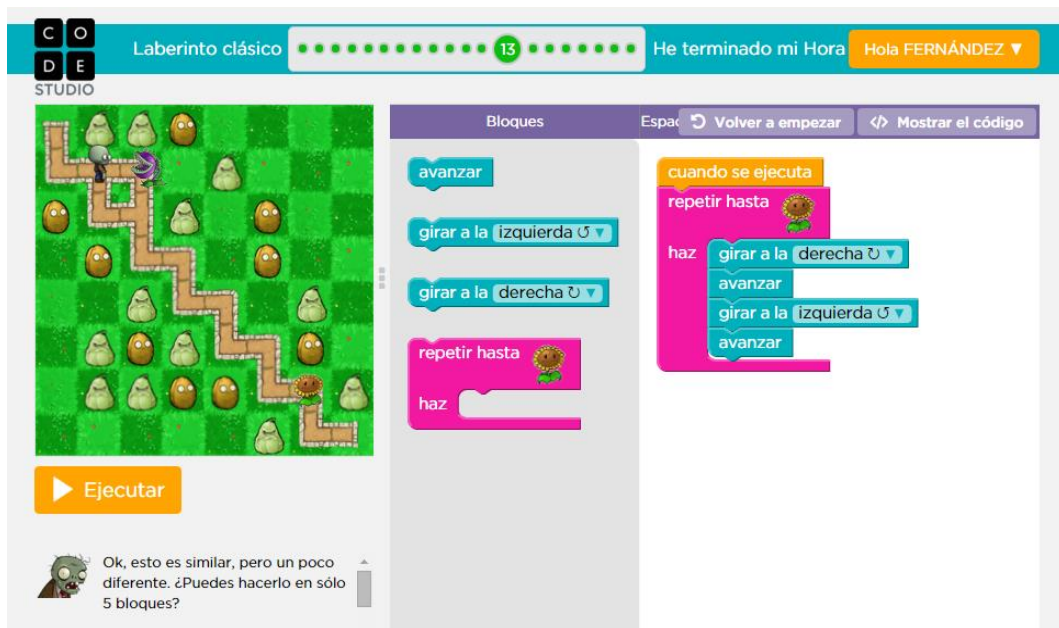


Figura 5-2. Ejercicio de la Hora del Código

Fuente: Captura de pantalla de la Hora del Código a través del sitio www.code.org
 Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Cuadro 7-2. Ficha técnica del sitio web de aprendizaje CODE.org

FICHA TÉCNICA	
NOMBRE DEL PRODUCTO:	CODE
VERSIÓN REVISADA:	No tiene versión
SITIO WEB:	https://code.org
DESCRIPCIÓN:	Es un sitio web para el aprendizaje y entrenamiento de la programación, por su interfaz gráfica y planteamiento de problemas está orientado más para un público infantil y adolescente.
DESARROLLADO POR:	Hadi partovi y Ali Partovi, con el apoyo intelectual y económico de Bill Gates (fundador de Microsoft), Mark Zuckerberg (fundador de Facebook) y Jack Dorsey (cofundador de Twitter)
PLATAFORMA COMPATIBLE:	Multiplataforma
REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	<ul style="list-style-type: none"> 520 MBytes en RAM
MODO DE EJECUCIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> Online
LICENCIA:	Gratuita
IDIOMA:	Multi idioma, incluyendo el lenguaje español.

PERFIL DEL USUARIO:	Puede ser utilizado por persona a partir de los 4 años de edad, que tengan conocimientos básicos en el uso del computador.
----------------------------	--

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Ventajas:

- Posee interfaz gráfica intuitiva
- Posee una gran cantidad de ejercicios de entrenamiento que han sido cuidadosamente desarrollados teniendo en cuenta el público infantil y adolescente.
- Pone a disposición cuatro cursos de 20 horas cada uno categorizados por edades desde los 4 hasta los 18 años.
- Tiene cursos temáticos de programación a los cuales llama “Hora del Código” que se pueden desarrollar en una sola sesión de trabajo. Estos trabajan con ejes temáticos tales como: Star Wars, Minecraft, Frozen, Angry Birds, Hero, entre otros, lo cual le convierte en un recurso muy atractivo a los ojos del usuario.
- Posee un sistema de tutoría a través de vídeos introductorios y ayuda en línea.
- Ofrece al usuario una retroalimentación de cada ejercicio resuelto en tiempo real.
- Permite crear cuentas de usuario ya sea como estudiante o como profesor.
- Da la posibilidad a los docentes de planificar una sesión de programación, seleccionando el taller, ingresando el nombre de los estudiantes y asignándoles un mecanismo de contraseña de texto o de imagen.
- El estudiante puede resolver tantas veces desee un mismo ejercicio.
- El docente puede revisar el avance de sus estudiantes y las puntuaciones globales de cada uno de ellos.

Desventajas:

- El sitio debería facilitar al docente un resultado más detallado sobre parámetros de pensamiento computacional alcanzados por sus estudiantes.

2.6.3 Recursos tradicionales para enseñar a programar

Computer Science Unplugged o simplemente CS Unplugged (Bell et al., 2015), es un libro que cuenta con una gran cantidad de recursos para enseñar programación sin el uso de un computador. Todos los ejercicios están planteados de forma tal que pueden ser resueltos con el uso de un papel, lápiz, esfero o fichas incluidas en el mismo texto.

CS Unplugged está creado para niños a partir de los 7 años, aunque contiene ejercicios destinados a niños de 9 u 11 años, de todas maneras cada ejercicio del texto contiene información básica como: objetivos, edad mínima recomendada e instrucciones para el desarrollo de los problemas.

Este recurso resulta ser una excelente estrategia didáctica para aprovechar los momentos en los cuales el estudiante no tiene acceso a un computador haciendo aún más real y accesible el mundo de la programación para todos los estudiantes.

En el Anexo B se puede ver algunos ejercicios de los incluidos en el CS Unplugged.

2.6.4 Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la programación

Si lograr que jóvenes y adultos aprendan a programar es un proceso complicado, se pudiese pensar que enseñar a niños es una misión imposible. Una pieza clave para alcanzar esta meta es la metodología, y tal vez ahí radica el error, puesto que al dictar las clases de computación, en colegios y universidades, el docente se centra en enseñar el lenguaje de programación y resolver ejercicios más que en lograr un aprendizaje significativo para el estudiante.

Consideraciones psicopedagógicas

La programación en la educación escolar debe estar un tanto alejada de la clase magistral, para su éxito hay que observar con detenimiento como aprenden los niños, y más allá de intentar introducir el mundo de la programación en la mente del menor debe buscarse mecanismos para que de manera casi natural la programación sea parte de su mundo.

Es necesario recordar postulados como el aprendizaje significativo de David Ausubel, el aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner, la visión futurista de Papert al decir que *“los niños deben programar la computadora en lugar de ser programados por ella”* (Papert, 1980)

Para que el niño o la niña aprenda a programar, si se tiene en cuenta:

- Que el estudiante debe ser considerado como una persona totalmente activa, capaz de resolver problemas, proyectos, situaciones reales a través del procesamiento la información por esquemas, planes y estrategias (Teoría Cognitivista).

- Que el estudiante es un ente social, protagonista, que no reconstruye solo los saberes, y que las interacciones sociales en las que se ve involucrado ayudan en su aprendizaje (Teoría Histórico-Social)
- Que el estudiante es el constructor de su propio conocimiento, que lleva lo teórico a la práctica principalmente en contextos reales. (Teoría Constructivista)

Entonces, se debería pensar en estrategias metodológicas de aprendizaje de la programación que incluyan las siguientes directrices:

- Conocer los intereses individuales o los temas que apasionan al estudiante
- Plantear retos divertidos al niño o la niña.
- Dar libertad al estudiante al momento de seleccionar sus proyectos.
- Promover el trabajo colaborativo, permitiéndole que durante su aprendizaje interactúe con sus pares académicos.
- Entender que el estudiante es un niño y que por la naturaleza de su edad lo que más le gusta es jugar.
- Reconocer su logros

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

“El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ofrece el marco para una transformación educativa que parte de la necesidad de conectar con los intereses del alumno. Los alumnos aprenden porque quieren aprender, así de sencillo”. (Vergara, 2014)

En el ABP, el docente hace lo mejor sabe hacer: organizar y orientar el conocimiento de sus estudiantes. El ABP ofrece muchas ventajas y a la vez asumir una serie de desafíos.

Algunas de las ventajas del ABP son:

1. Aumenta la motivación
2. Incrementa las capacidades de resolución de problemas
3. Mejora las habilidades de investigación
4. Genera mayor colaboración entre pares académicos
5. Genera en el estudiante una verdadera experiencia en la gestión de proyectos.

Los desafíos se presentan principalmente al docente, el cual pudiese ver compleja la tarea de dar soporte y acompañamiento a los alumnos; así como también evaluar su rendimiento ya que los aportes individuales, en un proyecto de grupo, rara vez pueden ser identificados con certeza.

En el ABP, a veces el problema podrá ser elegido por el profesor, otras veces por los alumnos y otras veces de manera compartida. Pero siempre será necesario partir de las necesidades e intereses del grupo.

A continuación se muestra una infografía en la cual se plantea un proceso para el aprendizaje basado en proyectos (ABP):



Figura 6-2. Proceso para el Aprendizaje Basado en Proyectos

Fuente: ("Cómo aplicar el aprendizaje basado en proyectos en diez pasos -aulaPlaneta," 2015)

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Gamificación

Para (Kapp, 2014) la Gamificación es el proceso de utilización de los elementos del juego, la mecánica del juego, y el pensamiento juego para involucrar a la gente, motivar la acción, promover el aprendizaje, o resolver problemas, pero en situaciones que no son un juego.

Entonces, si se desea integrar la Gamificación al proceso de aprendizaje de la programación se debería tener en cuenta las siguientes directrices al momento de diseñar o crear actividades:

- Definir al inicio objetivos de aprendizaje, reglas y metas para las diferentes actividades.
- Plantear actividades que provoquen un conflicto cognitivo en el aprendiz, motiven una sana competencia e impulsen el trabajo cooperativo
- Utilizar un sistema de recompensa en base a los logros alcanzados por los aprendices para motivarlos en el proceso de aprender a programar
- Mantener activo un sistema de puntuación e insignias que permitan categorizar a los aprendices.
- Procurar categorizar la complejidad de las actividades a través de un sistema de niveles.
- Ante el fracaso en el desarrollo de una actividad, dar la posibilidad al aprendiz para que pueda volver a intentar tantas veces crea conveniente.

CAPITULO III

3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Métodos y Materiales

3.1.1 *Síntesis Metodológica*

En la presente investigación se ha utilizado el método científico y el método hipotético – deductivo, así como también otros métodos a nivel teórico, empírico y estadístico.

El proyecto está relacionado con el estudio de las TIC y su aplicación en la Educación, de manera particular en la utilidad que tienen las clases de computación en el desarrollo integral de los niños y niñas de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba.

El estudio partió con una observación exploratoria en el entorno de aprendizaje de los niños y niñas de quinto grado de la sección básica y luego se procedió a realizar entrevistas semiestructuradas tanto a docentes como a estudiantes para contrastar lo observado (ver Anexo C)

Una vez determinada la problemática se aplicaron métodos y técnicas en el contingente humano del quinto grado “A”, tal como se describe a continuación:

1. **Encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs:** fue aplicada al inicio de la investigación a todos los niños y niñas del quinto grado “A” de EGB de la Unidad Educativa San Felipe Neri, con el objeto de explorar y conocer cómo y en qué medida son utilizadas las TICs por parte de ellos. (ver Anexo D)
2. **Encuesta diagnóstica sobre la creatividad y el rendimiento académico:** fue aplicada igualmente al inicio de la investigación a la profesora principal de aula, la cual basada en su experiencia, interacción con los estudiantes y resultados académicos determinó desde su punto de vista a través de una tabla de cotejo el nivel tanto de creatividad como de rendimiento que cada niño y niña había demostrado durante los diez meses anteriores a la encuesta. (ver Anexo E)

3. **Obtención de una muestra:** para los procesos sub-siguientes y mediante una tómbola se determinó una lista de 23 estudiantes, entre niños y niñas, a cada uno de los cuales se les asignó un código único, con el objeto de proteger su identidad y no herir susceptibilidades al momento de obtener los resultados.
4. **Evaluación del Pensamiento Computacional:** fue aplicada a los estudiantes de la muestra para obtener de manera condensada el nivel de pensamiento computacional alcanzado al final del curso de programación. El nivel se determinó mediante la evaluación de dos fases:

Fase 1: Propedéutica.- en esta, se desarrollaron y evaluaron ejercicios de pensamiento computacional bajo un ambiente controlado a través del sitio web www.code.org (ver Anexo F)

Fase 2: Programación con Scratch.- en esta se evaluó el paralelismo, pensamiento lógico, control de flujo, interacción con el usuario, representación de la información, abstracción y sincronización, alcanzados a través del desarrollo de seis proyectos en Scratch, los cuales fueron testeados a través del sitio web <http://drscratch.programamos.es/> (ver un ejemplo en el Anexo G)

5. **Test de Creatividad:** a los estudiantes que conforman la muestra se les aplicó la Prueba de Imaginación Creativa – Niños también conocido como PIC-N, con el soporte de un profesional del área de Psicología. A través de esta prueba se pudo determinar el nivel de Creatividad partiendo de la valoración de las siguientes categorías:

Creatividad Narrativa, determinada a través de los índices fluidez, flexibilidad y originalidad narrativa.

Creatividad Gráfica, determinada a través de los índices originalidad gráfica, elaboración, sombras-color, título y detalles especiales.

Por razones de propiedad intelectual expresamente expuestos por la editorial TEA Ediciones, el investigador no puede publicar los instrumentos aplicados y en el Anexo H solo se puede apreciar fotografías que evidencian su aplicación.

6. **Correlación entre el Pensamiento Computacional y la Creatividad,** mediante la cual se realizó el estudio y comprobación de la Hipótesis.

Métodos del nivel teórico.- Se utilizaron el analítico sintético, inductivo-deductivo, histórico-lógico, modelación y sistémico-estructuras, con el objeto de favorecer un acercamiento a las concepciones teóricas sobre el tema, y procesar toda la información relacionada tanto con el desarrollo del pensamiento computacional como con el de la creatividad en niños de educación básica-media.

Métodos del nivel empírico.- Se utilizaron los métodos siguientes: observación, entrevista, encuesta, análisis de documentos y aplicaciones de software, test psicológico, y triangulación de la información.

Estos métodos y técnicas permitieron estudiar el fenómeno en su entorno, obtener información respecto al uso y apropiación de las tics por los niños y niñas, diagnosticar la percepción que tiene la maestra de sus estudiantes respecto a los constructos rendimiento académico y creatividad, determinar herramientas de software para el desarrollo del pensamiento computacional, tener una percepción más real del nivel de creatividad en los niños, y niñas y contrastar la teoría con la utopía y la realidad.

Métodos del nivel estadístico.- Se utilizaron distribuciones empíricas de frecuencias para el procesamiento de los datos a partir de la aplicación de las encuestas aplicadas tanto a la maestra como a los estudiantes.

Mediante escalas de valoración se registraron los resultados obtenidos por cada estudiante respecto al pensamiento computacional. Y mediante la aplicación de un baremo se ponderó el nivel de creatividad para cada niño y niña del quinto grado “A” de la Unidad Educativa San Felipe Neri.

La generación de tablas y gráficos dinámicos en Microsoft Excel facilitó el análisis cruzado de resultados y triangulación de la información.

Finalmente se aplicó el método de correlación de Pearson para determinar la existencia y el grado de la relación del Pensamiento Computacional con la Creatividad.

Recursos utilizados en la investigación.- Se utilizaron recursos convencionales como el marcador, la pizarra, el cuaderno de apuntes, esfero, lápiz, borrador, fotocopias, texto y libros especializados.

Por otro lado se utilizaron tecnologías de la información y la comunicación tales como: laboratorio de computación, proyector, tablet, ordenador portátil, pendrive, internet, bibliotecas virtuales, Google Scholar, blog, sitios web de ejercitación, simulación y evaluación, software de programación, repositorios de vídeo e imagen, procesador de texto (Microsoft Word 2013), software para análisis estadístico (SPSS v.23 y Minitab v.17), hoja electrónica de cálculo (Microsoft Excel 2013) y editor de imagen (Corel Photo Impact v.13).

Para la medición de los indicadores del Pensamiento Computacional, así como para su ponderación se utilizó el sitio web <http://drscratch.programamos.es/>

Para la medición de los indicadores de la Creatividad se aplicó la Prueba de Imaginación Creativa (PIC-N) y para su ponderación el manual y baremos de quinto grado de educación primaria provisto también en el test PIC-N.

3.2 Tipo de Investigación

La presente investigación es del tipo Aplicada-Tecnológica porque se aplica los avances y resultados de la investigación básica para aprovecharlos en la generación del bienestar de la sociedad a través de la aplicación de recursos tecnológicos y el diseño de nuevos modelos.

3.2.1 Diseño de Investigación

La investigación utiliza un diseño no experimental transversal correlacional, ya que se determina la relación entre las variables: “Pensamiento Computacional” y “desarrollo de la Creatividad”, luego de impartir un curso de programación a todos los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa San Felipe Neri, sin dividir la población en grupos experimentales o de control.

3.2.2 Tipo De Estudio

Es un estudio correlacional: primero porque la investigación determina si existe o no relación entre el Pensamiento Computacional y la Creatividad en los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa San Felipe Neri, y segundo porque se mide el grado de correlación entre las variables Pensamiento Computacional y Creatividad.

3.3 Validación de los instrumentos

a) Para la *encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs*, se aplicó un cuestionario, el cual fue resuelto por cada niño y niña asistido de manera presencial por el investigador. Posteriormente los datos de cada cuestionario fueron digitalizados a través de un formulario creado en Google Docs, tabulados y analizados a través de una hoja electrónica en Microsoft Excel 2013.

b) Para la *encuesta diagnóstica sobre la creatividad y el rendimiento académico*, se utilizó una tabla de cotejo por cada variable, sus resultados fueron digitalizados, condensados y analizados con la ayuda de una hoja electrónica en Microsoft Excel 2013.

c) Para la *evaluación del Pensamiento Computacional* se emplearon los resultados registrados por cada estudiante en el sitio web www.code.org, y las puntuaciones obtenidas tras el análisis de cada proyecto desarrollado con Scratch mediante la aplicación web Dr. Scratch.

En el caso CODE.org el desarrollo de los ambientes de aprendizaje y el sistema de evaluación tienen el soporte de Mark Zuckerberg (Facebook), Bill Gates (Microsoft) y Jack Dorsey (Twitter). Por su parte la herramienta Dr. Scratch tiene el soporte de un grupo de investigadores de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid junto con docentes de la asociación Programamos.es

Los datos obtenidos a través de CODE.org y Dr.Scratch fueron ingresados a una hoja electrónica en Microsoft Excel 2013, para condensarlo y obtener así puntajes centiles a fin de facilitar su posterior análisis.

d) *Para medir la Creatividad en los infantes*, y en vista de que se tenían tres posibles instrumentos de medición (TCI, PIC-N y CREA) se solicitó el soporte de la Sra. Psicóloga de la Unidad Educativa San Felipe Neri, y el de un Psicólogo de la Universidad Nacional de Chimborazo, llegando a coincidir en la decisión de aplicar la PIC-N (Prueba de Imaginación Creativa para Niños).

Según la opinión de los dos profesionales la PIC-N reunía todas las características necesarias para hacer factible no solo la aplicación sino también la medición objetiva de la creatividad en los niños y niñas del quinto grado de educación general básica.

Por otro lado la PIC-N es un instrumento que ha sido técnicamente creado y validado en dos fases a través de la aplicación a 637 sujetos.(Artola et al., 2010)

Cabe indicar que la aplicación de la PIC-N y la valoración de cada test fueron ejecutadas con el soporte de un profesional del área de Psicología.

Durante esta etapa se utilizó rigurosamente el Manual que acompaña la PIC-N, el cual contiene el baremos para realizar la ponderación de los resultados de creatividad en niños de quinto grado de educación primaria.

La evaluación de cada test se lo realizó empleando un Cuadernillo de Corrección por cada estudiante conjuntamente con la observación rigurosa del Manual de la PIC-N.

Los puntajes directos y centiles de cada test fueron registrados en una hoja electrónica de Microsoft Excel para su posterior análisis.

e) Con las puntuaciones centiles del Pensamiento Computacional y de la Creatividad registrados en la hoja electrónica de Microsoft Excel 2013, se procedió al *análisis de correlación* entre estas dos variables, utilizándose para ello el software de análisis estadístico SPSS v.23, cuyos resultados fueron corroborados en el software Minitab v.17.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

La población estuvo conformada por los 33 estudiantes entre niños y niñas del quinto grado paralelo “A” de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba correspondiente al período académico Septiembre del 2014 a Julio del 2015. Ver Anexo I

Tabla 1-3. Distribución de la población de niños y niñas del Quinto grado “A”

Estudiantes	POBLACIÓN Quinto grado “A”	Porcentaje
Niños	21	64%
Niñas	12	36%
Total de la Población	33	100%

Fuente: Secretaria de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

3.4.2 Muestra

Basándose en lo expuesto por Urquizo (2005), la muestra se determinó aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Npq}{(N - 1) \frac{ME^2}{NC^2} + pq}$$

Donde:

- **n** ≡ Tamaño de la muestra
- **N** ≡ Tamaño del universo (población)
- **p** ≡ Probabilidad de ocurrencia (homogeneidad del fenómeno, porcentaje de respuestas fiables o confiables, generalmente $p = 0,5$)
- **q** = $(1 - p)$ ≡ probabilidad de no ocurrencia (respuestas no fiables)
- **ME** ≡ margen de error o precisión admisible con que se toma la muestra (generalmente se elige del 0,01 al 0,15).
- **NC** ≡ Nivel de confianza o exactitud porque se generaliza los resultados a la población.

Una forma de plantear ME y NC es, en porcentajes $ME + NC = 100\%$, es decir:

- **ME** = 15% = 0,15; o sea al 85% de confianza, NC= 1,44
- **ME** = 13,36 % = 0,1336; o sea al 86,64 % de confianza, NC= 1,50
- **ME** = 10% = 0,10; o sea al 90% de confianza, NC= 1,64
- **ME** = 5% = 0,05; o sea al 95% de confianza, NC= 1,96
- **ME** = 3% = 0,03; o sea al 97% de confianza, NC= 2,17
- **ME** = 1% = 0,01; o sea al 99% de confianza, NC= 2,57

Aplicando la fórmula con una población de treinta y tres (33) estudiantes se tiene lo siguiente:

$$n = \frac{33(0,5)(0,5)}{(33 - 1) \left(\frac{(0,1)^2}{(1,64)^2} \right) + (0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{8,25}{(32) \left(\frac{0,01}{2,6896} \right) + 0,25}$$

$$n = \frac{8,25}{0,36897}$$

$$n = 22,36$$

La muestra fue entonces una muestra probabilística estratificada y lo conformaron 23 estudiantes del quinto grado “A”. De los cuales quince (15) estudiantes fueron niños y ocho (8) fueron niñas, tal como se explica en la siguiente tabla.

Tabla 2-3. Muestra estratificada para el Quinto grado “A”

Estudiantes	Porcentaje Quinto grado “A”	MUESTRA
Niños	64%	15
Niñas	36%	8
Totales	100%	23

Fuente: Tabla 1-3. Distribución de la población de niños y niñas del Quinto grado “A”
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

3.5 Sistema de Hipótesis

3.5.1 Hipótesis Nula (H_0)

No existe relación entre el pensamiento computacional y la creatividad de los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba.

3.5.2 Hipótesis de Investigación (Hi)

Existe relación entre el pensamiento computacional y la creatividad de los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba.

3.5.3 Operacionalización Conceptual

Tabla 3-3. Operacionalización conceptual

VARIABLE	CONCEPTO
Pensamiento Computacional	El Pensamiento Computacional es un proceso de resolución de problemas que incluye (pero no se limita a las siguientes características: formular problemas de forma que se permita el uso de un ordenador y otras herramientas para ayudar a resolverlos, organizar y analizar lógicamente la información, representar la información a través de abstracciones como los modelos y las simulaciones, automatizar soluciones haciendo uso del pensamiento algorítmico; identificar, analizar e implementar posibles soluciones de forma efectiva y eficiente, generalizar y transferir ese proceso de resolución de problemas para ser capaz de resolver una gran variedad de familias de problemas.
Creatividad	La Creatividad se define como un conjunto de aptitudes caracterizadas por: (1) la capacidad para generar alternativas lógicas a partir de una información dada, cuya importancia se evalúa en función de la variedad, cantidad y relevancia de la producción a partir de la misma fuente y (2) la capacidad para imaginar cambios de diversas clases (redefiniciones, transposiciones, revisiones o modificaciones) en la información existente. Es decir, la capacidad de utilizar la información almacenada en la memoria de forma nueva y distinta.

