

**Universidad Católica de Santa María**  
**Escuela de Postgrado**  
**Maestría en Educación con Mención en Gestión de los**  
**Entornos Virtuales para el Aprendizaje**



**USO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA ARDUINO Y SU  
INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD  
EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO, DE LOS  
ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA  
DE LA I.E. JUAN PABLO VISCARDO Y GUZMÁN, DEL  
DISTRITO DE HUNTER, AREQUIPA 2019**

Tesis presentada por los bachilleres:  
Coaguila Mayanasa, Oscar Alfredo  
Mamani Pérez, Gerardo Fermín,  
para optar el grado académico de  
Maestro en Educación con mención  
en Gestión de los Entornos Virtuales  
para el Aprendizaje.

Asesora: Dra. Carcausto Cortez Liz  
Candy

**Arequipa – Perú**  
**2022**

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS**

Arequipa, 24 de Agosto del 2021

Dictamen: 000066-C-EPG-2021

Visto el borrador del expediente 000066, presentado por:

2016010011 - COAGUILA MAYANASA OSCAR ALFREDO

2016007691 - MAMANI PEREZ GERARDO FERMIN

Titulado:

**USO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA ARDUINO Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA  
CREATIVIDAD EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO, DE LOS ESTUDIANTES DEL  
CUARTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. JUAN PABLO VISCARDO Y GUZMÁN, DEL DISTRITO  
DE HUNTER, AREQUIPA 2019**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

2708 - MONTESINOS CHAVEZ DE TORREBLANCA MARCELA  
DICTAMINADOR



2824 - BARRIGA ZEGARRA CARLOS MARTIN  
DICTAMINADOR



6005 - BELTRAN MOLINA ROSA PATRICIA  
DICTAMINADOR



A Dios, a mis padres y esposa, pues siempre  
estuvieron a mi lado brindándome su apoyo,  
para hacer de mí una mejor persona.

Oscar Alfredo Coaguila Mayanasa



A mi familia por su apoyo y comprensión,  
que me motiva a ser cada día mejor.

Gerardo Fermín Mamani Pérez



"La imaginación es el principio de la creación. Imaginas lo que deseas, persigues lo que imaginas y finalmente, creas lo que persigues".  
George Bernard Shaw



1.1	Técnicas, instrumentos y materiales de verificación.....	26
2.2	Campo de verificación .....	29
2.3	Unidades de estudio. ....	29
2.4	Estrategias de recolección de datos.....	30
2.5	Validación de los instrumentos. ....	31
2.6	Criterios para el manejo de resultados. ....	31
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		32
3.1	Variable: creatividad en el Área Educación para el Trabajo .....	32
3.2	Dimensión 1: Fluidez.....	34
3.3	Dimensión 2: Flexibilidad .....	35
3.4	Dimensión 3: Originalidad.....	37
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....		44
CONCLUSIONES.....		46
SUGERENCIAS.....		48
REFERENCIA.....		49
ANEXOS .....		52
Anexo 01: Planificación de la Unidad Didáctica.....		53
ANEXO 02: Cuestionario.....		56
Anexo 03: Rúbricas de evaluación .....		59
ANEXO 04: Sesiones de aprendizaje .....		63
ANEXO 05: Validación del instrumento.....		86
ANEXO 06: Autorizaciones .....		93
ANEXO 07: Evidencias de la investigación.....		96
ANEXO 08: Matriz de sistematización de datos .....		102
ANEXO 09: Cálculos estadísticos.....		108

### Índice de tablas

Tabla 1 CUADRO DE COHERENCIAS .....	27
Tabla 2 Población de estudio .....	29
Tabla 3 Muestra de estudio .....	30
Tabla 4 Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de creatividad .....	32
Tabla 5 Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Fluidez .....	34
Tabla 6 Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Flexibilidad .....	35
Tabla 7 Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Originalidad. ....	37
Tabla 8 Prueba de normalidad de los puntajes de la escala de nivel de creatividad del Área Educación para el Trabajo. ....	39
Tabla 9 Comparativo de medias del nivel de creatividad en los grupos de control y experimental Pretest y Postest.....	40
Tabla 10 Comparativo de medias del nivel de Fluidez en los grupos de control y experimental Pretest y Postest. ....	41
Tabla 11 Comparativo de medias del nivel de Flexibilidad en los grupos de control y experimental Pretest y Postest. ....	42

Tabla 12 Comparativos de medias del nivel de Originalidad en los grupos control y experimental Pretest y Postest.....	43
---	----

### Índice de figuras

Figura 1: IDE de Arduino .....	9
--------------------------------	---

Figura 2: Tarjetas más conocidas de Arduino .....	11
---	----

### Índice de gráficos

Gráfico 1: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de creatividad.....	33
---	----

Gráfico 2: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Fluidez. ....	34
--	----

Gráfico 3: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Flexibilidad.....	36
--	----

Gráfico 4: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Originalidad.....	37
--	----

### Lista de abreviaturas

**DCN:** Diseño Curricular Nacional.

**I.E:** Institución Educativa.

**MINEDU:** Ministerio de Educación del Perú.

**GUI:** Interfaz Gráfica de Usuario.

**TIC:** Tecnología de la información y comunicación.

**ARDUINO:** Compañía de Desarrollo de Hardware libre y software libre.

**IDE:** Entorno de Desarrollo integrado.

**SKETCH:** Estructura de un programa de Arduino

**PROCESSING:** Lenguaje de programación y Entorno de Desarrollo integrado de código abierto basado en Java.

**ATMEL:** Compañía adquirida por Microchip Technology en 2016.

**CNEB:** Currículo Nacional de la Educación Básica.

## RESUMEN

La presente investigación lleva por título: “Uso de la plataforma educativa Arduino y su influencia en el desarrollo de la creatividad en el área Educación para el trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán, del distrito de Hunter, Arequipa 2019”. Se decidió determinar la influencia de dicha plataforma educativa, en el desarrollo de la creatividad en el Área Educación Para el Trabajo. La investigación supuso que la aplicación de la plataforma Arduino influye en el desarrollo de las capacidades creativas de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E Juan Pablo Viscardo y Guzmán. El tipo de investigación por sus objetivos fue Aplicada, nivel de investigación experimental, diseño cuasi- experimental, se elaboró un instrumento cuestionario para determinar el nivel de creatividad sobre elaboración de diseños y prototipos, como prueba de entrada y salida. El instrumento fue aplicado a un grupo de 20 estudiantes conformados en grupo experimental y 20 estudiantes en un grupo de control, todos ellos estudiantes del cuarto grado de secundaria. Los resultados obtenidos antes de aplicar el programa experimental demostraron que el nivel de creatividad de los estudiantes fue homogéneo, ambos grupos presentaban un nivel en inicio (00-10)80%, luego al grupo experimental se aplicó el programa experimental que consistió en once sesiones con el uso de la plataforma educativa Arduino en la creación y diseños de prototipos, y con el grupo de control se desarrolló el método tradicional. Los resultados demostraron que la aplicación de la plataforma educativa Arduino influye significativamente en el desarrollo de las capacidades creativas de los estudiantes del cuarto grado de secundaria del área de Educación para el trabajo, de la I.E. “Juan Pablo Viscardo y Guzmán” de Hunter, 60% entre logro esperado y logro destacado (14-20).

**Palabras claves:** creatividad – programación – Arduino – fluidez – flexibilidad – originalidad - prototipos

## ABSTRACT

The present investigation is entitled: "Use of the Arduino educational platform and its influence on the development of creativity in the area of Education for work, of the fourth grade students of the I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán, from the Hunter district, Arequipa 2019". It was decided to determine the influence of said educational platform, in the development of creativity in the Education for Work Area. The research assumed that the application of the Arduino platform influences the development of the creative abilities of the students of the fourth grade of secondary school of the I.E Juan Pablo Viscardo y Guzmán. The type of research for its objectives was Applied, level of experimental research, quasi-experimental design, a questionnaire instrument was developed to determine the level of creativity on the development of designs and prototypes, as an entry and exit test. The instrument was applied to a group of 20 students made up of an experimental group and 20 students in a control group, all of them fourth grade high school students. The results obtained before applying the experimental program showed that the level of creativity of the students was homogeneous, both groups presented a level at the beginning (00-10) 80%, then the experimental program was applied to the experimental group, which consisted of eleven sessions. With the use of the Arduino educational platform in the creation and design of prototypes, and with the control group, the traditional method was developed. The results showed that the application of the Arduino educational platform significantly influences the development of the creative abilities of the students of the fourth grade of secondary school in the area of Education for work, of the I.E. "Juan Pablo Viscardo y Guzmán" by Hunter, 60% between expected achievement and outstanding achievement (14-20).

Keywords: creativity - programming - Arduino - fluency - flexibility - originality - prototypes

## INTRODUCCIÓN

En el ser humano, la creatividad constituye una de las capacidades más relevantes e indispensables, por lo que el sistema educativo es el elemento de mayor influencia y el espacio adecuado para su desarrollo, por su mayor amplitud y el tiempo ocupado por los estudiantes en una institución educativa.

Nuestro interés por la creatividad surge cuando observamos que los alumnos que nos llegan a la educación secundaria, vienen en la mayoría de los casos de un modelo de educación convergente que nos entrega alumnos con poco pensamiento crítico y casi nula capacidad de iniciativa. Son alumnos en la mayoría de los casos, rígidos mentalmente, temerosos de actuación, sin flexibilidad y pocas ideas originales, carentes por añadir información a lo que el profesor les está mostrando.

En la presente investigación en la institución educativa objeto de estudio, los estudiantes de Educación Secundaria del Área de Educación para el Trabajo, presentan un elevado porcentaje y carencias de consideración sobre el desarrollo en la creatividad, que se presentan en formas variadas y comunes; a los cuales se tiene que enfrentar, como: el nivel deficiente de la creatividad en la solución de problemas establecidos y situaciones planteadas, la creación y/o elaboración de proyectos productivos, la realización y/o desarrollo de productos, prototipos y servicios y la inadecuada utilización de los recursos de las tecnologías de la información y comunicación e informática básica.

En ese sentido, hemos querido demostrar que el uso de la plataforma educativa Arduino mejora las capacidades creativas de los estudiantes (fluidez, flexibilidad y originalidad). Para llevar a cabo el estudio, se toma en cuenta que actualmente el software educativo se ha convertido en una herramienta de apoyo al docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las diferentes áreas curriculares. La importancia de la plataforma ARDUINO radica en desarrollar las capacidades creativas de los educandos, haciendo uso de hardware y software libre basada en una placa electrónica con microcontrolador re-programable, con software y hardware flexibles fáciles de utilizar a través de creación de prototipos fáciles de usar permitiendo crear objetos y entornos interactivos el cual permita potenciar el pensamiento creativo generando diferentes posibilidades que puedan pensarse a futuro como una opción de emprendimiento, haciendo uso de dicha plataforma los estudiantes crean diseños de

prototipos en la resolución de problemas de su entorno, permitiendo así potenciar el pensamiento creativo. Es así que planteamos la siguiente hipótesis de investigación:

Dado que los cambios inminentes en la actualidad, exigen de los centros educativos realicen diagnósticos de las necesidades en los estudiantes que lleven a la elaboración de recursos informáticos adaptados a las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC), tales como softwares educativos que permitan el desarrollo de la creatividad en los estudiantes y que propicien aprendizajes significativos; en este sentido, es probable que el uso de la plataforma educativa ARDUINO mejore significativamente el desarrollo de capacidades creativas en el Área educación Para el Trabajo, de los estudiantes de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019. .

La investigación consta de tres capítulos: El Capítulo I presenta el marco teórico en el que se desarrollan las bases teóricas que dan sustento a la investigación, en el Capítulo II se desarrolla un análisis de la metodología utilizada para la realización del estudio y el capítulo III presenta los resultados sistematizados y analizados de acuerdo a la operacionalización de las variables, tablas y gráficas además de sus respectivas interpretaciones, discusiones, conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos. Se trabajó en el grupo experimental con las especialidades de Electricidad, Electrónica (el desarrollo de sesiones con la plataforma Arduino), y en el grupo de control con las especialidades de Computación, Mecánica.

## HIPOTESIS

### Hipótesis General:

Dado que la plataforma educativa Arduino es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación que permite que los estudiantes creen, diseñen, desarrollen diversos prototipos en la resolución de problemas de su entorno, es probable que su uso mejore significativamente el desarrollo de capacidades creativas en el Área educación Para el Trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.

### Hipótesis específicas:

- Es probable que el uso de la plataforma educativa ARDUINO mejore significativamente el desarrollo de capacidad creativa fluidez en el Área Educación Para el Trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.
- Es probable que el uso de la plataforma educativa ARDUINO mejore significativamente el desarrollo de capacidad creativa flexibilidad en el Área Educación Para el Trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.
- Es probable que el uso de la plataforma educativa ARDUINO mejore significativamente el desarrollo de capacidad creativa originalidad en el Área Educación Para el Trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.

## OBJETIVOS

### Objetivo General:

Determinar cómo influye el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de la creatividad en el Área educación para el Trabajo, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.

### Objetivos Específicos:

- Determinar cómo influye el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de la capacidad de **fluidez** en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.
- Determinar cómo influye el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de la capacidad de **originalidad** en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.
- Determinar cómo influye el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de la capacidad **flexibilidad** en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.

## CAPÍTULO I: MARCO TEORICO MARCO TEORICO

### 1. MARCO CONCEPTUAL

#### 1.1 Software educativo para desarrollar el pensamiento creativo.

Es claro que la idea de que el desarrollo de los países, de los pueblos y todas las empresas, se enlazan con el avance tecnológico del entorno y, más aun, con la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. asimismo, la capacidad de crecimiento y de producción, marca diferencias competitivas, entre ellos. indudablemente, la innovación tecnológica se convierte en el factor determinante de la estabilidad de muchas organizaciones, “innovar significa trabajar de una manera inteligente para conseguir respuestas y nuevos enfoques a los problemas; es buscar la mejora continua que permita aumentar la calidad de vida” (Rojas, 2008, p. 746). Así la innovación es un proceso, que convierte una idea creativa en una solución original a cada necesidad que brota.

Según Brito (2003):

El proceso de innovación va unido al pensamiento creativo ya que nos hace ver la realidad de forma original y distinta, de buscar métodos y estrategias diferentes, así como plantear problemas que son obvios, pero exigen soluciones más interesantes. Podemos entender entonces que entre tecnología y creatividad existe un binomio

difícil de desligar. La innovación y la creatividad van de la mano en el mundo actual (pp. 11-19).

Para dar respuesta a estas demandas, una solución es el uso del software educativo como una herramienta mental que ayude los procesos de invención, creación y procesamiento de información, asociados al pensamiento divergente. Así se mantiene la relación entre tecnología y creatividad, usando softwares educativos creados para eso.

Estas herramientas, son programas informáticos dirigidos a elevar el aprendizaje con el empleo de plataformas tecnológicas, en las que interactúan el alumno y el profesor.

Actualmente hay distintos tipos de software, así tenemos: los tutoriales, los programas de práctica y ejercitación, simuladores, multimedia y herramientas informáticas, cuya función es permitir organizar y estructurar información.

## **1.2 Plataforma Arduino.**

En estos últimos años las tecnologías de la información y comunicación llamadas Tics han cobrado un gran impacto y están presente en la mayoría de acciones que realizamos a diario, su uso se ha vuelto muy importante en diferentes ámbitos como el laboral pero principalmente en el ámbito educativo específicamente en la enseñanza y el proceso de aprendizaje.

Las Tics ha cambiado la forma de aprender de nuestros estudiantes y por lo tanto la forma de enseñar por parte de los maestros aportando a la educación inmensas herramientas, plataformas y servicios en la web para ser utilizados: sitios web, blogs, wikis, foros, las redes sociales, etc. “El uso de las TIC en las aulas como herramientas en el aprendizaje es una tarea que docentes de todo el mundo están llevando a cabo desde hace unos años. Hay estudios que demuestran la influencia positiva de dichas herramientas” (Núñez, 2016).

Aprender programación en la escuela es una tendencia actual en el uso educativo de la Tics. En el presente proyecto de investigación se pretende usar recursos informáticos como instrumento de resolución de problemas por parte de los estudiantes, mediante la creación de prototipos.

### 1.2.1 ¿Qué es Arduino?

La mayoría de personas utilizan la tecnología todos los días, las personas dejan a los ingenieros la programación porque piensan que la programación y la electrónica son complejas. Hoy es posible que esta manera de ver cambie, y que sea divertida. En la actualidad gracias a Arduino artistas, aficionados y estudiantes de todas las edades están aprendiendo a crear y diseñar cosas que se prendan, se muevan y respondan a personas y a la dinámica del mundo. Agnelio (2019) nos dice:

Como herramienta educativa es muy útil y efectiva. Existen diferentes webs con recursos, tutoriales, trucos y ejercicios, además de existir tutoriales oficiales de la misma. La plataforma en sí misma tiene una gran comunidad a su alrededor donde se puede encontrar muchos recursos, desde tutoriales para iniciarse desde cero hasta aquellos destinados a usuarios más avanzados (p. 24).

Por lo que, podemos acceder al Arduino a través de diversos medios y aprender desde lo básico hasta experiencias más complejas, según nuestra situación de aprendizaje y desarrollar nuestra creatividad.

Tapia & Mauricio (2013) nos dice:

Arduino es una plataforma de hardware libre de código abierto, basada en una sencilla placa de circuito impreso que contiene un microcontrolador de la marca “ATMEL” que cuenta con entradas y salidas, analógicas y digitales, en un entorno de desarrollo que está basado en el lenguaje de programación processing. El dispositivo conecta el mundo físico con el mundo virtual, o el mundo analógico con el digital, controlando, sensores, alarmas, sistemas de luces, motores, sistemas comunicaciones y actuadores físicos (p. 25).

Podemos afirmar entonces que Arduino es una tecnología libre, es decir, que tanto el software que se utiliza para su programación como los planos de la placa propiamente dichos están disponibles para su libre uso por parte de cualquier persona interesada. Entre las muchas ventajas de las placas Arduino, también podemos contar su bajo costo, lo que abre las posibilidades a la experimentación incluso en instituciones que no cuentan con posibilidades de realizar grandes inversiones para sus proyectos de tecnología. Además, quien lo desee y se anime puede construir su propia placa basándose en los planos que son de libre disponibilidad.

Podemos apreciar que otra característica fundamental de la plataforma de Arduino, es el uso del lenguaje de programación, la que interrelaciona los ámbitos físico y virtual, permitiendo así crear diversidad de proyectos en base a nuestras necesidades.

Entonces, Arduino proporciona una gran variedad de ventajas a los usuarios, debido a que es una plataforma libre. Además, las personas utilizando sus capacidades innovadoras y creativas pueden construir sus placas personales y satisfacer sus requerimientos.

### 1.2.2 ¿para qué sirve Arduino?

En el sitio web Aprendiendo Arduino, se afirma:

Arduino se puede utilizar para desarrollar elementos autónomos, conectándose a dispositivos e interactuar tanto con el hardware como con el software. Nos sirve tanto para controlar un elemento, pongamos por ejemplo un motor que nos suba o baje una persiana basada en la luz existente es una habitación, gracias a un sensor de luz conectado al Arduino, o bien para leer la información de una fuente, como puede ser un teclado, y convertir la información en una acción como puede ser encender una luz y pasar por un display lo teclado. (Crespo, 2014)

Por lo tanto, los proyectos en Arduino, son importantes para nuestra vida personal y en nuestra sociedad, por qué nos permiten contribuir a dar solución a problemas y mejorar las condiciones de vida, a través de la tecnología poniendo énfasis en la creatividad de las personas.

### 1.2.3 Arduino en el aula

En el sitio web Aprendiendo Arduino, se afirma:

Arduino es una herramienta que permite hacer realidad las ideas que surjan en el aula. Por ejemplo, en una clase de educación vial se propone que para enseñar a la gente a respetar los semáforos se haga un invento en el que si alguien pasa en rojo se dispare un chorro de agua. Con Arduino se podría desarrollar un prototipo con unos sensores, un electro válvula y unos leds para hacer el semáforo. (Crespo, 2014)

Por ello, el campo de aplicación de Arduino es amplio, siendo así; en el ámbito educativo se debe incentivar su desarrollo en la creación de prototipos por parte de los estudiantes en base

a las demandas de su contexto, y de esta forma los estudiantes se inicien y se desarrollen en el mundo de la creatividad.

#### 1.2.4 El software de Arduino

Sobre la plataforma Arduino “El software de Arduino es un IDE, entorno de desarrollo integrado (siglas en inglés de Integrated Development Environment). Es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación” (Crespo, 2014). Por tanto, el Arduino es un innovador avance tecnológico e integrado, que está en función de recursos de programación, tiene su uso en la electrónica para la realización de proyectos de innovación.

Algo más sobre la plataforma Arduino:

El IDE de Arduino es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación; es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI). Además, incorpora las herramientas para cargar el programa ya compilado en la memoria flash del hardware. (Crespo, 2014)

Se expresa que el entorno de desarrollo integrado del Arduino se basa en la programación y aplicación, que comprende partes específicas en su procedimiento y que adiciona recursos para acceder al programa.

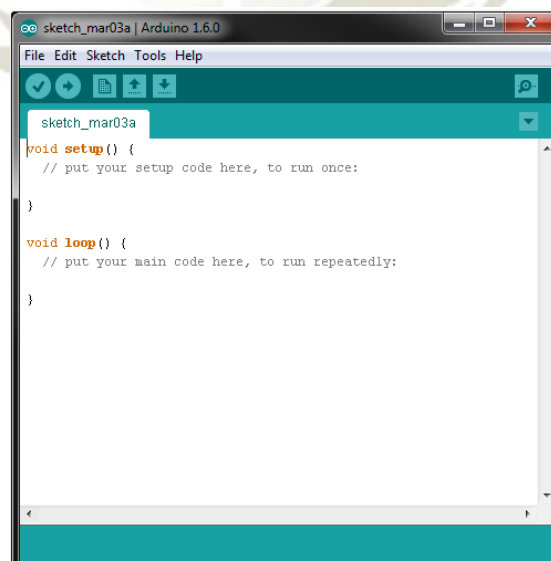


Figura 1: IDE de Arduino

<https://www.arduino.cc/>, (2019)

### 1.2.5 Entorno de desarrollo

Corral & García (2015) afirman:

El entorno de Desarrollo Arduino está constituido por un editor de texto para escribir el código, un área de mensajes, una consola de texto, una barra de herramientas con botones para las funciones comunes, y una serie de menús. Permite la conexión con el hardware de Arduino para cargar los programas y comunicarse con ellos. Arduino utiliza para escribir el software lo que denomina "sketch" programa (p. 16).

Se puede mencionar que el Arduino en su entorno de desarrollo, está organizado por diversas herramientas que permiten su utilización y conexión con el hardware, los programas y su interacción; a su vez, para escribir también recurre a un programa denominado "sketch".

En el sitio web Arduino y solo Arduino, se afirma:

Estos programas son escritos en el editor de texto. Existe la posibilidad de cortar/pegar y buscar/remplazar texto. En el área de mensajes se muestra información mientras se cargan los programas y también muestra errores. La consola muestra el texto de salida para el entorno de Arduino incluyendo los mensajes de error completos y otras informaciones. La barra de herramientas permite verificar el proceso de carga, creación, apertura y guardado de programas, y la monitorización serie. (Domínguez, 2017)

En este sentido, las actividades realizadas por las herramientas que se utilizan en el Arduino, es indispensable conocerlas para una adecuada aplicabilidad en los proyectos creativos que se van a desarrollar y de esta forma obtener eficiencia.

### 1.2.6 El hardware Arduino

El HW de Arduino es básicamente una placa con un microcontrolador. Un microcontrolador (abreviado  $\mu\text{C}$ , UC o MCU) es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria, "está compuesto de varios bloques funcionales, los cuales cumplen una tarea específica. Un microcontrolador incluye en su interior las tres principales unidades funcionales de una computadora: unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida" (Crespo, 2014).

Se puede precisar, que el Arduino es una placa que tiene un microcontrolador con unidades similares a una computadora, es integrado y programado que obedece instrucciones

insertadas en su memoria; está conformado por grupos que desarrollan órdenes individuales según la programación del proyecto.

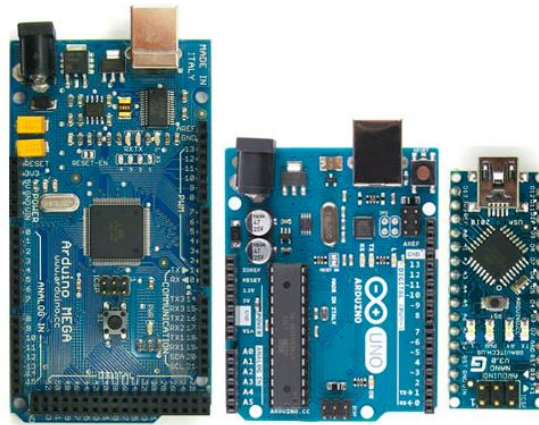


Figura 2: Tarjetas más conocidas de Arduino

<https://creatividadcodificada.com/>, (2019)

### 1.3 Creatividad.

#### 1.3.1 Conceptos de creatividad

Son diversos los conceptos e investigaciones que se han dado sobre creatividad, abordaremos las siguientes:

Por creatividad se entiende a la facultad que alguien tiene para crear y a la capacidad creativa de un individuo. Consiste en encontrar procedimientos o elementos para desarrollar labores de manera distinta a la tradicional, con la intención de satisfacer un determinado propósito. La creatividad permite cumplir deseos personales o grupales de forma más veloz, sencilla, eficiente o económica. (Gómez, 2014)

Según este concepto, la creatividad está relacionado con crear cosas nuevas por parte de un individuo, utilizando procedimientos fuera de lo tradicional en la resolución de algo para satisfacer alguna necesidad de las personas.

“El término creatividad, en un sentido amplio, se puede definir como desarrollar una información de otra manera (divergente) en la que se establecen una serie de nuevas conexiones que posibilitan el proceso creativo” (Barraca, 2015, p. 49).

Al respecto aclaramos que existen dos tipos de pensamiento: el divergente y el convergente referidos a la creatividad en lo específico en la solución de problemas. Podemos entender

como pensamiento divergente a la forma de utilizar o generar ideas, pero de muchas maneras o muchas posibilidades, mirar de múltiples perspectivas y encontrando muchas soluciones posibles. Por el contrario, el pensamiento convergente se caracteriza por la cual una persona presenta una solución única, existen límites y elementos definidos, podemos afirmar que es extremadamente limitante.

Guilford (1952) señala que “la creatividad, en sentido limitado, se refiere a las aptitudes que son características de los individuos creadores, como la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y el pensamiento divergente” (Esquivias, 2001, p. 17).

De acuerdo con Guilford, la creatividad, son habilidades que poseemos las personas y estudiantes que son creadoras y se toman en cuenta cuatro dimensiones o indicadores que son la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y el pensamiento divergente.

Para Torrance (1976):

La creatividad es un proceso que cambia a una persona a ser sensible a todas las falencias en los conocimientos para lo cual buscar soluciones, formular hipótesis, y trata de comprobarlos, modificarlos si es necesario, y finalmente comunica los resultados (Esquivias, 2001, p. 17).

De los diferentes conceptos tratados en este apartado concluimos que la creatividad es la capacidad que tienen las personas de aportar soluciones a problemas existentes, retos, pero de manera original y autónoma, a partir de la generación de ideas y conceptos ya conocidos utilizando la imaginación.

### **1.3.2 Creatividad en el proceso enseñanza aprendizaje.**

La creatividad en el proceso enseñanza aprendizaje en las aulas hoy en día constituye una necesidad y un gran reto en la forma para enseñar en los docentes y aprender en los estudiantes, las cuales les serán útiles para afrontar y resolver problemas y ser personas más competentes.

La calidad de la educación está dada hoy en día por una forma repetitiva las cuales afectan la calidad de aprendizaje de los estudiantes para afrontar retos y problemáticas en su entorno. Los estudiantes estudian en la mayoría de los casos para aprobar un área curricular. Los estudiantes se enfrentan muchas veces a situaciones en las que se sienten incapaces para dar

una solución, muestran ser pocos creativos en el desarrollo de sus actividades de aprendizaje en la escuela.

La creatividad se inicia desde los docentes desde la forma como se utiliza estrategias, técnicas, actividades de aprendizaje y dinámicas que motiven e involucren a los estudiantes en sus actividades de aprendizaje dentro y fuera de la escuela. El ser creativo nos hace mirar y pensar de una manera original. La creatividad resulta fundamental en la construcción de la personalidad y somos los profesores los motores del pensamiento creativo en los estudiantes en los diferentes niveles del sector educativo.

El docente ya no debe enseñar, sino que debe mediar el aprendizaje de sus alumnos/as. El docente no debe centrar sus clases en contenidos. Por el contrario, los contenidos son sólo una excusa para el desarrollo de competencias. El docente ya no debe seguir obedientemente un currículum prescriptivo y detallado, sino que tiene la obligación de ser creativo y autónomo para diseñar cada una de sus propuestas didácticas. (Croce, 2016)

La creatividad y el pensamiento creativo son esenciales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Todas las Instituciones educativas debemos tomar conciencia sobre la importancia de impulsar en el que hacer educativo la creatividad.

La creatividad de una reforma, entendida como resultado, se manifiesta por los cambios generados en el sistema educativo, en las personas y sus nuevos roles, en las relaciones, en la cultura institucional, en la autonomía y auto aprendizaje que genera en el alumnado, etc. Una reforma introduce cambios estructurales, organizativos, legales, pero sobre todo en los roles y modos de actuación docente. Una reforma que promueve el desarrollo de todas las potencialidades humanas, que promueve la autonomía, el auto aprendizaje, la iniciativa e inventiva de los alumnos, es una reforma progresista y creativa (De la Torre, 1999, p. 189).

Sin embargo, muy poco se hace para que esta se desarrolle de forma efectiva en los estudiantes porque se desconoce sobre su importancia. La creatividad es una competencia que debe incluirse en las políticas educativas y sobre todo en el currículum:

Una escuela con un currículum integral, abierto, contextual, flexible y con una formación docente plena de dispositivos y recursos para implementar este tipo de

estrategias distintas a la del enfoque tradicional de la pedagogía repetidora o transmisora. Un aula abierta es aquella dispuesta a repensar sus fronteras. (Croce, 2016)

En este sentido los docentes debemos ser más dinámicos en nuestras sesiones de aprendizaje sorprender a los estudiantes con nuevas técnicas, promover al estudiante en la resolución de problemas y el aprendizaje por descubrimiento.

La profesión docente requiere un entrenamiento que dura varios años de formación. Durante este tiempo se van adquiriendo rutinas y estrategias que les permiten dominar múltiples situaciones que van más allá del dominio de conocimientos. Se va afianzando un método, una forma de relación, una manera de entender y sentir la enseñanza, en suma, se va conformando el estilo docente creativo o reproductor (De la Torre, 1999, p. 189).

En la educación primaria los niños demuestran su creatividad a través de la realización de trabajos manuales, participan en ferias científicas y otros concursos y trabajos realizados. En la educación secundaria los estudiantes demuestran su creatividad a través de la ejecución de prácticas de laboratorio, proyectos productivos, proyectos de emprendimiento, trabajos de tecnología y su presentación en las ferias tecnológicas, en la reparación de equipos eléctricos, etc. Estos trabajos lo desarrollan en equipo o en forma individual.

En la educación básica los estudiantes haciendo uso de su creatividad pueden desarrollar en sus actividades en clases los siguientes trabajos:

- Textos escritos
- Investigación
- Entrevistas
- Exposiciones
- Cuestionarios
- Monografías
- Elaborar productos
- Fabricar productos
- Juegos
- Simulaciones
- Programar softwares sencillos

- Resolución de problemas
- Representaciones graficas
- Ejercicios de simulación
- Trabajos manuales
- Colorear
- Dibujos de mapas
- Dibujos artísticos
- Dibujo técnico
- Proyectos productivos
- Prototipos.

### **1.3.3 El Pensamiento creativo en estudiantes: características de la persona creativa.**

Sobre el pensamiento creativo Torrance considera:

Los factores necesarios en el pensamiento creativo: Sensibilidad hacia los problemas, fluidez o habilidad para generar ideas, flexibilidad, habilidad para definir y cambiar enfoques, originalidad y elaboración; consistentes en la habilidad para definir y redefinir problemas, tener en cuenta detalles y dar soluciones de manera diferente (Lopez, Prieto, & Hervás, 1998, p. 88).

Al respecto podemos decir que en las escuelas los estudiantes están rodeados en ellas de situaciones problemáticas, entonces son ellos los que deben generar muchas ideas posibles de cómo solucionar ese problema de una manera única y diferente a lo común o tradicional es decir de manera original y luego elaborar el prototipo.

Al respecto, Sánchez (2003), citado por MINEDU (2006) explica:

El pensamiento creativo, que se manifiesta en el comportamiento creativo, es una capacidad que se forma y desarrolla a partir de la integración de los procesos psicológicos cognitivos y afectivos y que predispone a toda persona a organizar respuestas originales y novedosas frente a una situación determinada, o problema que debe resolverse, dejando de lado soluciones conocidas y buscando alternativas de solución que lleven a nuevos resultados o nuevas producciones (p. 7).

Podemos afirmar que el pensamiento creativo es la capacidad que tienen los seres humanos de pensar de una manera innovadora y original. Implica salirse de lo común y encontrar diferentes soluciones. Castrezana (2016): considera:

Los docentes desempeñan un papel protagónico en el aula si no influyen en los estudiantes para que encuentren una única solución a un problema, un ejemplo de ello es que si en el examen no responden las preguntas de forma idéntica a la cita textual del libro, el profesor anula la respuesta, esto ha provocado que los estudiantes a lo largo de su preparación básica y media superior estén en espera de instrucciones y formen una actitud sin iniciativa, conformista, sistematizada, desinteresada, poco reflexiva, pesimista con el único fin de dominar la información de memoria y la transcripción fiel de los datos para obtener una calificación aprobatoria (p. 2).

Los docentes podemos utilizar en el aula diferentes estrategias como recursos para desarrollar el pensamiento creativo de nuestros estudiantes tomando en cuenta que somos un modelo a imitar y por lo tanto el ser creativo parte de nosotros.

Pérez y Hernández (2017) afirman “Respecto al pensamiento creativo, es definido como un proceso que no está anclado a lo mental, sino que se manifiesta en la interacción de los pensamientos de una persona y el contexto en el cual se llevan a cabo” (p. 2). En este sentido, el pensamiento creativo implica ver las cosas de modo diferente, pensar más allá de lo convencional y preguntándose sobre cómo lidiar con un problema o problemas para lograr una solución satisfactoria e innovadora. El pensamiento creativo se puede desarrollar al igual que otras disciplinas, no solo la poseen personas talentosas siendo esta una creencia errónea.

Concluyendo sobre el pensamiento creativo afirmamos que el pensamiento creativo es la capacidad que tienen los seres humanos de crear pensamientos que resultan diferentes e inusuales dejando que su mente fluya en la solución de retos o problemas y eso es lo que justamente los docentes debemos potenciar en cada uno de nuestros estudiantes en la educación básica regular.

#### **1.3.4 Indicadores básicos de creatividad: originalidad, fluidez, flexibilidad y divergencia**

Son muchos los autores que toman en cuenta diversas dimensiones o indicadores para evaluar la creatividad de los estudiantes, por ejemplo, García (1981) citado por Del Moral (1999) propone las siguientes:

- Fluidez: capacidad para evocar una gran cantidad de ideas cuantitativamente hablando.
- Originalidad: divergencia; soluciones nuevas, inhabituales, distintas a las demás.
- Flexibilidad: capacidad de adaptarse, de cambio en función de las circunstancias.
- Capacidad de análisis: destacar detalles, reducir, penetrar en lo más vital de un todo.
- Capacidad de síntesis: unión de las partes para formar un nuevo conjunto.
- Elaboración: conseguir una obra lo más perfecta posible, y de gran calidad.
- Redefinición: volver a definir algo de nuevo o de identificarlo en un contexto nuevo.
- Organización coherente: armonizar elementos para que formen un todo con sentido.
- Intuición: descubrir soluciones óptimas para cada situación de forma segura y rápida.
- Justificación: hallar la razón a la invención, la fantasía al servicio de la humanidad.
- Memoria: recoge datos, los conserva y los pone a disposición para ser utilizados.
- Motivación: es la impulsora de la acción.
- Afición a explicar lo insólito: curiosidad por los problemas aparentemente sin sentido.
- Receptividad respecto a los estímulos del medio (pp. 41-42).

Sin embargo, en el presente trabajo tomaremos en cuenta los indicadores según Guilford y tomando además como referencia los materiales impresos del Ministerio de Educación: Originalidad, Fluidez, Flexibilidad y Organización, Divergencia.

#### **1.3.4.1 Originalidad.**

Sobre esta capacidad MINEDU (2006) explica:

Es la característica más importante que define a la persona creativa. Esta capacidad específica le permite a la persona producir o lograr una respuesta nueva. También se le conoce como respuesta única (que logra una sola persona dentro de un grupo), La respuesta original que da la persona siempre debe tomar en cuenta su edad de desarrollo y el contexto en el cual se realiza esta conducta creativa (p. 10).

Al respecto, como docentes debemos dar las condiciones para que nuestros estudiantes en su quehacer educativo y vida cotidiana propongan ideas inusuales, novedosas e ingeniosas.

#### **1.3.4.2 Fluidez.**

Sobre esta capacidad MINEDU (2006) explica:

La fluidez analógica, es aquella que relaciona, reproduce, descubre, integra y establece parecidos, similitudes o equivalencias. Toma como base el proceso psicológico de la analogía que puede dar lugar al pensamiento metafórico. La fluidez verbal es aquella que comunica, elabora. Toma como base discurso oral o escrito. La fluidez figurativa es aquella que extrapola, representa. Toma como base la simbolización (p. 10).

Para entender mejor, la fluidez puede ser entendida como productividad, pues es la capacidad que nuestros estudiantes deben proponer un gran número de ideas en un breve plazo, está relacionado con el uso del pensamiento divergente y así tenga más de una opción en solucionar un reto o problema y no solamente una. Nos interesa a los docentes que nuestros alumnos tengan muchas ideas así no sean geniales.

#### **1.3.4.3 Flexibilidad.**

Sobre esta capacidad MINEDU (2006) explica:

La persona flexible es aquella que sabe adaptarse a las circunstancias del momento, permitiendo la opinión y juicio de otros, es tolerante y sabe adecuarse, aceptar el planteamiento y la forma de pensar de otras personas para buscar una solución diferente (p. 10).

Al respecto nuestros estudiantes deberían saber adaptarse a diversas situaciones y no seguir un modelo por decirlo rígido sino por el contrario superarla.

#### **1.3.4.4 Divergencia.**

Sobre esta capacidad MINEDU (2006) explica “es aquella que demanda generar varias ideas alternativas, diversos procedimientos, y variados resultados o soluciones ante una situación problemática de naturaleza abierta y en donde es posible plantear varias alternativas de solución y no sólo una” (p. 11).

En las aulas tenemos que promover el pensamiento divergente de nuestros estudiantes, el uso de alternativas diferentes frente a la solución de un problema. Sin embargo, observamos que todavía se practica el pensamiento convergente en muchas aulas es decir el pensamiento lógico, racional o convencional.

### 1.3.5 La creatividad en el Currículo Nacional

#### 1.3.5.1 La creatividad en el Diseño curricular básico 2009

Siendo el DCN un documento normativo que estuvo vigente en la educación secundaria hasta el 2018, hace referencia sobre la creatividad e innovación a través de su fundamentación en los principios de la Educación. MINEDU (2009) sustenta estos principios:

Para responder a los retos del presente, la educación debe priorizar el **reconocimiento de la persona como centro y agente fundamental del proceso educativo**. Por ello se sustenta en los principios de la Educación (Ley General de Educación, Art. 8°):

- La calidad**, que asegure la eficiencia en los procesos y eficacia en los logros y las mejores condiciones de una educación para la identidad, la ciudadanía, el trabajo; en un marco de formación permanente.
- La equidad**, que posibilite una buena educación para todos los peruanos sin exclusión de ningún tipo y que dé prioridad a los que menos oportunidades tienen.
- La interculturalidad**, que contribuya al reconocimiento y valoración de nuestra diversidad cultural, étnica y lingüística; al diálogo e intercambio entre las distintas culturas y al establecimiento de relaciones armoniosas.
- La democracia**, que permita educar en y para la tolerancia, el respeto a los derechos humanos, el ejercicio de la identidad y la conciencia ciudadana, así como la participación.
- La ética**, que fortalezca los valores, el respeto a las normas de convivencia y la conciencia moral, individual y pública.
- La inclusión**, que incorpore a las personas con discapacidad, grupos sociales excluidos, marginados y vulnerables.
- La conciencia ambiental**, que motive el respeto, cuidado y conservación del entorno natural como garantía para el futuro de la vida.

–**La creatividad y la innovación**, que promuevan la producción de nuevos conocimientos en todos los campos del saber, el arte y la cultura (p. 17).

Asimismo, el DCN 2009 como documento normativo en sus Propósitos educativos hace referencia nuevamente sobre la creatividad en la Educación Básica Regular, en el propósito 10, como sustenta MINEDU “Desarrollo de la creatividad, innovación, apreciación y expresión a través de las artes, las humanidades y las ciencias” (p. 21).