Fuente: Hipótesis de la Investigación

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

3.5.4 Operacionalización Metodológica

Tabla 4-3. Operacionalización metodológica

VARIABLE	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS / FUENTES DE VERIFICACIÓN
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ciencias de la Computación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paralelismo ▪ Pensamiento Lógico ▪ Control de Flujo ▪ Interactividad con el usuario ▪ Representación de la información ▪ Abstracción ▪ Sincronización 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejercitación con el simulador de code.org ▪ Desarrollo de aplicaciones en Scratch 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reportes de Code.org ▪ Reportes de Dr. Scratch ▪ Archivos de proyectos
CREATIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Creatividad narrativa ▪ Creatividad gráfica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flexibilidad ▪ Fluidez ▪ Originalidad ▪ Elaboración ▪ Sombras y color ▪ Detalles especiales ▪ Originalidad ▪ Título 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Test conformado por 3 juegos de creatividad narrativa ▪ Test conformado por 1 juego de creatividad gráfica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prueba de Imaginación Creativa ▪ Cuadernillo de corrección PIC-N ▪ Baremos PIC-N

Fuente: Tabla 3-3. Operacionalización conceptual
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

CAPITULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Presentación de resultados

Los resultados presentados corresponden al análisis y tabulación de las encuestas y test, lo cual permitió obtener información pertinente para alcanzar el objetivo de la investigación enmarca en los siguientes aspectos:

1. Acceso, uso y apropiación de las TICs por los niños y niñas del quinto grado “A” de la Unidad Educativa San Felipe Neri.
2. Nivel de creatividad y rendimiento académico en los niños y niñas desde la percepción de la maestra principal del quinto grado “A”.
3. Nivel de Pensamiento Computacional alcanzado por los niños y niñas al finalizar el curso de programación en sus fases propedeútica y programación con Scratch
4. Nivel de Creatividad registrado por cada niño y niña al finalizar el curso de programación, el mismo que es calculado a partir de la medición de los instrumentos de la PIC-N aplicados a cada estudiante de la muestra. Adicionalmente y como un prerrequisito se muestran los resultados de la medición de la Creatividad Narrativa y Creatividad Gráfica de cada estudiante.
5. Resultados de la Correlación entre el Pensamiento Computacional y la Creatividad, mediante la cual se realiza el estudio y comprobación de la Hipótesis.

4.2 Análisis e interpretación de resultados

4.2.1 Encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs

Edad de los niños y niñas encuestados.

Tabla 1-4. Edad de los niños y niñas del 5to. grado “A” de la U. Ed. San Felipe Neri

Edad	Frecuencia	Porcentaje
9 años	20	61%
10 años	13	39%
Totales	33	100%

Fuente: Encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

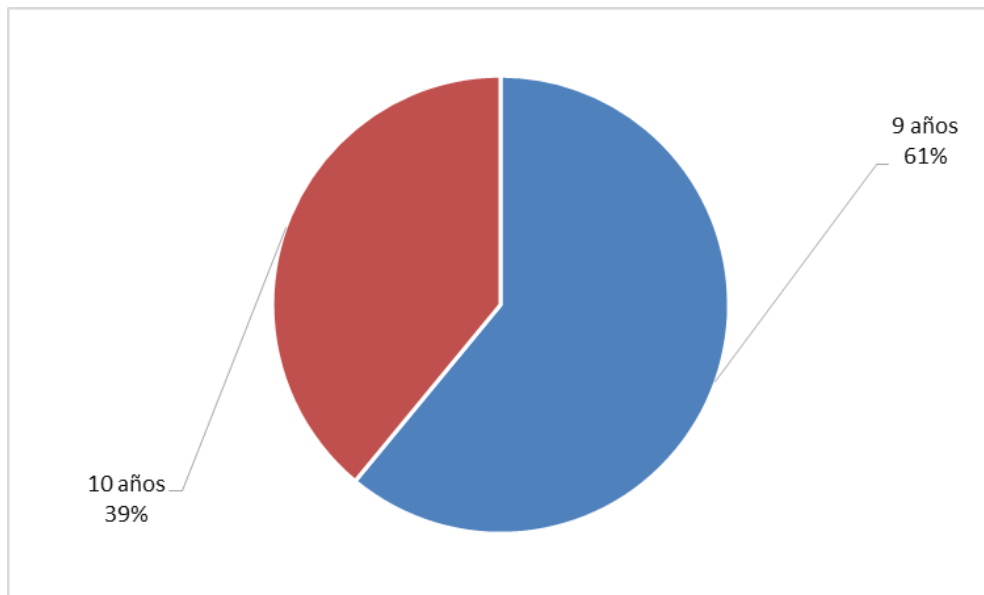


Figura 1-4. Distribución porcentual de la edad en el 5to. grado “A”

Fuente: Tabla 1-4. Edad de los niños y niñas del 5to. grado “A” de la U. Ed. San Felipe Neri
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- El 61% de los estudiantes encuestados tiene una edad de 9 años, mientras que el 39% tiene una edad de 10 años. De manera que la edad promedio de la población de niños y niñas que intervienen en la investigación es de 9 años.

A. ACCESO A LAS TICS

Pregunta A.1 – Tienes un computador en tu casa que puedas utilizarlo?

Tabla 2-4. Frecuencia de estudiantes que tienen computador en su casa

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	32	97%
No	1	3%
Totales	33	100%

Fuente: Pregunta A.1 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

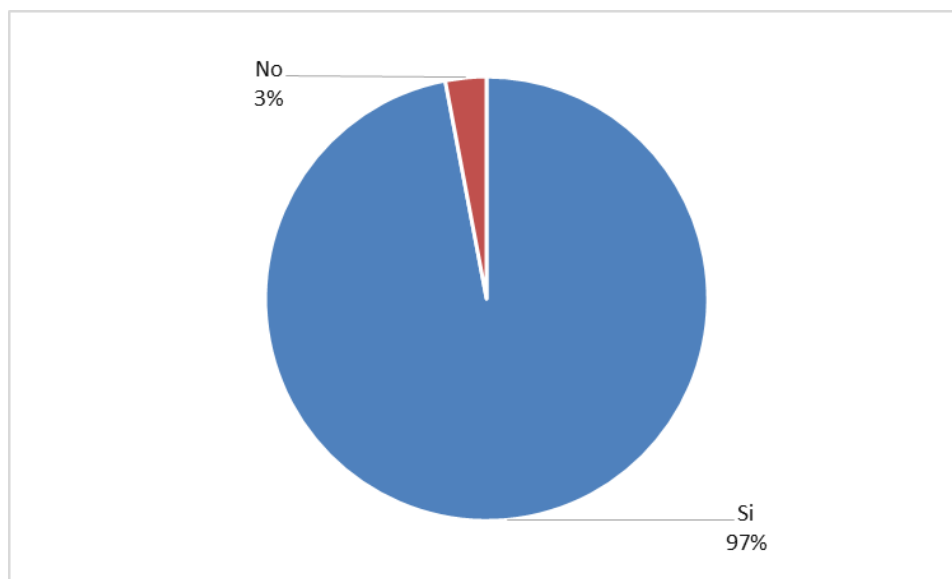


Figura 2-4. Porcentaje de estudiantes que tienen un computador en su casa

Fuente: Tabla 2-4. Frecuencia de estudiantes que tienen computador en su casa
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- Un 97% de la población de estudiantes tiene la posibilidad de trabajar en un computador desde sus hogares.

Pregunta A.2 – Tu computador tiene acceso a internet?

Tabla 3-4. Frecuencia de estudiantes que tienen acceso a internet desde el computador de su casa

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	32	100%
No	0	0%
Totales	32	100%

Fuente: Pregunta A.2 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

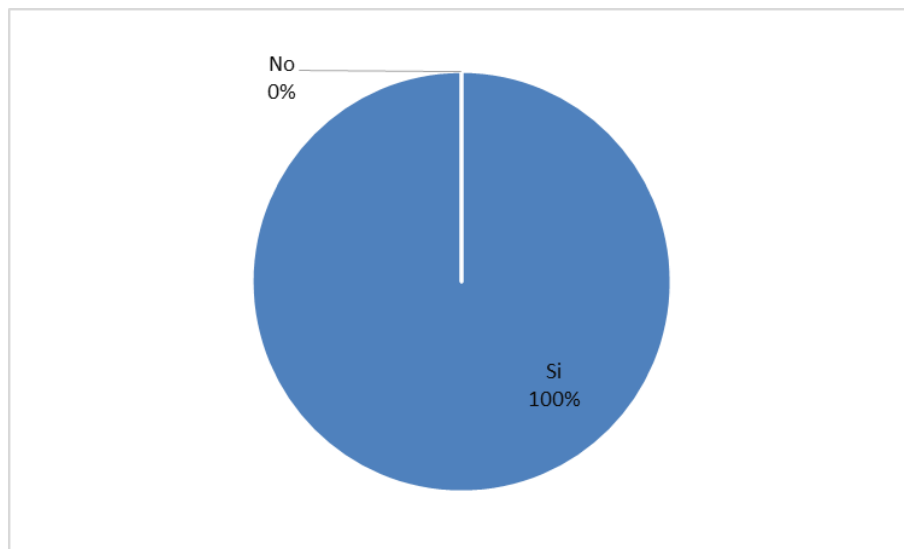


Figura 3-4. Porcentaje de estudiantes que tienen acceso a internet desde el computador de su casa

Fuente: Tabla 3-4. Frecuencia de estudiantes que tienen acceso a internet desde el computador de su casa
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- Todos los estudiantes que cuentan con un computador en sus hogares (97% de la población) afirman tener acceso a internet.

Pregunta A.3 – Posees un teléfono inteligente o una tablet para tu uso exclusivo?

Tabla 4-4. Frecuencia de estudiantes que tienen un teléfono inteligente o una tablet

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	27	82%
No	6	18%
Totales	33	100%

Fuente: Pregunta A.3 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

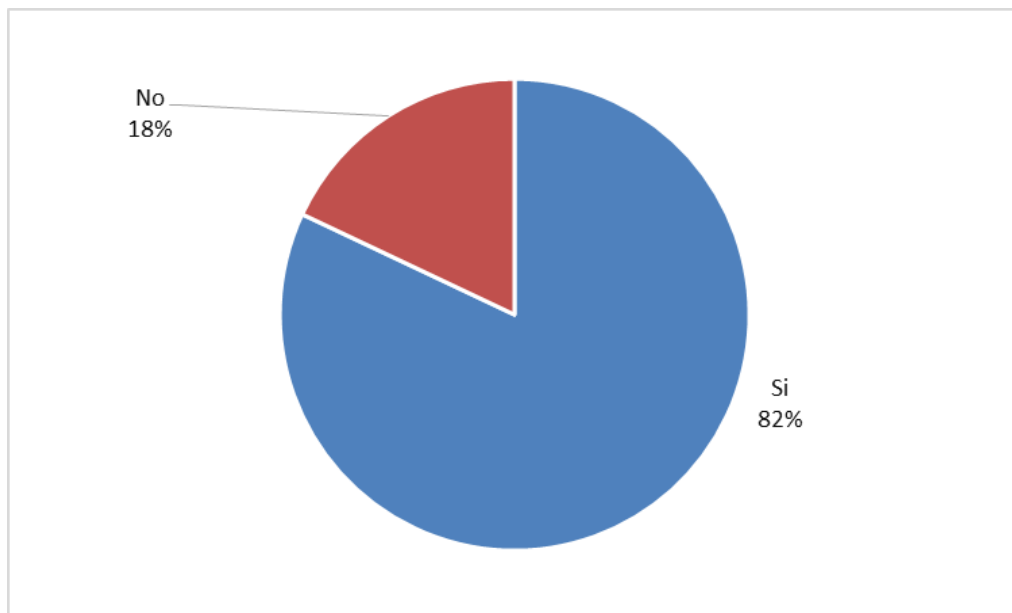


Figura 4-4. Porcentaje de estudiantes que tienen un teléfono inteligente o una Tablet

Fuente: Tabla 4-4. Frecuencia de estudiantes que tienen un teléfono inteligente o una tablet
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- Un 82% de la población de estudiantes tienen teléfono inteligente y/o tablet.

Pregunta A.4 – Utilizas el internet desde tu teléfono inteligente o tablet?

Tabla 5-4. Frecuencia de estudiantes que tienen acceso a internet desde su dispositivo móvil

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	27	100%
No	0	0%
Totales	27	100%

Fuente: Pregunta A.4 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

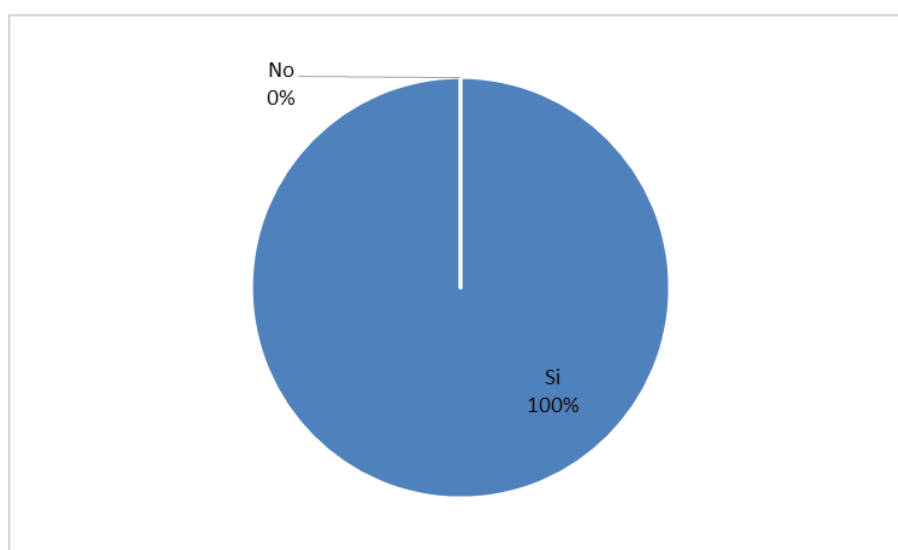


Figura 5-4. Porcentaje de estudiantes que tienen acceso a internet desde su dispositivo móvil

Fuente: Tabla 5-4. Frecuencia de estudiantes que tienen acceso a internet desde su dispositivo móvil
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- Todos los estudiantes que tienen un teléfono inteligente o una tablet para su uso exclusivo (82% de la población) afirman tener acceso a internet desde su dispositivo móvil.

Pregunta A.5 – Quién determina el tiempo que pasas frente al computador?

Tabla 6-4. Persona que determina el tiempo de uso del computador

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Tú mismo	20	61%
Tus padres u otro familiar	13	39%
Totales	33	100%

Fuente: Pregunta A.5 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

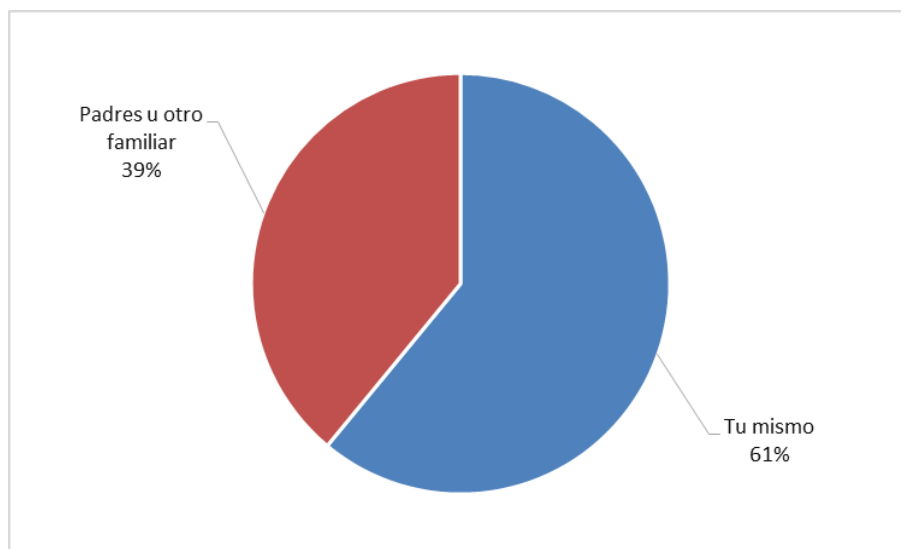


Figura 6-4. Persona que determina el tiempo de uso del computador

Fuente: Tabla 6-4. Persona que determina el tiempo de uso del computador
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- El 61% de los niños y niñas afirman que son ellos quienes fijan el tiempo de uso del computador, mientras que en el 39% restante son sus padres u otro familiar quienes controlan el tiempo que utilizan el computador.

Pregunta A.6 – Qué tiempo utilizas el computador en la semana?

Tabla 7-4. Tiempo de uso del computador en la semana

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Una sola vez en la semana	2	6%
Solo el fin de semana	10	30%
Menos de una hora diaria	7	21%
De una a dos horas diarias	6	18%
De tres a cuatro horas diarias	4	12%
Más de cuatro horas diarias	4	12%
Totales	33	100%

Fuente: Pregunta A.6 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis.- De los estudiantes encuestados, el 6% utiliza una vez a la semana el computador, mientras que el 30% solo el fin de semana, el 21% menos de una hora diaria, el 18% de una a dos horas diarias, el 12% de tres a cuatro horas diarias y el otro 12% más de cuatro horas diarias.

Interpretación.- Agrupando resultados se puede determinar que el 64% de estudiantes utilizan el computador al menos una hora diaria, mientras que el 30% solo el fin de semana y solo el 6% tienen limitado el uso a una vez por semana.

B. USO DE LAS TICS

Pregunta B.7 – Señala los servicios que mantienes activos en internet

Tabla 8-4. Frecuencia de los servicios de internet que mantiene activo el estudiante.

Servicios	Frecuencia	Porcentaje
Correo electrónico	17	52%
Redes sociales (Facebook, Twitter, entre otras)	18	55%
Video llamada (Skype, Facetime)	14	42%
Juegos online	5	15%
Ningún servicio	11	33%

Fuente: Pregunta B.7 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

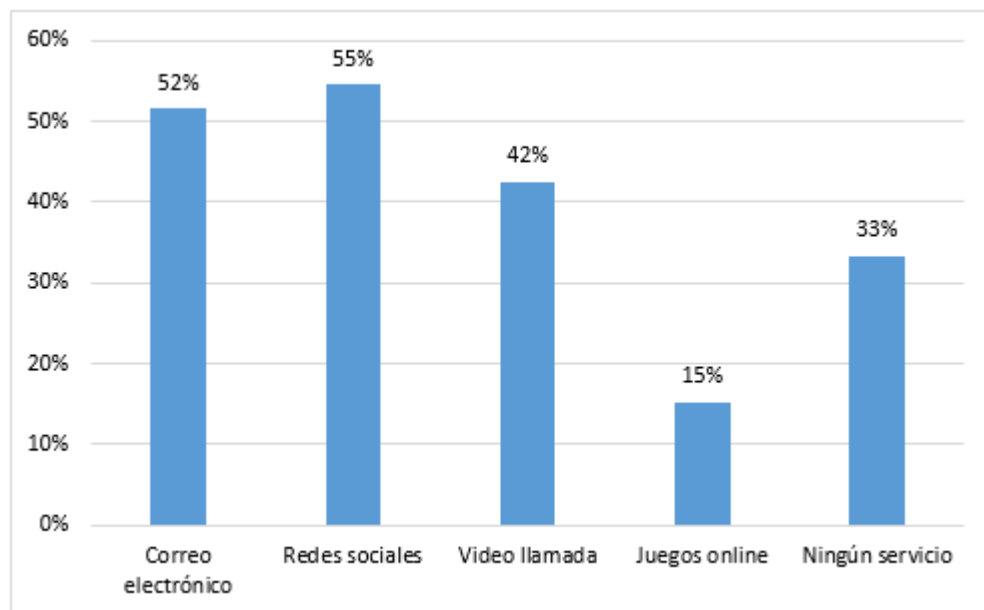


Figura 7-4. Niveles porcentuales de los servicios que mantiene activo el estudiante

Fuente: Tabla 8-4. Frecuencia de los servicios de internet que mantiene activo el estudiante.
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis.- De los estudiantes encuestados, el 52% mantienen activos una cuenta de correo electrónico, el 55% redes sociales como Facebook y Twitter, el 42% cuenta para video llamadas a través de Skype o Facetime, el 15% han aperturado cuentas para juegos online y 33% no tiene cuenta alguna en internet.

Interpretación.- Más de la mitad de los estudiantes mantienen activos una cuenta en redes sociales como Facebook y/o Twitter, un porcentaje similar mantienen activos una cuenta de correo electrónico y video llamas a través de Skype y/o Facetime, un grupo reducido del 15% han creado cuentas para acceder a videojuegos online, mientras que un tercio de la población encuestada afirmó no tener activo servicio alguno en internet.

Pregunta B.8 – Cuando tienes la posibilidad de utilizar el computador o algún dispositivo móvil, qué tanto lo utilizas para realizar las siguientes actividades?

Tabla 9-4. Ponderación de las actividades digitales que realizan los estudiantes

ACTIVIDAD	Nunca x 0		Pocas veces x 1		Algunas veces x 2		Casi siempre x 3		Siempre x 4		RESULTADOS	
	f	Puntaje	f	Puntaje	f	Puntaje	f	Puntaje	f	Puntaje	Suma Puntajes	Porcentaje de veces
a. Hacer las tareas de la escuela	3	0	7	7	10	20	7	21	6	24	72	12%
b. Aprender más por tu propia cuenta	3	0	5	5	11	22	4	12	10	40	79	13%
c. Comunicarte con otras personas	6	0	5	5	3	6	4	12	15	60	83	14%
d. Entretenerse con juegos	0	0	4	4	5	10	6	18	18	72	104	18%
e. Mirar o escuchar vídeos y música	0	0	2	2	4	8	7	21	20	80	111	19%
f. Crear animaciones	23	0	4	4	2	4	1	3	3	12	23	4%
g. Crear aplicaciones	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
h. Editar vídeos	16	0	8	8	3	6	3	9	3	12	35	6%
i. Editar audios	24	0	3	3	2	4	3	9	1	4	20	3%
j. Editar imágenes	9	0	6	6	4	8	6	18	8	32	64	11%
Totales											591	100%

Fuente: Pregunta B.8 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

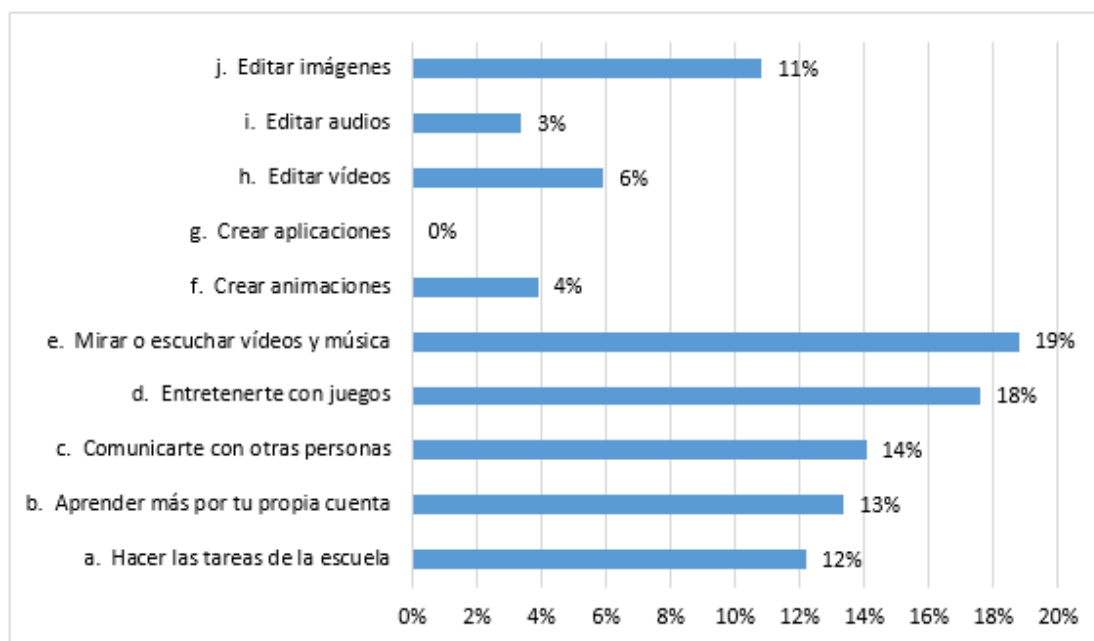


Figura 8-4. Nivel de las actividades digitales que realizan los estudiantes de 5to grado "A"

Fuente: Tabla 9-4. Ponderación de las actividades digitales que realizan los estudiantes

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis.- Luego de haber realizado la ponderación para cada una de las actividades, se ha determinado que los estudiantes utilizan el computador o dispositivo móvil el 12% de las veces para hacer tareas, el 13% de las veces aprender más por su propia cuenta, el 14% de las veces para comunicarse con otras personas, el 18% de las veces para entretenerse con juegos, el 19% de las veces para mirar o escuchar vídeos y música, el 4% de las veces para crear animaciones, el 0% de las veces para crear aplicaciones, el 6% de las veces para editar vídeos, el 3% de las veces para editar audios y el 11% de las veces para editar imágenes.