Un espacio que ha variado profundamente y marca una tendencia social es el laboral: han surgido muchísimos nuevos tipos de trabajo para los cuales los seres humanos no estaban preparados ni contaba con las personas bien preparadas para desempeñarlos. De la misma forma, varios de los trabajos tradicionales han desaparecido o su nivel de productividad se ha vuelto tan bajo que ya no son capaces de dar sustento a quienes lo desempeñan. Esto es producto, en parte por el incremento del conocimiento sobre nuestro entorno, por el mejor uso de los recursos naturales y la creación de nuevos materiales, por el avance de la tecnología, y por la masificación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

En el Diseño Curricular **Nacional** de Educación Básica Regular vigente hasta este momento en la Fundamentación del Área Educación Para el Trabajo hace mención sobre la creatividad, MINEDU (2009) sustenta:

El área de Educación para el Trabajo tiene por finalidad desarrollar competencias laborales, capacidades y actitudes emprendedoras, que permitan a los estudiantes insertarse en el mercado laboral, como trabajador dependiente o generar su propio puesto de trabajo creando su microempresa, en el marco de una cultura exportadora y emprendedora (p. 461).

Como podemos observar, las Instituciones Educativas deben formar a los estudiantes y desarrollar sus competencias laborales y estos al egresar de la educación básica Regular puedan insertarse en el mercado laboral, un desafío que preocupa a los estudiantes ya que no todos logran acceder a la educación superior.

En relación a la creatividad MINEDU (2009) explica “Al diseñar y al elaborar un producto desarrolla su creatividad, aplica principios científicos y tecnológicos tradicionales y

convencionales y manifiesta la comprensión de su medio natural y desarrollo de una conciencia ambiental” (p. 461).

Para las empresas de hoy en día es muy importante desarrollar nuevos productos y actualizar las que ya tienen. Si estas empresas no desarrollasen nuevos productos la consecuencia sería que perderían mercado. El éxito de estos radica en si pueden o no satisfacer necesidades o solucionar problemas del mercado. Por ello considero importante la creatividad en el ámbito laboral y empresarial hoy en día.

### **1.3.5.2 La creatividad en el nuevo Currículo de Educación Básica 2016 vigente**

El nuevo Currículo nacional de Educación básica 2016 toma en cuenta mucho la creatividad de los estudiantes, este documento normativo tiene vigencia en la educación secundaria a partir del año 2019.

MINEDU (2016) En el Currículo Nacional de Educación Básica hace mención sobre la creatividad en tres de sus competencias:

Competencia 22: DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO. El estudiante es capaz de construir objetos, procesos o sistemas tecnológicos, basándose en conocimientos científicos, tecnológicos y de diversas prácticas locales, para dar respuesta a problemas del contexto, ligados a las necesidades sociales, poniendo en juego la creatividad y perseverancia (p. 139).

Competencia 27: GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONÓMICO O SOCIAL. Es cuando el estudiante lleva a la acción una idea creativa movilizándolo con eficiencia y eficacia los recursos, tareas y técnicas necesarias para alcanzar objetivos y metas individuales o colectivos con la finalidad de resolver una necesidad no satisfecha o un problema económico, social o ambiental (MINEDU, 2016, p. 158).

Competencia 28: SE DESENVUELVE EN LOS ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC CON RESPONSABILIDAD Y ÉTICA. Es una de sus capacidades “Crea objetos virtuales en diversos formatos: consiste en construir materiales digitales con diversos propósitos, siguiendo un proceso de mejoras

sucesivas y retroalimentación sobre utilidad, funcionalidad y contenido desde el contexto escolar y en su vida cotidiana (MINEDU, 2016, p. 161).

En el Currículo Nacional de la Educación Básica se establece los aprendizajes que se espera logren los estudiantes como resultado de su formación básica, en concordancia con los fines y principios de la educación peruana, el Proyecto educativo Nacional y los objetivos de la Educación Básica. La creatividad se puede desarrollar por medio del proceso educativo, favoreciendo potencialidades y consiguiendo una mejor utilización de los recursos individuales y grupales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **1.4 Enfoque pedagógico del constructivismo.**

Piaget, Ausubel y Bruner realizaron aportes al modelo constructivista, que se origina como uno de los movimientos educativos, debido a la influencia de la psicología sobre la cultura y praxis docente durante el siglo XX.

Varios autores sostienen sobre el constructivismo:

El constructivismo es una corriente de pensamiento que postula que el conocimiento debe ser construido por el propio alumno de forma activa y participativa. Adquiriendo así una adaptación al mundo gracias a su experiencia y conocimiento de estrategias que le permitirán solucionar situaciones problemáticas, es decir, no estudia la realidad, sino la construcción de la realidad para modificar lo que sea necesario para construir sus conocimientos. Es una construcción que el alumno crea gracias a la interacción entre el docente, el objeto de aprendizaje y él mismo. Los conceptos que adquiere cambian según la nueva utilidad que haga con ellos. Cada vez amplían más. Nunca debemos olvidar que en el proceso de enseñanza-aprendizaje las emociones juegan un papel imprescindible, ya que si se consigue lo que se persigue lo llevará a cabo con éxito y conseguirá una mayor autoestima. (Coll et al., 2014)

Para Flórez Ochoa (2014):

El constructivismo se apoya en la estructura conceptual de cada alumno, partiendo de las ideas y preconceptos que tienen sobre el tema de la clase. Prevé el cambio conceptual que se espera de la construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental, confrontando las ideas y preconceptos afines al

tema de la enseñanza. Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas (y lo relaciona con otros conceptos de la estructura cognitiva) con el fin de ampliar su transferencia (p. 5).

Mientras, Serrano y Pons (2015) plantean que:

El constructivismo es el resultado de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente. En este proceso la mente va construyendo progresivamente modelos explicativos cada vez más complejos y potentes, por lo que conoceremos la realidad gracias a esos modelos que construimos (pp. 4-5).

De lo planteado por los diversos autores sobre el enfoque constructivista, podemos indicar que el conocimiento es construido por el estudiante. El estudiante aprende haciendo. La adquisición de nuevos conocimientos le permite una mayor amplitud y complejidad cognitiva. Siendo importante su participación activa, colaborativa y creativa, para el análisis de información y en la utilización para solucionar problemas de su contexto. Por lo tanto, el estudiante adquiere un aprendizaje significativo, siendo el protagonista de su aprendizaje en la construcción de su conocimiento.

## **2. Análisis de antecedentes investigativos**

### **2.1 A nivel internacional.**

En la investigación “Creativity and Education: Why it Matters”. (“Creatividad y educación: por qué es importante”), realizada por la empresa Adobe (2012), el objetivo de la investigación fue revelar las opiniones de los empleados, acerca de la creatividad y su relevancia en el trabajo. Asimismo, la investigación estuvo relacionada con la importancia de la creatividad para la educación. Los participantes de esta investigación fueron 1000 empleados mayores de 25 años que habían obtenido una formación profesional, los cuales fueron entrevistados. Las conclusiones finales que se menciona son: a) Mostraron el acuerdo de los participantes con respecto a que la creatividad era significativa en sus profesiones. Sin embargo, un número menor creía en la posibilidad de desarrollar esta habilidad en el trabajo. b) La mayoría de los encuestados expresó que la creatividad debería estar incluida en los currículos de educación. Además, la muestra afirmó que la creatividad tenía más importancia en el momento de la realización de la encuesta de lo que creían que tendría

cuando los encuestados estudiaban en el colegio. c) La creatividad se consideraba una de las tres características personales más importantes para conseguir éxito profesionalmente.

## **2.2 A nivel nacional.**

En la investigación “La creatividad en los estudiantes de Educación Básica y superior de Huancayo” (Monroe y Samame, 2013), el propósito de esta investigación fue evaluar la creatividad de los estudiantes de educación básica y superior de Huancayo. Para ello, se ejecutó una investigación aplicada, se empleó el método descriptivo con un diseño descriptivo comparativo. Se trabajó con una muestra de 371 estudiantes. Se obtuvieron 201 estudiantes de educación secundaria y 170 estudiantes del nivel superior. El instrumento aplicado fue una prueba para Evaluar Indicadores Básicos de Creatividad Revisada y Modificada (EIBC-RM). Principales resultados: a) Los resultados mostraron que no existen diferencias entre los estudiantes de educación básica y superior de Huancayo en la variable creatividad y en sus indicadores de fluidez verbal, flexibilidad y organización. b) Sin embargo, se determinó que si existe diferencias en el indicador de originalidad a favor de los estudiantes de educación superior.

## **2.3 A nivel local.**

En la Tesis “Inteligencia, creatividad y rendimiento escolar en estudiantes de secundaria del distrito de Chala - Caravelí” (Prado, 2018), el autor sostiene que nuestro sistema educativo actual, está basado en productos de aprendizaje a través del logro de competencias, donde los estudiantes deben desarrollar sus capacidades para resolver problemas que le permitan alcanzar su proyecto de vida. El Ministerio de Educación (MINEDU) con el fin de mejorar la calidad educativa propone constantemente cambios; desde el 2015 promueve la Jornada Escolar Completa (JEC); que propone más horas de estudio, mejor calidad y mayores oportunidades de aprendizaje. Asimismo, menciona a Stenberg (2014), el cual sostiene que la creatividad ha sido eliminada por los sistemas de educación, estimulando el conformismo intelectual, nuestras escuelas siguen un marco curricular que no está adaptado a nuestro sistema social, cultural, no responde a los intereses, necesidades reales, ni a las demandas académicas ni laborales de nuestro país, dejan de lado la originalidad y el pensamiento crítico. También hace referencia a Papalia (2009); que han encontrado cierta relación entre la creatividad, proceso de descubrimiento y/o producción de algo nuevo, y la inteligencia, capacidad para resolver problemas, y cómo estas se correlacionan con el rendimiento escolar. Han sido numerosos los investigadores que han estudiado la relación existente entre

la creatividad, la inteligencia y el rendimiento escolar, siendo diversos los resultados encontrados, por lo que se puede concluir que; la gente creativa suele ser relativamente inteligente. La investigación señalada tuvo como objetivo general determinar la relación entre inteligencia, creatividad y rendimiento escolar en estudiantes de educación secundaria de Jornada escolar completa de la I.E. Hortencia Pardo Mancebo en el distrito de Chala – provincia de Caravelí, Arequipa. A su vez, la presente investigación ha servido para resaltar la importancia que tiene: desarrollar los factores del pensamiento creativo como la fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración, en la inteligencia, es decir en la resolución de problemas, en su factor verbal y no verbal, y cómo influyen estas variables en el rendimiento escolar a través del promedio de notas de la población a estudiar. Principales resultados: a) Se encontró una relación positiva significativa entre inteligencia y creatividad, y su correlación con el rendimiento escolar en estudiantes de educación secundaria, por lo tanto, se aceptó la hipótesis de investigación y rechazó la hipótesis nula. b) También al analizar el factor verbal y no verbal de los estudiantes, se encontró mejores factores verbales que no verbales, ya que los resultados son mejores en la escala normal superior, superior y muy superior, en dicho factor. c) Por otro lado, al analizar los factores creativos, se encontró que los estudiantes son más fluidos y flexibles, pero regularmente originales, por el contrario, en los grados de segundo y quinto de secundaria presentan un mejor rendimiento escolar.

## CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

### MARCO METODOLÓGICO

#### 1. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

##### 1.1 Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

###### 1.1.1 Técnicas.

En la presente investigación se determinó emplear la técnica “la observación”, técnica que permitió acumular gran parte de datos que constituye la base fundamental para el desarrollo de esta investigación.

###### 1.1.2 Instrumento.

Para la variable independiente se consideró fichas de trabajo, se utilizaron en total 11 sesiones aplicando el uso de la plataforma educativa Arduino para mejorar la creatividad de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán.

Para la variable dependiente, el instrumento fue la ficha de observación, en la prueba de entrada - salida, dicho instrumento tuvo como finalidad determinar el nivel de creatividad de los estudiantes del cuarto grado de secundaria y fue elaborado por el grupo investigador, pasando por un proceso de validación de juicio de tres expertos, alcanzando un alto nivel de confiabilidad, el instrumento se encuentra en el anexo 5 (Validación del instrumento).

Tabla 1 Cuadro de verificación y coherencia

Variable	sesiones
Independiente: Uso de la plataforma Arduino	Sesión 1: “Conocemos la placa ARDUINO uno” Sesión 2: “Encendemos un led de forma intermitente” Sesión 3: “Implementamos un semáforo electrónico” Sesión 4: “Luces auto fantástico” Sesión 5: “LED a distinta intensidad” Sesión 6: “Control de luminosidad de un led” Sesión 7: “Controlamos un piezoeléctrico” Sesión 8: “Implementamos una alarma sonora y visual” Sesión 9: “Implementamos un sensor de luz” Sesión 10: “Implementamos un sensor de ultrasonidos” Sesión 11: “Controlamos un motor de CC”

Variable	Indicadores	Sub indicadores	Técnica	Instrumentos	Ítems
Dependiente: Desarrollo de la creatividad en el Área Educación Para el Trabajo	-Fluidez	Ideas en la construcción del producto.	Observación	Ficha de observación	1-5
		Diseños de construcción del producto.			
		Ideas novedosas			
		Ideas llamativas y eficaces			
		Ideas frente a la solución de un problema			
	-Originalidad	Originalidad del producto	Observación	Ficha de observación	6-10
		Creativo y novedoso en el diseño			
		Diferente de los demás			
		Ideas originales en la solución de un problema			
	-Flexibilidad	Variedad de actividades abiertas	Observación	Ficha de observación	11-15
		Soluciones a un problema en distintas formas			
		Modificaciones en mejora de su diseño			
		Se adapta a la necesidad del cliente			
		Variedad de recursos de diseño			

### 1.1.3 Protocolo de calificación

Para realizar el proceso de calificación se visualizaron los productos de los estudiantes en cada una de las sesiones de cada grupo (experimental y control) anotando el desenvolvimiento creativo, teniendo cuidado en registrar los indicadores determinados en los ítems a través de un cuestionario. Fueron tres rúbricas de evaluación para cada una de los indicadores de creatividad: Fluidez, flexibilidad y originalidad, donde cada una tuvo una valoración de veinte puntos, cada ítem vale 4 puntos, si presenta la actitud tiene un punto y sino, cero puntos.

Total, puntos rúbrica 1: 20 pts.

Total, puntos rúbrica 2: 20 pts.

Total, puntos rúbrica 3: 20 pts.

La forma de calificación se planteó de acuerdo a lo establecido por el Ministerio de Educación en sus normativas de evaluación, se valora de la siguiente manera:

PUNTAJE	CATEGORIAS
00 a 10 pts.	Inicio
11 a 13pts.	En proceso
14 a 17 pts.	Logro esperado
18 a 20pts.	Logro Destacado

Luego al final se realizó un promedio de las tres dimensiones, para determinar si el estudiante es creativo o no.

### 1.1.4 Modelo del instrumento.

La estructura del instrumento es una Rúbrica de evaluación en la que se han tomado en cuenta los indicadores, sub indicadores y tiene concordancia con la variable de investigación. (Anexo 03 Rúbricas de evaluación).

### 1.1.5 Materiales de verificación.

#### Programa experimental.

Planificación de una Unidad Didáctica de once sesiones de aprendizaje elaborados de modo original para estudio de investigación.

## 2.2 Campo de verificación

### 2.2.1 Ubicación espacial.

La presente investigación se realizará en la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán que está ubicada en el distrito de Hunter provincia y Región de Arequipa.

### 2.2.2 Ubicación temporal.

El estudio se realizó en los meses de julio, agosto, setiembre y octubre del 2019.

## 2.3 Unidades de estudio.

La población de estudio está conformada por los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter doce especialidades técnicas del Área de Educación para el trabajo, que hacen un total de 150 estudiantes entre hombres y mujeres que tienen una edad entre 14 y 16 años, la selección de estudio se hizo de acuerdo a la especialidad técnica que estudian:

Tabla 2 Población de estudio

Grado	Especialidad Técnica	No de estudiantes
Cuarto grado A	Electricidad - Electrónica	20
Cuarto grado B	Computación - Mecánica	20
Cuarto grado C	Agroindustria – Tejidos en máquina	27
Cuarto grado D	Confecciones textiles – Cuero y calzado	27
Cuarto grado E	Mecánica de producción - Soldadura	28
Cuarto grado F	Mant. Casas edificios - Gastronomía	28
Total		150

Para el desarrollo de la investigación se necesitan dos grupos: experimental y control. Se formaron 2 grupos compuestos por los alumnos matriculados en el cuarto grado Electricidad

y Electrónica y cuarto grado Computación y Mecánica: Grupo experimental y Grupo de control respectivamente.

Tabla 3 Muestra de estudio

Grupo experimental (cuarto grado A)	Grupo de control (cuarto grado B)	Total
Número de alumnos del cuarto grado A (especialidades de Electricidad y electrónica) con el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de las capacidades creativas.	Número de alumnos del cuarto grado B (especialidades de Computación y Mecánica) con el método de enseñanza tradicional.	
<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

## 2.4 Estrategias de recolección de datos

### 2.4.1 Organización.

- Para la aplicación de las pruebas (pre test y post test) se solicitaron los permisos correspondientes a la Dirección del plantel.
- El pre test, se aplicó en los primeros días del mes de junio, a fin de conocer cuál es la situación inicial de los estudiantes.
- La aplicación y uso de la plataforma educativa ARDUINO se realizó en los meses de julio.
- La prueba de salida se evaluó en el mes de agosto.
- Los datos recabados fueron analizados y presentados en el informe de tesis.

### 2.4.2 Recursos.

Los recursos son los siguientes:

### 2.4.3 Instrumentales.

Los instrumentos que nos permitirán recoger y procesar la información serán:

- La prueba escrita (pre test – post test).
- El software Excel para la tabulación de los datos.
- El software SPSS. Para la contrastación de la hipótesis.

#### **2.4.4 Materiales.**

- Classmattes
- Placas Arduino uno
- Módulos Bluetooth
- Módulos relay
- Dispositivo móvil

#### **2.4.5 Humanos.**

- 2 investigadores
- 3 experto para validar los instrumentos
- Estudiantes de la IE en estudio

#### **2.4.6 Económicos.**

- Financiamiento propio

#### **2.5 Validación de los instrumentos.**

La validez de los instrumentos para medir el nivel de creatividad en los estudiantes del Área de Educación para el Trabajo, se realizó a través de la matriz de validación de instrumentos a juicio de expertos, dichos instrumentos fueron validados por tres expertos: dos en Ciencias de la Educación (Dr. Percy Claudio Arela Marín, Dra. Virginia Vásquez) y un experto en Educación para el Trabajo (Mg. Walter Espinoza Espinoza), los dictámenes se encuentran en el apartado “Anexos”.

#### **2.6 Criterios para el manejo de resultados.**

- Los resultados se han tabulado en una matriz de datos en el Excel.
- Posteriormente se han presentado en tablas y gráficos estadísticos, cada cual con su respectiva interpretación.
- Para el contraste de la hipótesis estadística se utilizó la T de Student con un nivel de significancia de 0.05 y 95% de nivel de confianza.

### CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados de la investigación en relación a la variable de estudio: “Desarrollo de la creatividad” en el Área Educación para el Trabajo de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E Juan Pablo Viscardo y Guzmán – Hunter, Arequipa. se aplicó una prueba cuestionario sobre el desarrollo y/o diseño de un proyecto o prototipo consistente en 15 ítems, 5 ítems por cada indicador: fluidez, flexibilidad y originalidad con calificación vigesimal por indicador y convertidos posteriormente a los siguientes criterios: LOGRO DESTACADO (18-20), LOGRO ESPERADO (14-17), EN PROCESO (11-13), EN INICIO (00-10). Los resultados se muestran en diagramas de barras, tablas y gráficas.

#### 3.1 Variable: creatividad en el Área Educación para el Trabajo

Tabla 4: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de creatividad

Niveles	PRETEST				POSTEST			
	Experimental		Control		Experimental		Control	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Logro destacado	0	00%	0	00%	4	8%	0	00%
Logro esperado	0	00%	0	00%	11	55%	6	30%
En proceso	4	20%	3	15%	05	25%	9	45%
En inicio	16	80%	17	85%	0	0%	5	25%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Matriz de registro y control

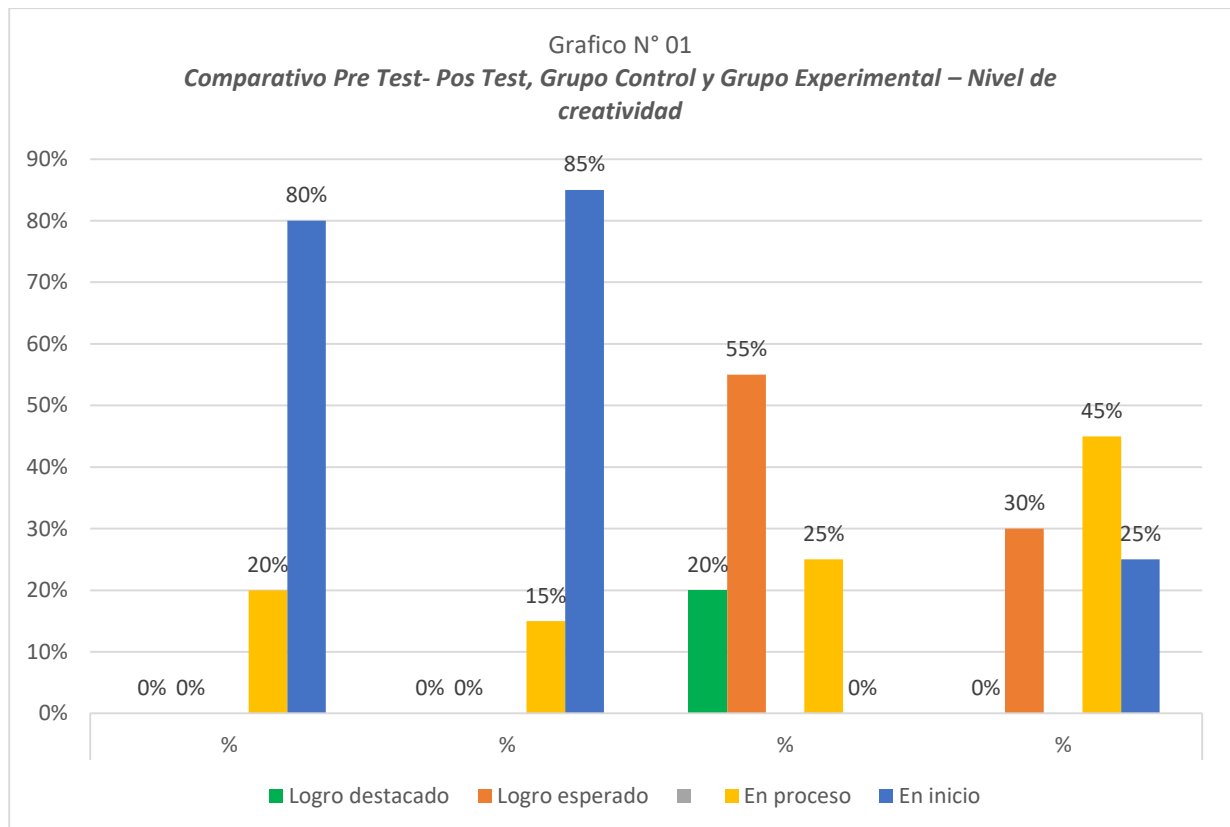


Figura 3: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de creatividad

Haciendo una comparación del nivel de creatividad en la prueba de entrada en ambos grupos de estudio, podemos percibir que ningún alumno tuvo nivel de creatividad logro destacado y logro esperado, a diferencia de 20% que obtuvieron nivel en proceso, un 80% nivel inicio en el grupo experimental y 15% en proceso, un 85% nivel inicio en el grupo de control.

En la evaluación final de ambos grupos de estudio, podemos percibir que 4 (8%) alumnos del grupo experimental obtuvieron logro destacado a diferencia de ningún alumno en el grupo control, 16 (80%) alumnos obtuvieron un nivel de creatividad entre logro esperado y en proceso en el grupo experimental frente a 15 (75%) alumnos en el grupo de control, ningún alumno está en nivel de creatividad inicio en el grupo experimental a comparación de 5(25%) estudiantes en el grupo de control.

De lo descrito se deduce que al momento de aplicar la prueba de entrada PRE TEST, la mayoría de estudiantes de ambos grupos de estudios, se encontraron en un nivel de inicio y de proceso en ser creativos en la resolución de problemas de su entorno en el Área de Educación para el Trabajo, sin embargo luego del desarrollo de las sesiones utilizando la plataforma Arduino en el grupo experimental, observamos que los estudiantes mejoraron significativamente en su creatividad al crear prototipos y resolver problemas de su entorno, en comparación al grupo de control.

### 3.2 Dimensión 1: Fluidez

Tabla 5: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Fluidez

Niveles	PRETEST				POSTEST			
	Experimental		Control		Experimental		Control	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Logro destacado	00	00%	00	00%	01	05%	00	00%
Logro esperado	01	05%	03	15%	14	70%	06	30%
En proceso	09	45%	4	20%	05	25%	07	35%
En inicio	10	50%	13	65%	00	0%	07	35%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Matriz de registro y control.

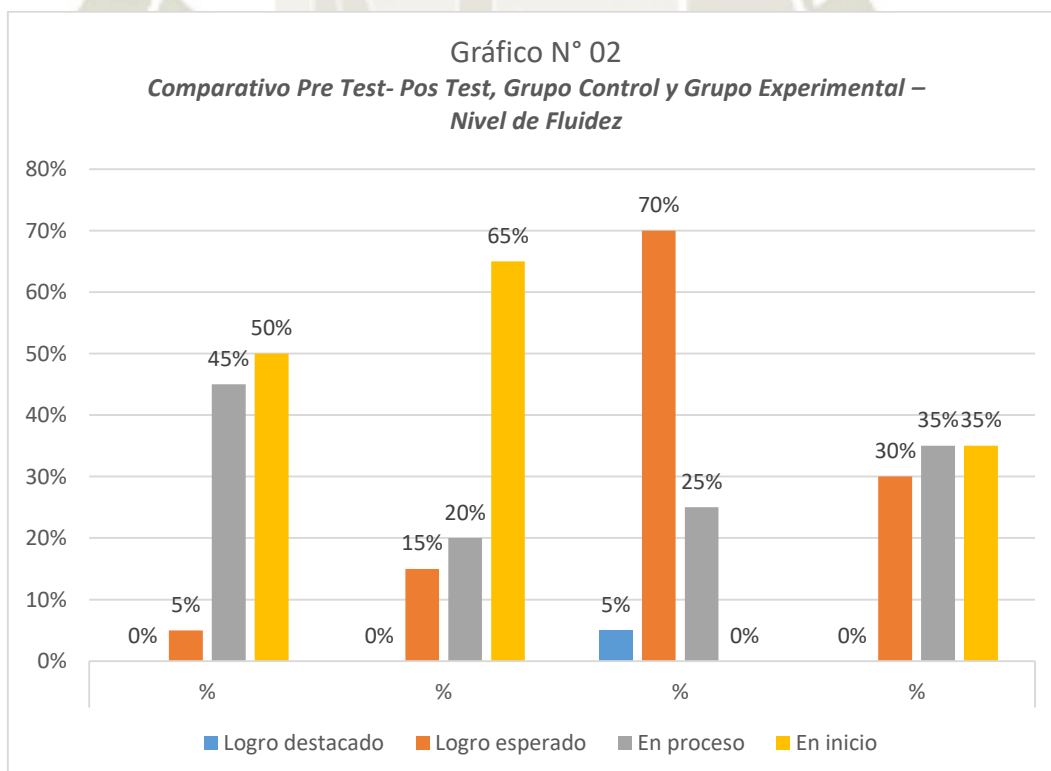


Figura 4: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Fluidez.

Podemos percibir que en la prueba pretest ningún alumno tuvo nivel de Fluidez logro destacado en ambos grupos de estudio, un 5% obtuvo logro esperado en el grupo

experimental y 15% en el grupo de control, a diferencia del 45% que obtuvieron nivel en proceso en el grupo experimental y 20% en el grupo de control, 50% obtuvieron nivel en inicio en el grupo experimental y 65% en el grupo de control.

Esto cambia radicalmente en los resultados de la prueba pos test en donde la mayoría de los alumnos que pertenecen al grupo de control tiene un nivel de Fluidez En proceso e Inicio (70%), seguido por un 30% que alcanza un nivel Logro esperado. Por otro lado, en el grupo experimental, se observa que el 25% obtiene un nivel en Proceso, seguido por un 70% que alcanza un nivel Logro esperado, un 5% Logro destacado y ningún estudiante presenta un nivel en Inicio en el mismo indicador.

De lo descrito se deduce que al momento de aplicar la prueba de entrada PRE TEST, la mayoría de estudiantes de ambos grupos de estudios, se encontraron en un nivel de inicio y de proceso en ser creativos en la resolución de problemas de su entorno, referente al indicador de creatividad FLUIDEZ, sin embargo luego del desarrollo de las sesiones utilizando la plataforma Arduino en el grupo experimental, observamos que los estudiantes mejoraron significativamente en su creatividad al crear prototipos y resolver problemas de su entorno, en comparación al grupo de control.

### 3.3 Dimensión 2: Flexibilidad

Tabla 6: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Flexibilidad

Niveles	PRETEST				POSTEST			
	Experimental		Control		Experimental		Control	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Logro destacado	00	00%	00	00%	04	20%	00	00%
Logro esperado	00	00%	00	00%	11	55%	06	30%
En proceso	05	25%	01	05%	05	25%	07	35%
En inicio	15	75%	19	95%	00	00%	07	35%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Matriz de registro y control

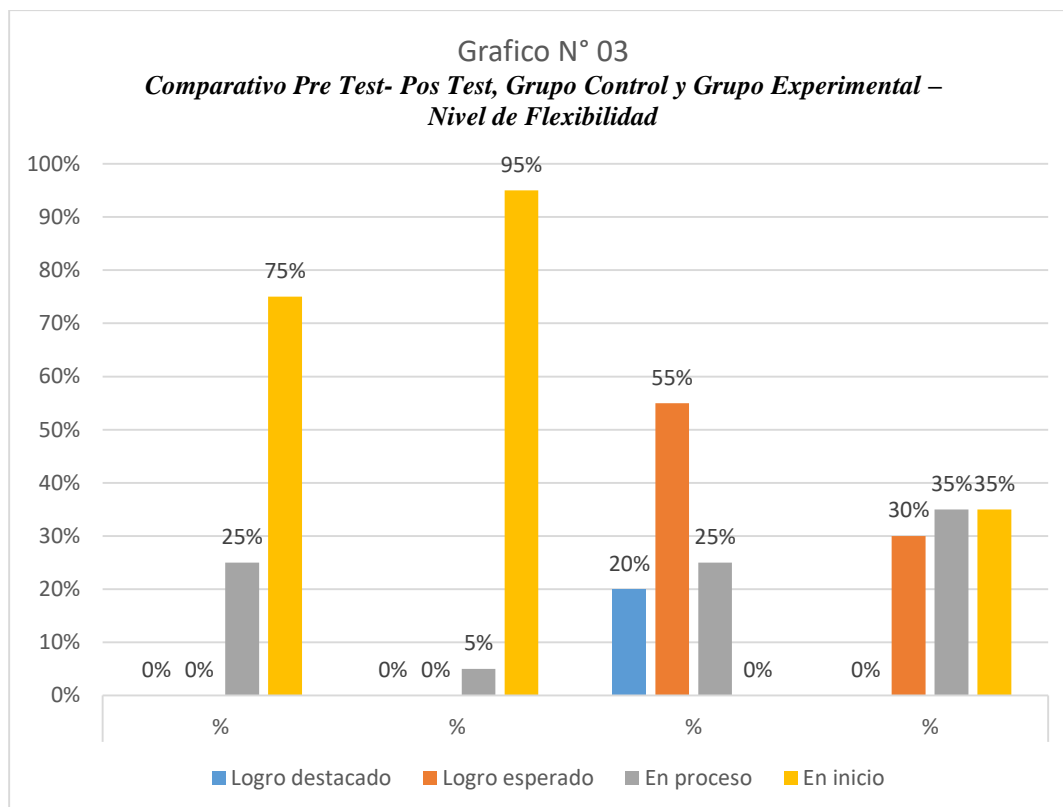


Figura 5: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Flexibilidad.

En la tabla 6, se observa que en los resultados pretest de Flexibilidad que el 100% de los estudiantes de los grupos experimental y control alcanzan un nivel En proceso y en Inicio y ningún estudiante obtuvo Nivel esperado y Logro destacado. Con respecto a los resultados pos test, se observa que en la mayoría de los alumnos que pertenecen al grupo de control se mantienen en un nivel En proceso y en Inicio (70%), mientras que un 30% obtiene un nivel Logro esperado. Mientras que en el grupo experimental se observa un gran cambio debido a que el 55% obtiene un nivel Logro esperado, un 20% logro destacado, tan solo 25% alcanza un nivel En proceso, y ningún estudiante presenta nivel en Inicio en la misma dimensión.

De lo descrito se deduce que al momento de aplicar la prueba de entrada PRE TEST, la mayoría de estudiantes de ambos grupos de estudios, se encontraron en un nivel de inicio y de proceso en ser creativos en la resolución de problemas de su entorno, referente al indicador de creatividad FLEXIBILIDAD, sin embargo luego del desarrollo de las sesiones utilizando la plataforma Arduino en el grupo experimental, observamos que los estudiantes mejoraron significativamente en su creatividad al crear prototipos y resolver problemas de su entorno, en comparación al grupo de control.

### 3.4 Dimensión 3: Originalidad

Tabla 7: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Originalidad.

Niveles	PRETEST				POSTEST			
	Experimental		Control		Experimental		Control	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Logro destacado	00	00%	00	00%	04	20%	00	00%
Logro esperado	00	00%	00	00%	09	45%	05	25%
En proceso	00	00%	00	00%	07	35%	10	50%
En inicio	20	100%	20	100%	00	00%	05	25%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Matriz de registro y control

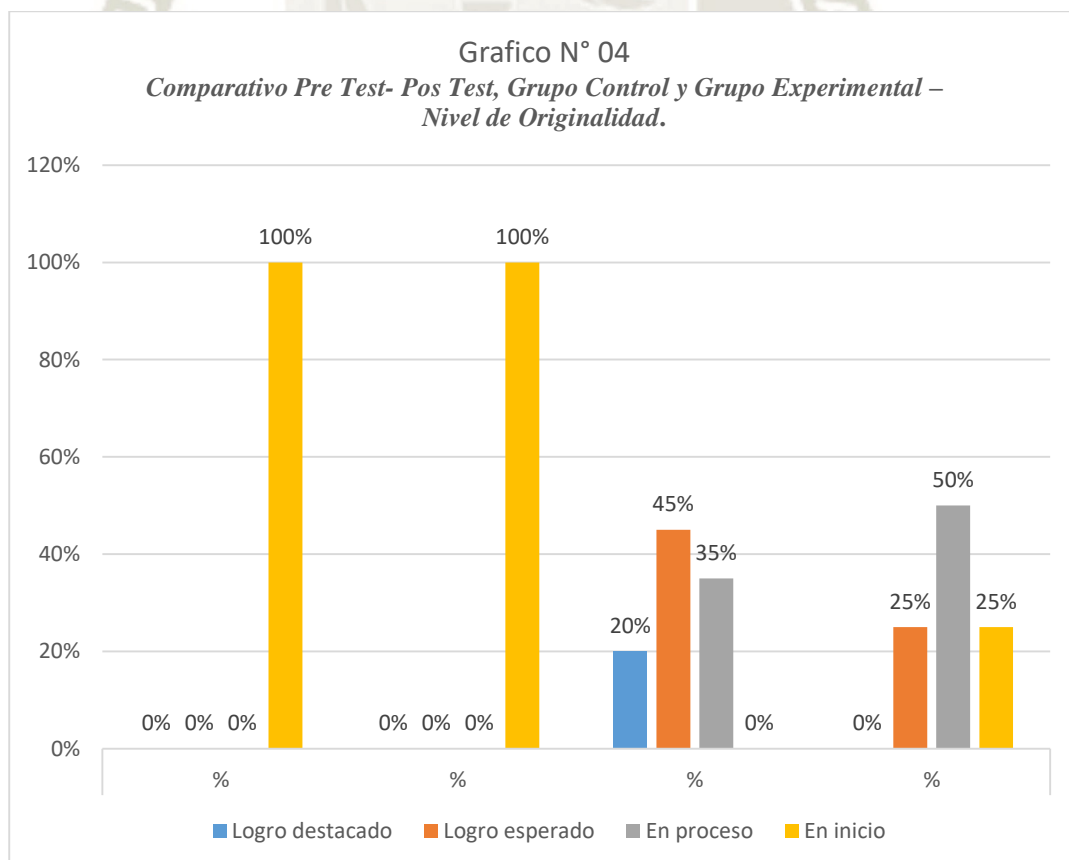


Figura 6: Comparativo Pre Test- Pos Test, Grupo Control y Grupo Experimental – Nivel de Originalidad.

En la tabla 7, en los resultados pretest del indicador de Originalidad, se observa que el 100% de estudiantes de los grupos experimental y control se encuentran solo en Nivel En inicio. Con respecto a los puntajes pos test, en el grupo de control el porcentaje de alumnos que alcanzan un nivel En proceso y En inicio se incrementa a un 75%, un 25% Logro esperado, mientras que en el grupo experimental se observa un gran cambio, tan solo 35% alcanza un nivel En proceso, un 45% alcanza nivel Logro esperado, un 20% logro destacado y ningún estudiante se encontró en nivel en Inicio.

De lo descrito se deduce que al momento de aplicar la prueba de entrada PRE TEST, la totalidad de estudiantes de ambos grupos de estudios, se encontraron en un nivel de inicio en ser creativos en la resolución de problemas de su entorno, referente al indicador de creatividad ORIGINALIDAD, sin embargo luego del desarrollo de las sesiones utilizando la plataforma Arduino en el grupo experimental, observamos que los estudiantes mejoraron significativamente en su creatividad al crear prototipos y resolver problemas de su entorno, en comparación al grupo de control.

### **Prueba de Normalidad**

Se plantean las siguientes hipótesis:

- $H_0$ : La distribución de la variable de estudio no difiere de la distribución normal.
- $H_i$ : La distribución de la variable de estudio difiere de la distribución normal.

### **Regla de decisión**

- Si Valor  $p > 0,05$  se acepta la Hipótesis Nula ( $H_0$ ), es decir los datos provienen de una distribución normal.
- Si Valor  $p < 0,05$  se rechaza la Hipótesis Nula ( $H_0$ ). Y, se acepta  $H_i$ , es decir los datos no provienen de una distribución normal
- Si la muestra es grande ( $> 30$  individuos), recomiendan utilizar el estadístico de prueba de KOLMOGOROV – SMIRNOV.
- Si la muestra es pequeña ( $\leq 30$  individuos), se recomienda utilizar el estadístico de prueba de SHAPIRO – WILK

Tabla 8: Prueba de normalidad de los puntajes de la escala de nivel de creatividad del Área Educación para el Trabajo.

Escala	N	Kolmogorov-Smirnov		
		estadístico	gl	p
Nivel de creatividad Pretest (G.E)	20	0,182	20	0,082
Nivel de creatividad Pretest (G.C)	20	0,146	20	0,200
Nivel de creatividad Postest (G.E)	20	0,138	20	0,200
Nivel de creatividad Postest (G.C)	20	0,182	20	0,083

Pruebas estadísticas

Realizada la prueba de normalidad mediante KOLMOGOROV-SMIRNOV a los puntajes de la escala de nivel de creatividad de los grupos experimental y control, pre test y pos test, se comprobó que los datos, tienen una distribución normal ( $p > 0,05$ ). Por lo tanto, es factible utilizar para el análisis estadístico pruebas paramétricas.

### Prueba de Hipótesis

Se plantean las siguientes hipótesis:

- H0: La aplicación de la plataforma educativa Arduino no influye en el desarrollo de la creatividad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter - Arequipa.
- Hi: La aplicación de la plataforma educativa Arduino influye significativamente en el desarrollo de la creatividad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter - Arequipa.

Tabla 9: Comparativo de medias del nivel de creatividad en los grupos de control y experimental Pretest y Posttest

	GRUPOS	N	MEDIA	t	gl	p
PRETEST	Nivel de creatividad GE	20	8,4335	0,815	38	,420
	Nivel de creatividad GC	20	7,9840			
POSTEST	Nivel de creatividad GE	20	15,100	5,104	38	,000
	Nivel de creatividad GC	20	11,950			

Pruebas estadísticas

En la tabla 9, se puede ver la aplicación de la prueba t de student en la comparación de medias de los grupos de control y experimental pretest con respecto a la variable de estudio (creatividad en el Área Educación para el Trabajo), en donde, sus medias no presentan diferencias estadísticamente significativas ( $t = 0,815$ ;  $gl = 38$ ;  $p > 0,05$ ). Por lo que, se puede decir que antes de la aplicación del programa, ambos grupos presentaban el mismo nivel de creatividad. Sin embargo, luego de la aplicación de la plataforma educativa Arduino, los puntajes del grupo de control y experimental pos test, se observan diferencias estadísticamente significativas entre las medias ( $t = 5,104$ ;  $gl = 38$ ,  $p < 0,05$ ), en donde el grupo experimental ( $X = 15,100$ ) presenta mayores puntajes de creatividad en comparación al grupo de control ( $X = 11,950$ ).

Por lo tanto, se concluye que la aplicación de la plataforma educativa Arduino si influye significativamente en el desarrollo de la creatividad de los estudiantes del cuarto grado de secundaria del Área Educación Para el Trabajo de la Institución Educativa Juan pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter - Arequipa.