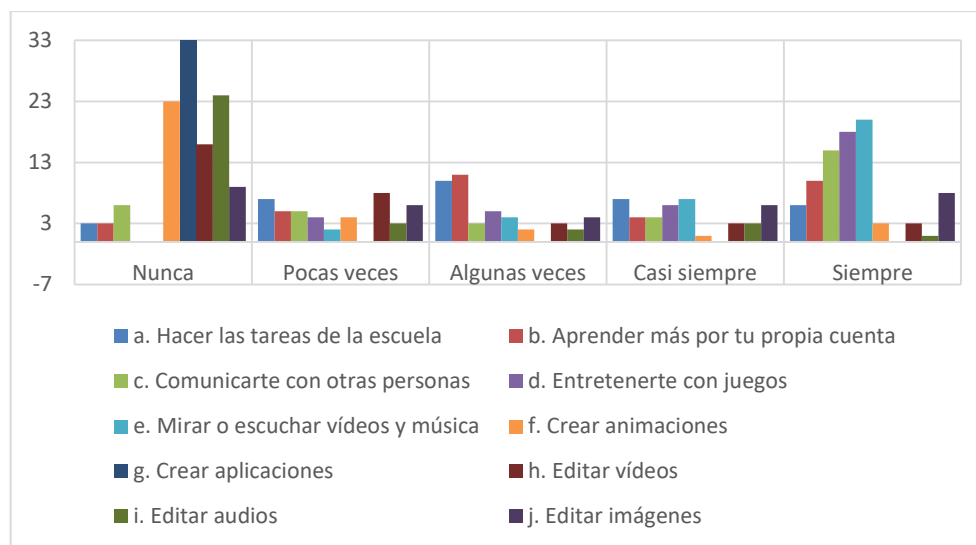


Figura 9-4. Representación gráfica de las actividades digitales y la frecuencia con la que son ejecutadas

Fuente: Tabla 9-4. Ponderación de las actividades digitales que realizan los estudiantes
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Interpretación.- Cuando el estudiante tiene la oportunidad de utilizar un computador y/o dispositivo móvil, las actividades en las cuales más invierten su tiempo están en el campo del entretenimiento como ver vídeos, escuchar música y jugar videojuegos, sin dejar de lado actividades escolares como hacer tareas y aprender más. A través de esta pregunta se ha determinado que los estudiantes nunca han creado aplicaciones, es decir nunca han programado.

Pregunta B.9 – Describe alguna otra actividad, que no esté entre las respuestas de la pregunta anterior y que realices con ayuda del computador. Además, indícame qué tiempo le dedicas a esa actividad?

De la revisión de las encuestas solo un estudiante mencionó haber alguna vez realizado la instalación de una aplicación en su computador.

Pregunta B.10 – Cuando tienes la oportunidad de jugar en el computador, dispositivo móvil o consola de juegos, cuál o cuáles son los video juegos que más te gustan jugar y por qué? (menciona un máximo de 3 videojuegos)

Tabla 10-4. Los videojuegos que más gustan a los estudiantes del 5to grado “A”

Título del video juego	f	Porcentaje
Minecraft	9	15%
FIFA 2015	8	13%
Call of Duty	4	7%
Mortal Kombat	3	5%
Pro Evolution Soccer 2015	3	5%
Candy Crush	2	3%
Dragon Ball Z	2	3%
Five night at Freddy	2	3%
Gran Theft Auto San Andreas	2	3%
Subway Surf	2	3%
Website – Friv	2	3%
Call of Duty Black Ops 2	1	2%
Champion League	1	2%
Club Penguin	1	2%
Crash Nitro Car	1	2%
Destiny	1	2%
Disney Infinity	1	2%
Dora la Exploradora	1	2%
Farm Heroes	1	2%
Indiana Jones	1	2%
Injustice	1	2%
Madagascar	1	2%
Paint Me	1	2%
Plants vs Zombies	1	2%
Resident Evil	1	2%
Sara's cooking class	1	2%
Scooby Doo	1	2%
Slug Terra	1	2%
The Forest Game	1	2%
The Hunger Games	1	2%
Toy Story	1	2%

Website - Girls go Game	1	2%
Website – Loola	1	2%
No juego	1	2%
Totales	61	100%

Fuente: Pregunta B.10 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis.- Del total de respuestas facilitadas por los estudiantes, se ha determinado que los video juegos que más utilizan son el Minecraft en un 15%, y el Fifa 2015 en un 13%.

El 72% de las respuestas están conformadas por video juegos de diversa índole entre los cuales figuran algunos que se los juega online. Por otro lado solo un estudiante afirma no utilizar video juegos lo cual equivale al 2% de las respuestas registradas.

Interpretación.- A través de esta pregunta se puede confirmar el gusto que tienen los niños y niñas por los video juegos, siendo los más populares entre ellos Minecraft y FIFA 2015.

C. APROPIACIÓN DE LAS TICs

Pregunta C.11 – Hay algo que te llame la atención con respecto al uso del computador que quisieras aprender?

Los niños y niñas dieron diversas respuestas, a cada una de las cuales se le asignó un área de conocimiento con el objeto de categorizar y tabular la pregunta:

Tabla 11-4. Actividades digitales que los estudiantes quisieran aprender

Respuestas	Área de conocimiento	Frecuencia
• Aprender a crear juegos e imágenes	Pensamiento computacional	1
• Aprender a crear vídeos y tener un canal en Youtube	Producción audio-visual	1
• Aprender a programar	Pensamiento computacional	1
• Aprender cómo crear juegos en la red	Pensamiento computacional	1
• Aprender cosas que ocurrieron en el pasado	Aprendizaje asistido por computador	1

• Aprender las divisiones con la ayuda del computador	Aprendizaje asistido por computador	1
• Aprender matemáticas con la ayuda del computador	Aprendizaje asistido por computador	1
• Cómo enviar fotos a mis papás junto con canciones	Producción audio-visual	1
• Crear aplicaciones	Pensamiento computacional	1
• Crear aplicaciones como las del computador	Pensamiento computacional	3
• Crear aplicaciones	Pensamiento computacional	1
• Editar audio y vídeos"	Producción audio-visual	1
• Crear juegos de computadora	Pensamiento computacional	1
• Crear programas	Pensamiento computacional	1
• Descargar juegos del internet	Internet	3
• Descargar vídeos del internet	Internet	1
• Descargar vídeos, editar fotos	Internet	1
• Editar imágenes	Producción audio-visual	1
• Aprender sobre el funcionamiento de cosas inteligentes como la calculadora	Investigación, Ciencia y Tecnología	1
• Aprender las multiplicaciones con la ayuda del computador	Aprendizaje asistido por computador	1
• Programar, editar algo, crear algo	Pensamiento computacional	1
• Quisiera aprender a ser un ingeniero de sistemas	Pensamiento computacional	1
• Saber cómo funciona el computador	Investigación, Ciencia y Tecnología	1
• Saber todo de Minecraft y crear juegos	Pensamiento computacional	1
• Saber todas las cosas que tienen que ver con Minecraft y Mortal Kombat	Entretenimiento	1
• No proporcionaron respuesta alguna	Sin categoría	5
Totales		33

Fuente: Pregunta C.11 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Frecuencia de las actividades digitales agrupadas por área de conocimiento

Tabla 12-4. Área de conocimiento de las actividades digitales que desean aprender los estudiantes

Área de conocimiento	Frecuencia	Porcentaje
Aprendizaje asistido por computador	3	9%
Entretenimiento	1	3%
Internet	5	15%
Investigación, Ciencia y Tecnología	2	6%
Pensamiento computacional	13	39%
Producción audio-visual	4	12%
Sin categoría (no respondieron)	5	15%
Totales	33	100%

Fuente: Tabla 11-4. Actividades digitales que los estudiantes quisieran aprender
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

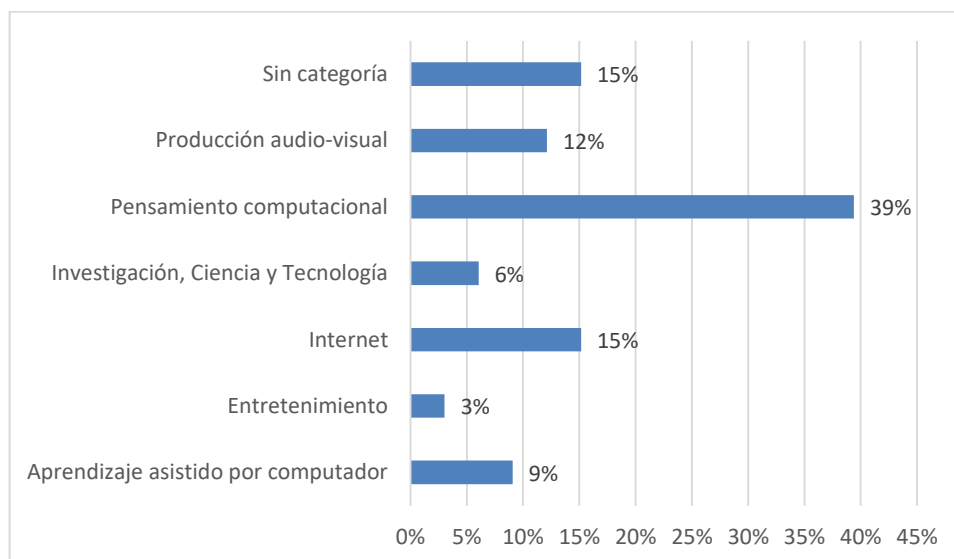


Figura 10-4. Actividades digitales que los estudiantes desean conocer, agrupadas por áreas de conocimiento

Fuente: Tabla 12-4. Área de conocimiento de las actividades digitales que desean aprender los estudiantes
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- De los resultados se determina que el 39% de los estudiantes tienen interés por aprender actividades enmarcadas en el área del pensamiento computacional. Otros en cambio, aunque en menor porcentaje, afirman tener interés por aprender a utilizar adecuadamente el internet, a producir audio, vídeo e imagen, a aprender con la ayuda de un software educativo. Un porcentaje reducido desea utilizar el computador para aprender aspectos de la investigación, la ciencia y la tecnología. Solo un 3% desea aprender más sobre el mundo de los videojuegos, y finalmente un 15% no tiene interés en utilizar el computador para aprender.

Pregunta C.12 – Cuál es tu nivel de dominio en el desarrollo de las siguientes actividades?

Tabla 13-4. Nivel de competencias digitales básica determinadas en el 5to grado “A”

ACTIVIDAD	No sé cómo hacerlo x 0		Me es difícil x 1		Me es medianamente fácil x 2		Me es fácil x 3		Me es super fácil x 4		RESULTADOS	
	f	Puntaje	f	Puntaje	f	Puntaje	f	Puntaje	f	Puntaje	Suma Puntajes	Porcentaje
a. Crear documentos en MS Word	5	0	2	2	4	8	6	18	16	64	92	70%
b. Crear presentaciones en MS Powerpoint	4	0	4	4	0	0	9	27	16	64	95	72%
c. Escribir correctamente en el teclado	0	0	8	8	3	6	3	9	19	76	99	75%
d. Utilizar correctamente el mouse	0	0	0	0	2	4	7	21	24	96	121	92%
e. Instalar aplicaciones o juegos en el PC	13	0	2	2	2	4	3	9	13	52	67	51%
f. Navegar en internet	1	0	0	0	4	8	3	9	25	100	117	89%
g. Buscar información en internet	0	0	0	0	2	4	10	30	21	84	118	89%
h. Crear cuentas para servicios del internet	17	0	0	0	7	14	7	21	2	8	43	33%
i. Compartir archivos a través del internet	13	0	3	3	3	6	3	9	11	44	62	47%

Fuente: Pregunta C.12 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

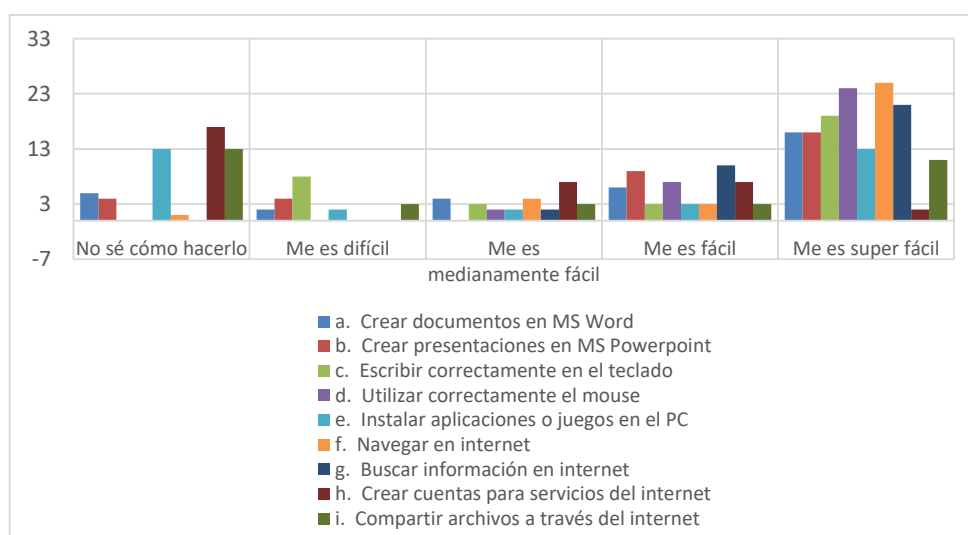


Figura 11-4. Nivel de complejidad en el dominio de las competencias digitales en el 5to. grado “A”

Fuente: Tabla 13-4. Nivel de competencias digitales básica determinadas en el 5to grado “A”

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- la mayoría de estudiantes afirman dominar competencias digitales mínimamente requeridas, como navegar y buscar información en internet, utilizar adecuadamente el mouse y teclado, mientras que existe un bajo dominio en otras actividades como crear cuentas en internet, compartir archivos e instalar aplicaciones en el computador.

D. GENERALIDADES

Pregunta D.13 – Podrías indicar las 3 asignaturas que te sean más difíciles de aprender?

Tabla 14-4. Asignaturas que son difíciles de aprender por los estudiantes del 5to grado “A”

Asignaturas	Frecuencia	Porcentaje
Ciencias Naturales	9	27%
Educación Física	1	3%
Estudios Sociales	9	27%
Formación Cristiana	2	6%
Inglés	6	18%
Lengua y Literatura	4	12%
Matemáticas	9	27%
Ninguna	14	42%

Fuente: Pregunta D.13 de la encuesta diagnóstica de acceso, uso y apropiación de las TICs (Anexo D)
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- El 42% de los estudiantes encuestados afirman no tener dificultades en el aprendizaje de las asignaturas de su pensum. Mientras que el 27% de los estudiantes afirman tener más dificultades en las asignaturas de Ciencias Naturales, Estudios Sociales y Matemáticas.

CONCLUSIONES DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO.

- La población está conformada por niños y niñas cuya edad promedio es de nueve años.
- Casi la totalidad de la población tiene acceso a las tics desde su hogar.
- Más de la mitad de la población de niños y niñas fija sus horarios de uso del computador.
- Las actividades que más realizan los niños y niñas con ayuda de las tics están relacionadas con el entretenimiento, la comunicación y el uso de redes sociales, por debajo de ellas se encuentran actividades de aprendizaje.
- Los videos juegos que más gustan a los niños y niñas son el Minecraft y el Fifa 2015.
- Ningún estudiante ha tenido experiencias previas de programación, y un treinta y tres por ciento (33%) de la población afirma tener interés en aprender actividades que demandan del desarrollo y aplicación del Pensamiento Computacional.
- Los estudiantes tienen un buen dominio de competencias digitales básicas en el uso del computador, y gran parte de ellas se están desarrollando en el internet.
- Las tres asignaturas en las cuales tienen dificultad de aprendizaje el veinte y siete por ciento (27%) de los estudiantes del 5to grado “A” son: Ciencias Naturales, Estudios Sociales y Matemáticas.

4.2.2 Encuesta diagnóstica sobre la Creatividad y el Rendimiento Académico

A continuación se muestra los niveles de rendimiento y creatividad observados por la profesora de aula. Para proteger la identidad de los niños y niñas primeramente se desordenó la lista y luego se asignó un código alfanumérico a cada estudiante.

Tabla 15-4. Resultados de la encuesta diagnóstica sobre Creatividad y Rendimiento Académico

Código	Rendimiento	Creatividad	Análisis
Est_01	Normal	Muy creativo	Su creatividad es mayor a su rendimiento
Est_02	Bajo	Medianamente creativo	Su creatividad es mayor a su rendimiento
Est_03	Normal	Medianamente creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_04	Normal	Poco creativo	Su rendimiento es mayor a su creatividad
Est_05	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales

Est_06	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_07	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_08	Normal	Medianamente creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_09	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_10	Alto	Medianamente creativo	Su rendimiento es mayor a su creatividad
Est_11	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_12	Normal	Medianamente creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_13	Alto	Medianamente creativo	Su rendimiento es mayor a su creatividad
Est_14	Normal	Medianamente creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_15	Normal	Medianamente creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_16	Normal	Medianamente creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_17	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_18	Normal	Medianamente creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_19	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_20	Alto	Medianamente creativo	Su rendimiento es mayor a su creatividad
Est_21	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_22	Bajo	Poco creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_23	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_24	Normal	Medianamente creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_25	Normal	Muy creativo	Su creatividad es mayor a su rendimiento
Est_26	Normal	Muy creativo	Su creatividad es mayor a su rendimiento
Est_27	Normal	Medianamente creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_28	Alto	Medianamente creativo	Su rendimiento es mayor a su creatividad

Est_29	Normal	Poco creativo	Su rendimiento es mayor a su creatividad
Est_30	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_31	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_32	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales
Est_33	Alto	Muy creativo	Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales

Fuente: Encuesta diagnóstica sobre la Creatividad y el Rendimiento Académico (Anexo E)
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Los resultados de la tabla anterior se agruparon y tabularon teniendo en cuenta las categorías de la columna “Análisis”, obteniéndose la siguiente tabla en la cual se puede apreciar de mejor manera la relación rendimiento académico versus creatividad:

Tabla 16-4. Diagnóstico inicial del rendimiento académico versus creatividad

Rendimiento académico versus Creatividad	Frecuencia	Porcentaje
Su rendimiento es mayor a su creatividad	6	18%
Sus niveles de rendimiento y creatividad son iguales	23	70%
Su creatividad es mayor a su rendimiento	4	12%
Totales	33	100%

Fuente: Tabla 15-4. Resultados de la encuesta diagnóstica sobre Creatividad y Rendimiento Académico
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

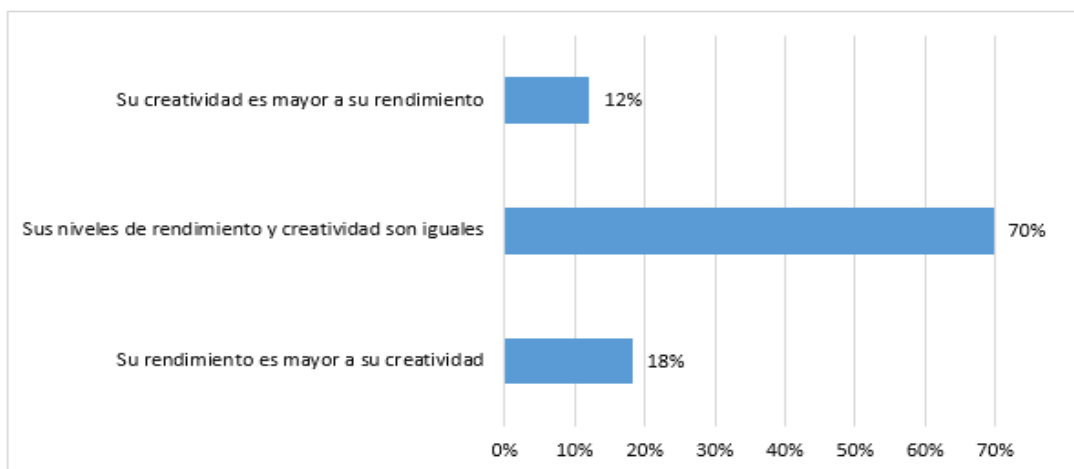


Figura 12-4. Resultados comparativos de la creatividad versus rendimiento académico

Fuente: Tabla 16-4. Diagnóstico inicial del rendimiento académico versus creatividad
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis.- De la encuesta realizada a la profesora principal de aula, y según su criterio se puede determinar igual nivel de rendimiento y creatividad en un 70% de los estudiantes del quinto grado “A”, en un 12% su creatividad es mayor a su rendimiento, y en un 18% de los estudiantes el rendimiento es mayor a su creatividad.

CONCLUSIÓN DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO.

Según el criterio de la profesora, un 70% de sus estudiantes han tenido un excelente rendimiento académico durante el año escolar y coincide en que los mismos también son muy creativos, sin embargo según varios autores la creatividad no depende del coeficiente intelectual, y de acuerdo a los resultados obtenidos el nivel de creatividad se lo está asociando equivocadamente con las calificaciones o conducta en clase de cada niño o niña.