### Contrastación de la hipótesis específica 1

Se plantean las siguientes hipótesis:

- H0: La aplicación de la plataforma educativa Arduino no influye en el desarrollo de creatividad de la capacidad de Fluidez en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter - Arequipa.
- Hi: La aplicación de la plataforma educativa Arduino influye significativamente en el desarrollo de la creatividad de la capacidad de Fluidez en los estudiantes del

cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter - Arequipa.

Tabla 10: Comparativo de medias del nivel de Fluidez en los grupos de control y experimental Pretest y Postest.

	GRUPOS	N	MEDIA	t	gl	p
PRETEST	Nivel de Fluidez GE	20	10,700	1,134	38	0,264
	Nivel de Fluidez GC	20	9,800			
POSTEST	Nivel de Fluidez GE	20	15,050	4,903	38	0,00
	Nivel de Fluidez GC	20	11,950			

Pruebas estadísticas

En la tabla 10, se puede ver la aplicación de la prueba t de student en la comparación de medias de los grupos de control y experimental pretest con respecto a la primera dimensión de la variable de estudio (Fluidez del nivel de creatividad en el Área de Educación para el trabajo), en donde, sus medias no presentan diferencias significativas ( $t = 1,134$ ;  $gl = 38$ ;  $p > 0,05$ ). Por lo que, se puede decir que antes de la aplicación del programa, ambos grupos presentaban el mismo nivel de Fluidez del nivel de creatividad. Sin embargo, luego de la aplicación de la plataforma educativa Arduino, los puntajes del grupo de control y experimental postest, se observan diferencias significativas entre las medias ( $t = 4,903$ ,  $gl = 38$ ,  $p < 0,05$ ). En donde, el grupo experimental ( $X = 15,050$ ) presenta mayores puntajes en el desarrollo de nivel de Fluidez en comparación al grupo de control ( $X = 11,950$ ).

Por lo tanto, se concluye que la aplicación de la plataforma educativa Arduino influye significativamente en la Fluidez de la creatividad en el Área de Educación para el Trabajo.

### Contrastación de la hipótesis específica 2

Se plantean las siguientes hipótesis:

- H0: La aplicación de la plataforma educativa Arduino no influye en el desarrollo de la flexibilidad de la capacidad de creatividad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter - Arequipa.

- Hi: La aplicación de la plataforma educativa Arduino influye significativamente en el desarrollo de la flexibilidad de la capacidad creatividad del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter - Arequipa.

Tabla 11: Comparativo de medias del nivel de Flexibilidad en los grupos de control y experimental Pretest y Postest.

	GRUPOS	N	MEDIA	t	gl	p
PRETEST	Nivel de Flexibilidad GE	20	8,00	-0,424	38	0,674
	Nivel de Flexibilidad GC	20	8,300			
POSTEST	Nivel de Flexibilidad GE	20	15,100	5,001	38	0,000
	Nivel de Flexibilidad GC	20	11,900			

Pruebas estadísticas

En la tabla 11, se puede ver la aplicación de la prueba t de student en la comparación de medias de los grupos de control y experimental pretest con respecto a la segunda dimensión de la variable de estudio (Flexibilidad de la capacidad de creatividad en el Área de Educación para el Trabajo), en donde, sus medias no presentan diferencias significativas ( $t = -0,424$ ;  $gl = 38$ ;  $p > 0,05$ ). Por lo que, se puede decir que antes de la aplicación del programa, ambos grupos presentaban el mismo nivel de Flexibilidad. Sin embargo, luego de la aplicación del software educativo Arduino, los puntajes del grupo de control y experimental postest, se observan diferencias significativas entre las medias ( $t = 5,001$ ,  $gl = 38$ ,  $p < 0,05$ ). En donde, el grupo experimental ( $X = 15,100$ ) presenta mayores puntajes en comparación al grupo de control ( $X = 11,900$ ). Por lo tanto, se concluye que la aplicación de la plataforma educativa Arduino influye en el desarrollo de Flexibilidad de la capacidad de creatividad en el Área de Educación para el Trabajo.

### Contrastación de la hipótesis específica 3

Se plantean las siguientes hipótesis:

- H0: La aplicación de la plataforma educativa Arduino no influye en el desarrollo de Originalidad de la capacidad de creatividad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter - Arequipa.

- Hi: La aplicación de la plataforma educativa Arduino influye significativamente en desarrollo de Originalidad de la capacidad de creatividad en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter - Arequipa.

Tabla 12: Comparativos de medias del nivel de Originalidad en los grupos control y experimental Pretest y Postest.

	GRUPOS	N	MEDIA	t	gl	p
PRETEST	Nivel de Originalidad GE	20	6,600	1,621	38	0,113
	Nivel de Originalidad GC	20	5,850			
POSTEST	Nivel de Originalidad GE	20	14,650	4,681	38	0,000
	Nivel de Originalidad GC	20	11,600			

Pruebas estadísticas

En la tabla 12, se puede ver la aplicación de la prueba t de student en la comparación de medias de los grupos de control y experimental pretest con respecto a la tercera dimensión de la variable de estudio (Originalidad de la capacidad de creatividad en el Área de Educación para el Trabajo), sus medias no presentan diferencias significativas ( $t = 1,621$ ;  $gl = 38$ ;  $p > 0.05$ ). Por lo que, se puede decir que antes de la aplicación del programa, ambos grupos presentaban el mismo nivel de originalidad. Sin embargo, luego de la aplicación de la plataforma educativa Arduino, los puntajes del grupo de control y experimental postest, se observan diferencias significativas entre las medias ( $t = 4,681$ ,  $gl = 38$ ,  $p < 0.05$ ). En donde, el grupo experimental ( $X = 14.650$ ) presenta mayores puntajes en comparación al grupo de control ( $X = 11.600$ ). Por lo tanto, se concluye que la aplicación de la plataforma educativa Arduino influye significativamente en el desarrollo de la Originalidad de la capacidad de creatividad en el Área de Educación para el Trabajo.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Con esta investigación se buscó determinar si la aplicación de la plataforma educativa Arduino influye en el desarrollo de las capacidades creativas del Área Educación Para el Trabajo de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E Juan Pablo Viscardo y Guzmán distrito de Hunter – Arequipa, mediante el desarrollo de diseños y prototipos en la solución de problemas de su entorno. La creatividad de los estudiantes estuvo dada a través de tres indicadores que fueron la fluidez, originalidad y flexibilidad. El primer objetivo específico comprendió al primer indicador de creatividad que es la fluidez, el segundo objetivo específico comprendió al segundo indicador de creatividad que fue la Flexibilidad y el tercer objetivo específico comprendió al tercer indicador de creatividad que fue la Originalidad.

La experiencia realizada con los estudiantes del cuarto grado de secundaria dio buenos resultados. La prueba de hipótesis permitió verificar que en el pretest no hubo diferencias significativas entre los grupos control y experimental. pero para el Pos Test la diferencia entre los grupos control y experimental dio  $**p < 0,05$  representando una diferencia muy significativa en el desarrollo de las capacidades creativas entre los estudiantes de los grupos control y experimental. La interacción con la plataforma educativa Arduino permitió que estos últimos manejaran mayor fluidez, originalidad y flexibilidad evidenciando así trabajos más creativos. Estas actividades propician el desarrollo de la creatividad de los estudiantes.

Los resultados obtenidos en la investigación demuestran que existe diferencia significativa en el nivel de creatividad con el uso de la plataforma educativa Arduino en los estudiantes entre los grupos control y experimental.

Estos resultados se relacionan con los estudios realizados por Nieto (2016) quien en su estudio “Un software numérico para el desarrollo de la creatividad de los niños, de educación inicial, planteó como objetivo determinar cómo un software numérico incide en el desarrollo de la creatividad en niños de educación inicial, en dicha investigación se concluye que un software educativo lúdico, incide en el desarrollo de la creatividad en los estudiantes.

En la investigación se puede observar los efectos que causó en los alumnos el uso de la plataforma educativa Arduino, ya que ellos se mostraban más abiertos a desarrollar

proyectos más creativos e innovadores en concreto en la solución de un problema de su entorno.

Monroe y Samame (2013) en su investigación sobre “La creatividad en los estudiantes de Educación Básica y superior de Huancayo”, concluye que los estudiantes de educación básica nivel secundario tienen un desarrollo gradual de su creatividad muy por el contrario los estudiantes del nivel superior.

El uso de la plataforma educativa Arduino es de gran ayuda en el desarrollo de las capacidades creativas de los estudiantes en el nivel secundario y también para el docente ya que permite a los estudiantes hacer uso de su creatividad y desarrollando aplicaciones móviles solucionar una problemática de su entorno.

Como afirma la empresa Adobe (2012) en su investigación en 1000 de sus empleados de 25 años de edad “Creativity and Education: Why it Matters”, la creatividad es de suma importancia para la educación y debe estar incluida en sus currículos, considerándose además que la creatividad es una de las tres características personales más importantes para alcanzar el éxito profesional.

David Cuartelles (co-fundador del proyecto Arduino) a lo largo de estos años, ha puesto de manifiesto la creatividad en actividades educativas y actividades en empresas.

En síntesis, lo anterior evidencia que la plataforma educativa Arduino mejora el desarrollo de las capacidades creativas del Área Educación Para el Trabajo (Fluidez, flexibilidad y originalidad), razón por la cual se debe aplicar su uso en el nivel de educación secundaria con diversas actividades en las diferentes áreas curriculares.

## CONCLUSIONES

### **Primera:**

Se demostró que la aplicación de la plataforma educativa Arduino influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de Fluidez en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria. Entre los grupos control y experimental no había diferencias significativas; en el pos test el puntaje promedio del grupo experimental estuvo a 3.10 puntos por encima el puntaje promedio del grupo control, con diferencias muy significativas entre ambos grupos. Quiere decir que la plataforma educativa Arduino mejoró la capacidad de fluidez de los estudiantes, es decir en la habilidad de evocar una gran variedad o cantidad de respuestas válidas o soluciones a un problema. Por consiguiente, queda validada la hipótesis específica 1 planteada en el estudio de investigación.

### **Segunda:**

Se pudo determinar que la aplicación de la plataforma educativa Arduino influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de Flexibilidad en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria. En el pretest no hubo diferencias significativas entre los grupos control y experimental; sin embargo, en el pos test el puntaje promedio del grupo experimental fue mayor que el puntaje promedio del grupo control, la prueba estadística indicó una diferencia muy significativa entre los grupos control y experimental. Como resultado de la aplicación de la plataforma educativa Arduino los estudiantes pudieron mejorar su capacidad de flexibilidad, es decir en la habilidad de saber modificar, replantear, reinventar o adaptarse a las circunstancias del momento en contraposición a un estilo rígido. Por consiguiente, queda validada la hipótesis específica 2 planteada en el estudio de investigación.

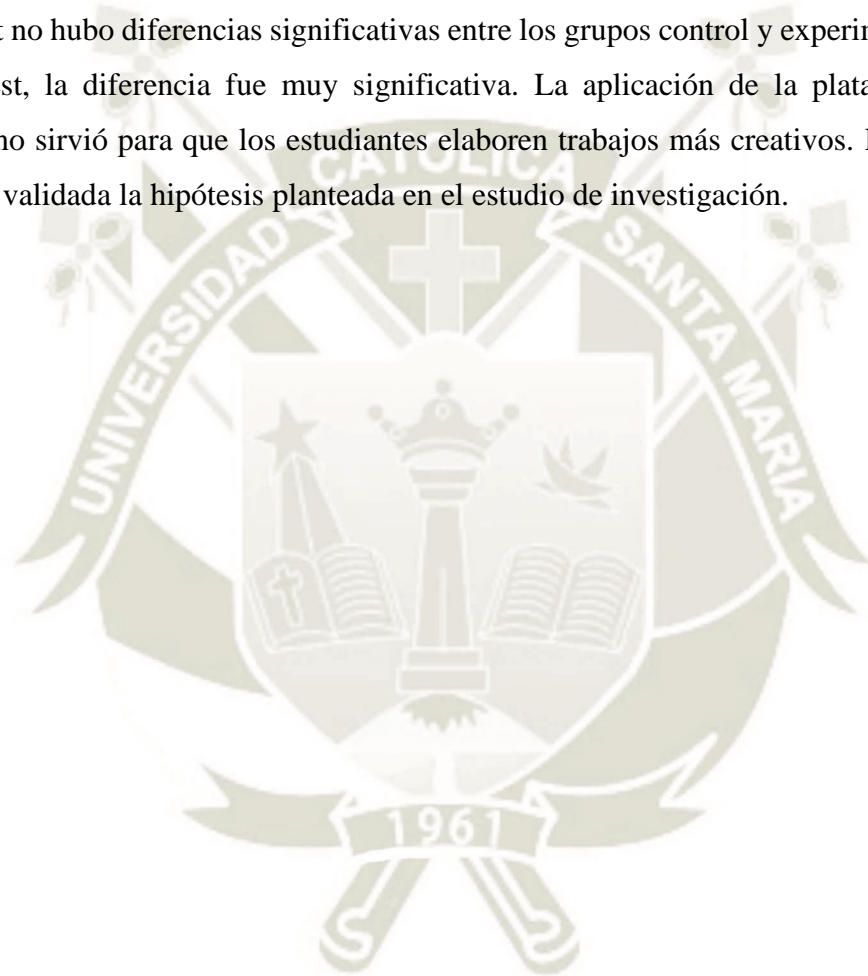
### **Tercera:**

La aplicación de la plataforma educativa Arduino influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de Originalidad de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria. Los resultados en el pretest no fueron diferentes entre los grupos control y experimental. En el pos test el puntaje promedio del grupo experimental fue superior al puntaje promedio del grupo control, por consiguiente, la plataforma educativa Arduino permitió mejorar la capacidad de Originalidad de los estudiantes, es decir en la habilidad de producir ideas

novedosas, diferentes y únicas en la solución de un problema. Por consiguiente, queda validada la hipótesis específica 3 planteada en el estudio de investigación.

**Cuarta:**

La aplicación de la plataforma educativa Arduino influyó significativamente en el desarrollo de las capacidades creativas del área de Educación para el trabajo, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. “Juan Pablo Viscardo y Guzmán” de Hunter. En el pretest no hubo diferencias significativas entre los grupos control y experimental, pero en el pos test, la diferencia fue muy significativa. La aplicación de la plataforma educativa Arduino sirvió para que los estudiantes elaboren trabajos más creativos. Por consiguiente, queda validada la hipótesis planteada en el estudio de investigación.



## SUGERENCIAS

### **Primera:**

Si la aplicación de la plataforma educativa Arduino influyó significativamente en el desarrollo de capacidades creativas del área de Educación Para el Trabajo en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria, de la Institución Educativa “Juan Pablo Viscardo y Guzmán” se sugiere a los docentes de las diversas I.E. usar la plataforma educativa Arduino en sus áreas curriculares, actividades de aprendizaje, especialmente para desarrollar aquellas capacidades creativas en la que los estudiantes elaboren proyectos y prototipos.

### **Segunda:**

Los equipos directivos de las Instituciones Educativas deben gestionar Talleres de capacitación de sus docentes en el uso y manejo de la plataforma educativa Arduino, en el desarrollo de las capacidades creativas de las distintas áreas curriculares.

### **Tercera:**

Será necesario que se profundicen estudios relacionados con esta plataforma educativa que coadyuven el fortalecimiento de las capacidades creativas en los nuevos procesos de enseñanza de las áreas curriculares, esto con el objetivo de mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

### **Cuarta:**

Se sugiere a los estudiantes del nivel secundario de las diversas Instituciones educativas, desarrollar diseños y prototipos en los diferentes proyectos que realicen en sus áreas curriculares haciendo uso de la plataforma educativa Arduino.

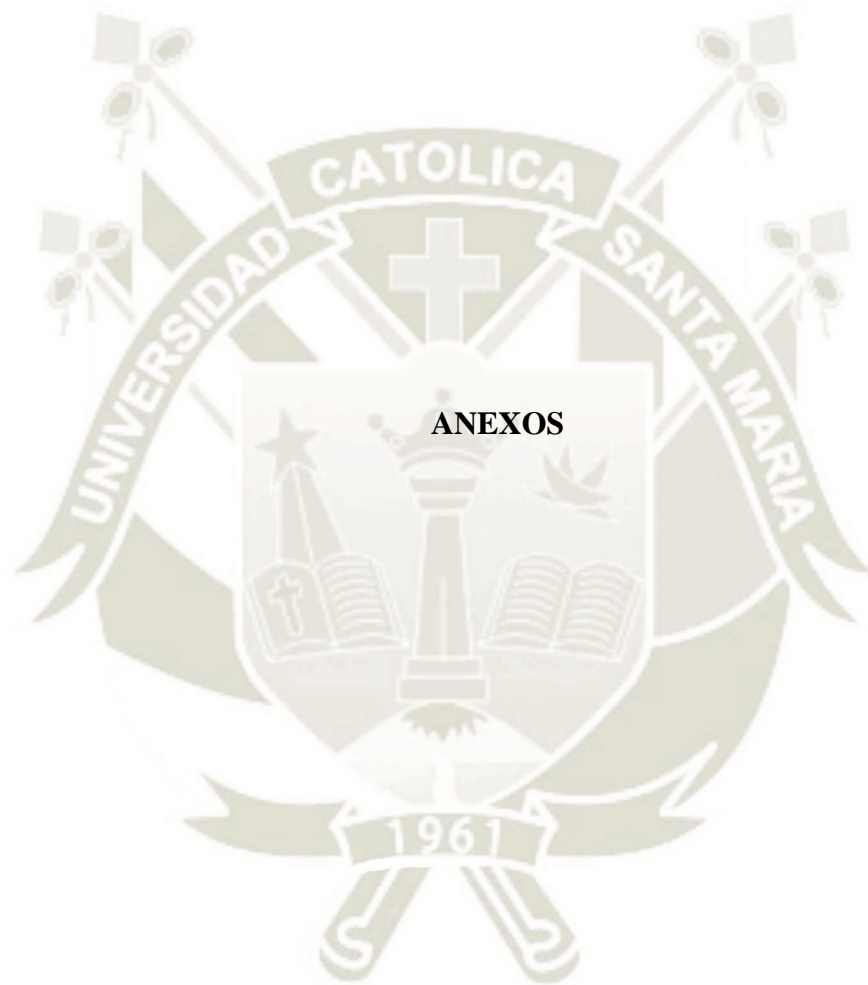
## REFERENCIA

- ADOBE. (7 de Noviembre de 2012). Creativity and Education: Why it Matters. Investigación de Adobe Systems Incorporated. Obtenido de [http://www.adobe.com/aboutadobe/pressroom/pdfs/Adobe\\_Creativity\\_and\\_Education\\_Why\\_It\\_Matters\\_study.pdf](http://www.adobe.com/aboutadobe/pressroom/pdfs/Adobe_Creativity_and_Education_Why_It_Matters_study.pdf)
- Agnelio, V. J. (2019). *Integración de la robótica mediante el uso de la plataforma Arduino para el aprendizaje de las matemáticas en el aula*. IPL, Leiria.
- Alsina, P., Diaz, M., Giráldez, A., & Ibarretxe, G. (2009). *10 ideas clave. El aprendizaje creativo*. Barcelona: GRAÓ.
- Aprendiendo Arduino*. (2016). Obtenido de Aprendiendo a manejar Arduino en profundidad: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/09/25/que-es-arduino/>
- Arduino. (2019). *Arduino*. Obtenido de Fotografía: Recuperado de [www.arduino.cc/](http://www.arduino.cc/)
- Arduino y solo Arduino*. (25 de Junio de 2013). Obtenido de Entorno de Desarrollo para Arduino: <https://soloarduino.blogspot.com/2013/06/entorno-de-desarrollo-para-arduino.html>
- Barraca Mairal, J. (2015). La creatividad: el reto de su medida y desarrollo. *Orientación Educativa*, 49.
- Barraca, J. (2015). La creatividad: el reto de su medida y desarrollo. *Orientación Educativa*, 49.
- Brito, J. (2003). Aplicación de técnicas de desarrollo de la creatividad en el proceso enseñanza aprendizaje de la ingeniería de software e inteligencia artificial. *Creatividd y sociedad*(3), 11-19.
- Carevic Jhonson, M. (2017). *Psicología Online*. Obtenido de <http://www.psicologia-online.com/articulos/2006/creatividad.shtml>
- Castillo Rojas, A. (Diciembre de 2008). *Educere*. Obtenido de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-49102008000400010](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102008000400010)
- Castrezana, N. (2016). El desarrollo del pensamiento creativo durante la formacion academica de los diseñadores. *Revista Digital de Diseño Gráfico*, 2.
- Corral, P., & García, J. R. (5 de Mayo de 2015). *Libros de Google Play*. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=jWnXCQAAQBAJ&pg=PA16&lpg=PA16&dq=El+entorno+de+Desarrollo+Arduino+est%C3%A1+constituido+por+un+editor+de+texto+para+escribir+el+c%C3%B3digo,+un+%C3%A1rea+de+mensajes,+una+consola+de+texto,+una+barra+de+herramientas+con>
- Crespo, E. (24 de Noviembre de 2014). *Aprendiendo Arduino*. Obtenido de Aprendiendo a manejar Arduino en profundidad: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/acerca-de/>
- Croce, A. (13 de julio de 2016). *Arte y Creatividad en la escuela*. Obtenido de <https://www.transformarlasecundaria.org/arte-y-creatividad-en-la-escuela/>
- De la Torre, S. (1999). Creatividad en la reforma Española. *Revista de Educación*, 189.

- Del Moral, M. (1999). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Creatividad y educación. *Educación* 25, 41-42.
- Esquivias Serrano, M. T. (1 de Enero de 2001). Una evaluación de la creatividad en la Educación Primaria. México.
- Esquivias, M. T. (1 de enero de 2001). *Una Evaluación de la creatividad en la Educación Primaria*. Obtenido de <http://www.revista.unam.mx/vol.1/num3/art1/>
- Ferreiro, R. (2012). La pieza clave del rompecabezas del desarrollo de la Creatividad: La escuela. *REICE*, 17-22.
- Ferriter M, W., & Garry, A. (2010). *Teaching the igeration. 5 easy ways to introduce*. IN: Solution Tree Press.
- Flores, F. (2019). *Creatividad codificada*. Obtenido de Fotografía: recuperado de <https://creatividadcodificada.com/>
- Gomez, T. (13 de octubre de 2014). *¿Que es la creatividad?* Obtenido de <https://thaniagomez.wordpress.com/2014/10/13/que-es-la-creatividad/>
- Gomez, T. (13 de Octubre de 2014). *¿QUE ES LA CREATIVIDAD?* Obtenido de <https://thaniagomez.wordpress.com/2014/10/13/que-es-la-creatividad/>
- López Martínez, O., Prieto Sáánchez, M. D., & Hervás Avilés, R. (1998). Creatividad, superdotación y estilos de aprendizaje: hacia un modelo integrador. *Revista de altas capacidades FAISCA*, pp. 86-108.
- Lopez, O., Prieto, M., & Hervas, R. (1998). *Revista de altas capacidades FAISCA Creatividad, superdotación y estilos de aprendizaje: hacia un modelo integrador*, 86-108.
- Malaspina Jurado, U. (2014). Creación de problemas en la docencia e investigación. *Reflexiones y propuestas en educación matemática*, 7-54.
- Marotias, L. (6 de Abril de 2015). *Educación*. Obtenido de Conectando el mundo digital y el analógico con Arduino: <https://www.educ.ar/recursos/125792/conectando-el-mundo-digital-y-el-analogico-con-arduino>
- MINEDU. (2006). *Guía para el desarrollo del pensamiento creativo*. Lima: Kinkos impresores S.A.C.
- MINEDU. (15 de Diciembre de 2008). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima, Peru.
- MINEDU. (2009). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima.
- MINEDU. (3 de Junio de 2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima, Perú.
- MINEDU. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima.
- Muñoz Pereira, L. (9 de Abril de 2013). Los enemigos de la creatividad. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=v0SZn-Flhv8>
- Nuñez Montes, J. L. (28,29,30 de noviembre de 2016). *Innovagogía 2016*. Obtenido de <http://www.innovagogia.es/2016/download/214.pdf>

- Pacheco Urbina, V. (2003). La inteligencia y el pensamiento creativo: aportes históricos en la educación. *Revista EDUCACION*, 21-23.
- Palfrey, J., & Gasser, U. (2008). *Born digital. Understanding the first generation of digital*. New York: Basic Book.
- Perez, C., & Hernández, J. (2017). Pensamiento Crítico y creativo en estudiantes de Educación superior: Un análisis desde la teoría de la actividad. *Congreso Nacional de Investigación Educativa*, 2.
- Prensky, M. (2010). *Teaching digital natives. Partnering for real learning*. CA: Corwin.
- Tapia, C. H., & Mauricio, M. H. (2013). *Evaluación de la plataforma Arduino e implementación de un sistema de control de posición horizontal*. Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil.
- Yuan, X., & Sriraman, B. (2010). *An exploratory study of relationships between students'*. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/dc64/eedaddfacbf690123b6d46c48bf69c57e58.pdf>





**Anexo 01: Planificación de la Unidad Didáctica**

**UNIDAD DIDÁCTICA**

Grado: cuarto.  
Área: Educación Para el Trabajo

**I. TÍTULO DE LA UNIDAD**

“Creamos prototipos diversos utilizando la plataforma Arduino”

**II. APRENDIZAJES ESPERADOS**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
Gestiona proyectos de emprendimiento económico social	<p>Crea propuesta de valor</p> <p>Aplica habilidades técnicas</p>	<p>Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.</p> <p>Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.</p>
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC con responsabilidad y ética.	<p>Personaliza entornos virtuales.</p> <p>Interactúa en entornos virtuales.</p>	<p>Accede a plataformas virtuales para desarrollar aprendizajes de diversas áreas curriculares seleccionando opciones, herramientas y aplicaciones, y realizando configuraciones de manera autónoma y responsable.</p> <p>Emplea diversas fuentes con criterios de credibilidad, pertinencia y eficacia utilizando herramientas digitales de autor cuando realiza investigación sobre un tema específico.</p>

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Prototipos electrónicos diversos con Arduino
INSTRUMENTO DE EVALUACION	Rúbrica de evaluación

### III. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

Si observamos nuestro entorno más cercano, estaremos de acuerdo en que en los últimos años el uso de las tecnologías de la información y la comunicación se ha vuelto muy cotidiano. Multitud de personas utilizan diariamente ordenadores, teléfonos móviles, tabletas, reproductores de música y vídeos, televisiones inteligentes, etc. y todos estos aparatos con conexión a Internet. ¿Cómo implicar al estudiante en su propio proceso de aprendizaje dándole una herramienta de creación de prototipos electrónicos? ¿Cómo promover en los estudiantes el Pensamiento creativo?

La presente Unidad Didáctica trata de convertir al alumno en centro de la resolución de problemas, desarrollador sus propios prototipos y a la vez motor de cambio para el intercambio de ideas.

### IV. SECUENCIA DIDACTICA

Sesión 1 (4 horas) Título: Conocemos la placa ARDUINO uno.	Los estudiantes conocen la plataforma de Arduino, además de su entorno de programación, identifican cada una de las partes de la placa Arduino uno, además de otros componentes electrónicos básicos: LED, resistencia, protoboard, etc.
Sesión 2 (4 horas) Título: Encendemos un led de forma intermitente.	En esta sesión los estudiantes hacen uso en su prototipos de dispositivos de visualización como leds, componentes electrónicos básicos además de la programación.
Sesión 3 (4 horas) Título: Implementamos un semáforo	En esta actividad los estudiantes desarrollarán un semáforo electrónico para lo cual utilizarán en su programación del Arduino bucles que funcionen de manera alternativa secuencial.
Sesión 4 (4 horas) TITULO: Luces auto fantástico” (bucle “for”)	En esta actividad los estudiantes desarrollarán un prototipo de circuito secuencial tipo el auto fantástico para lo cual utilizarán en su programación el bucle “for”.
Sesión 5: “LED a distinta intensidad” (función “analogWrite”)	En esta actividad los estudiantes desarrollarán un prototipo de LED a distinta intensidad, para lo cual utilizarán en su programación la Sentencia “analogWrite”.
Sesión 6: (4 horas) Control de luminosidad de un led (función analogRead)	En esta actividad los estudiantes desarrollarán un prototipo de control de luminosidad de un LED, para lo cual utilizarán en su programación la función “analogRead”.

Sesión 7: (4 horas) Controlamos un piezoeléctrico (función TONE)	En esta actividad los estudiantes desarrollarán un prototipo en la cual controlaran un piezoeléctrico el cual emitirá diferentes tonos de audio a través de la función “tone”.
Sesión 8: (4 horas) Implementamos una alarma sonora y visual (Configuración pull-down)	En esta actividad los estudiantes desarrollarán un prototipo de una alarma sonora visual en el tema de seguridad para lo cual utilizarán la configuración “pull-down”.
Sesión 9: (4 horas) Título: Implementamos un sensor de luz (resistencia LDR)	En esta sesión los estudiantes construirán un prototipo de sensor de luz haciendo uso de una resistencia dependiente de la luz (LDR).
Sesión 10: (4 horas) Título: Implementamos un sensor de ultrasonidos (sensor HC-SR04)	En esta sesión los estudiantes construirán un prototipo de sensor de ultrasonidos para medición de distancias de objetos haciendo uso del sensor HC-SR04.
Sesión 11: (4 horas) Controlamos un motor de CC (Puente H L298N)	En esta sesión los estudiantes utilizan en su prototipo el manejo de motores pequeños de corriente continua CC.
Sesión 12: (6 horas) Proyecto libre.	En esta sesión los estudiantes desarrollan un proyecto libre haciendo uso de todo lo estudiado: sensores, actuadores y programación de acuerdo a su interés.

**V. RECURSOS A UTILIZAR EN LA UNIDAD**

- ✓ Software de plataforma libre Arduino
- ✓ Placa Arduino uno y módulos básicos: protoboard, módulo bluetooth.
- ✓ Página web <https://www.arduino.cc/>
- ✓ Proyector multimedia.
- ✓ Computadora.
- ✓ Tablet o Smartphone.
- ✓ Componentes electrónicos: resistores, diodo LED, motor DC.
- ✓ Ministerio de Educación (2010). Orientaciones para el Trabajo Pedagógico del Área de Educación para el Trabajo (4° ed.). Lima: Corporación Gráfica Navarrete S.A.

Arequipa, julio del 2019



**ANEXO 02: Cuestionario**

## PRUEBA PARA EVALUAR EL PENSAMIENTO CREATIVO EN EL AREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO

Nombres y apellidos: ..... Especialidad: .....  
Fecha.....

- I. **INTRODUCCION:** *El presente cuestionario tiene por finalidad evaluar tus capacidades creativas sobre la solución de un problema, necesidad insatisfecha de tu entorno, mediante el desarrollo de un prototipo.*
- II. **INSTRUCCIONES:** *Usando los procesos del pensamiento de diseño, responde cada una de las preguntas, puedes usar además dibujos, diagramas, además debes demostrar tener un componente creativo e innovador.*

**FLUIDEZ: Número de respuestas que da el estudiante sobre la elaboración de su prototipo**

1. ¿Qué problemas o necesidades insatisfechas de usuarios observas frecuentemente en tu entorno?

---



---

2. Elabora un gráfico de las causas del problema (diagrama de Ishikawa).

3. Elabora una ficha de perfil de usuario sobre hábitos, situaciones y necesidades.


4. Como podríamos mejorar las situaciones y necesidades identificadas de los clientes.

---



---

5. ¿Qué productos existentes de la misma categoría pueden servirnos de referencia para nuestro diseño?

---



---

**ORIGINALIDAD:** *El trabajo muestra ideas novedosas inusuales, infrecuentes, no banal*

6. Dibuja el boceto de un prototipo en la solución de una necesidad identificada.

7. ¿Cuál es la necesidad o problema que resuelve tu prototipo?

---

8. ¿Qué elementos y piezas contendrá tu prototipo?


9. ¿Cada elemento de tu prototipo que función específica cumplirá?

ELEMENTO	FUNCION	ELEMENTO	FUNCION

10. Elabora un diagrama DOP de los procesos que seguirás en la construcción de tu prototipo.

**FLEXIBILIDAD:** *El trabajo permite cambios, modificaciones, replanteamientos, reinventiones, reinterpretaciones, y transformaciones.*

11. ¿Qué elementos puedes sustituir?	
12. ¿Qué elementos puedes combinar?	
13. ¿Qué elementos puedes adaptar?	
14. ¿Qué elementos puedes modificar?	
15. ¿Qué elementos puedes reordenar?	

**Anexo 03: Rúbricas de evaluación**



RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA CREATIVIDAD – FLUIDEZ  
ASPECTOS A EVALUAR TOMADOS DEL TEST DE TORRANCE (1974)

<b>RÚBRICA PARA EVALUAR LA FLUIDEZ:</b>					
Número de respuestas que da el estudiante sobre la elaboración de su prototipo.					
<b>Criterios</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>Pts.</b>
<b>Produce ideas sobre necesidades insatisfechas</b>	El estudiante produce muchas ideas de necesidades insatisfechas de su entorno.	El estudiante produce ideas de necesidades insatisfechas de su entorno.	El estudiante produce pocas ideas de necesidades insatisfechas de su entorno.	El estudiante produce muy pocas ideas de necesidades insatisfechas de su entorno.	
<b>Ideas en la construcción del prototipo.</b>	El estudiante produce gran cantidad de ideas en la construcción de un prototipo.	El estudiante produce cantidad de ideas en la construcción de un prototipo.	El estudiante produce poca cantidad de ideas en la construcción de un prototipo.	El estudiante produce muy poca cantidad de ideas en la construcción de un prototipo.	
<b>Ideas frente a la solución de un problema</b>	Propone un gran número de ideas frente a la solución de un problema en un breve plazo de tiempo.	Propone un regular número de ideas frente a la solución de un problema en un breve plazo de tiempo.	Propone pocas ideas frente a la solución de un problema en un breve plazo de tiempo.	Propone muy pocas ideas frente a la solución de un problema en un breve plazo de tiempo.	
<b>Produce muchos diseños de construcción del prototipo</b>	El estudiante produce gran cantidad de diseños de la construcción de su producto.	El estudiante produce regular cantidad de diseños de la construcción de su producto.	El estudiante produce poca cantidad de diseños de la construcción de su producto.	El estudiante produce muy poca cantidad de diseños de la construcción de su producto.	
<b>Ideas sobre la implicancia ambiental social de su prototipo</b>	El estudiante produce muchas ideas sobre la implicancia ambiental social de su prototipo.	El estudiante produce ideas sobre la implicancia ambiental social de su prototipo.	El estudiante produce pocas ideas sobre la implicancia ambiental social de su prototipo.	El estudiante produce muy pocas ideas sobre la implicancia ambiental social de su prototipo.	

**Escala de valoración (1pt cada criterio): Total 20 puntos**

<b>PUNTUACION</b>	<b>Logro destacado</b>	<b>Logro esperado</b>	<b>En proceso</b>	<b>En inicio</b>
<b>20pts</b>	<b>18-20</b>	<b>14-17</b>	<b>11-13</b>	<b>00-10</b>

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA CREATIVIDAD - FLEXIBILIDAD  
ASPECTOS A EVALUAR TOMADOS DEL TEST DE TORRANCE (1974)

<b>RÚBRICA PARA EVALUAR LA FLEXIBILIDAD</b>					
<b>El trabajo permite cambios, modificaciones, replanteamientos, reinversiones, reinterpretaciones, y transformaciones.</b>					
<b>Criterios</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>PTS</b>
<b>Variedad de actividades abiertas</b>	El trabajo presenta gran variedad de actividades abiertas en su desarrollo.	El trabajo presenta variedad de actividades abiertas en su desarrollo.	El trabajo presenta poca variedad de actividades abiertas en su desarrollo.	El trabajo presenta muy poca variedad de actividades abiertas en su desarrollo.	
<b>Soluciones a un problema en distintas formas</b>	Su trabajo presenta muy variadas soluciones en distintas formas	Su trabajo presenta variadas soluciones en distintas formas	Su trabajo presenta pocas variadas soluciones en distintas formas	Su trabajo presenta muy pocas variadas soluciones en distintas formas	
<b>Modificaciones en mejora de su diseño</b>	Su trabajo permite introducir muchas modificaciones y mejoras de su diseño.	Su trabajo permite introducir modificaciones y mejoras de su diseño.	Su trabajo permite introducir pocas modificaciones y mejoras de su diseño.	Su trabajo permite introducir muy pocas modificaciones y mejoras de su diseño.	
<b>Se adapta a la necesidad del cliente</b>	El trabajo mucho se adapta a la necesidad del cliente.	El trabajo se adapta a la necesidad del cliente.	El trabajo poco se adapta a la necesidad del cliente.	El trabajo muy poco se adapta a la necesidad del cliente.	
<b>Variedad de recursos de diseño</b>	El trabajo presenta gran variedad de recursos en su diseño.	El trabajo presenta variedad de recursos en su diseño.	El trabajo presenta poca variedad de recursos en su diseño.	El trabajo presenta muy poca variedad de recursos en su diseño.	

**Escala de valoración (1pt cada criterio): Total 20 puntos**

<b>PUNTUACION</b>	<b>Logro destacado</b>	<b>Logro esperado</b>	<b>En proceso</b>	<b>En inicio</b>
<b>20pts</b>	<b>18-20</b>	<b>14-17</b>	<b>11-13</b>	<b>00-10</b>

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA CREATIVIDAD – ORIGINALIDAD  
ASPECTOS A EVALUAR TOMADOS DEL TEST DE TORRANCE (1974)

<b>RÚBRICA PARA EVALUAR LA ORIGINALIDAD</b>					
El trabajo muestra ideas novedosas inusuales, infrecuentes, no banal					
<b>Criterios</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>PTS</b>
<b>Emite respuestas novedosas en la planificación de su prototipo</b>	El estudiante emite muchas respuestas novedosas en la planificación de su prototipo	El estudiante emite respuestas novedosas en la planificación de su prototipo	El estudiante emite pocas respuestas novedosas en la planificación de su prototipo	El estudiante emite muy pocas respuestas novedosas en la planificación de su prototipo	
<b>Es un diseño novedoso, diferente de los demás</b>	El producto demuestra gran originalidad, las ideas son muy creativas e ingeniosas.	El producto demuestra originalidad, las ideas son creativas e ingeniosas.	El producto demuestra poca originalidad, las ideas son pocas creativas e ingeniosas.	El producto demuestra muy poca originalidad, las ideas son muy pocas creativas e ingeniosas.	
<b>El método de construcción es novedoso</b>	Usa muchos nuevos métodos en la elaboración de su prototipo	Usa nuevos métodos en la elaboración de su prototipo	Usa pocos nuevos métodos en la elaboración de su prototipo	Usa muy pocos nuevos métodos en la elaboración de su prototipo	
<b>Su prototipo produce el impacto positivo del cliente.</b>	El diseño final del producto, produce gran impacto en el cliente.	El diseño final del producto, produce impacto en el cliente.	El diseño final del producto, produce poco impacto en el cliente.	El diseño final del producto, produce muy poco impacto en el cliente.	
<b>Elementos originales de diseño</b>	Su trabajo presenta muchos elementos originales de diseño.	Su trabajo presenta elementos originales de diseño.	Su trabajo presenta pocos elementos originales de diseño.	Su trabajo presenta muy pocos elementos originales de diseño.	

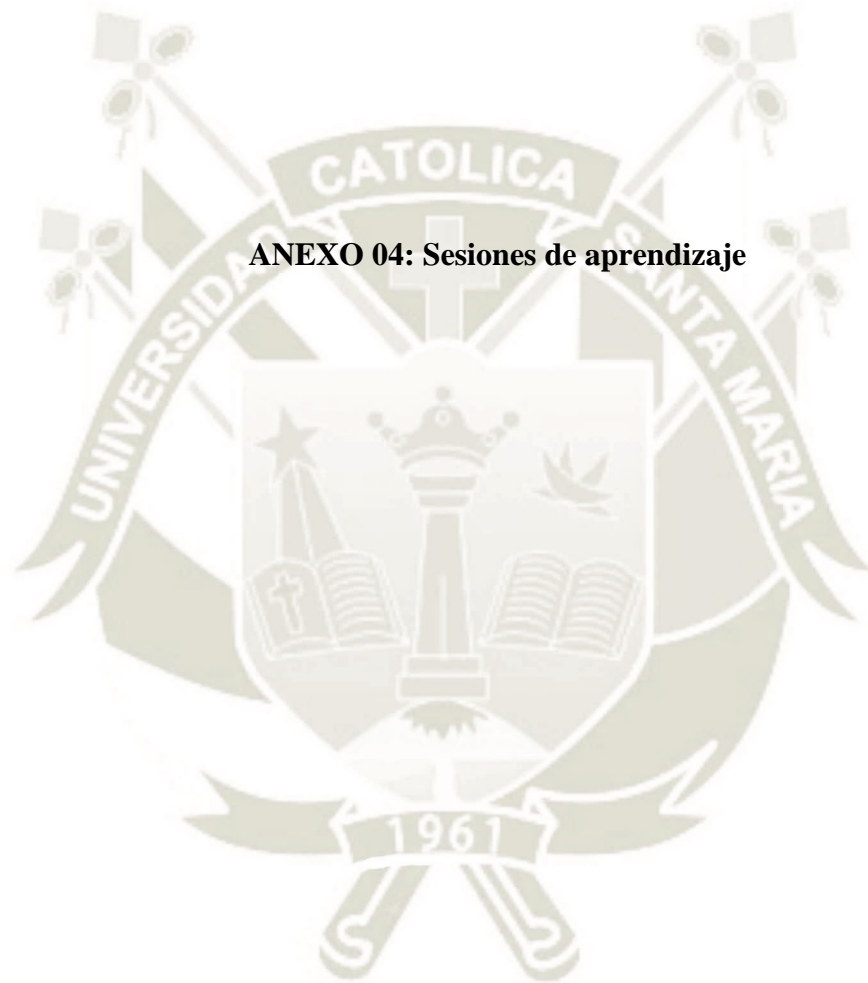
Escala de valoración (1pt cada criterio): Total 20 puntos

<b>PUNTUACION</b>	<b>Logro destacado</b>	<b>Logro esperado</b>	<b>En proceso</b>	<b>En inicio</b>
<b>20pts</b>	<b>18-20</b>	<b>14-17</b>	<b>11-13</b>	<b>00-10</b>

Arequipa, Julio del 2019.