4.2.3 Evaluación del Pensamiento Computacional

Resultados y Análisis de la Fase 1 ó Propedeútica

Tabla 17-4. Resultados del Pensamiento Computacional obtenidos en la Fase Propedeútica

FASE 1: PROPEDEÚTICA					
CODIGO ESTUDIANTE	GENERO	HDC	CRPK-5	PD.FASE_1	PC.FASE_1
Est_01	F	11,50	20,25	31,75	65%
Est_02	M	15,25	27,75	43,00	88%
Est_03	M	17,50	28,00	45,50	93%
Est_04	M	3,25	19,50	22,75	46%
Est_05	M	20,00	29,00	49,00	100%
Est_07	F	20,00	29,00	49,00	100%
Est_08	M	20,00	28,50	48,50	99%
Est_11	M	17,25	28,75	46,00	94%
Est_12	F	20,00	29,00	49,00	100%
Est_16	F	20,00	28,00	48,00	98%
Est_17	M	10,75	21,50	32,25	66%
Est_18	M	0,00	29,00	29,00	59%
Est_20	M	20,00	29,00	49,00	100%
Est_21	F	11,00	22,00	33,00	67%
Est_22	M	19,25	27,25	46,50	95%
Est_23	M	8,25	29,00	37,25	76%
Est_25	F	14,50	21,00	35,50	72%
Est_26	F	8,25	20,00	28,25	58%
Est_27	M	17,50	28,00	45,50	93%
Est_29	M	17,00	26,00	43,00	88%
Est_31	M	20,00	29,00	49,00	100%
Est_32	M	2,00	26,25	28,25	58%
Est_33	F	20,00	29,00	49,00	100%

Fuente: Resultados de la Fase Propedeútica (Anexo F)

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Nomenclatura utilizada:

- HDC : Hora del Código
- CRPK-5: Curso rápido de programación para K-5
- PD.FASE_1 = HDC + CRPK-5
- PC.FASE_1: Puntaje centil de la Fase 1

Resultados y Análisis de la Fase 2 ó de programación con Scratch

Tabla 18-4. Resultados del Pensamiento Computacional obtenidos en la Fase de Programación con Scratch

FASE 2: PROGRAMACIÓN CON SCRATCH																
CODIGO ESTUD.	PARA	PC.PARA	PLOG	PC.PLOG	CFLU	PC.CFLU	IUSU	PC.IUSU	RINFO	PC.RINFO	ABST	PC.ABST	SINC	PC.SINC	PD.FASE_2	PC.FASE_2
Est_01	5	28%	14	78%	14	78%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	72	57%
Est_02	2	11%	3	17%	3	17%	2	11%	2	11%	1	6%	2	11%	15	12%
Est_03	5	28%	12	67%	11	61%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	67	53%
Est_04	4	22%	11	61%	12	67%	10	56%	9	50%	5	28%	8	44%	59	47%
Est_05	7	39%	14	78%	14	78%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	74	59%
Est_07	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Est_08	5	28%	9	50%	12	67%	10	56%	9	50%	5	28%	8	44%	58	46%
Est_11	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Est_12	5	28%	13	72%	14	78%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	71	56%
Est_16	5	28%	9	50%	10	56%	10	56%	10	56%	5	28%	8	44%	57	45%
Est_17	6	33%	14	78%	14	78%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	73	58%
Est_18	8	44%	14	78%	14	78%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	75	60%
Est_20	9	50%	11	61%	10	56%	10	56%	10	56%	5	28%	10	56%	65	52%
Est_21	5	28%	12	67%	14	78%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	70	56%
Est_22	4	22%	8	44%	11	61%	10	56%	9	50%	5	28%	6	33%	53	42%
Est_23	5	28%	14	78%	14	78%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	72	57%
Est_25	6	33%	12	67%	13	72%	12	67%	11	61%	6	33%	13	72%	73	58%
Est_26	6	33%	15	83%	15	83%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	75	60%
Est_27	8	44%	12	67%	12	67%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	71	56%
Est_29	0	0%	4	22%	5	28%	4	22%	3	17%	2	11%	2	11%	20	16%
Est_31	9	50%	14	78%	14	78%	12	67%	11	61%	6	33%	10	56%	76	60%
Est_32	6	33%	11	61%	11	61%	10	56%	10	56%	5	28%	10	56%	63	50%
Est_33	6	33%	12	67%	12	67%	12	67%	12	67%	6	33%	10	56%	70	56%

Fuente: Evaluación con DrScratch de proyectos desarrollados con Scratch

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Nomenclatura utilizada:

- PARA: Paralelismo
- PLOG: Pensamiento Lógico
- CFLU: Control del Flujo
- IUSU: Interacción con el Usuario
- RINFO: Representación de la Información
- ABST: Abstracción
- SINC: Sincronización
- PD.FASE_2 = PARA+PLOG+CFLU+IUSU+RINFO+ABST+SINC
- PC.FASE_2: Puntaje centil de la Fase 2

Nivel de Pensamiento Computacional por estudiante

Tabla 19-4. Nivel de Pensamiento Computacional por estudiante

CODIGO DEL ESTUDIANTE	GENERO	PD. PEN.CO	PC. PEN.COM
Est_01	F	61	61%
Est_02	M	50	50%
Est_03	M	73	73%
Est_04	M	47	47%
Est_05	M	79	79%
Est_07	F	50	50%
Est_08	M	73	73%
Est_11	M	47	47%
Est_12	F	78	78%
Est_16	F	72	72%
Est_17	M	62	62%
Est_18	M	59	59%
Est_20	M	76	76%
Est_21	F	61	61%
Est_22	M	68	68%
Est_23	M	67	67%
Est_25	F	65	65%
Est_26	F	59	59%
Est_27	M	75	75%
Est_29	M	52	52%
Est_31	M	80	80%
Est_32	M	54	54%
Est_33	F	78	78%

Fuente: Tabla 17-4. Resultados del Pensamiento Computacional obtenidos en la Fase Propedéutica y la Tabla 18-4. Resultados del Pensamiento Computacional obtenidos en la Fase de Programación con Scratch

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Nomenclatura utilizada: PD.PEN.COM: Puntaje directo del Pensamiento Computacional, PC.PEN.COM: Puntaje centil del Pensamiento Computacional

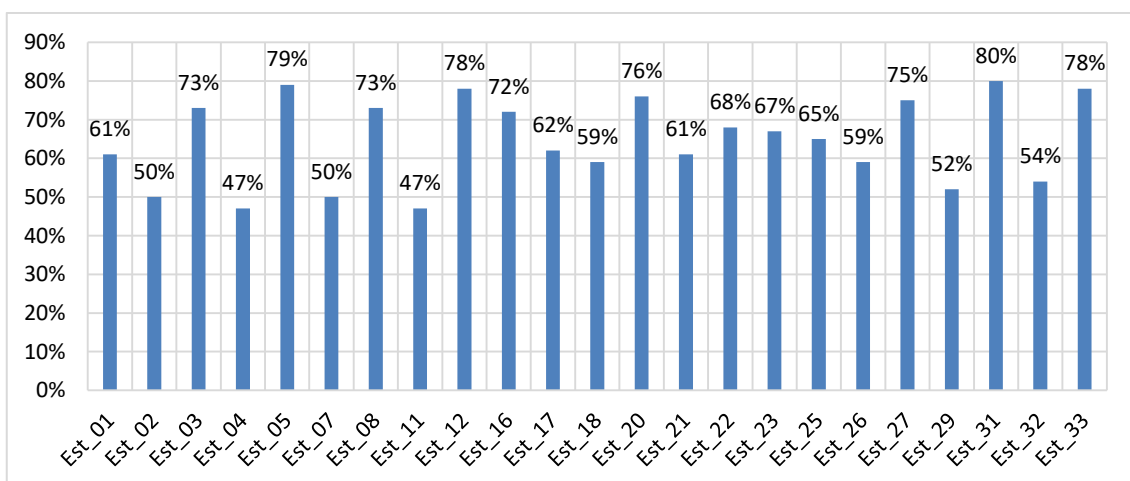


Figura 13-4. Gráfica comparativa de los niveles de Pensamiento Computacional

Fuente: Tabla 19-4. Nivel de Pensamiento Computacional por estudiante

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

4.2.4 Evaluación de la Creatividad

Nivel de Creatividad Narrativa

Tabla 20-4. Resultados de la Creatividad Narrativa medidos en los estudiantes del 5to grado “A”

CODIGO ESTUDIANTE	GENERO	CREATIVIDAD NARRATIVA				
		FLU	FLEX	ORI-N	PD.CN	PC.CN
Est_01	F	39	18	20	77	60%
Est_02	M	30	21	10	61	45%
Est_03	M	93	31	69	193	98%
Est_04	M	40	23	29	92	70%
Est_05	M	79	29	40	148	90%
Est_07	F	44	18	21	83	60%
Est_08	M	42	26	36	104	75%
Est_11	M	31	16	10	57	40%
Est_12	F	75	33	37	145	90%
Est_16	F	58	23	24	105	75%
Est_17	M	46	21	31	98	70%
Est_18	M	55	28	66	149	90%
Est_20	M	41	20	18	79	60%
Est_21	F	32	29	42	103	75%
Est_22	M	40	15	17	72	55%
Est_23	M	56	26	39	121	80%
Est_25	F	53	24	42	119	80%
Est_26	F	56	24	31	111	75%
Est_27	M	32	17	23	72	55%
Est_29	M	45	22	11	78	60%
Est_31	M	42	27	40	109	75%
Est_32	M	35	16	25	76	60%
Est_33	F	57	23	48	128	85%

Fuente: Prueba de Imaginación Creativa para Niños (PIC-N) aplicada en los estudiantes del 5to grado “A”
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Nomenclatura utilizada:

- FLU: Fluidez
- FLEX: Flexibilidad
- ORI-N: Originalidad narrativa
- PD.CN: Puntaje directo de la Creatividad Narrativa
- PC.CN: Puntaje centil de la Creatividad Narrativa

Nivel de Creatividad Gráfica

Tabla 21-4. Resultados de la Creatividad Gráfica medidos en los estudiantes del 5to grado “A”

CODIGO ESTUDIANTE	GENERO	CREATIVIDAD GRÁFICA						
		ORI-G	ELAB	SOCO	TIT	DETES	PD.CG	PC.CG
Est_01	F	5	3	4	4	0	16	80%
Est_02	M	4	0	1	2	0	7	20%
Est_03	M	10	0	4	2	0	16	80%
Est_04	M	4	0	4	1	0	9	40%
Est_05	M	7	5	5	0	0	17	85%
Est_07	F	5	0	1	2	0	8	30%
Est_08	M	6	3	4	0	0	13	70%
Est_11	M	8	0	0	4	2	14	75%
Est_12	F	9	3	3	0	0	15	80%
Est_16	F	5	4	4	4	0	17	85%
Est_17	M	3	2	5	2	0	12	60%
Est_18	M	4	1	3	4	0	12	60%
Est_20	M	6	3	4	7	0	20	95%
Est_21	F	6	1	3	0	1	11	50%
Est_22	M	11	3	4	4	0	22	99%
Est_23	M	10	1	4	3	0	18	90%
Est_25	F	8	4	4	7	0	23	99%
Est_26	F	11	0	4	4	0	19	90%
Est_27	M	9	4	4	4	1	22	99%
Est_29	M	6	2	3	1	0	12	60%
Est_31	M	11	4	4	1	2	22	99%
Est_32	M	7	2	4	2	0	15	80%
Est_33	F	2	2	4	4	0	12	60%

Fuente: Prueba de Imaginación Creativa para Niños (PIC-N) aplicada en los estudiantes del 5to grado “A”

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Nomenclatura utilizada:

- ORI-G: Originalidad gráfica
- ELAB: Elaboración
- SOCO: Sombras y color
- TIT: Título
- DETES: Detalles especiales
- PD.CG: Puntaje directo de la Creatividad Gráfica
- PC.CG: Puntaje centil de la Creatividad Gráfica

Nivel de Creatividad en los Niños y Niñas del quinto grado “A”

Tabla 22-4. Nivel de Creatividad medida en los estudiantes del 5to grado “A”

CODIGO DEL ESTUDIANTE	GENERO	PD. CREA.GE	PC. CREA.GE
Est_01	F	93	60%
Est_02	M	68	45%
Est_03	M	209	99%
Est_04	M	101	65%
Est_05	M	165	95%
Est_07	F	91	60%
Est_08	M	117	75%
Est_11	M	71	45%
Est_12	F	160	90%
Est_16	F	122	75%
Est_17	M	110	70%
Est_18	M	161	90%
Est_20	M	99	65%
Est_21	F	114	70%
Est_22	M	94	65%
Est_23	M	139	85%
Est_25	F	142	85%
Est_26	F	130	80%
Est_27	M	94	65%
Est_29	M	90	60%
Est_31	M	131	80%
Est_32	M	91	60%
Est_33	F	140	85%

Fuente: Tabla 20-4. Resultados de la Creatividad Narrativa medidos en los estudiantes del 5to grado “A”, Tabla 21-4. Resultados de la Creatividad Gráfica medidos en los estudiantes del 5to grado “A” y baremos de Quinto Grado proporcionados en la Prueba de Imaginación Creativa para Niños (PIC-N)

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Nomenclatura utilizada:

- PD.CREA.GEN: Puntaje director de la Creatividad General
- PC.CREA.GEN: Puntaje centil de la Creatividad General

4.2.5 Análisis comparativo de los niveles de Pensamiento Computacional y de Creatividad en el Quinto grado “A”.

Luego de haber medido de manera objetiva los niveles de Pensamiento Computacional y de Creatividad, y con el objeto de comparar los resultados de ambas variables, el investigador ha convenido asociar cada puntaje percentil con una característica cualitativa, de acuerdo a los siguientes criterios:

Para el Pensamiento Computacional:

- Si el puntaje percentil está entre 0% y 49%, su valoración cualitativa será “Bajo”
- Si el puntaje percentil está entre el 50%, y el 74%, su valoración cualitativa será “Medio”
- Si el puntaje percentil está entre el 75% y el 100%, su valoración cualitativa será “Alto”

Para la Creatividad:

- Si el puntaje percentil está entre 0% y 25%, su valoración cualitativa será “Baja”
- Si el puntaje percentil está entre el 26%, y el 74%, su valoración cualitativa será “Media”
- Si el puntaje percentil está entre el 75% y el 100%, su valoración cualitativa será “Alta”

Tabla 23-4. Valoración cuantitativa y cualitativa del Pensamiento Computacional y de la Creatividad en los estudiantes del 5to grado “A”

CODIGO DEL ESTUDIANTE	PENSAMIENTO COMPUTACIONAL			CREATIVIDAD		
	PD.PC	PC.PC	Nivel PC	PD.C	PC.C	Nivel C
Est_01	61	61%	Medio	93	60%	Media
Est_02	50	50%	Medio	68	45%	Media
Est_03	73	73%	Medio	209	99%	Alta
Est_04	47	47%	Bajo	101	65%	Media
Est_05	79	79%	Medio	165	95%	Alta
Est_07	50	50%	Medio	91	60%	Media
Est_08	73	73%	Medio	117	75%	Alta
Est_11	47	47%	Bajo	71	45%	Media
Est_12	78	78%	Medio	160	90%	Alta
Est_16	72	72%	Medio	122	75%	Alta
Est_17	62	62%	Medio	110	70%	Media
Est_18	59	59%	Medio	161	90%	Alta
Est_20	76	76%	Medio	99	65%	Media
Est_21	61	61%	Medio	114	70%	Media
Est_22	68	68%	Medio	94	65%	Media
Est_23	67	67%	Medio	139	85%	Alta
Est_25	65	65%	Medio	142	85%	Alta
Est_26	59	59%	Medio	130	80%	Alta
Est_27	75	75%	Medio	94	65%	Media
Est_29	52	52%	Medio	90	60%	Media
Est_31	80	80%	Medio	131	80%	Alta
Est_32	54	54%	Medio	91	60%	Media
Est_33	78	78%	Medio	140	85%	Alta

Fuente: Tabla 19-4. Nivel de Pensamiento Computacional por estudiante y Tabla 22-4. Nivel de Creatividad medida en los estudiantes del 5to grado “A”

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Nomenclatura utilizada:

- PD.PC: Puntaje directo del Pensamiento Computacional
- PC.PC: Puntaje centil del Pensamiento Computacional
- PD.C: Puntaje directo de la Creatividad
- PC.C: Puntaje centil de la Creatividad

Para realizar un análisis más objetivo de los datos, se procedió a agrupar de acuerdo al valor cualitativo de ambas variables (Nivel PC y Nivel C), obteniéndose la siguiente tabla:

Tabla 24-4. Resultados de los niveles de Pensamiento Computacional y de Creatividad en el 5to grado “A”

VARIABLE	NIVEL BAJO		NIVEL MEDIO		NIVEL ALTO	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Pensamiento Computacional	2	9%	21	91%	0	0%
Creatividad	0	0%	12	52%	11	48%

Fuente: Tabla 23-4. Valoración cuantitativa y cualitativa del Pensamiento Computacional y de la Creatividad en los estudiantes del 5to grado “A”

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

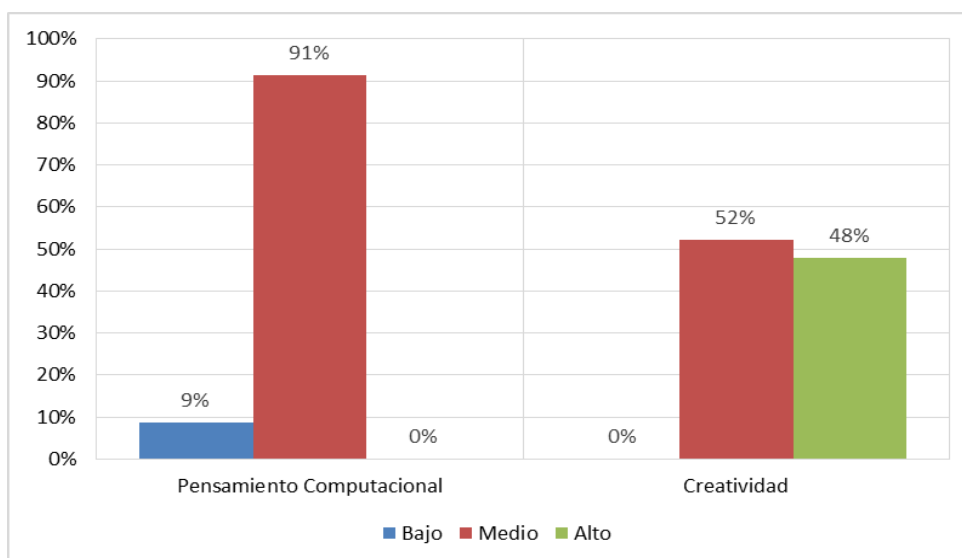


Figura 14-4. Gráfica comparativa de los niveles de Pensamiento Computacional y de Creatividad en el 5to grado “A”

Fuente: Tabla 24-4. Resultados de los niveles de Pensamiento Computacional y de Creatividad en el 5to grado “A”

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- El 91% de los estudiantes han alcanzado un Nivel Medio de Pensamiento Computacional, mientras que por el lado de la Creatividad el 48% de los estudiantes demuestran un Nivel Alto y el 52% un Nivel Medio de Creatividad. Los niveles de Pensamiento Computacional están dentro de los esperados, pues la intervención tuvo una duración de cuarenta horas aplicadas entre junio y agosto del año 2015. Para obtener niveles altos de Pensamiento Computacional se debería pensar en una intervención más prolongada y aplicada sistemáticamente a lo largo de todo el período académico. Los niveles de Creatividad son en general muy buenos, y el desarrollo de estos se vieron medianamente influenciados en la Primera Fase (Propedeútica) con actividades lúdicas de programación y altamente influenciados durante la Segunda Fase con un curso intensivo de programación con Scratch en el cual se desarrollaron seis proyectos.

4.2.6 Análisis comparativo del Pensamiento Computacional y Creatividad entre niños y niñas

Para el presente análisis se calculó la media aritmética tanto del Pensamiento Computacional como de la Creatividad pero agrupándolos por género, de esta manera se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 25-4. Resultados del Pensamiento Computacional y Creatividad entre niños y niñas

GÉNERO	MEDIA ARITMÉTICA		FRECUENCIA DE DATOS HALLADA SOBRE LA MEDIA ARITMÉTICA			
	Pensamiento Computacional	Creatividad	Pensamiento Computacional		Creatividad	
			Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	66%	76%	3 de 8	38%	4 de 8	50%
MASCULINO	64%	71%	8 de 15	53%	6 de 15	40%

Fuente: Tabla 19-4. Nivel de Pensamiento Computacional por estudiante y Tabla 22-4. Nivel de Creatividad medida en los estudiantes del 5to grado "A"

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

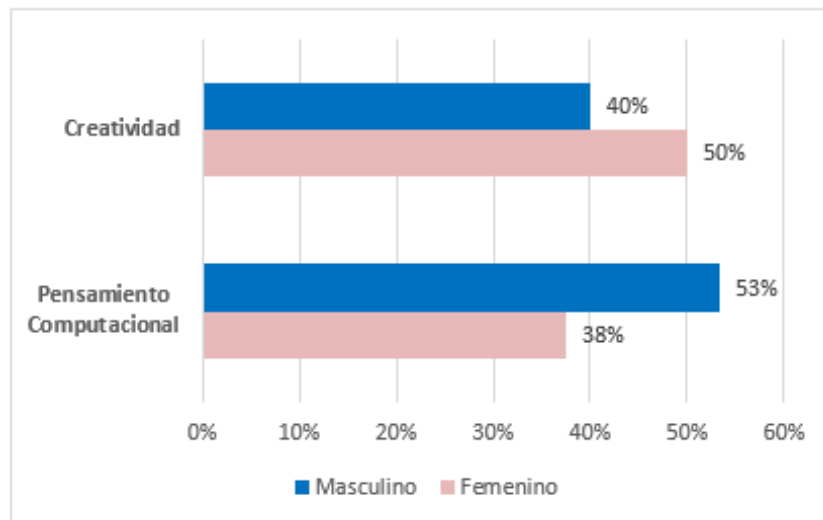


Figura 15-4. Gráfica comparativa del pensamiento computacional y creatividad entre los niños y niñas del quinto grado "A"

Fuente: Tabla 25-4. Resultados del Pensamiento Computacional y Creatividad entre niños y niñas
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Análisis e interpretación.- Del grupo de niñas 50% de ellas superaron el nivel promedio de creatividad, mientras que en el grupo de niños solo el 40% de ellos superó el nivel promedio de creatividad, determinándose así que las niñas (género femenino) poseen un nivel de creatividad mayor al de los niños (género masculino).

Por otro lado el 53% de los niños superaron el nivel promedio de pensamiento computacional frente al 38% de las niñas, por lo que se determina que los niños (género masculino) desarrollaron más el pensamiento computacional que el de las niñas (género femenino)

4.3 Prueba de la Hipótesis

4.3.1 Intervalos de confianza para la media (95%)

Empleando SPSS, se han obtenido los siguientes intervalos de confianza para la media:

Tabla 26-4. Intervalos de confianza

Medidas	Pensamiento Computacional (%)	Creatividad (%)
Media =	65	73
Error estándar =	2	3
IC 95% Límite inferior	60	67
IC 95% Límite superior	69	79

Fuente: Tabla 23-4. Valoración cuantitativa y cualitativa del Pensamiento Computacional y de la Creatividad en los estudiantes del 5to grado “A” y análisis mediante SPSS_23

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

4.3.2 Formulación de Hipótesis Estadísticas

Siendo la hipótesis: “Existe relación entre el pensamiento computacional y la creatividad de los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba.”, se procede a la formulación de la hipótesis nula y la hipótesis alterna:

H₀: No existe correlación entre el pensamiento computacional y la creatividad en los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba.

Hi: Existe correlación entre el pensamiento computacional y la creatividad en los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba.

4.3.3 Nivel de Significancia

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 0,1 = 10\%$

4.3.4 Elección de la Prueba Estadística

Criterios para seleccionar la prueba estadística

- a) **Tipo de estudio:** Correlacional
- b) **Nivel investigativo:** Relacional, el cual involucra dos variables (bivariado)
- c) **Diseño de la investigación:** Es no experimental
- d) **El objetivo estadístico:** Es bivariado, puesto que el nivel investigativo es relacional y en el intervienen las variables (1) Pensamiento Computacional y (2) Creatividad
- e) **Escalas de medición de las variables:** De Intervalo

Por tratarse de un estudio en el cual se desea medir el grado y fuerza de correlación, cuyos procedimientos involucran dos variables (bivariado), **se decide utilizar el estadístico Correlación de Pearson** para la prueba de hipótesis, y para medir la fuerza de la correlación el Coeficiente R de Pearson.

Siendo el coeficiente de correlación R de Pearson un cálculo paramétrico, es decir se basa en la media y la varianza, debe asumirse varios supuestos (Canela & Monge, 2007)

- A. Que las variables analizadas son simétricas, es decir no hay ni variable dependiente, ni variable independiente.
- B. Que lo que mide es el grado de ajuste de los puntos o pares de valores a una hipotética línea recta, es decir explora la relación lineal. Recordar que el coeficiente R de Pearson no detecta asociaciones de tipo curvilínea o exponencial.
- C. Que los datos de las variables tienen una distribución normal.
- D. Que las variables exploradas provienen de observaciones independientes, es decir que debe haber solo un dato por cada variable para cada individuo de la muestra, para evitar lo que se conoce como autocorrelación.

E. La correlación lineal no es aplicable cuando una variable forma parte de la otra, o su cálculo incluye a la otra variable

Cuando las condiciones B y C no se cumplen o una de las variables es ordinal, ha de emplearse una aproximación no paramétrica, siendo la más utilizada el Coeficiente de Correlación Rho de Spearman.

Validación de las condiciones para el uso de Correlación R de Pearson

Para poder realizar las correspondientes validaciones, los datos de las variables en cuestión son:

Tabla 27-4. Puntajes centiles de Pensamiento Computacional y de Creatividad por cada estudiante

No.	Pensamiento Computacional (%)	Creatividad (%)
1	61	60
2	50	45
3	73	99
4	47	65
5	79	95
6	50	60
7	73	75
8	47	45
9	78	90
10	72	75
11	62	70
12	59	90
13	76	65
14	61	70
15	68	65
16	67	85
17	65	85
18	59	80
19	75	65
20	52	60
21	80	80
22	54	60
23	78	85

Fuente: Tabla 23-4. Valoración cuantitativa y cualitativa del Pensamiento Computacional y de la Creatividad en los estudiantes del 5to grado "A"
Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Primeramente se determina que ninguna de las variables es de tipo ordinal, es decir no poseen una naturaleza cualitativa, y por otro lado ninguna de las dos variables forma parte de la otra, ya que para calcular los puntajes centiles de la Creatividad no se ha considerado parámetros que son parte del Pensamiento Computacional.

Condición (B) - Exploración de la relación lineal entre los datos de las variables.

Partiendo de los puntajes centiles registrados tanto de Pensamiento Computacional como de Creatividad, y utilizando SPSS, se obtiene el siguiente gráfico de dispersión y línea de tendencia:

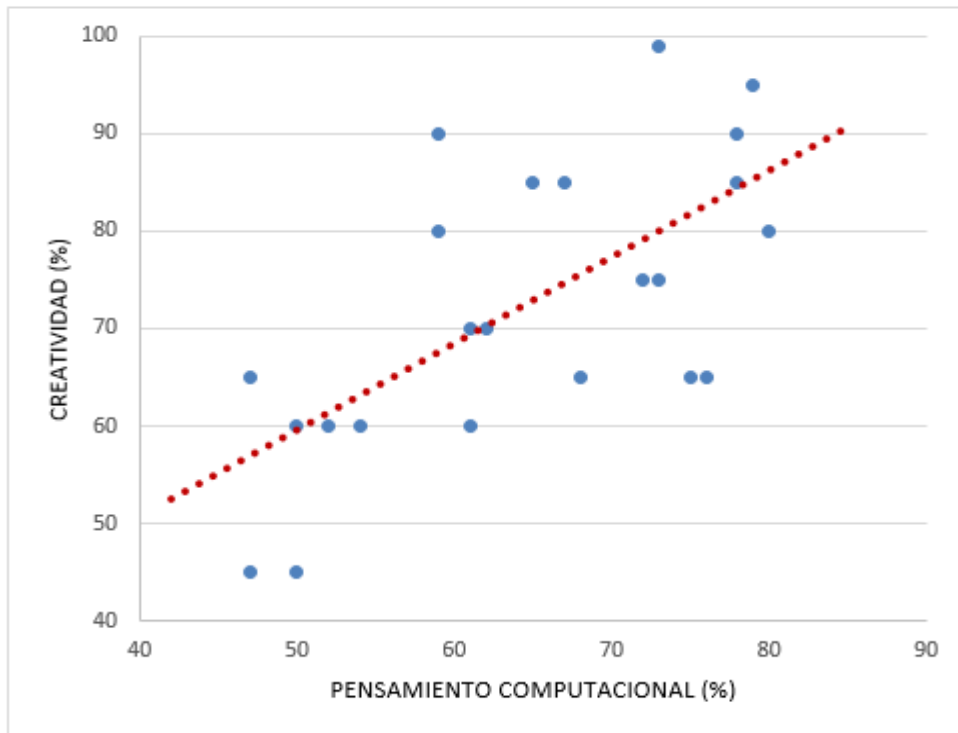


Figura 16-4. Gráfica de dispersión y línea de tendencia

Fuente: Tabla 27-4. Puntajes centiles de Pensamiento Computacional y de Creatividad por cada estudiante y análisis gráfico mediante SPSS_23

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Interpretación: según la gráfica resultante, se puede notar una relación lineal directa entre los valores de las variables: Pensamiento Computacional y Creatividad.

Condición (C) – Pruebas de Distribución Normal

Como la muestra con la cual se trabajó es de veinte y tres (23), y esta es menor a treinta (30) individuos, no se puede asegurar que sigan una distribución normal, por lo que se procede a realizar el Test de Kolmogorov-Smirnov con SPSS, obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 28-4. Resultados de la prueba de distribución normal

VARIABLES	KOLMOGOROV-SMIRNOV		
	Estadístico	gl	Sig.
Pensamiento Computacional	0,14	23	0,20
Creatividad	0,13	23	0,20

Fuente: Tabla 27-4. Puntajes centiles de Pensamiento Computacional y de Creatividad por cada estudiante y análisis mediante SPSS_23

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Interpretación: Al analizar los resultados de las pruebas de normalidad, se observa que los valores **Sig.** son mayores a 0,05, por lo que se determina que los datos siguen una distribución normal.

4.3.5 Comprobación de la Hipótesis

La Correlación de Pearson establece que:

Hipótesis Nula: las variables son independientes si el coeficiente r de Pearson es igual a cero.

$$H_0: r = 0$$

Hipótesis de investigación: las variables son dependientes si el coeficiente r de Pearson es distinto de cero.

$$H_1: r \neq 0$$

Proceso para obtener el coeficiente de correlación r de Pearson:

Tabla 29-4. Tabla de Frecuencias de las variables Pensamiento Computacional y Creatividad

i	Xi	Yi	Xi Yi	Xi^2	Yi^2
1	61	60	3660	3721	3600
2	50	45	2250	2500	2025
3	73	99	7227	5329	9801
4	47	65	3055	2209	4225
5	79	95	7505	6241	9025
6	50	60	3000	2500	3600
7	73	75	5475	5329	5625
8	47	45	2115	2209	2025

9	78	90	7020	6084	8100
10	72	75	5400	5184	5625
11	62	70	4340	3844	4900
12	59	90	5310	3481	8100
13	76	65	4940	5776	4225
14	61	70	4270	3721	4900
15	68	65	4420	4624	4225
16	67	85	5695	4489	7225
17	65	85	5525	4225	7225
18	59	80	4720	3481	6400
19	75	65	4875	5625	4225
20	52	60	3120	2704	3600
21	80	80	6400	6400	6400
22	54	60	3240	2916	3600
23	78	85	6630	6084	7225
Σ	1486	1669	110192	98676	125901

Fuente: Tabla 27-4. Puntajes centiles de Pensamiento Computacional y de Creatividad por cada estudiante y cálculo mediante Microsoft Excel 2013

Realizado por: Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Media Marginal de X

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{23} X_i}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{1486}{23} = 64,61$$

Media Marginal de Y

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{23} Y_i}{N}$$

$$\bar{Y} = \frac{1669}{23} = 72,57$$

Desviación típica marginal de X

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} X_i^2}{N} - \bar{X}^2}$$

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{98676}{23} - 64,61^2} = 10,76$$

Desviación típica marginal de Y

$$\sigma_Y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} Y_i^2}{N} - \bar{Y}^2}$$

$$\sigma_Y = \sqrt{\frac{125901}{23} - 72,57^2} = 14,41$$

Covarianza

$$\sigma_{XY} = \frac{\sum_{i=1}^{23} X_i Y_i}{N} - \bar{X}\bar{Y}$$

$$\sigma_{XY} = \frac{110192}{23} - 64,61 \times 72,57 = 102,21$$

Coefficiente r de Pearson

$$r = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$$

$$r = \frac{102,21}{10,76 \times 14,41} = 0,66$$

Fuerza de la Correlación

En los veinte y tres (23) estudiantes que conformaron la muestra, y con un coeficiente $r = 0,66$ existe **una moderada correlación** (Canela & Monge, 2007) entre los puntajes centiles de Pensamiento Computacional y los puntajes centiles de Creatividad.

Cálculo de la Probabilidad de Error

Para calcular el p-valor se ha utilizado SPSS, obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Valor de } p = 0,001 = 0,1\%$$

4.3.6 Decisión

Como la de probabilidad de error (p-valor) es del 0,1% menor al nivel de significancia del 10%, y con el coeficiente r de Pearson mayor que cero (0) se rechaza la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta la Hipótesis de investigación (H_1), determinándose que ***si existe correlación entre el Pensamiento Computacional y la Creatividad en los niños y niñas del quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri” de la ciudad de Riobamba.***

4.4 Propuesta Alternativa: Modelo referencial para desarrollar la Creatividad, en niños y niñas, a través de la aplicación del Pensamiento Computacional (JOVACH 1.0)

4.4.1 Reflexiones preliminares

Considerando que la Creatividad es un constructo complejo, cuyo desarrollo puede verse influenciado por algunos factores, pudiendo ser éstos de tipo afectivo o instruccional, y que en el caso de estudio se desea lograrlo con ayuda del Pensamiento Computacional, entonces lo primero que hay que descifrar es cómo desarrollar el Pensamiento Computacional, y en el proceso de la solución integrar acciones encaminadas a la mejora de la Creatividad.

El Pensamiento Computacional es una competencia cognitiva que requiere de entrenamiento y se evidencia de primera mano con la acción de programar, es decir crear aplicaciones de software para dar solución a un problema.

4.4.2 Aproximación teórica del Modelo JOVACH 1.0

Partiendo de las premisas anteriores, es necesario retomar la frase de Mitchel Resnick “Aprender a programar, programar para aprender”(Resnick, 2013), y considerarla como punto de partida para el desarrollo del presente modelo, el cual a nivel teórico se lo puede ver así:



Figura 17-4. Esquema teórico del Modelo JOVACH 1.0

Fuente: realizado por Jorge Eduardo Fernández Acevedo

Aunque el esquema anterior habla por sí mismo, es necesario hacer algunas acotaciones:

Todo el proceso involucrado con el desarrollo de la creatividad está inmerso en lo que el investigador denomina “**Entorno favorable de aprendizaje (E.F.A)**”, el mismo que pudiese tener cuatro escenarios posibles:

1. **Áulico.-** se ejecuta en el salón de clases convencional.
2. **Laboratorio.-** se ejecuta en el laboratorio de informática o computación
3. **Externo.-** se ejecuta fuera de la institución educativa, y podría incluir actividad en la virtualidad.
4. **Clubes.-** son los espacios creados para la compartición de experiencias, conocimientos y generación de nuevas propuestas. Aunque su ejecución se da en la institución educativa, su campo de acción puede extenderse hacia la comunidad.

El bloque “Aprender a Programar”, lleva el color gris por la percepción que tienen las personas respecto de su finalidad, efectivamente puede parecer sombrío, si al menos el estudiante no tiene información de lo que va a realizar.

El bloque “Programar para Aprender” tiene un efecto transdisciplinario. Así pues la programación servirá para afianzar las temáticas de otras asignaturas que pudiesen resultar abstractas o difíciles de entender para el estudiante, mediante el desarrollo de “Recursos educativos” por parte del mismo estudiante.

La Creatividad, constructo mental, estará integrado al accionar de cada bloque.

4.4.3 Campo de acción del modelo JOVACH 1.0

El campo de acción del Modelo JOVACH 1.0 podría ser:

1. **Club de Informática.-** en el cual se podría generar un semillero de emprendimiento con niños y niñas entusiastas, que les guste la tecnología y demuestren compromiso con el desarrollo de proyectos de programación y robótica.
2. **Asignatura de Computación.-** la cual puede tener un accionar transdisciplinario, no limitándose al aprendizaje de la ofimática o al uso de software educativo, sino que se puede convertir en el espacio ideal para cimentar el conocimiento de asignaturas como Lengua y Literatura, Ciencias Sociales o Matemática, a través del desarrollo de aplicaciones.

4.4.4 *Sujetos que intervienen en el modelo JOVACH 1.0*

1. **Autoridades.-** son quienes viabilizarán la ejecución del modelo, dando el soporte logístico y económico.
2. **Psicólogos.-** su función principal será el medir los índices de creatividad antes y después de la intervención.
3. **Encargado de laboratorio.-** dará soporte técnico para facilitar y garantizar el acceso y uso de los recursos didácticos digitales.
4. **Maestra(o).-** su rol es muy importante pues deberá guiar a los estudiantes en el desarrollo del pensamiento computacional, a través de la ejecución de proyectos transversales al resto de asignaturas, además deberá motivarles en todo momento.
5. **Estudiantes.-** es el sujeto y beneficiario directo del modelo JOVACH 1.0.
6. **Padres de familia.-** Son parte de la comunidad educativa, y veedores externos del proceso. Su función no se limitará a supervisar, sino también a apoyar y valorar el esfuerzo y trabajo de sus hijos.

4.4.5 *Factibilidad de la ejecución del modelo JOVACH 1.0 en la Unidad Educativa San Felipe Neri*

El modelo JOVACH 1.0 es factible pues se cuenta con los suficientes recursos para su ejecución.

Contingente humano.- La institución cuenta con 2 docentes calificados en el área de informática, 2 profesionales de diseño gráfico y sistemas, 1 administrador del data center y laboratorios de computación.

Factibilidad Tecnológica.- La sección básica (de primero a séptimo grado) de la Unidad Educativa San Felipe Neri cuenta con 1 laboratorio de computación provisto de 33 computadores de última generación más un proyector, televisor, reproductor DVD y laptop en cada uno de los salones de clase de la Básica-Media, y acceso a internet via Wi-Fi en toda la institución. Los estudiantes tienen la posibilidad, de acuerdo a la disponibilidad de horario, de utilizar los 2

laboratorios del colegio provistos cada uno con 44 computadores más proyectores y equipos de amplificación.

Factibilidad Administrativa.- Las Autoridades de la Unidad Educativa San Felipe Neri, están conscientes de los avances tecnológicos y miran con agrado el desarrollo de proyectos académicos y de emprendimiento que no solo mejoren el aprendizaje de sus estudiantes sino también sean evidencias de la calidad de su oferta académica.

4.4.6 Condiciones para garantizar el éxito del Modelo JOVACH 1.0

1. El Entorno Favorable de Aprendizaje, tiene que estar provisto de las siguientes características:

- a) **Calidad.-** se refiere a la calidad de los recursos didácticos y al proceso de enseñanza/aprendizaje.
- b) **Calidez.-** es el trato que la niña o niño recibe dentro y fuera de la institución educativa, y en su hogar, lo cual se resume en motivación y autovaloración del individuo.
- c) **Seguridad.-** corresponde a los mecanismos que deberán ser implementados y estrategias que deberán ser ejecutadas por el docente al interior de la institución y por el padre de familia en cada uno de los hogares, con el fin de proteger al niño o a la niña de problemas de salud causado por la hiperconectividad u otros como el acoso a través de redes sociales.

2. El bloque Aprender a Programar, tiene que incluir procesos de aprendizaje:

- a) **Evolutivos.-** que hagan observancia de la taxonomía de Bloom, que manejen niveles de complejidad que vayan de menos a más a través de un aprendizaje programado (Skinner, 1970) y que, como lo señala Vigotsky, trabajen en la zona de desarrollo efectivo o actual impulsando al sujeto hacia la zona de desarrollo próximo o potencial.
- b) **Amigables.-** que despierten el interés, mantengan la atención y motiven el trabajo por parte del niño o la niña. Lo cual se puede lograr teniendo en cuenta la “teoría del aprendizaje significativo” de David Ausubel.

- c) **Sistémicos.**- que diagnostiquen de manera automática el logro de los objetivos de aprendizaje, disminuyendo la carga de trabajo del docente o instructor y dando la posibilidad al estudiante de tomar conciencia de su evolución cognitiva.
- d) **Sistemáticos.**- que se complementen entre sí, como un todo, y den dinamismo al modelo JOVACH 1.0.
- e) **Gamificados.**- que hagan uso de elementos y estrategias de los juegos, pero aplicados al aprendizaje de la programación.
- f) **Creativos.**- que permitan el desarrollo de la imaginación a través del uso de la fantasía, la valoración de la intuición y legitimidad del pensamiento divergente.
- g) **Experimentales.**- de manera que el estudiante tenga la posibilidad de plantear y replantear soluciones, que sus errores no impliquen un fracaso sino un reto de superación, que el estudiante pueda aprender en base a su propia experiencia. Lo cual se puede lograr teniendo en cuenta la “teoría del aprendizaje por descubrimiento” de Jerome Bruner.

3. El bloque Programar para Aprender, debe estar orientado hacia el logro de los siguientes objetivos:

- a) Aplicar el pensamiento computacional para consolidar los conocimientos de otras materias tales como la Matemática, Lengua y Literatura, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales e Inglés, mediante el desarrollo de simuladores, historias interactivas, animaciones y juegos.
- b) Motivar la autoestima del estudiante e impulsar la investigación mediante el desarrollo de proyectos informáticos que nazcan de la iniciativa del niño o la niña bajo un clima de libre producción.
- c) Mejorar sistemáticamente en el estudiante el dominio de la programación y desarrollar su criticidad, mediante la integración de un PLE en programación, de tal manera que le permita aprender más partiendo de la interacción con pares académicos o con expertos en el área.
- d) Formar líderes que compartan su conocimiento y guíen a otros estudiantes en el desarrollo del pensamiento computacional.

Este bloque ha de utilizar como estrategia metodológica el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para generar aprendizaje significativo basado en un trabajo colaborativo y creativo.

4.4.7 Fases del Modelo JOVACH 1.0

El modelo JOVACH 1.0 establece las siguientes fases que ha de ejecutarse de manera secuencial a manera de un ciclo durante un período escolar. No se han determinado tiempos para cada fase, pues este factor depende en gran medida de los horarios de clase y planificación microcurricular:

Fase 0: Diagnóstica.

En esta fase se aplicará un pre-test de creatividad a cada niño o niña dentro del aula de clases, el cual estará a cargo del Psicólogo de la institución educativa. Para ello se sugiere utilizar la PIC-N (Prueba de Imaginación Creativa para niños) o la Prueba de Inteligencia Creativa (CREA).

La evaluación de los resultados los realizará el psicólogo y los resultados se tabularán en una hoja electrónica.

Fase 1: Propedéutica.

Es la fase en la cual se familiarizará al estudiante con el mundo de la programación a través de un ejercitador o simulador, el cual deberá utilizar la Gamificación como estrategia de aprendizaje y mecanismo de evaluación.

En esta fase el aprendizaje será asistido por el docente especialista y será necesario que para resolver los ejercicios planteados el niño escuche y vea con mucha atención los recursos, ejemplos y directrices facilitadas por el docente de manera tradicional o a través de un blog educativo.

El aprendizaje de los fundamentos de la programación se puede realizar con o sin el uso del computador:

- **Con el uso del computador:** utilizando el sitio web de aprendizaje y ejercitación CODE.org, para lo cual se empleará el computador, el laboratorio de computación y una conexión a internet.
- **Sin el uso del computador:** empleando ya sea la versión 2008 en español, o la versión 2015 en inglés de la guía CS Unplugged, las cuales plantean una serie de ejercicios que desarrollan el pensamiento computacional sin la necesidad de emplear el computador, de ahí se deriva su nombre Computer Science Unplugged o Ciencia de la Computación Desconectada.

La versión en español de CS Unplugged puede ser descargada del sitio web <http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/unpluggedTeachersDec2008-Spanish-master-ar-12182008.pdf> y la última versión disponible en idioma inglés en http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf

Fase 2: Demostrativa.

En esta fase el niño implementará recursos didácticos como: historias interactivas, presentaciones animadas y simulaciones, para consolidar los conocimientos de otras asignaturas. Las demostraciones tendrán una utilidad multidisciplinar y transversal a la vez. El docente deberá considerar como estrategia metodológica para esta fase el ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), el cual puede ser coordinado a través del blog educativo y articulados a través de WebQuest

En esta fase ha de utilizarse como entorno de programación Scratch 2 Offline Editor

Fase 3: De Emprendimiento.

En esta fase los niños y las niñas pasan a formar parte del Club de Informática Creativa (o club de programación) en la cual desarrollan aplicaciones que nacen de su propia iniciativa, comparten experiencias y conocimientos con estudiantes de grados superiores, mediante un trabajo colaborativo emprenden proyectos que serán expuestos en ferias académicas.

En esta fase se motivará a los estudiantes para que participen en concursos y workshop de programación, así como también para que formen parte de la comunidad Scratch y enriquezcan su conocimiento con el conocimiento y experiencia generada a través de entornos personales de aprendizaje (PLE) de programación.

Uno de los objetivos significativos de esta fase será lograr que el niño o la niña capaciten a compañeritos de grados inferiores, lo cual les hará valorizarse aún más como personas.

La programación se sigue desarrollando en Scratch, pero se da libertad al estudiante para que experimente con otros entornos y lenguajes de programación (ej: Arduino)

Fase 4: Validación.

En esta fase se realiza la pos-valoración del nivel de Creatividad generado luego de la aplicación del pensamiento computacional.

4.4.8 Esquema funcional del Modelo JOVACH 1.0

Cuadro 1-4. Esquema funcional del Modelo JOVACH 1.0

FASES	0 - DIAGNÓSTICA	1 - PROPEDEÚTICA	2 - DEMOSTRATIVA	3 – DE EMPRENDIMIENTO	4 - DE VALIDACIÓN
PROCESO	PRETEST DE CREATIVIDAD	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN	DESARROLLO DE RECURSOS DIDÁCTICOS	DESARROLLO DE PROYECTOS	POSTEST DE CREATIVIDAD
TIPO DE APRENDIZAJE		ASISTIDO	ASISTIDO / INDEPENDIENTE	ASISTIDO / INDEPENDIENTE	
MÉTODO DE APRENDIZAJE		Escuchar, ver y resolver	Demostrar	Emprender proyectos propios Compartir experiencias y conocimiento Enseñar a otros estudiantes	
TIPO DE ACTIVIDAD	AUTÓNOMO	GUIADA	AUTÓNOMA Y COLABORATIVA	COLABORATIVA	AUTÓNOMO
FUNDAMENTO PSICOPEDAGÓGICO	Test de Guilford Test de Torrance	Aprendizaje programado (Skinner) Aprendizaje significativo (Ausubel) Aprendizaje por descubrimiento (Bruner)	Aprendizaje significativo (Ausubel) Aprendizaje por descubrimiento (Bruner) Teoría del Constructivismo (Papert)	Teoría Sociocultural (Vigotsky) Conectivismo (Siemens)	Test de Guilford Test de Torrance

ESCENARIO	AÚLICO	LABORATORIO	LABORATORIO E INTERNET	CLUB DE INFORMÁTICA CREATIVA	AÚLICO
TÉCNICAS / ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	Test	Ejercitación Simulación	WebQuest ABP (Aprendizaje basado en proyectos)	Concursos de programación Hackathon (hora del código, Scratch Day) Workshop de programación Ferias académicas	Test
ACTIVIDAD CREATIVA		Imaginar, crear y jugar. Resolver retos	Imaginar y crear recursos tales como: Historias interactivas simulaciones y presentaciones animadas	Repetir el ciclo: Imaginar, crear, jugar, compartir y reflexionar, las veces que sea necesario para el desarrollo de una aplicación de software propia.	
RECURSOS HUMANOS	Psicólogo (Tester) Niños / Niñas	Docente (Instructor) Niños / Niñas	Docente (Instructor) Docentes de otras asignaturas Niños / Niñas	Docente (director del club) Estudiantes de grados/cursos superiores Niños / Niñas	Psicólogo (Tester) Niños / Niñas
RECURSOS SUGERIDOS	Hoja electrónica	www.code.org Libro CS Unplugged Blog Educativo Recursos Web 2.0 Minecraft	Scratch 2 Offline Editor Blog Educativo Recursos Web 2.0	Scratch 2 Offline Editor u otros lenguajes de programación Comunidad Scratch PLE de Programación	Hoja electrónica
MECANISMO DE EVALUACIÓN	Baremos: 1) Prueba de imaginación creativa 2) Prueba de inteligencia creativa	Gamificación	Dr. Scratch (http://drscratch.programamos.es/)	Liderazgo Evaluación por pares Ideas Originales Galardones Dr. Scratch	Baremos: 1) Prueba de imaginación creativa 2) Prueba de inteligencia creativa

Fuente: realizado por Jorge Fernández Acevedo

CONCLUSIONES

1. El estudio de experiencias generadas, a nivel nacional y mundial, permitió elegir al simulador de CODE.org y a Scratch como las herramientas de programación para niños más idóneas para el desarrollo del pensamiento computacional en los niños, cuyas principales estrategias metodológicas son: la Gamificación y el ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) respectivamente.
2. La herramienta web Dr.Scratch resultó ser muy útil para analizar automáticamente el nivel de Pensamiento Computacional, mientras que la Prueba de Imaginación Creativa (PIC-N) sistematizó eficientemente la obtención del nivel de Creatividad. Gracias a estos dos recursos se determinó que el 91% de los estudiantes alcanzaron el nivel medio de Pensamiento Computacional, y el 9% se quedaron en el nivel bajo. Por el lado de la Creatividad, el 48% de los estudiantes demostraron un nivel alto y el 52% de ellos un nivel medio.
3. Mediante un estudio correlacional, y aplicando el estudio estadístico del coeficiente de correlación r de Pearson, se ha determinado que existe una moderada correlación directa entre las variables: Pensamiento Computacional y Creatividad, llegando a demostrarse la hipótesis de investigación.
4. Se ha logrado generar el modelo referencial para desarrollar la Creatividad a través de la aplicación del Pensamiento Computacional, el cual lleva por nombre JOVACH 1.0, mediante el estudio epistemológico de teorías del aprendizaje, fundamentos de programación, así como también del estudio de casos reales de programación que se han generado hasta el momento de la investigación. Este modelo, ha sido diseñado de tal manera que facilite la consecución del Objetivo N°4 del Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017), apoyando así la formación integral de personas creativas, críticas, participativas y productivas.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las autoridades de las instituciones educativas dar todo el apoyo al desarrollo de proyectos de programación con Scratch o de robótica con Arduino, a motivar a sus docentes y estudiantes para que se integren a comunidades de programación donde puedan compartir sus experiencias y aprender más. A la vez generar concursos internos de programación y participar en otros a nivel nacional y mundial, para llevar a cabo una verdadera revolución tecno-educativa.
2. Se recomienda ampliamente el uso de Dr.Scratch para facilitar a los docentes y estudiantes el análisis automático del nivel de pensamiento computacional en proyectos Scratch; y la aplicación de la Prueba de Imaginación Creativa (PIC-N) para medir el nivel de creatividad en los niños y niñas de educación básica.
3. Para obtener mejores resultados en los niveles de Pensamiento Computacional y de Creatividad se recomienda utilizar el modelo JOVACH 1.0 de manera sistemática a lo largo de todo el período escolar.
4. En vista de que la presente investigación ha estudiado y demostrado la relación entre las variables Pensamiento Computacional y Creatividad, se deja abierta una nueva línea de investigación para determinar la causalidad entre estas dos variables, la cual puede partir de la aplicación del modelo JOVACH 1.0
5. Se recomienda que para el desarrollo de cualquier proyecto investigativo se proyecte desde el inicio su impacto en el Plan Nacional del Buen Vivir.
6. Durante la investigación se encontraron temas que serían recomendable profundizarlos, tales como: “Teoría computacional de la mente” y “Teoría de la complejidad computacional”.