Firma

**ANEXO 04: Sesiones de aprendizaje**



**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...01**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

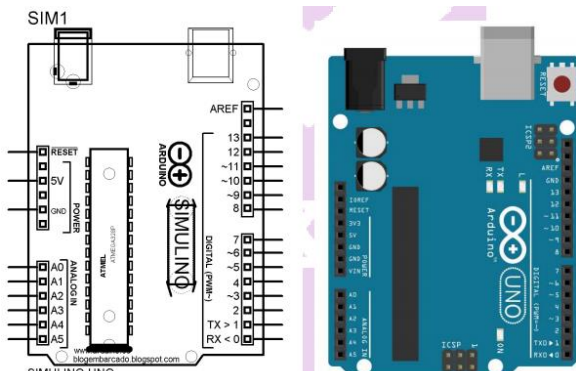
"Conocemos la placa ARDUINO uno"

II. DATOS GENERALES

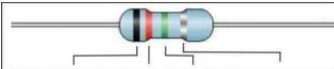
1. Inst. Educativa:	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	2. Área:	Ed. para el Trabajo
3. Grado:	4to de secundaria	4. Duración:	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST. EV.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Croquis de placa Arduino con cada una de sus partes	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...20 min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: En nuestro entorno observamos distintas problemáticas de índole multidisciplinar que podemos tomarlas en cuenta como oportunidades de emprendimiento, ¿Cómo desarrollar prototipos?</p> <p>Luego el docente presenta el propósito de la sesión: Conocer la placa Arduino, su propósito además de cada una de sus partes.</p> <p>Para motivar a los estudiantes el docente presenta algunos proyectos relacionados con Arduino uno: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dOVlpTe_B3M">https://www.youtube.com/watch?v=dOVlpTe_B3M</a></p> <p>Luego para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué entiendes por prototipos? ¿Qué es programación? ¿Qué lenguajes de programación conoces?</p>
Desarrollo (140...min)	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=J2w-Ig0EzbA">https://www.youtube.com/watch?v=J2w-Ig0EzbA</a></p> <p>-Forman equipos de trabajo.</p> <p>-Identifican las partes de la placa Arduino Uno</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fuente: <a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a></p>

-Identifican el código de colores de una resistencia

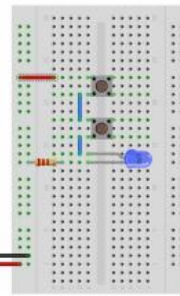


Color	1ra. Banda	2da. Banda	3ra. Banda Multiplicador	Tolerancia %
Negro	0	0	x1	
Cafe	1	1	x10	
Rojo	2	2	x100	2%
Naranja	3	3	x1000	
Amarillo	4	4	x10000	
Verde	5	5	x100000	
Azul	6	6	x1000000	
Violeta	7	7	x10000000	
Gris	8	8	x100000000	
Bianco	9	9	x1000000000	
				Dorado: 5%
				Plata: 10%

Circuitos Básicos

Fuente: [www.areatecnologia.com](http://www.areatecnologia.com)

-Explican el funcionamiento de una protoboard



Fuente: <https://www.arduino.cc/>

-Luego responden las siguientes preguntas: ¿Qué es un microcontrolador? ¿De qué partes consta una tarjeta Arduino uno? ¿Para qué sirve un protoboard? ¿De Cuantas bandeas de colores está conformada una resistencia de carbón y que nos indican?

-Luego los estudiantes comparten sus respuestas

Cierre (20 min)

Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de conocer el Arduino uno en el diseño de prototipos..

V. RECURSOS Y MATERIALES: Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno.

**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...02**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

“Encendemos un led de forma intermitente ”

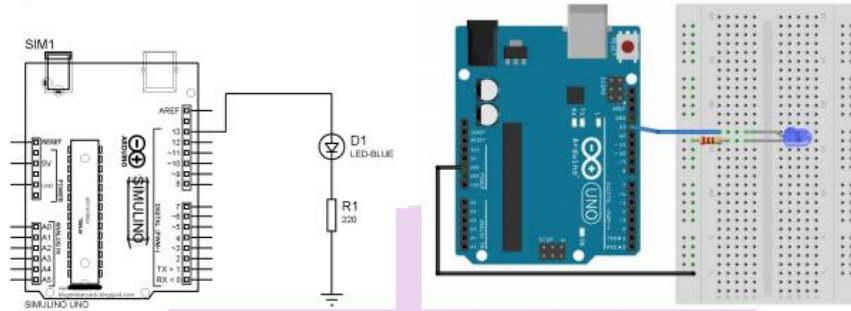
II. DATOS GENERALES

1. Inst. Educativa:	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	2. Área:	Ed. para el Trabajo
3. Grado:	4to de secundaria	4. Duración:	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST. EV.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Prototipo de un circuito Led intermitente.	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...20.min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: Los circuitos intermitentes están presentes en gran parte de la industria como anuncios de tiendas, luces de cruce de algún vehículo, alarmas, etc. ¿Cómo construir un circuito intermitente? ¿Qué materiales emplear? ¿Qué programación se debe realizar en el Arduino? Luego el docente presenta el propósito de la sesión: Construir un circuito led intermitente utilizando Arduino y realizando su programación. Para motivar a los estudiantes el docente muestra algunos productos en las cuales se está utilizando circuitos intermitentes. Luego para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué es un circuito intermitente? ¿Qué entiendes por frecuencia? ¿Qué es un diodo led?</p>
Desarrollo (140...min)	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wobkG1kFvAk">https://www.youtube.com/watch?v=wobkG1kFvAk</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conforman equipos de trabajo</li> <li>-Seleccionan los materiales a emplear: protoboard, tarjeta Arduino, resistencia de 220 ohmios, diodo led color rojo, cable USB AB, cablecillos rojo y negro.</li> <li>-Identifican los terminales ánodo y cátodo del led.</li> <li>-Realizan el montaje del circuito según la figura: se coloca el ánodo en el pin 13 del Arduino y el cátodo a tierra (ground)</li> </ul>



-Luego desarrollan el programa en el IDE de Arduino



Sketch:

```
const int led=13; //conectaré el ánodo del LED al pin 13
void setup() {
  pinMode(led,OUTPUT); //declaro el pin al que conectaré el LED como de salida
}
void loop() {
  digitalWrite(led,HIGH); //pongo el pin al que conectaré en LED en alto ...
  delay(500); //durante medio segundo
  digitalWrite(led,LOW); //pong
  delay(1000); //duran
}
```

-Luego responden la siguiente pregunta: ¿Qué modificaciones realizarías al circuito para que el LED encienda y apague en un periodo de 4 segundos?

-Luego los estudiantes comparten sus opiniones

-Luego responden la siguiente pregunta: ¿Qué modificaciones realizarías al circuito para que el LED encienda y apague en un periodo de 4 segundos?

-Comparten sus opiniones.

Cierre (20  
min)

-Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de implementar un programa de LED intermitente en Arduino.

-Modifican la programación para el encendido y apagado del LED para 4 segundos.

V. RECURSOS Y MATERIALES: Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno.

**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...03**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

“Implementamos un semáforo electrónico”

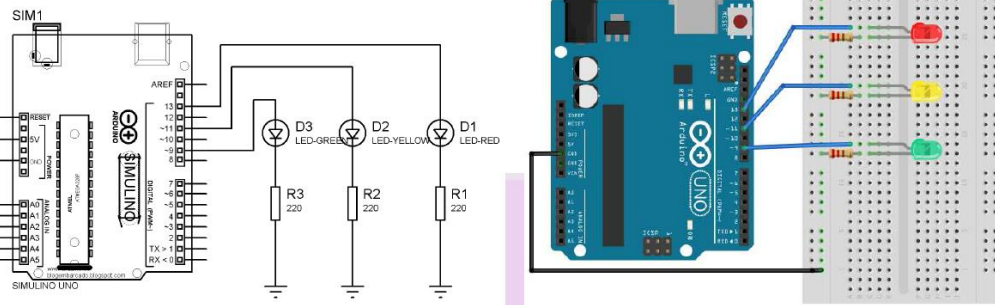
II. DATOS GENERALES

1. Inst. Educativa:	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	2. Área:	Ed. para el Trabajo
3. Grado:	4to de secundaria	4. Duración:	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDADES DE AREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST. EVAL.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Prototipo de un semáforo electrónico.	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...20.min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: Se tiene que implementar luces luminosas que indiquen quien debe pasar o detenerse en una vía, en el caso de un peatón cuando debe pasar la calle, en el caso de un conductor cuando debe esperar o cuando circular. ¿Cómo desarrollar el prototipo? ¿Qué materiales necesitare? ¿Cuál será su programación?</p> <p>Luego el docente presenta el propósito de la sesión: Desarrollar un prototipo de semáforo electrónico haciendo uso del Arduino y programación.</p> <p>Para motivar a los estudiantes el docente comenta el funcionamiento del semáforo que queda fuera de la I.E. Luego para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué es un circuito secuencial? ¿Cómo funciona?</p>
Desarrollo (140...min)	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Bkn8Q7UOucE">https://www.youtube.com/watch?v=Bkn8Q7UOucE</a></p> <p>-Forman equipos de trabajo</p> <p>-Seleccionan los materiales a emplear: led rojo, 1 led amarillo, 1 led verde y 3 resistencias de 220 Ω (rojo-rojo-marrón).</p> <p>-El circuito debe funcionar de la siguiente manera: los tres leds se encienden en bucle alternativamente con una secuencia: el rojo 2 segundos, el verde 2 segundos, el amarillo 0,5 segundos.</p> <p>-Los estudiantes deben conectar el ánodo del led rojo al pin 13 del Arduino, el ánodo del led amarillo al pin 11, y el ánodo del led verde al pin 9.</p> <p>-Luego arman el siguiente esquema eléctrico:</p>



-programan el siguiente sketch:

Sketch:

```
const int rojo=13;
const int amarillo=11;
const int verde=9;
void setup() {
  pinMode(rojo,OUTPUT);
  pinMode(amarillo,OUTPUT);
  pinMode(verde,OUTPUT);
  digitalWrite(rojo,LOW);
  digitalWrite(amarillo,LOW);
  digitalWrite(verde,LOW);
}
void loop() {
  digitalWrite(rojo,HIGH);
  delay(2000);
  digitalWrite(rojo,LOW);
  digitalWrite(verde,HIGH);
  delay(2000);
  digitalWrite(verde, LOW);
  digitalWrite(amarillo,HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(amarillo,LOW);
}
```

-Comprueban el funcionamiento de su circuito

-Luego responden las siguientes preguntas: ¿Qué cambios podríamos realizar en la programación para encender el semáforo el verde 5 segundos, el rojo 5 segundos y el amarillo 1 segundo?, los estudiantes comparten sus respuestas.

Cierre (20 min)

-Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de implementar un programa de semáforo electrónico.

-Realizan cambios en la programación para encender el semáforo el verde 5 segundos, el rojo 5 segundos y el amarillo 1 segundo

## V. RECURSOS Y MATERIALES

Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno, : led rojo, 1 led amarillo, 1 led verde y 3 resistencias de 220 Ω.

**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...04**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

“Luces auto fantástico” (bucle “for”)

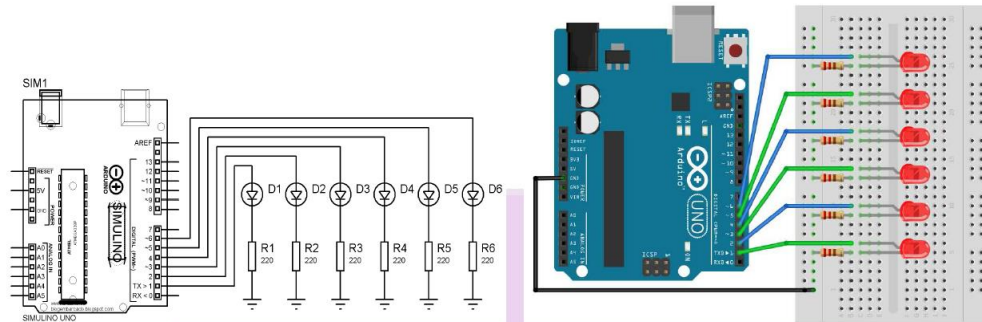
II. DATOS GENERALES

1. Inst. Educativa:	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	2. Área:	Ed. para el Trabajo
3. Grado:	4to de secundaria	4. Duración:	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDADES DE AREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST. EVAL.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Prototipo de circuito del auto fantástico.	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...20.min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: En la actualidad nos encontramos rodeados de equipos electrónicos que cuentan con contadores digitales en el caso de la mayoría de electrodomésticos, ¿Cómo desarrollar un circuito secuencial? ¿Qué materiales necesitare? ¿Qué programación debo realizar? Luego el docente presenta el propósito de la sesión: Construir un prototipo de circuito secuencial tipo el auto fantástico.</p> <p>Para motivar a los estudiantes el docente presenta el video de un circuito secuencial.</p> <p>Luego para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué entiendes por secuencialmente? ¿Qué es un oscilador? ¿Qué es la frecuencia?</p>
Desarrollo (140...min)	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=QVtuL9KgPig">https://www.youtube.com/watch?v=QVtuL9KgPig</a></p> <p>-Forman equipos de trabajo.</p> <p>-Seleccionan los materiales a emplear: 7 leds rojos, 7 resistencias de 220 Ω (rojo-rojo-marrón).</p> <p>-El circuito debe funcionar de la siguiente manera: los 7 leds deben ir encendiendo y apagando de forma cíclica, como en el auto fantástico, según esta secuencia: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 6, 5, 4, 3, 2. La duración de encendido de cada led será de 0,1 s.</p> <p>-Los estudiantes deben conectar El led 1 al pin 1, el led 2 al pin 2 y así sucesivamente emplearán en el sketch la sentencia “for”.</p> <p>-Luego los estudiantes arman el siguiente esquema eléctrico:</p>



-Programan el siguiente sketch utilizando la sentencia “for”:

Sketch:

```
int i; //esta variable valdrá para numerar los pines y los leds,...
      //pues al pin 1 conectaremos el ánodo del led 1 y así.
void setup() {
  for(i=1;i<=6;i++){ //vamos a realizar este bucle 6 veces
    pinMode(i,OUTPUT); //el pin i es de salida
    digitalWrite(i,LOW); //apagamos el led i en caso de estar encendido
  } //al terminar el bucle hemos declarado los pines del 1 al 6 ...
  //como de salida y hemos apagado los seis leds
}
void loop() {
  for(i=1;i<=6;i++){
    digitalWrite(i,HIGH); //encendemos el led i ...
    delay(100); //dura
    digitalWrite(i,LOW); //y luego lo apagamos
  } // al terminar el bucle hemos hecho la secuencia de leds 1, 2, ..., 6
  for(i=5;i>=2;i--){
    digitalWrite(i,HIGH); //encendemos el led i ...
    delay(100); //durante 0,1 s ...
    digitalWrite(i,LOW); //y luego lo apagamos
  } //al terminar el bucle hemos hecho la secuencia de leds 5, 4, 3, 2.
}
```

-Comprueban el funcionamiento de su circuito.

-Luego responden las siguientes preguntas: ¿Qué cambios podríamos realizar en la programación para encender alternativamente los pines pares y los impares?

-Luego los estudiantes comparten sus respuestas.

Cierre (20  
min)

-Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de implementar un programa de encendido secuencial.

-Realizan cambios en la programación para encender alternativamente los pines pares y los impares.

## V. RECURSOS Y MATERIALES

Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno, 7 leds rojos, 7 resistencias de 220 Ω (rojo-rojo-marrón).

**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...05**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

**“LED a distinta intensidad” (Función “analog Write”)**

II. DATOS GENERALES

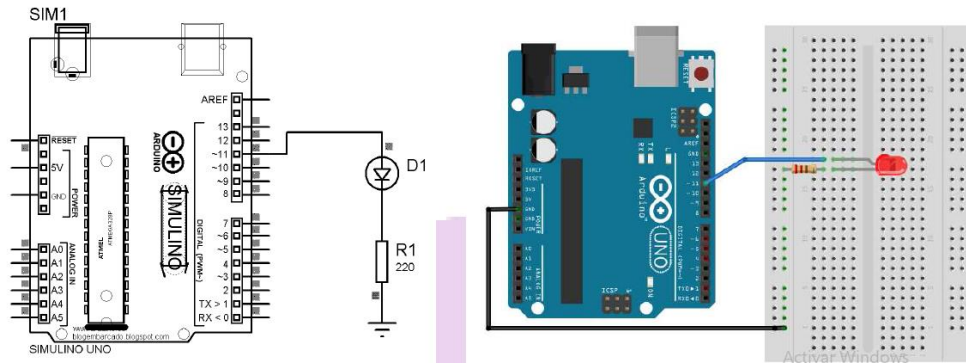
<b>1. Inst. Educativa:</b>	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	<b>2. Área:</b>	Ed. para el Trabajo
<b>3. Grado:</b>	4to de secundaria	<b>4. Duración:</b>	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDADES DE AREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST. EVAL.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Prototipo de LED con intensidad variable.	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...20.min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: En la iluminación de nuestras casas no contamos con una iluminación que sea regulable a nuestras necesidades, desperdiciado ahí consumo energético, ¿Cómo desarrollar un sistema de iluminación variable? ¿Qué programación haremos?</p> <p>Luego el docente presenta el propósito de la sesión: Desarrollar un prototipo de LED a distinta intensidad Para motivar a los estudiantes el docente presenta productos de luz convencionales.</p> <p>Luego para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué entiendes por pulso? ¿Qué es modulación ?.</p>
	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5qoO4GF75RI&amp;t=21s">https://www.youtube.com/watch?v=5qoO4GF75RI&amp;t=21s</a></p> <p>-Conforman equipos de trabajo.</p> <p>-Seleccionan los materiales a emplear: 1 led rojo y 1 resistencia de 220 Ω (rojo-rojo-marrón).</p> <p>-El circuito debe funcionar de la siguiente manera: un led pase de no lucir nada hasta lucir al máximo, luego volverá a ir luciendo cada vez menos hasta que se pague y se vuelva a repetir el ciclo. Los tiempos que tarde en pasar de apagado a totalmente encendido y viceversa son irrelevantes siempre que lo podamos percibir claramente.</p> <p>-Los estudiantes deben conectar el ánodo del led a uno de los siguientes pines digitales: 3, 5, 6, 9, 10 o 11. Estos pines son PWM~, lo que significa que, aunque están bien a 0 V bien a 5 V por ser digitales, pueden simular voltajes analógicos intermedios.</p> <p>-Luego los estudiantes arman el siguiente esquema eléctrico:</p>

Desarrollo (140...min)



-Programan el siguiente sketch utilizando la sentencia “analogWrite”:

Si escribimos:

analogWrite(11, 0); el pin 11 se pondrá a 0 voltios.

Si escribimos:

analogWrite(11, 255); el pin 11 se pondrá a 5 voltios.

Sketch:

```
const int led = 11; //conectaré el ánodo del led al pin 11, que es PWM~
int i; //usaremos la variable i para contar
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT); //el pin al que conecto el ánodo del led es de salida
  analogWrite(led, 0); //apagamos el led inicialmente
}
void loop() {
  for(i=0;i<=255;i++){
    analogWrite(led,i); //escribimos en el led el valor i
    delay(10); //sin este retraso no nos daríamos cuenta de que el led ...
                //se está encendiendo paulatinamente
  } //al término del bucle el led pasa
  for(i=254;i>=1;i--){
    analogWrite(led,i);
    delay(10);
  } //al término del bucle el led pasa
    //a estar casi totalmente apagado
}
```

-comprueban el funcionamiento de su circuito

-Luego responden la siguiente pregunta: ¿Qué cambios podríamos realizar en la programación para que una vez esté totalmente encendido espere medio segundo antes de empezar a apagarse y lo mismo para cuando esté totalmente apagado?

-Luego los estudiantes comparten sus respuestas.

Cierre  
(...20 min)

Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de implementar un programa de LED a distinta intensidad.

Realizan cambios en la programación para que una vez esté totalmente encendido espere medio segundo antes de empezar a apagarse y lo mismo para cuando esté totalmente apagado

## V. RECURSOS Y MATERIALES

Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno, 1 led rojo y 1 resistencia de 220 Ω (rojo-rojo-marrón).