GLOSARIO

Aula.- El aula es un espacio social de participación e interacción en el vasto universo escolar, es el lugar privilegiado, por tanto, para la investigación de la interacción en el ámbito educativo. El aula es un espacio de relaciones intrapersonales, interpersonales y grupales, “donde entran en juego los diversos marcos de referencia de las personas que propician muchas veces progreso y otras conflictos”

Básica Inicial.- Nivel de escolaridad que comprende los grados de 3ero y 4to.

Básica Media.- Nivel de escolaridad que comprende los grados de 5to, 6to y 7mo.

Básica Superior.- Nivel de escolaridad que comprende los grados de 8vo, 9no y 10mo.

Hackathon.- Un hackathon o hackatón, es un término usado en las comunidades hacker para referirse a un encuentro de programadores cuyo objetivo es el desarrollo colaborativo de software, aunque en ocasiones puede haber también un componente de hardware. Estos eventos pueden durar entre dos días y una semana. El objetivo es doble: por un lado hacer aportes al proyecto de software libre que se desee y, por otro, aprender sin prisas

Heurística.- La Heurística es la capacidad que ostenta un sistema determinado para realizar de manera inmediata innovaciones positivas para sí mismo y sus propósitos.

Hiperconectividad.- Es un concepto complejo que significa estar permanentemente conectado a través de diversos sistemas y entornos digitales, como las redes sociales, móviles, videoconferencias, cámaras, mensajería instantánea, mail, web 2.0 y realidad aumentada.

IDE.- Acrónimo del inglés Integrated Development Environment, o en español Entorno de Desarrollo Integrado

JOVACH 1.0.- Es la primera versión del Modelo referencial para desarrollar la Creatividad a través de la aplicación del Pensamiento Computacional propuesto por Jorge Fernández Acevedo. Su nombre es un acrónimo tomado de los nombres de los hijos del autor (JOrge, VAleska, CHristina)

Niño/Niña.- Niño o niña es la persona que no ha cumplido doce años de edad. (CEP, 2014)

Paradigma.- El término paradigma fue acuñado por Kuhn para hacer referencia a un conjunto de suposiciones interrelacionadas que proporcionan un marco filosófico para el estudio organizado de este mundo.

Pensamiento Sistémico.- El pensamiento sistémico concibe que un objeto no esté sólo en el mundo, es parte de un sistema y, por tanto, su funcionamiento también depende de ese entorno. Es decir, debe atenderse los objetos como parte de un conjunto global, teniendo en cuenta que nada surge sin la intervención de otras partes.

PLE.- Acrónimo de la expresión original Personal Learning Environment, es una expresión que aproximadamente desde la JISC/CETIS Conference de 2004 se viene utilizando para referirse al conjunto de herramientas, servicios y conexiones que empleamos para alcanzar diversas metas vinculadas a la adquisición de nuevas competencias.

Pre-Básica.- Nivel de escolaridad que comprende los grados de 1ro y 2do

Workshops.- Los Workshops son Talleres de trabajo intensivo (una semana 8-10 horas diarias de trabajo); se desarrollan en grupos interdisciplinarios conformados habitualmente por: diseñadores, arquitectos, artistas, comunicadores, ecólogos, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, D. (2014, July 15). 15 razones porque los niños deben aprender a programar | En1mes [Blog]. Retrieved December 10, 2015, from <http://blog.en1mes.com/2014/07/15-razones-porque-los-ninos-deben-aprender-programar/>
- Artola, T., Ancillo, I., Barraca, J., Mosteiro, P., & Barraca, J. (2010). *PIC-N. Prueba de Imaginación Creativa para Niños* (2da.). Madrid: TEA Ediciones.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1990). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (Segunda). Editorial Trilllas.
- Bell, T. C., Witten, I. H., Fellows, M. R., Adams, R., McKenzie, J., & Powell, M. (2015). *CS Unplugged: An Enrichment and Extension Programme for Primary-aged Students*. Retrieved from http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf
- Berrocoso, J. V., Sánchez, M. R. F., & Arroyo, M. del C. G. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, (46).
- Blikstein. (2013). *Seymour Papert's Legacy: Thinking About Learning, and Learning About Thinking*. Retrieved from <https://tltl.stanford.edu/content/seymour-papert-s-legacy-thinking-about-learning-and-learning-about-thinking>
- Cadillo León, J. R. (2015). Scratch y WeDo como herramientas para desarrollar el pensamiento computacional en niños de 11 y 12 años.
- Canela, A., & Monge, L. (2007). Cómo realizar “paso a paso” un contraste de hipótesis con SPSS para Windows:(III) Relación o asociación y análisis de la dependencia (o no) entre dos variables cuantitativas. *Correlación y regresión lineal simple.*, 1, 2.

- Carrión, J. (2009, November 19). ¿Es posible medir la Creatividad? | Jano 2.0. Retrieved February 23, 2015, from <https://juancarrion.wordpress.com/2009/11/19/%C2%BFes-posible-medir-la-creatividad/>
- CEP. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Talleres de la Corporación de Estudios y Publicaciones. Retrieved from http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
- CEP. (2014). *Código de la Niñez y Adolescencia*. Talleres de la Corporación de Estudios y Publicaciones. Retrieved from http://educaciondecalidad.ec/codigo_ninez_adolescencia/codigo_ninez_adolescencia.html
- Cerquera Rojas, Yamil Armando. (2002). *Algorítmica para Programación*. Retrieved February 26, 2014, from http://www.ecured.cu/index.php/Programaci%C3%B3n_de_Computadoras
- Cómo aplicar el aprendizaje basado en proyectos en diez pasos -aulaPlaneta. (2015, February 4). Retrieved November 10, 2015, from <http://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos/>
- Corbalán, F. J., Martínez, F., Donolo, D., Alonso, C., Tejerina, M., & Limiñana, R. M. (2015). *CREA Inteligencia Creativa. Una medida cognitiva de la creatividad* (3ra.). Madrid: TEA Ediciones.
- De Bono, E. (2013). *El pensamiento lateral*. Barcelona: Editorial Paidós Ibérica.
- Ertmer, P., & Newby, T. (1993). Conductismo, Cognitivismo y Constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance Improvement Quarterly*, 6. Retrieved from

<http://www.galileo.edu/faced/files/2011/05/1.-ConductismoCognositivismo-y-Constructivismo.pdf>

Escalante, M., Montañez, T., González, C., & García, M. (2010). Matemáticas basadas en Proyectos, Software de Animación, Robots, Lenguajes de Programación y Cámara Digital. In *Memorias del Congreso Iberoamericano de Informática Educativa 2010* (pp. 727–735).

Esquivias Serrano, M. T. (2004). Creatividad: Definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista Digital Universitaria*, 5(1). Retrieved from http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art4/ene_art4.pdf

Fernández, R. F., & López, F. P. (1998). Estudio de tres modelos de creatividad: criterios para la identificación de la producción creativa. *FAISCA. Revista de Altas Capacidades*, 6, 67–83.

González, T. A., & Mairal, J. B. (2004). Creatividad e imaginación: un nuevo instrumento de medida: la PIC. *EduPsykhé: Revista de Psicología Y Psicopedagogía*, 3(1), 73–93.

Gross, M. (2010, April 27). Las etapas del proceso creativo. Retrieved May 16, 2015, from <http://manuelgross.bligoo.com/content/view/770701/Las-etapas-del-proceso-creativo.html#content-top>

GÜLBAHAR, Y., & KALELIOĞLU, F. (2014). The effects of teaching programming via Scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education-An International Journal*, (Vol13_1), 33–50.

Kapp, K. (2014, October 9). Higher Education Tutorials: The elements of gamification. Retrieved June 1, 2015, from <http://www.lynda.com/Higher-Education-tutorials/elements-gamification/173211/197006-4.html>

- López García, J. C. (2009). Algoritmos y Programación - Guía para Docentes. Retrieved from <http://www.eduteka.org/pdfdir/AlgoritmosProgramacion.pdf>
- López García, J. C., & Peña, S. (2014). *Actividades de aula con Scratch que favorecen el uso del Pensamiento Algorítmico*. Universidad ICESI, Colombia.
- Lozenko, G. F., Dzhenzher, V. O., & Denisova, L. V. (2014). Training future teachers in computer skills in extra-curricular activity with schoolchildren. *Life Science Journal*, 11(8s).
- Marín, R., & De la Torre, S. (1991). Manual de la creatividad. *Vicens Vives. Barcelona*, 199, 1.
- Marín Gutiérrez, S. L. (2013). *El entorno virtual de Scratch como mediación lúdico-pedagógica para potenciar la comprensión del plano cartesiano*. Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales.
- Martínez, O. L., López, J. A. G., García, C. F., & Sánchez, M. D. P. (2000). Procedimiento de evaluación de la creatividad de niños superdotados. *FAISCA. Revista de Altas Capacidades*, 8, 29–44.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2012). *Marco Legal Educativo* (Primera). Registro Oficial.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2014a, March 11). Acuerdo Ministerial 041-14. Retrieved from <http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/ACUERDO-041-14.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2014b, May 13). Circular Nro. MINEDUC-VE-2014-00004-CIR.
- Moral Pérez, M. (1999). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). *Educar*, (25), 033–052.
- Moreno, J. C. (2002). Tres Teorías que dieron origen al pensamiento complejo: Sistémica, Cibernética e Información. *Velilla, Marco Antonio, Manual de Iniciación Pedagógica Al*

Pensamiento Complejo. Colombia: Instituto Colombiano de Fomento de La Educación Superior, Corporación Para El Desarrollo Complexus, UNESCO.

Moreno-León, J., & Robles, G. (2015a). Analyze your Scratch projects with Dr. Scratch and assess your computational thinking skills. In *Scratch Conference* (pp. 12–15).

Moreno-León, J., & Robles, G. (2015b). Dr. Scratch: A web tool to automatically evaluate Scratch projects. In *Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (pp. 132–133). ACM.

Moreno-León, J., Robles, G., & Román-González, M. (2015). Dr. Scratch: automatic analysis of scratch projects to assess and foster computational thinking. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 15(46).

Navarro, R. (2004). El concepto de enseñanza aprendizaje. Retrieved August, 5, 2010.

Olabe, J. C., Olabe, M. A., Basogain, X., & Castaño, C. (2011). Programming and robotics with Scratch in primary education. *Education in a Technological World: Communicating Current and Emerging Research and Technological Efforts*, 356–363.

Paredes Aguirre, A. (2005). Definición de creatividad. Retrieved February 27, 2014, from <http://alfpa.upeu.edu.pe/creatividad/creatividad.htm>

Pellas, N. (2014). The development of a virtual learning platform for teaching concurrent programming languages in the Secondary Education: The use of Open Sim and Scratch4OS. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 10(1).

Pressman, R. (2005a). *Ingeniería del Software - Un enfoque práctico* (6th ed.). McGraw-Hill / Interamericana de México.

Pressman, R. (2005b). *Ingeniería del Software - Un enfoque práctico* (6th ed.). McGraw-Hill / Interamericana de México.

- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la Lengua Española* (23rd ed.).
- Resnick, M. (2009). Sowing the seeds for a more creative society. Retrieved July 26, 2015, from <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=9&idSubX=277&ida=914&art=1>
- Resnick, M. (2013). Aprender a programar, programar para aprender. Retrieved July 24, 2015, from <http://www.eduteka.org/codetolearn.php>
- Rivers Sandoval, C. F. (2006). *Los Nuevos Diez Mandamientos*. Lulu.com.
- Romo, M., Alfonso, V., & Sánchez-Ruiz, M. J. (2009). *TCI, Test de Creatividad Infantil*. Madrid: TEA ediciones.
- SENGUPTA, P., WINGER, J., & BISWAS, G. (2012). A Science Learning Environment using a Computational Thinking Approach.
- SENPLADES. (2014). Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017. Retrieved from <http://www.buenvivir.gob.ec/versiones-plan-nacional>
- Shein, E. (2014). Should everybody learn to code? *Communications of the ACM*, 57(2), 16–18.
- Taborda, H., & Medina, D. (2012). *Programación de computadores y desarrollo de habilidades de pensamiento en niños escolares: fase exploratoria*. Universidad ICESI, Cali - Colombia. Retrieved from http://www.eduteka.org/pdfdir/Icesi_Investigacion_Scratch_FaseI.pdf
- Ugas, P. N. R., & Pedro, N. (n.d.). Modelo “ IOE” de programación creativa. *Año*, 2, 173–193.
- Willing, P., Astudillo, G. J., & Bast, S. G. (2010). Aprender a programar (¿ ya pensar?) jugando. In *V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.

Yachay. (2015, December 15). Ecuador está en el libro de Récord Guinness Tecnológico gracias al apoyo de Yachay EP |. Retrieved December 26, 2015, from <http://www.yachay.gob.ec/ecuador-esta-en-el-libro-de-record-guinness-tecnologico-gracias-al-apoyo-de-yachay-ep/>

ANEXOS

ANEXO A: Estadísticas del evento “Computer Science Education Week – 2015”

Estadísticas de la "Hora del Código" registradas el 19 de diciembre del 2015
Fuente: <https://hourofcode.com/es>



Los estudiantes están aprendiendo en 40 idiomas



Más de 100 millones de estudiantes han probado la Hora del Código



Más niñas han intentado aprender Ciencias de la Computación en los últimos 2 años, que en los 70 años anteriores



194,448 eventos de la Hora del Código alrededor del mundo



ANEXO B: Ejemplos de ejercicios planteados en el libro CS
Unplugged

COMPUTER SCIENCE Unplugged

Un programa de extensión para niños de escuela primaria



Creado por
Tim Bell, Ian H. Witten y Mike Fellows



Adaptación para ser usado en el aula de clase por
Robyn Adams y Jane McKenzie

Ilustrado por Matt Powell

Traducido al español por
Alfonso Rodríguez, Lorena Mendoza
y Clara Eugenia Garza

Diciembre 2008

Hoja de Actividad: Trabajando con Binarios

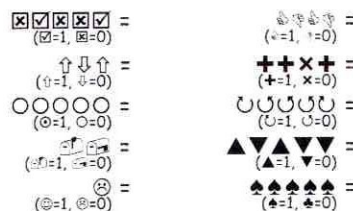
El sistema binario utiliza el **cero** y el **uno** para representar cuándo la tarjeta se encuentra boca arriba o boca abajo. El **0** indica que los puntos se encuentran ocultos, y el **1** significa que los puntos están visibles. Por ejemplo:



¿Puedes obtener el qué número representado por **10101**? ¿Y **11111**?

¿En qué día del mes naciste? Escribe en binario. Descubre cuáles son los cumpleaños de tus amigos en binario.

Intenta obtener los números representados por los siguientes códigos:



Extra para los Expertos: Usando un grupo de varas de longitud 1, 2, 4, 8 y 16 unidades, muestra cómo puedes obtener cualquier longitud de hasta 31 unidades. ¡O puedes sorprender a un adulto y demostrarle cómo solamente necesitas una balanza y algunas pesas para decirle el peso de cualquier bulto o maleta!

Fotocopiable sólo para uso en el salón de clase.
© 2008 Computer Science Unplugged (www.csunplugged.org)

7

Hoja de Actividad: Extra para los expertos

¿Cómo resolverías este crucigrama?



Algunas veces, el texto perdido apunta a una parte de sí mismo. En este caso, puede ser decodificado correctamente si las letras son copiadas de izquierda a derecha. Así, cada letra está disponible para ser copiada antes de ser utilizada. Esto es muy útil en las computadoras si hay varios caracteres o patrones que se repiten.

Trata algunos dibujos por tu cuenta.

En las computadoras los rectángulos y las flechas son representados por números. Por ejemplo,

Banana

Puede ser escrito como **Ban(2, 3)**, en donde "2" significa contar hacia atrás dos caracteres para encontrar el punto desde donde iniciar a copiar

Ban---

y "3" significa copiar tres caracteres consecutivos:

Bana--

Ba~~na~~--

Ba~~na~~~~n~~--

Como son dos los números utilizados para codificar estas palabras, generalmente solamente los grupos de dos o más letras son candidatos para el proceso de compresión, de otra manera no se ahorraría espacio. De hecho, el tamaño del archivo podría incrementarse si dos números son utilizados para codificar una sola letra.

Escribe algunas palabras como lo haría una computadora si estuvieran comprimidas. ¿Pueden decodificarlas tus amigos?



Fotocopiable sólo para uso en el salón de clase.
© 2008 Computer Science Unplugged (www.csunplugged.org)

27

Hoja de Actividad: Dividir y Conquistar

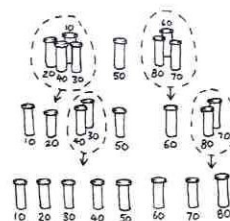
Quicksort

El método conocido como Quicksort es más rápido que el ordenamiento por selección, en particular con listas muy largas. De hecho, es uno de los mejores métodos que se conocen. A continuación se describe cómo funciona.

Selecciona aleatoriamente uno de los envases y colócalo en uno de los lados de la balanza. Ahora compara éste con cada uno de los envase restantes. Coloca aquellos que son más livianos a la izquierda, luego coloca el envase que seleccionaste en el centro, y los envases más pesados a la derecha. (Es posible que termines con muchos más envases en un lado que en el otro.)

Selecciona uno de los grupos y repite este procedimiento. Haz lo mismo con el otro grupo. Recuerda que debes mantener el envase que seleccionas en el centro.

Repite este procedimiento en cada grupo que vayas formando hasta que ninguno de los grupos tenga más de un envase. Una vez que todos los grupos hayan sido divididos en grupos de un solo envase, entonces los envases estarán ordenados del más liviano al más pesado.



¿Cuántas comparaciones hiciste en este proceso? Debes encontrar que el Quicksort es un método más eficiente que el de selección, a menos que en cada ocasión hayas seleccionado el más liviano o el más pesado. Si fuiste afortunado en seleccionar en cada ocasión el envase con el peso de en medio, debes haber hecho solamente 14 comparaciones, a diferencia de las 28 comparaciones del ordenamiento por selección. En ningún caso el método Quicksort podrá ser peor que el método por selección, ¡por el contrario podrá ser mejor!

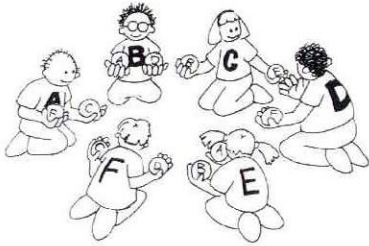
Extra para los Expertos: Si en el Quicksort accidentalmente se selecciona siempre el envase más ligero, ¿cuántas comparaciones se utilizarán?

Fotocopiable sólo para uso en el salón de clase.
© 2008 Computer Science Unplugged (www.csunplugged.org)

67

Actividad 10

El Juego de la Naranja – “Enrutamientos” y “Bloqueos Mutuos” en Redes



Resumen

Cuando varias personas utilizan un solo recurso (tal como los autos en las carreteras o los mensajes en el Internet), existe la posibilidad de llegar a un “Bloqueo Mutuo”. Para evitarlo se requiere realizar trabajo en conjunto o cooperativo.

Relaciones con Otros Cursos

- ✓ Matemáticas: Desarrollo del pensamiento lógico y razonamiento.

Habilidades

- ✓ Solución de problemas en forma cooperativa
- ✓ Razonamiento lógico

Edades

- ✓ 9 años en adelante

Materiales

- Cada niño necesitará:
- ✓ Dos naranjas o pelotas de tenis
- ✓ Tarjetas o gafetes

Indicando a las computadoras “Que Hacer”

Las computadoras siguen instrucciones – en realidad millones de instrucciones por segundo. Para indicarle a una computadora que hacer, sólo tienes que especificarle las instrucciones correctamente. Pero esto no es tan sencillo como parece!

Cuando nosotros recibimos instrucciones utilizamos el sentido común para interpretarlas. Si alguien indica “Atraviesa la puerta”, sabemos que esto no significa que nos estrellamos con la puerta – Significa que debemos verificar primero si la puerta está cerrada y si es necesario, abrirla antes de atravesarla. Las computadoras son diferentes. De hecho, cuando forman parte de un robot con movilidad hay que ser muy cuidadosos y tomar medidas de precaución para evitar que se dañen, o se pongan en peligro por interpretar las instrucciones literalmente – como en el ejemplo de atravesar las puertas. Toma algún tiempo acostumbrarse a lidiar con una máquina que obedece las instrucciones literalmente, sin “pensar”.

Las dos actividades de esta sección nos proporcionarán una idea sobre cómo comunicarnos con máquinas que interpretan literalmente un conjunto de instrucciones.

La primera actividad nos mostrará cómo las “máquinas” llamadas Automatas Finitos ayudan a las computadoras a reconocer secuencias de palabras, números, o caracteres.

La segunda actividad nos enseñará cómo podemos comunicarnos con las computadoras. Un buen programador tiene que aprender cómo indicarle a la computadora que hacer, utilizando un conjunto de instrucciones que serán interpretadas literalmente. A esta secuencia de instrucciones se le llama “Programa”. Hay muchos tipos de lenguajes de programación que un programador puede elegir para escribir sus instrucciones, en este ejemplo utilizaremos un lenguaje simple que no necesitara ser interpretado por una computadora.



Hoja Maestra: Cartas de las Islas (3/4)

 Isla de los Amotinados	 Caleta del Contrabandista
A → Caleta del Contrabandista	A → Isla de los Piratas
B → Isla de la Colmena	B → Isla del Tesoro
 Isla de los Amotinados	 Caleta del Contrabandista

¿De Qué Trata Todo Esto?

Los autómatas de estado finito son utilizados en Ciencias Computacionales para ayudar a la computadora a procesar una secuencia de caracteres o eventos.

Un ejemplo sencillo es cuando marcas un número telefónico y obtienes un mensaje que dice “Oprima 1 para esto. Oprima 2 para aquello. Oprima 3 para hablar con la operadora”. Las teclas que oprimas son las entradas a un autómata de estado finito que existe en el otro lado del teléfono. El diálogo puede ser simple o muy complejo. En ocasiones se llevan en círculos porque existen ciclos en el autómata de estado finito. Si esto ocurre, es un error en el diseño del sistema— y puede ser muy frustrante para la persona que llama!

Otro ejemplo es cuando utilizas un cajero automático en el banco. El programa en la computadora del cajero te lleva a una secuencia de eventos. Dentro del programa todas las posibles secuencias se encuentran definidas por un autómata de estado finito. Cada tecla que oprimas llevara al autómata a otro estado. Algunos de estos estados tienen instrucciones para la computadora del cajero, por ejemplo “entrega \$100 en efectivo” o “imprime un comprobante” o “expulsa la tarjeta”.

Algunos programas de computadora realmente procesan oraciones en español utilizando mapas como el de la página 97. Estos programas pueden generar oraciones o procesar las palabras que los usuarios escriben. En 1960 un científico de la computación escribió un programa muy famoso llamado “Eliza” (por Eliza Doolittle) que mantenía conversaciones con las personas. El programa pretendía ser un psicoterapeuta, y hacía preguntas como “Dime algo sobre tu familia” y “continúa”. Aunque no “entendía” nada, era lo suficientemente convincente —y los humanos lo suficientemente crehulos— que algunas personas realmente pensaban que estaban hablando con un psicoterapeuta humano.

Aunque las computadoras no son muy buenas en entender el lenguaje natural, pueden procesar muy fácilmente los lenguajes artificiales. Un tipo importante de lenguajes artificiales son los lenguajes de programación. Las computadoras utilizan autómatas de estado finito para leer programas y traducirlos en forma de instrucciones elementales que puedan ser “ejecutadas” directamente por la computadora.



ANEXO C: Guía de entrevista a autoridades, docentes y
estudiantes

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI”

Autor:

Ing. Jorge Fernández Acevedo

Riobamba – Ecuador

2015

IMPORTANTE:

- *Los videos y audios generados a través de la siguiente entrevista serán confidenciales, y servirán para dar soporte al proyecto de investigación.*
- *El investigador se compromete a la NO divulgación pública de los mismos.*
- *Los resultados de la investigación serán facilitados a las autoridades de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba, una vez concluida la investigación.*

ENTREVISTA A DOCENTES DE LA SECCIÓN BÁSICA

1. Su nombre
2. En qué grado dicta clases
3. Cuál es la o las asignaturas que dicta?
4. Ha recibido capacitación en los 2 últimos años respecto al uso de las TICS?
5. Qué temáticas recuerda haber recibido?
6. De qué entidad recibió el curso?
7. Ha utilizado tics con sus estudiantes, ejemplifique?
8. Cuál es el principal problema de aprendizaje que ud encuentra cuando dicta sus clases?
9. Cree que sus estudiantes son creativos, en que lo nota?
10. Cree que sus estudiantes son críticos, en que lo nota?
11. Ha generado proyectos en su materia para dar la oportunidad a que los estudiantes trabajen en equipo, desarrollen conocimiento desde su experiencia y demuestren su creatividad?
12. Qué tipo de proyectos?
13. Estos proyectos han hecho uso de las tics?

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI”

Autor:

Ing. Jorge Fernández Acevedo

Riobamba – Ecuador

2015

IMPORTANTE:

- *Los vídeos y audios generados a través de la siguiente entrevista serán confidenciales, y servirán para dar soporte al proyecto de investigación.*
- *El investigador se compromete a la NO divulgación pública de los mismos.*
- *Los resultados de la investigación serán facilitados a las autoridades de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba, una vez concluida la investigación.*

Entrevista a la Sra. Coordinadora de la Sección Básica y al Sr. Vicerrector Académico de la Unidad Educativa.

1. Cuál es la infraestructura tecnológica con la que cuenta la sección básica?
2. Cómo son las clases de computación?
3. Quién dicta las clases de computación en la sección básica?
4. Para las clases de computación se determinan objetivos de aprendizaje que articulen el desarrollo de objetivos de otras asignaturas?
5. Cómo se imagina la clase ideal de computación para los estudiantes de la sección básica?
6. Se han realizado ferias de ciencias con temáticas afines a las ciencias de la computación o informática?
7. Se tiene planificado algo a futuro respecto al uso de las TICs en la educación.
8. Sírvase leer el siguiente texto extraído del Plan Nacional del Buen Vivir (2103-2017).

OBJETIVO 4: “FORTALECER LAS CAPACIDADES Y POTENCIALIDADES DE LA CIUDADANÍA”.

*4.4 Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de conocimiento y la **formación integral de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas**, bajo los principios de igualdad, equidad social y territorialidad.*

4.6 Promover la interacción recíproca entre la educación, el sector productivo y la investigación científica y tecnológica, para la transformación de la matriz productiva y la satisfacción de necesidades.

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI”

Autor:

Ing. Jorge Fernández Acevedo

Riobamba – Ecuador

2015

IMPORTANTE:

- *Los vídeos y audios generados a través de la siguiente entrevista serán confidenciales, y servirán para dar soporte al proyecto de investigación.*
- *El investigador se compromete a la NO divulgación pública de los mismos.*
- *Los resultados de la investigación serán facilitados a las autoridades de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba, una vez concluida la investigación.*

Entrevista a Profesores (as) de aula de la Sección Básica

1. Cómo son las clases de computación?
2. Para estas clase se determinan objetivos de aprendizaje?
3. Cómo se imagina la clase ideal de computación para los estudiantes de la básica?
4. Sírvase leer el siguiente texto extraído del Plan Nacional del Buen Vivir (2103-2017).

OBJETIVO 4: “FORTALECER LAS CAPACIDADES Y POTENCIALIDADES DE LA CIUDADANÍA”.

*4.4 Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de conocimiento y la **formación integral de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas**, bajo los principios de igualdad, equidad social y territorialidad.*

4.6 Promover la interacción recíproca entre la educación, el sector productivo y la investigación científica y tecnológica, para la transformación de la matriz productiva y la satisfacción de necesidades.

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI”

Autor:

Ing. Jorge Fernández Acevedo

Riobamba – Ecuador

2015

IMPORTANTE:

- *Los vídeos y audios generados a través de la siguiente entrevista serán confidenciales, y servirán para dar soporte al proyecto de investigación.*
- *El investigador se compromete a la NO divulgación pública de los mismos.*
- *Los resultados de la investigación serán facilitados a las autoridades de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba, una vez concluida la investigación.*

Entrevista a Profesores del área de computación que dictan clases en 8vo, 9no, 10mo y Bachillerato.

1. Qué tipo de conocimientos, destrezas o aptitudes debería tener el estudiante que toma sus clases de computación?
2. Sírvase leer el siguiente texto extraído del Plan Nacional del Buen Vivir (2103-2017).

OBJETIVO 4: “FORTALECER LAS CAPACIDADES Y POTENCIALIDADES DE LA CIUDADANÍA”.

*4.4 Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de conocimiento y la **formación integral de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas**, bajo los principios de igualdad, equidad social y territorialidad.*

4.6 Promover la interacción recíproca entre la educación, el sector productivo y la investigación científica y tecnológica, para la transformación de la matriz productiva y la satisfacción de necesidades.

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI”

Autor:

Ing. Jorge Fernández Acevedo

Riobamba – Ecuador

2015

IMPORTANTE:

- *Los vídeos y audios generados a través de la siguiente entrevista serán confidenciales, y servirán para dar soporte al proyecto de investigación.*
- *El investigador se compromete a la NO divulgación pública de los mismos.*
- *Los resultados de la investigación serán facilitados a las autoridades de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba, una vez concluida la investigación.*

Entrevista a Niños (as) de la Sección Básica

1. **Cómo son las clases de computación?**
2. **Cómo te gustaría que sean las clases de computación? Qué te gustaría aprender?**

ANEXO D: Encuesta diagn3stica del acceso, uso y apropiaci3n
de las TICs

**ENCUESTA DIAGNÓSTICA DE ACCESO, USO Y APROPIACIÓN DE LAS TICS
EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO GRADO "A" DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA**

Investigador: Ing. Jorge Fernández Acevedo.

APELLIDOS: NOMBRE:

EDAD: FECHA: ____/____/____

Indicaciones:

- *Lee atentamente cada pregunta, y contesta con toda sinceridad. Recuerda que no hay respuestas buenas o malas. Si tienes alguna inquietud no dudes en preguntar al investigador.*
- *Hay preguntas en las cuales tendrás que pintar tu respuesta, otras en la que deberás marcar con una X, y otras en la que deberás escribir tu opinión.*

DESARROLLO DE LA ENCUESTA

a) Acceso a la tics:

- | | |
|---|--|
| <p>1. Tienes un computador en tu casa que puedas utilizarlo?
<input type="radio"/> Si
<input type="radio"/> No</p> | <p>2. Tu computador tiene acceso a internet?
<input type="radio"/> Si
<input type="radio"/> No</p> |
| <p>3. Posees un teléfono inteligente o una tablet para tu uso exclusivo?
<input type="radio"/> Si
<input type="radio"/> No</p> | <p>4. Utilizas el internet desde tu teléfono inteligente o tablet?
<input type="radio"/> Si
<input type="radio"/> No</p> |
| <p>5. Cuando utilizas el computador...
<input type="radio"/> El tiempo de uso lo determinas tú libremente.
<input type="radio"/> El tiempo de uso lo determinan tus padres o algún familiar</p> | <p>6. Qué tiempo utilizas el computador en la semana?
<input type="radio"/> Una sola vez en la semana
<input type="radio"/> Sólo el fin de semana
<input type="radio"/> Menos de 1 hora diaria
<input type="radio"/> De una a dos horas diarias
<input type="radio"/> De tres a cuatro horas diarias
<input type="radio"/> Más de cuatro horas diarias</p> |

b) Uso de la tics:

7. Señala los servicios que mantienes activos en internet.

** Puedes marcar uno, varios o ninguno*

- Correo electrónico
- Red social (por ejemplo: Facebook, Twitter)
- Videollamadas (por ejemplo: Skype, Facetime)
- Algún otro servicio?
(describelo).....

8. Cuando tienes la posibilidad de utilizar el computador o algún dispositivo móvil, qué tanto lo utilizas para realizar las siguientes actividades:

* Solo debes elegir una respuesta por cada actividad.

ACTIVIDAD	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
a. Hacer las tareas de la escuela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Aprender más por tu propia cuenta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Comunicarte con otras personas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Entretenerte con juegos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Mirar o escuchar vídeos y música	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Crear animaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Crear aplicaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Editar vídeos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i. Editar audios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j. Editar imágenes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Describe alguna otra actividad, que no esté entre las respuestas de la pregunta anterior y que realices con ayuda del computador. Además, indícame qué tiempo le dedicas a esa actividad?

10. Cuando tienes la oportunidad de jugar en el computador, dispositivo móvil o consola de juegos, cuál o cuáles son los video juegos que más te gustan jugar y por qué? (menciona un máximo de 3 videojuegos)

NOMBRE DEL VIDEOJUEGO	RAZÓN POR LA QUE TE GUSTA ESE VIDEOJUEGO
1.	
2.	
3.	

c) Apropiación de la tics:

11. Hay algo que te llame la atención con respecto al uso del computador, que quisieras aprender?

12. Indica tu parecer respecto a la ejecución de las siguientes actividades con ayuda del computador y/o el internet:

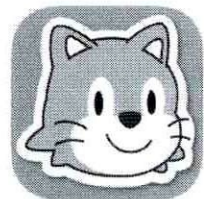
** Solo debes elegir una respuesta por cada actividad.*

ACTIVIDAD	No sé cómo hacerlo	Me es difícil	Me es medianamente fácil	Me es fácil	Me es súper fácil
a. Crear documento con Microsoft Word	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Crear presentaciones con Powerpoint	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Escribir correctamente utilizando el teclado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Utilizar correctamente el mouse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Instalar aplicaciones o juegos en el PC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Navegar en internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Buscar información en internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Crear cuentas para utilizar servicios de internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i. Compartir archivos a través del internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

g) Generalidades:

13. Podrías indicarme las 3 materias que te son más difíciles de aprender, y por qué razón?

NOMBRE DE LA MATERIA	RAZÓN POR LA CUAL TE RESULTA DIFÍCIL APRENDERLA
1.	
2.	
3.	



Muchas gracias por tu colaboración!!

ANEXO E: Encuesta diagn3stica sobre la creatividad y rendimiento acad3mico.

ENCUESTA DIAGNÓSTICA SOBRE LA CREATIVIDAD Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

DE LOS NIÑOS Y NIÑAS DE QUINTO GRADO "A" DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA

Investigador: Ing. Jorge Fernández Acevedo.

PROFESORA: *Carmen Alicia Zapata Muñoz*

FECHA:

Indicaciones:

- Esta encuesta está dirigida para la profesora de aula del Quinto Grado "A".
- De la manera más objetiva y veraz, sírvase dar respuesta a las interrogantes que se plantean en la presente encuesta.

DESARROLLO DE LA ENCUESTA

A) RESPECTO DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Sírvase indicar el rendimiento académico que en general ha tenido cada estudiante durante el año escolar, basando su respuesta en su interacción diaria con los estudiantes y los resultados de aprovechamiento de los mismos.

ESTUDIANTE	BAJO rendimiento académico	NORMAL rendimiento académico	ALTO rendimiento académico
1. ADRIANO PEREZ DALIA ANAHI	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. ALVAREZ VALVERDE DAVID ALEJANDRO	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. AVENDAÑO TORRES YAZID STEFANO	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. BALLADARES VACACELA DAVID RODRIGO	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. BARBA ARMAS MARCO ANTONIO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6. BENITEZ JARAMILLO DAVID ALEJANDRO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
7. CABEZAS ALVAREZ BIANCA VALENTINA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
8. CABRERA OLMEDO JUAN CARLOS	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. CAJAS MONTENEGRO PABLO ANDRES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
10. CARRILLO BRITO RAFAEL ALEJANDRO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
11. CERON LARA GABRIEL NICOLAS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
12. CHERREZ LOGROÑO HEIDY DANIELA	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. DONOSO GAVILANES ANDRES MATEO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Carmen Alicia Zapata Muñoz

14. ENDARA MEDINA VALERIA ESTEFANIA	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. GUAMÁN JIMÉNEZ PAOLA NICOLE	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. GUILCAPI ZAVALA MARIAISABELLA	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. HARO GONZALEZ PABLO ANDRES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
18. IBARRA BONILLA ANTHONY EMANUEL	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. MEDINA PAREDES KEIRA DOMENICA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
20. MEJIA CASTILLO CRISTHIAN SEBASTIAN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
21. MORENO BARAHONA AMY FERNANDA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
22. NARANJO ALMACHE JEREMY SEBASTIAN	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. OLMEDO MOYANO HENRY ANDRE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
24. PARRA CARRASCO LUIS FRANCISCO	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. PATIÑO MOYANO EMMILY LUCIANA	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. PAZMIÑO BARRIGA EMILY GEOVANNA	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. PEREZ GARCIA GABRIEL ISMAEL	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. RIOS PONCE DANIELA CAROLINA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
29. RIVERA LEON AUGUSTO STEPHANO	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. SALGADO OLEAS SEBASTIAN FERNANDO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
31. TAPIA SOTO DIEGO ARIAN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
32. UVIDIA OCHOA ANGEL EDUARDO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
33. VIMOS CONGACHA DANNA PAMELA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Cualquier observación o aclaración adicional sírvase realizarla a continuación:

Coronela Zapata

A) RESPECTO DE LA CREATIVIDAD

Sírvase indicar el nivel de creatividad que Usted haya notado o evidenciado en cada uno de sus estudiantes durante el año escolar.

Puede emplear como referencias los siguientes indicadores que Usted haya observado en sus estudiantes: la originalidad y colorido de los trabajos escolares, los diálogos muy descriptivos o con tintes de fantasía, los detalles con los que adorna sus útiles escolares o tareas, la facilidad con la que plantea soluciones originales, el tipo de actividad recreativa que suele realizar el estudiante durante hora libres o recreo.

ESTUDIANTE	POCO CREATIVO	MEDIANAMENTE CREATIVO	MUY CREATIVO
1. ADRIANO PEREZ DALIA ANAHI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2. ALVAREZ VALVERDE DAVID ALEJANDRO	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. AVENDAÑO TORRES YAZID STEFANO	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. BALLADARES VACACELA DAVID RODRIGO	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. BARBA ARMAS MARCO ANTONIO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6. BENITEZ JARAMILLO DAVID ALEJANDRO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
7. CABEZAS ALVAREZ BIANCA VALENTINA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
8. CABRERA OLMEDO JUAN CARLOS	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. CAJAS MONTENEGRO PABLO ANDRES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
10. CARRILLO BRITO RAFAEL ALEJANDRO	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. CERON LARA GABRIEL NICOLAS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
12. CHERREZ LOGROÑO HEIDY DANIELA	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. DONOSO GAVILANES ANDRES MATEO	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. ENDARA MEDINA VALERIA ESTEFANIA	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. GUAMÁN JIMÉNEZ PAOLA NICOLE	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. GUILCAPI ZAVALA MARIAISABELLA	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. HARO GONZALEZ PABLO ANDRES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
18. IBARRA BONILLA ANTHONY EMANUEL	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. MEDINA PAREDES KEIRA DOMENICA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Benita Zapata

ANEXO F: Resultados de la Fase Propedéutica

Resultados de la Hora del Código

Nombre	Progreso Q																			
	Hora del código																			
ADRIANO PEREZ DALIA A.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ALVAREZ VALVERDE DA.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
AVENDAÑO TORRES YAZ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BALLADARES VACACELA.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BARBA ARMAS MARCO A.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BENITEZ JARAMILLO DA.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CABEZAS ALVAREZ BIAN.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CABRERA OLMEDO JUAN.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CAJAS MONTENEGRO PA.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CARRILLO BRITO RAFAEL.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CERON LARA GABRIEL NI.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CHERREZ LOGROÑO HEI.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DONOSO GAVILANES AN.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ENDARA MEDINA VALERI.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
FERNÁNDEZ PIEDRA JOR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
GUAMÁN JIMÉNEZ PAOL.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
GUILCAPI ZAVALA MARI.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
HARO GONZALEZ PABLO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
IBARRA BONILLA ANTHO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MEDINA PAREDES KEIRA.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MEJIA CASTILLO CRISTHI.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MORENO BARAHONA AM.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
NARANJO ALMACHE JER.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OLMEDO MOYANO HENR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PARRA CARRASCO LUIS.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PATIÑO MOYANO EMMIL.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PAZMIÑO BARRIGA EMIL.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PEREZ GARCIA GABRIEL I.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RIOS PONCE DANIELA CA.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RIVERA LEON AUGUSTO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SALGADO OLEAS SEBAST.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
TAPIA SOTO DIEGO ARIAN.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
UVIDIA OCHOA ANGEL E.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
VIMOS CONGACHA DANN.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Zapata Carmita (Prof.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

No iniciado
 En progreso
 completado, pero tiene demasiados bloques
 completado, perfecto

Resultados del curso rápido de programación en CODE.org

Nombre	Progreso Q																							
	Etapa 1: Programación			Etapa 2: Algoritmos			Etapa 3: Laberinto: Secuencia											Etapa 4: Secuencia						
ADRIANO PEREZ DALIA A.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
ALVAREZ VALVERDE DA.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
AVENDAÑO TORRES YAZ.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
BALLADARES VACACELA.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
BARBA ARMAS MARCO A.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
BENITEZ JARAMILLO DA.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
CABEZAS ALVAREZ BIAN.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
CABRERA OLMEDO JUAN.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
CAJAS MONTENEGRO PA.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
CARRILLO BRITO RAFAEL.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
CERON LARA GABRIEL NI.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
CHERREZ LOGROÑO HEI.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
DONOSO GAVILANES AN.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
ENDARA MEDINA VALERI.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
FERNÁNDEZ PIEDRA JOR.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
GUAMÁN JIMÉNEZ PAOL.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
GUILCAPI ZAVALA MARI.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
HARO GONZALEZ PABLO.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
IBARRA BONILLA ANTHO.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
MEDINA PAREDES KEIRA...	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
MEJIA CASTILLO CRISTHI.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
MORENO BARAHONA AM.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
NARANJO ALMACHE JER.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
OLMEDO MOYANO HENR.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
PARRA CARRASCO LUIS...	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
PATIÑO MOYANO EMMIL.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
PAZMIÑO BARRIGA EMIL.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
PEREZ GARCIA GABRIEL I.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
RIOS PONCE DANIELA CA.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
RIVERA LEON AUGUSTO...	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
SALGADO OLEAS SEBAST.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
TAPIA SOTO DIEGO ARIAN	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
UVIDIA OCHOA ANGEL E.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
VIMOS CONGACHA DANN.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	
Zapata Carmita (Prof)	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	

No iniciado
 En progreso
 completado, pero tiene demasiados bloques
 completado, perfecto

Resultados del curso rápido de programación en CODE.org

Nombre	Progreso Q																							
	Etapa 3: Laberinto: Secuencia												Etapa 4: Secuencia											
ADRIANO PEREZ DALIA A...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ALVAREZ VALVERDE DA...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
AVENDAÑO TORRES YAZ...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
BALLADARES VACACELA...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
BARBA ARMAS MARCO A...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
BENITEZ JARAMILLO DA...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CABEZAS ALVAREZ BIAN...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CABRERA OLMEDO JUAN...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CAJAS MONTENEGRO PA...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CARRILLO BRITO RAFAEL...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CERON LARA GABRIEL NI...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CHERREZ LOGROÑO HEI...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
DONOSO GAVILANES AN...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ENDARA MEDINA VALERI...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
FERNÁNDEZ PIEDRA JOR...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
GUAMÁN JIMÉNEZ PAOL...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
GUILCAPI ZAVALA MARI...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
HARO GONZALEZ PABLO...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
IBARRA BONILLA ANTHO...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MEDINA PAREDES KEIRA...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MEJIA CASTILLO CRISTI...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MORENO BARAHONA AM...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
NARANJO ALMACHE JER...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
OLMEDO MOYANO HENR...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PARRA CARRASCO LUIS ...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PATIÑO MOYANO EMMIL...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PAZMIÑO BARRIGA EMIL...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PEREZ GARCIA GABRIEL I...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RIOS PONCE DANIELA CA...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RIVERA LEON AUGUSTO ...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
SALGADO OLEAS SEBAST...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
TAPIA SOTO DIEGO ARIAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
UVIDIA OCHOA ANGEL E...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
VIMOS CONGACHA DANN...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Zapata Carmita (Prof)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

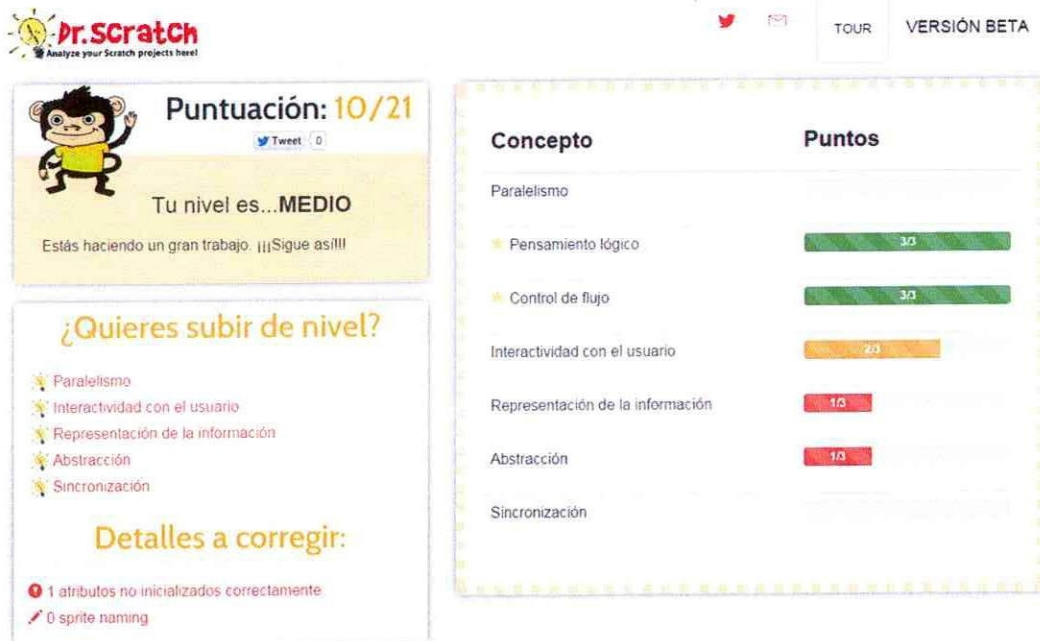
No iniciado
 En progreso
 completado, pero tiene demasiados bloques
 completado, perfecto

ANEXO G: Ejemplo de resultados obtenidos mediante la evaluación con Dr.Scratch

Resultado de la evaluación del Proyecto 1



Resultado de la evaluación del Proyecto 2



Resultado de la evaluación del Proyecto 3



Resultado de la evaluación del Proyecto 4



Resultado de la evaluación del Proyecto 5



Resultado de la evaluación del Proyecto 6



ANEXO H: Aplicación del Test de Creatividad

ANEXO I: Listado de Estudiantes del 5to. Grado de Educación
General Básica de la Unidad Educativa “San Felipe Neri”



NOMINA DE ALUMNOS MATRICULADOS
AÑO LECTIVO PERIODO LECTIVO 2014-2015

SECCION: EDUCACION BASICA MEDIA 5-7

CICLO: NIVEL BASICA MEDIA

CURSO: QUINTO DE BASICA "A"

No	Apellido	Nombre	Codigo
1	ADRIANO PEREZ	DALIA ANAHI	006665
2	ALVAREZ VALVERDE	DAVID ALEJANDRO	006452
3	AVENDAÑO TORRES	YAZID STEFANO	006666
4	BALLADARES VACACELA	DAVID RODRIGO	006667
5	BARBA ARMAS	MARCO ANTONIO	006457
6	BENITEZ JARAMILLO	DAVID ALEJANDRO	007564
7	CABEZAS ALVAREZ	BIANCA VALENTINA	006464
8	CABRERA OLMEDO	JUAN CARLOS	006466
9	CAJAS MONTENEGRO	PABLO ANDRES	006498
10	CARRILLO BRITO	RAFAEL ALEJANDRO	006469
11	CERON LARA	GABRIEL NICOLAS	006472
12	CHERREZ LOGROÑO	HEIDY DANIELA	007357
13	DONOSO GAVILANES	ANDRES MATEO	006474
14	ENDARA MEDINA	VALERIA ESTEFANIA	006475
15	GUAMAN JIMENEZ	PAOLA NICOLE	006484
16	GUILCAPI ZAVALA	MARIAISABELLA	007563
17	HARO GONZALEZ	PABLO ANDRES	006669
18	IBARRA BONILLA	ANTHONY EMANUEL	006491
19	MEDINA PAREDES	KEIRA DOMENICA	007095
20	MEJIA CASTILLO	CRISTHIAN SEBASTIAN	006496
21	MORENO BARAHONA	AMY FERNANDA	006499
22	NARANJO ALMACHE	JEREMY SEBASTIAN	007367
23	OLMEDO MOYANO	HENRY ANDRE	006503
24	PARRA CARRASCO	LUIS FRANCISCO	006508
25	PATIÑO MOYANO	EMMILY LUCIANA	006510
26	PAZMIÑO BARRIGA	EMILY GEOVANNA	007091
27	PEREZ GARCIA	GABRIEL ISMAEL	006514
28	RIOS PONCE	DANIELA CAROLINA	006520
29	RIVERA LEON	AUGUSTO STEPHANO	006521
30	SALGADO OLEAS	SEBASTIAN FERNANDO	006525
31	TAPIA SOTO	DIEGO ARIAN	006529
32	UVIDIA OCHOA	ANGEL EDUARDO	006531
33	VIMOS CONGACHA	DANNA PAMELA	006534

Miercoles 16 de Diciembre del 2015 - 09:19:57





**NOMINA DE ALUMNOS MATRICULADOS
AÑO LECTIVO PERIODO LECTIVO 2014-2015**

SECCION: EDUCACION BASICA MEDIA 5-7

CICLO: NIVEL BASICA MEDIA

CURSO: QUINTO DE BASICA "B"

No	Apellido	Nombre	Codigo
1	AGUILAR MERINO	BRITTANY NICOLE	006450
2	AVALOS TORRES	RODMAN ANDRE	006454
3	AVEROS TAPIA	MELANNY NICOLE	007639
4	AVILES CALVOPIÑA	ALEJANDRA ABIGAIL	006455
5	BASANTES VIZUETE	MARCELO ANDRES	006458
6	BONILLA CABEZAS	EDWIN MATEO	006668
7	BORJA LOVATO	MARIA BELEN	006462
8	CARVAJAL MANYA	FREDDY JOSUE	006470
9	ECHEVERRIA ZABALA	ANDREA SALOME	007595
10	ESPINOZA SALTOS	SEBASTIAN MARCELO	006476
11	GARCES DAVALOS	ANAMILE NAYELI	006479
12	GOMEZ RAMOS	MARCOS ALEXANDER	006482
13	GUTIERREZ TITUAÑA	ESTEBAN GABRIEL	006485
14	HERNANDEZ MORALES	PAMELA DOMENICA	006487
15	HINOJOSA MOSCOSO	ANDRE DAVID	006489
16	LUNA SORIA	JUAN CARLOS	006492
17	LUSINA ARCE	GABRIEL ANDRES	006493
18	MAYANCELA ESPINOZA	MATEO ALONSO	006670
19	MERINO ALVAREZ	ANDRES FERNANDO	006497
20	MONTERO GUIZADO	YULIZA ALEJANDRA	006697
21	OBANDO GUILCAPI	DAVID ALEJANDRO	006909
22	OROZCO LEDESMA	SANTIAGO ANDRES	006505
23	PARREÑO DIAZ	ERICK ALEXANDER	006509
24	PAZMIÑO VACA	MARIA EMILIA	006511
25	PEREZ LOGROÑO	PAULA ALEJANDRA	007096
26	PUMAGUALLE GUAMAN	AMELIA SALOME	006516
27	RIOFRIO MORENO	CARLOS DANIEL	006518
28	RODRIGUEZ CEVALLOS	EMILY JESABETH	006522
29	ROJAS SUAREZ	ANTHONY JOSHUA	007166
30	SANTAMARIA MORENO	EDISON ALEJANDRO	006527
31	TOALOMBO VILLARROEL	MAURO GABRIEL	006530
32	UQUILLAS CASTILLO	ALISSON SOFIA	006910
33	YANEZ GARZON	FABIANA CARIDAD	006536
34	ZELA CABRERA	MARTIN ALEJANDRO	007576

Miercoles 16 de Diciembre del 2015 - 09:19:57





**NOMINA DE ALUMNOS MATRICULADOS
AÑO LECTIVO PERIODO LECTIVO 2014-2015**

SECCION: EDUCACION BASICA MEDIA 5-7

CICLO: NIVEL BASICA MEDIA

CURSO: QUINTO DE BASICA "C"

No	Apellido	Nombre	Codigo
1	AGUIRRE MORENO	EMILIA ESTEFANIA	006451
2	ARCOS VACA	SOFIA ALEJANDRA	006453
3	BARAHONA LLANGA	DIEGO PAUL	006456
4	BAYAS CESEN	DANIEL AGUSTIN	006459
5	BONIFAZ GAIBOR	MELANIE SOLANGE	006460
6	CACERES MOSQUERA	MISHELL ALEIDA	007629
7	CAJAS CALDERON	MATEO ANDRES	006467
8	CARRERA CACUANGO	SEBASTIAN ALEJANDRO	006468
9	CASTILLO PARRA	MATTHIAS AGUSTIN	006471
10	DE LA CADENA VALLEJO	CARLOS MARTIN	006473
11	FALCONI CHAVEZ	HECTOR JULIAN	006477
12	GAVIDIA SANCHEZ	VIVIAN ALEJANDRA	006481
13	HARO RIVAS	MARIA EMILIA	006486
14	HUILCA SANTILLAN	MATEO GERMAN	006490
15	MACAS BONILLA	INGRID NAYELY	006494
16	MUÑOZ MACIAS	PATRICIO FERNANDO	006501
17	MURCIA SUAREZ	JORGE ALEJANDRO	006502
18	PALMAY ARMIJOS	PAUL ALEJANDRO	006506
19	PAREDES GUANGA	SOFIA MICAELA	006507
20	PEÑAFIEL MOSCOSO	CLAIRE DAYANA	006512
21	PEÑAFIEL RAMOS	CRISTHIAN JOSUE	006513
22	PEREZ CUBILLOS	MARIA JOAQUINA	007562
23	RAMOS MOROCHO	EVELYN PAULINA	006517
24	RIOS BORJA	JUAN SEBASTIAN	006519
25	ROJAS BURBANO	MIGUEL ANGEL	006524
26	SALVADOR GAVILANES	ESTEFHANY BERZABETH	006526
27	SANTILLAN PORTILLA	ERNESTO ALESSANDRO	006528
28	TAPIA PAZMIÑO	SABINA MISHELL	007369
29	VACA BATALLAS	MATEO FERNANDO	006532
30	VARGAS CARANQUI	ALEX ARIEL	006533
31	VILLAGOMEZ CUADRADO	NATHALYN GABRIELLE	007094
32	VINUEZA ERAZO	JUAN FRANCISCO	006535
33	ZAMBRANO HARO	CAMILA SOFIA	006538
34	ZAMORA MERINO	ISRAEL RODRIGO	007093



Miercoles 16 de Diciembre del 2015 - 09:19:57

ANEXO J: Evidencias fotográficas de la intervención.

Fotografía capturada durante la entrevista y socialización del proyecto de investigación con autoridades de la Unidad Educativa San Felipe Neri y estudiantes de primero y segundo año de bachillerato.



Fotografía capturada durante la entrevista a la profesora del 6to grado "B"



Fotografía capturada durante la entrevista a estudiantes de educación básica



Fotografía capturada durante el primer encuentro con los estudiantes del Quinto Grado "A"



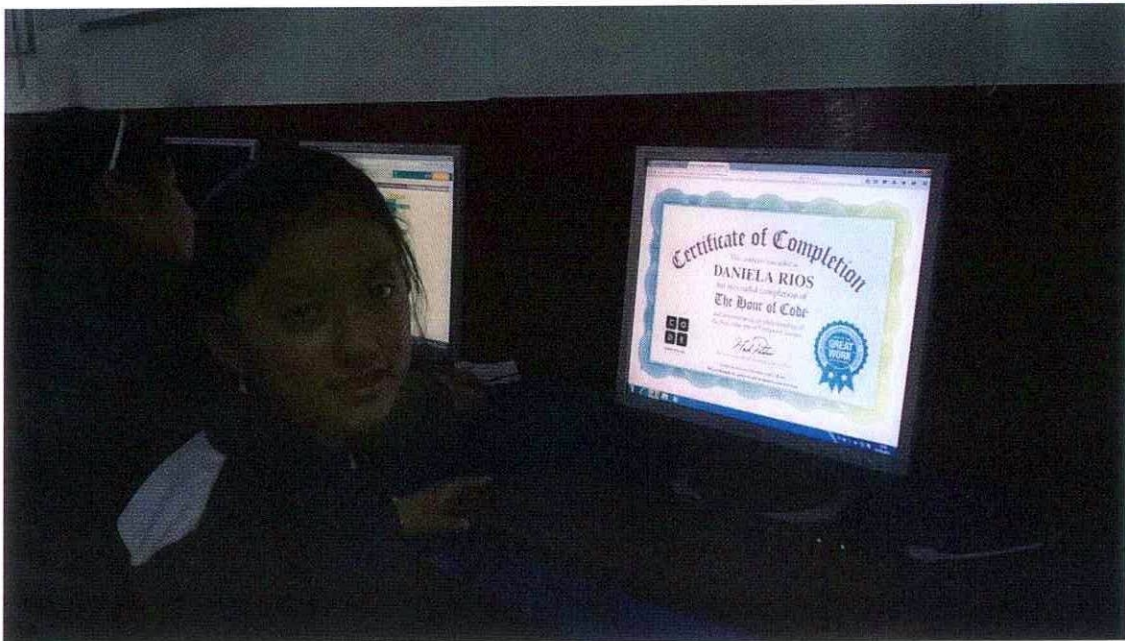
Fotografía capturada durante la aplicación de la encuesta diagnóstica a los estudiantes del Quinto Grado "A" sobre el acceso, uso y apropiación de la TICs



Fotografía capturada durante la Fase Propedéutica – Hora del Código



Fotografía capturada al finalizar la Hora del Código en el sitio web www.code.org



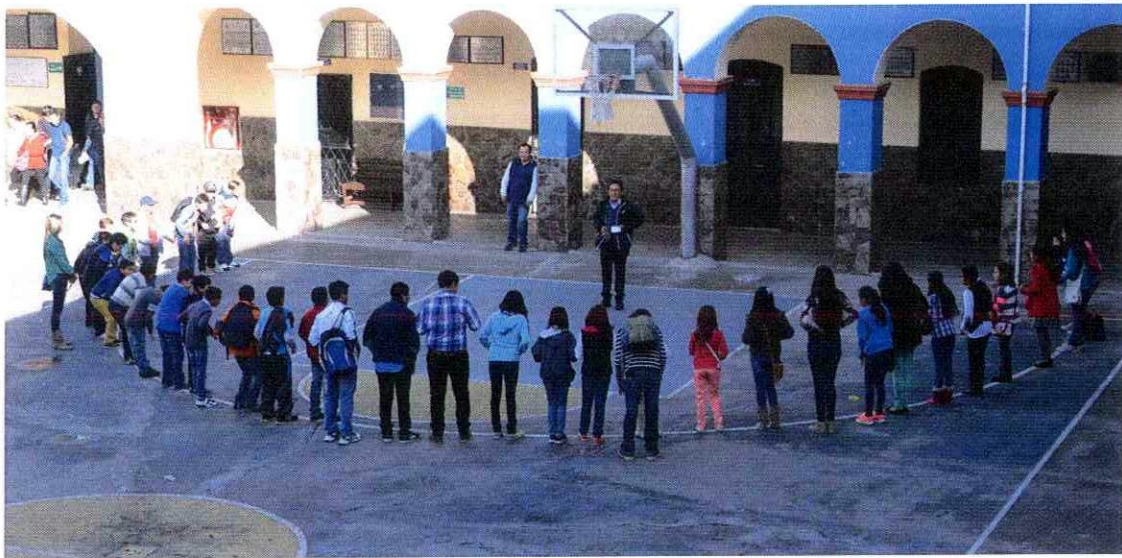
Fotografía capturada durante una clase de programación sin utilizar el computador.



Fotografía capturada al finalizar la entrega de certificados a los niños y niñas del quinto grado "A" por haber culminado con éxito la fase propedéutica. Al acto asistieron los padres de familia.



Fotografía capturada antes de iniciar el curso de programación con Scratch



Fotografía capturada en el momento que un niño recibe asistencia por parte de un compañero del primer año de bachillerato.



Fotografía al iniciar el curso de programación con Scratch – trabajando con el blog educativo



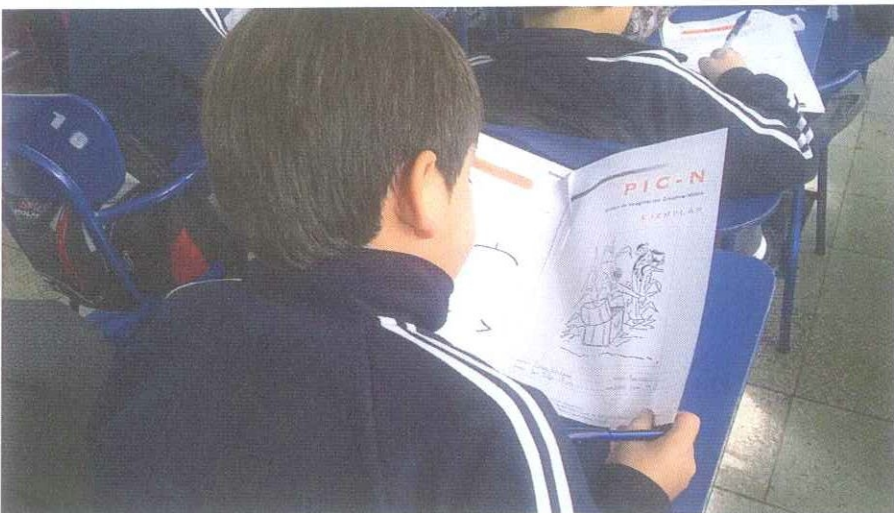
Fotografía capturada durante la entrega de una medalla como reconocimiento al grupo que mejor trabajó en equipo



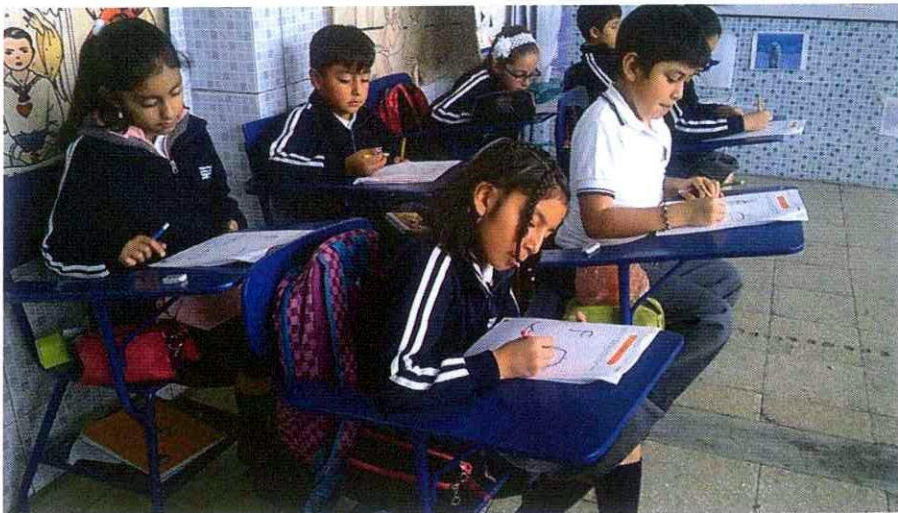
Fotografía al finalizar un proyecto de programación con Scratch



Fotografías capturadas durante la aplicación del Test de Creatividad PIC-N a los niños y niñas del quinto grado "A", bajo la coordinación de un profesional de Psicología y con la presencia de la maestra de aula.



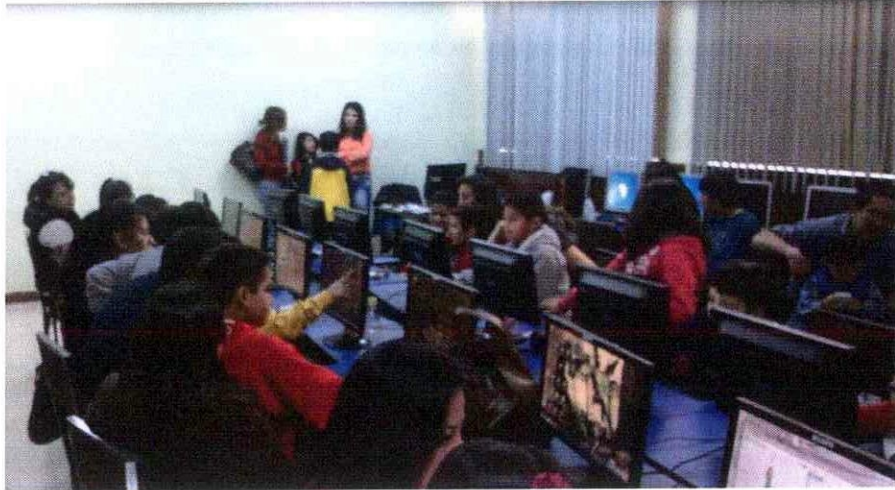
Fotografías capturadas durante la aplicación del Test de Creatividad PIC-N a los niños y niñas del quinto grado "A", bajo la coordinación de un profesional de Psicología y con la presencia de la maestra de aula.



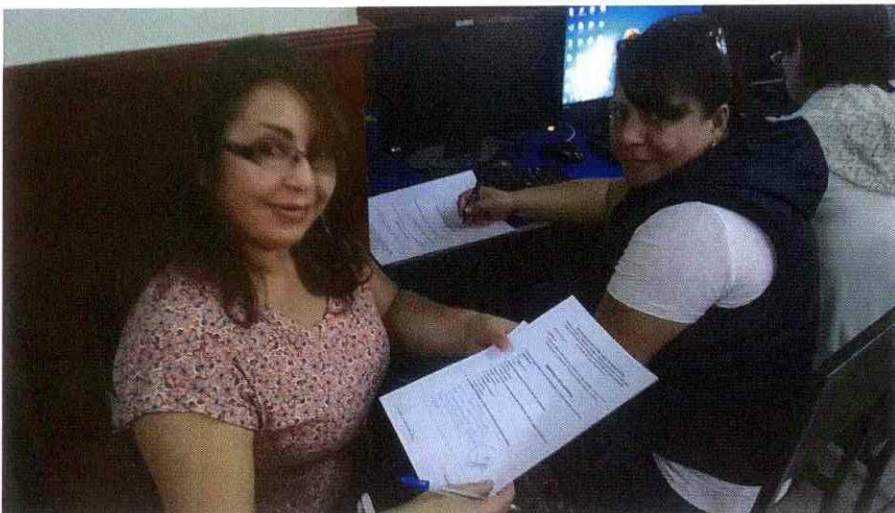
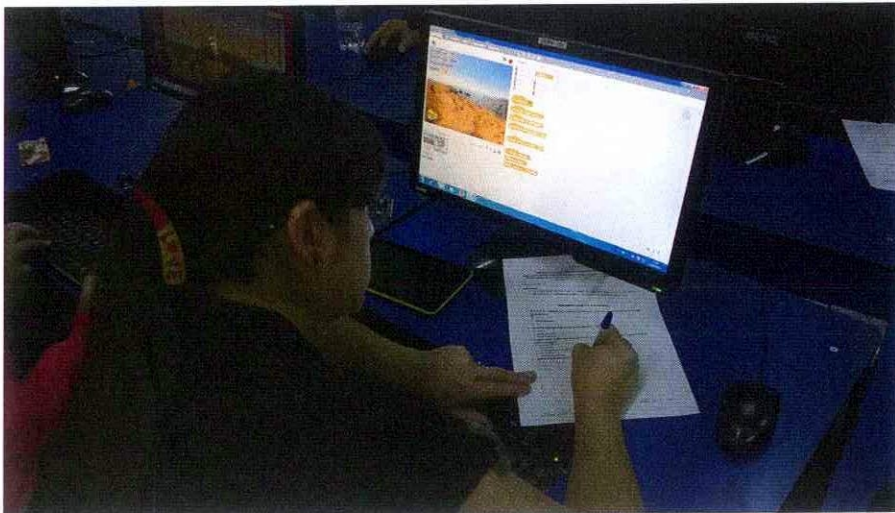
Fotografía capturada durante la exposición de proyectos Scratch. Los niños y niñas comparten su conocimiento y experiencia con sus padres y familiares.



Fotografía capturada durante la exposición de proyectos Scratch. Los niños y niñas comparten su conocimiento y experiencia con sus padres y familiares.



Fotografía capturada durante la aplicación de una encuesta a los padres de familia, para conocer su opinión y grado de satisfacción con respecto al curso de programación.



Fotografía de los niños, niñas y estudiantes de la carrera de psicología que colaboraron con el proceso de capacitación.



Fotografía del grupo de niños, niñas y estudiantes de bachillerato que participaron en el primer ScratchDay versión Ecuador.



ANEXO K: Oficio de autorización y certificado de culminación de la investigación de campo en la Unidad Educativa “San Felipe Neri”

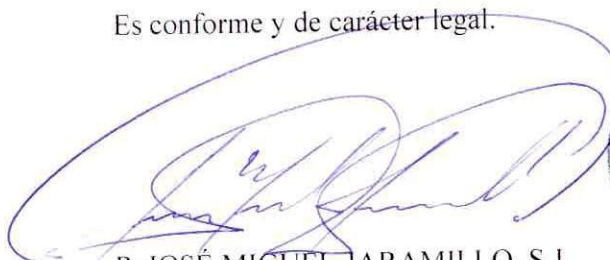



CERTIFICADO:

P. JOSÉ MIGUEL JARAMILLO, Director Académico de la Unidad Educativa San Felipe Neri certifica:

Que el Ing. JORGE EDUARDO FERNANDEZ ACEVEDO, tiene autorización para realizar su proyecto de tesis "Pensamiento computacional y su relación con el desarrollo de la creatividad en los niños y niñas del quinto año de educación básica de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba"

Es conforme y de carácter legal.


P. JOSÉ MIGUEL JARAMILLO, S.J.
Director Académico



Riobamba, 2 de junio de 2015

Documento elaborado por: Eulalia Zavala Flor



CERTIFICADO

Riobamba, 11 de diciembre de 2015

A quien corresponda:

El Ing. Jorge Eduardo Fernández Acevedo, C.I.: 060288763-0, **desarrolló entre los meses de junio – agosto del año 2015, sus estudios de investigación de campo para la realización de la Tesis de Maestría “El Pensamiento Computacional y su relación con el desarrollo de la Creatividad en los niños y niñas del Quinto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba”.**

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad y para que el interesado use este documento para sus fines correspondientes.

Atentamente,

P. José Miguel Jaramillo, S.J.
Director Académico UESFN



SFN
179
AÑOS