**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...06**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

“ Control de luminosidad de un led (Función analogRead) ”

II. DATOS GENERALES

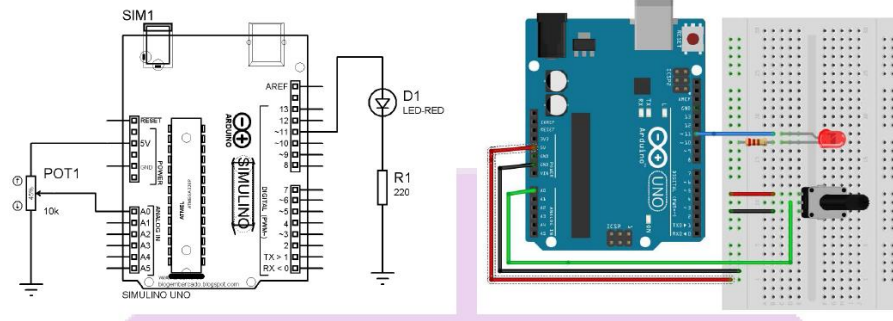
1. Inst. Educativa:	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	2. Área:	Ed. para el Trabajo
3. Grado:	4to de secundaria	4. Duración:	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDADES DE AREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST EVAL.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Prototipo de LED con intensidad variable.	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...20 min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: En la iluminación de nuestras casas no contamos con una iluminación que sea regulable a nuestras necesidades, desperdiciado ahí consumo energético, ¿Cómo desarrollar un sistema de iluminación variable? ¿Qué programación haremos?</p> <p>Luego el docente presenta el propósito de la sesión: Desarrollar un prototipo de LED a distinta intensidad Para motivar a los estudiantes el docente presenta productos de luz convencionales.</p> <p>Luego para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué entiendes por pulso? ¿Qué es modulación ?.</p>
	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=5qoO4GF75RI&amp;t=21s">https://www.youtube.com/watch?v=5qoO4GF75RI&amp;t=21s</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Forman equipos de trabajo.</li> <li>-Seleccionan los materiales a emplear: 1 led rojo, 1 potenciómetro 10 kΩ, 1 resistencia de 220 Ω (rojo-rojo-marrón).</li> <li>-El circuito debe funcionar de la siguiente manera: se tiene que controlar la luminosidad de un led mediante un potenciómetro usando Arduino. Si bien esto se puede hacer sin Arduino, al incorporarlo vamos a poder saber que voltaje le llega al led en cada momento. La idea es que vamos a leer el voltaje de la pata central del potenciómetro.</li> <li>-Los estudiantes deben conectar el ánodo del LED a un pin digital tipo PWM~, por ejemplo el pin 11</li> <li>-Luego los estudiantes arman el siguiente esquema eléctrico:</li> </ul>

Desarrollo (140...min)



-Programan el siguiente sketch utilizando la sentencia “analogRead”:

primero lo declaramos como pin de salida en el setup() y después escribimos: analogWrite(11, brillo); donde la variable entera brillo puede valer entre 0 y 255.

los pines analógicos son A0, A1, ..., A5 son de lectura; usaremos la función analogRead. La sentencia: analogRead(A0); lee el voltaje del pin analógico A0 con la siguiente salvedad; el valor de analogRead(A0) es 0 si A0 está a 0 V y es 1023 si A0 está a 5 V. Si A0 está a 2,5 voltios, entonces valdrá 512,5. Por tanto, analogRead(A0); nos va a dar un valor entre 0 y 1023.

Sketch:

```
const int led = 11; //el ánodo del led al pin 11
const int pot = A0; //el terminal medio del potenciómetro al pin A0
int brillo; // nos dará el brillo del led (entre 0 y 255)
void setup() {
  Serial.begin(9600); //esta sentencia es necesaria para usar la pantalla
  pinMode(11, OUTPUT); //el pin al que conecto el ánodo del led es de salida
  //no es necesario declarar que
  //pues los pines analógicos son de entrada automáticamente
}
void loop() {
  brillo=analogRead(pot)/4; //convertimos el valor de lectura del potenciómetro
  //(entre 0 y 1023) en el valor de escritura analógica
  //en el led (entre 0 y 255)
  analogWrite(led,brillo); //encendemos el led con la luminosidad brillo
  Serial.println(brillo); //sacamos por la pantalla el valor de brillo...
  delay(100);
}
```

-Comprueban el funcionamiento de su circuito.

-Luego responden las siguientes preguntas: ¿Cómo modificaríamos la programación para que el led no tenga luminosidad variable, sino que en el primer tercio del rango del potenciómetro el led esté apagado, en el segundo encendido y en el tercero otra vez apagado?

-Luego los estudiantes comparten sus respuestas

Cierre  
(...20 min)

Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de implementar un programa con la sentencia analogRead . Realizan cambios en la programación de su proyecto

## V. RECURSOS Y MATERIALES

Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno, : 1 led rojo, 1 potenciómetro 10 kΩ, 1 resistencia de 220 Ω (rojo-rojo-marrón).

**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...07**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

**“Controlamos un piezoeléctrico (función TONE)”**

II. DATOS GENERALES

1. Inst. Educativa:	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	2. Área:	Ed. para el Trabajo
3. Grado:	4to de secundaria	4. Duración:	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDADES DE AREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST. EVAL.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Prototipo que emite tonos audibles	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...20.min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: En la actualidad se utilizan equipos eléctricos que llevan sistemas audibles, sensores, etc. utilizando en muchos casos los piezoeléctricos. ¿Cómo funcionan? ¿Cómo construir un prototipo sonoro con piezoeléctrico?</p> <p>Luego el docente presenta el propósito de la sesión: construir un prototipo sonoro con piezoeléctrico que emitan diferentes tonos de audio.</p> <p>Para motivar a los estudiantes el docente presenta algunos equipos electrónicos cotidianos que utilizan piezoeléctricos.</p> <p>Luego para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué es el sonido? ¿Qué son los tonos?.</p>
	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=18IvTRfbANg">https://www.youtube.com/watch?v=18IvTRfbANg</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conforman equipos de trabajo.</li> <li>-Seleccionan los materiales a emplear: 1 piezoeléctrico</li> </ul> <p>-El circuito debe funcionar de la siguiente manera: Debemos controlar tanto el tono que suena en el piezoeléctrico, como los sonidos y los silencios. El piezoeléctrico debe hacer una escala con las notas: do, re, mi, fa, sol, la, sí. Para ello, tendremos que consultar en internet la frecuencia de cada nota.</p> <p>-Los estudiantes deben conectar uno de los terminales del piezoeléctrico a un pin digital, por ejemplo, el 8. El otro terminal del piezoeléctrico debe conectar a tierra. los piezoeléctricos no tienen polaridad.</p> <p>-Luego los estudiantes arman el siguiente esquema eléctrico:</p>

Desarrollo (140...min)	<p style="text-align: center;">Sketch:</p> <pre> const int piezo = 8; void setup() {   pinMode(piezo, OUTPUT); } void loop() {   tone(piezo,261.63,100); //Do durante 0,1 s   delay(500);   tone(piezo,293.66,100); //Re   delay(500);   tone(piezo,329.63,100); //Mi durante 0,1 s   delay(500);   tone(piezo,349.23,100); //Fa durante 0,1 s   delay(500);   tone(piezo,392.00,100); //Sol durante 0,1 s   delay(500);   tone(piezo,440.00,100); //La durante 0,1 s   delay(500);   tone(piezo,493.88,100); //Si durante 0,1 s   delay(500); }                 </pre> <ul style="list-style-type: none"> <li>-comproban el funcionamiento de su circuito</li> <li>-Luego responden la siguiente pregunta: ¿Cómo modificaríamos la programación para que el piezoeléctrico tocara alguna melodía?</li> <li>-Luego los estudiantes comparten sus respuestas</li> </ul>
Cierre (...20 min)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de implementar un programa con la función “tone”.</li> <li>-Realizan cambios en la programación de su proyecto programación para que el piezoeléctrico tocara alguna melodía.</li> </ul>

V. RECURSOS Y MATERIALES

Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno, 1 piezoeléctrico.

**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...08**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

**“Implementamos una alarma sonora y visual (Configuración pull-down)”**

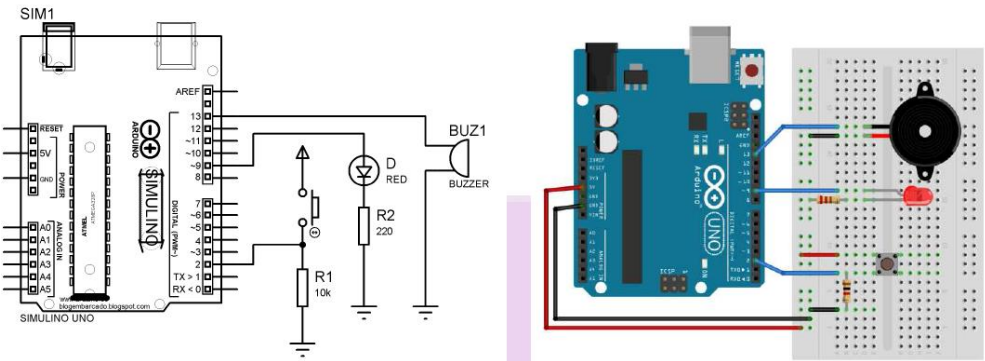
II. DATOS GENERALES

1. Inst. Educativa:	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	2. Área:	Ed. para el Trabajo
3. Grado:	4to de secundaria	4. Duración:	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDADES DE AREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST. EVAL.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Prototipo de una alarma sonora y visual.	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...20.min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: Nuestros clientes requieren dar seguridad a sus casas y familias, prevenir de situaciones peligrosas. ¿Cómo construir el prototipo de una alarma? ¿Qué programación en el Arduino debo realizar?</p> <p>Luego el docente presenta el propósito de la sesión: Realizar el prototipo de una alarma visual y sonora para la protección del hogar o negocio.</p> <p>Para motivar a los estudiantes el docente comenta sobre los robos acontecidos en los últimos días.</p> <p>Luego para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué tipos de alarmas conoces? ¿Qué componentes llevan? ¿Qué es un pulsador?.</p>
	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pdNbjoY5kUM">https://www.youtube.com/watch?v=pdNbjoY5kUM</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Forman equipos de trabajo.</li> <li>-Seleccionan los materiales a emplear: 1 piezoeléctrico, 1 led rojo, 1 resistencia de 220 Ω (rojo-rojo-marrón), 1 resistencia de 10 kΩ (marrón, negro, rojo).</li> <li>-El circuito debe funcionar de la siguiente manera: Que al pulsar simultáneamente un pulsador comience a sonar alternativamente el piezoeléctrico y a encenderse alternativamente el LED. Cuando el piezoeléctrico suene el led se enciende y cuando el piezoeléctrico no suene el led se apaga. Cada ciclo del piezoeléctrico suena a una frecuencia de 220 HZ, durante 0.1segundo, luego dejará de sonar durante 0,4 segundos. Al terminar diez ciclos, tanto el piezoeléctrico como el led se apagan indefinidamente.</li> <li>-Los estudiantes deben conectar uno de los terminales del pulsador a 5V; el otro terminal del pulsador se conectará a un pin digital, por ejemplo, el pin 2 y también a una resistencia de 10 KΩ. El otro extremo de la resistencia irá a tierra (configuración pull-down).</li> </ul>

Desarrollo (140...min)	<p>-Luego los estudiantes arman el siguiente esquema eléctrico:</p>  <p>-Programan el siguiente sketch:</p> <p>Sketch:</p> <pre> const int piezo = 13; //piezo al pin 13 const int led = 9; //ánodo del led al pin 9 const int puls = 2; //pulsador al pin 2 void setup() {   pinMode(piezo, OUTPUT);   pinMode(led, OUTPUT);   pinMode(puls, INPUT); } void loop() {   if (digitalRead(puls)==HIGH){     for(int i=1;i&lt;=10;i++){       tone(piezo,220);       digitalWrite(led,HIGH);       delay(100);       noTone(piezo);       digitalWrite(led,LOW);       delay(400);     }   } }                 </pre> <p>-Comprueban el funcionamiento de su circuito.</p> <p>-Luego responden la siguiente pregunta: ¿Cómo modificaríamos la programación para que en lugar de diez ciclos fuesen 15 ciclos y cada ciclo durase 20 ms menos?</p> <p>-Luego los estudiantes comparten sus respuestas</p>
Cierre (...20 min)	<p>-Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de implementar un programa de circuito de alarma con la configuración “pull-down”</p> <p>-Realizan cambios en la programación de su proyecto de su alarma sonora visual programación para que en lugar de diez ciclos fuesen 15 ciclos y cada ciclo durase 20 ms menos.</p>

V. RECURSOS Y MATERIALES

Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno, 1 piezoeléctrico, 1 led rojo, 1 resistencia de 220 Ω (rojo-rojo-marrón), 1 resistencia de 10 kΩ (marrón, negro, rojo).

**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...09**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

“Implementamos un sensor de luz (resistencia LDR)”

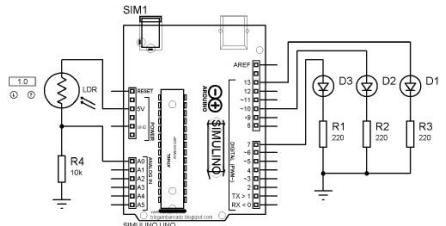
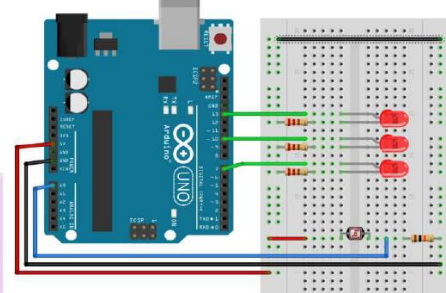
II. DATOS GENERALES

1. Inst. Educativa:	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	2. Área:	Ed. para el Trabajo
3. Grado:	4to de secundaria	4. Duración:	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDADES DE AREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST. EVAL.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Prototipo de un sensor de luz.	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...20.min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: Un cliente requiere iluminar un área determina de su casa cuando llegue el anochecer ya que él no se encuentra en ese momento por motivos de trabajo, ¿Cómo construir el prototipo? ¿Qué recursos necesitare? ¿Qué programación realizaré en el Arduino?</p> <p>Luego el docente presenta el propósito de la sesión: Desarrollar un prototipo de sensor de luz.</p> <p>Para motivar a los estudiantes el docente comenta sobre el uso de sensores de luz en el alumbrado público.</p> <p>Para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué entiendes por sensor? ¿Qué tipos conoces? ¿Qué función cumplen?</p>
	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=1vWbqf7cHLg">https://www.youtube.com/watch?v=1vWbqf7cHLg</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conforman equipos de trabajo.</li> <li>-Seleccionan los materiales a emplear: 1 resistencia LDR, 1 resistencia de 10 kΩ (marrón-negro-rojo), 3 leds rojos y 3 resistencias de 220 Ω (rojo-rojo-marrón).</li> <li>-El circuito debe funcionar de la siguiente manera: que cuando haya muy poca luz se enciendan los tres leds, cuando haya poca luz se enciendan dos leds, que cuando haya un poco más de luz se encienda solo uno y cuando haya mucha luz no se encienda ninguno. Para ellos necesitaremos una resistencia LDR, pues su valor óhmico depende de la luz que incida sobre ella.</li> <li>-Los estudiantes deben conectar un extremo de la LDR a 5V y el otro extremo, tanto a la entrada analógica A0 como a una resistencia de 10 kΩ que estará conectada a tierra. La información de la luz nos la dará la lectura de A0: valores cercanos a 1023 significan mucha luz y valores cercanos a 0 muy poca luz.</li> <li>-Luego los estudiantes arman el siguiente esquema eléctrico:</li> </ul>

Desarrollo (140...min)	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>-Programan el siguiente sketch:</p> <pre style="margin-left: 40px;">                 Sketch:                 const int led2 = 10;                 const int led3 = 7;                 int lectura;                 void setup() {                     pinMode(led1,OUTPUT);                     pinMode(led2,OUTPUT);                     pinMode(led3,OUTPUT);                 }                 void loop() {                     lectura=analogRead(A0);                     if (lectura&lt;50){                         digitalWrite(led1,HIGH);                         digitalWrite(led2,HIGH);                         digitalWrite(led3,HIGH);                     }                     else if (lectura&lt;200){                         digitalWrite(led1,HIGH);                         digitalWrite(led2,HIGH);                         digitalWrite(led3,LOW);                     }                     else if (lectura&lt;400){                         digitalWrite(led1,HIGH);                         digitalWrite(led2,LOW);                         digitalWrite(led3,LOW);                     }                     else {                         digitalWrite(led1,LOW);                         digitalWrite(led2,LOW);                         digitalWrite(led3,LOW);                     }                     delay(500);                 }             </pre> <p>-Comprueban el funcionamiento de su circuito.</p>
Cierre (...20 min)	<p>-Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de implementar un programa para el uso de una fotocelda.</p> <p>-Realizan cambios en la programación de su proyecto.</p>

## V. RECURSOS Y MATERIALES

Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno, 1 piezoeléctrico, 1 led rojo, 1 resistencia de 220  $\Omega$  (rojo-rojo-marrón), 1 resistencia LDR, 1 resistencia de 10 k $\Omega$  (marrón-negro-rojo), 3 leds rojos y 3 resistencias de 220  $\Omega$  (rojo-rojo-marrón).

**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...10**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

“Implementamos un sensor de ultrasonidos (sensor HC-SR04 )”

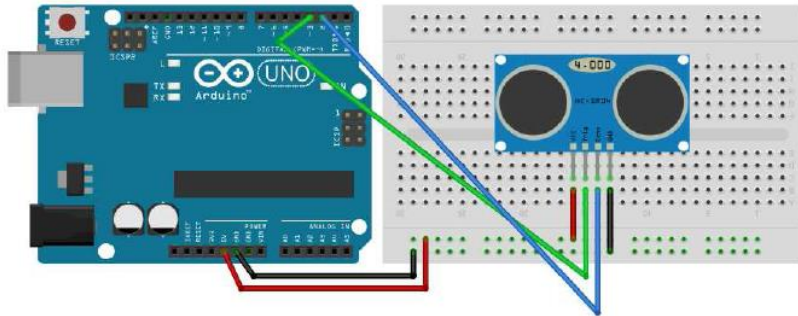
II. DATOS GENERALES

1. Inst. Educativa:	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	2. Área:	Ed. para el Trabajo
3. Grado:	4to de secundaria	4. Duración:	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDADES DE AREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST. EVAL.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Prototipo de un sensor de ultrasonidos.	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...20min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: Un cliente requiere controlar el llenado de productos a granel ¿Cómo construir el prototipo? ¿Qué recursos necesitare? ¿Qué programación realizaré en el Arduino?</p> <p>Luego el docente presenta el propósito de la sesión: Desarrollar un prototipo de sensor de ultrasonidos. Para motivar a los estudiantes el docente comenta sobre el uso de sensores de sensores de sonido en la industria.</p> <p>Para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué entiendes por sensor? ¿Qué es el ultrasonido? ¿para que serían útiles?</p>
	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=o9jAugqVV3M">https://www.youtube.com/watch?v=o9jAugqVV3M</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conforman equipos de trabajo.</li> <li>-Seleccionan los materiales a emplear: 1 sensor de ultrasonidos HC-SR04.</li> <li>-El circuito debe funcionar de la siguiente manera: Se tiene que medir la distancia desde un sensor a un objeto. Para ello, usaremos el sensor de ultrasonidos HC-SR04. por el serial saldrá la distancia, en cm, entre el sensor de ultrasonidos y el primer objeto que se interponga con el sensor.</li> <li>- El HC-SR04 tiene cuatro patas. los estudiantes deben conectar La primera, la de la izquierda, a 5 V. La cuarta pata, la de la derecha, a 0 V. La segunda pata se llama trigger y la conectaremos al pin 3, que declaramos de salida.</li> </ul> <div style="text-align: center;"> </div>

Desarrollo (140...min)	<p>-luego los estudiantes arman el siguiente esquema eléctrico:</p>  <p>-programan el siguiente sketch:</p> <p>Sketch:</p> <pre> const int pecho = 2; //la pata echo del CI va al pin 2 const int ptrig = 3; //la pata trigger del CI va al pin 3 int duracion, distancia; //para calcular distancia void setup() {   Serial.begin(9600); //in   pinMode(pecho, INPUT); //define el pin 2 como entrada (pecho)   pinMode(ptrig, OUTPUT); //define el pin 3 como salida (ptrig) } void loop() {   digitalWrite(ptrig, LOW); //al comenzar el loop el trigger debe estar en LOW   delay(10);   digitalWrite(ptrig, HIGH); //genera el pulso de trigger por 0,01 ms   delay(0.01);   digitalWrite(ptrig, LOW);   duracion = pulseIn(pecho, HIGH); //tiempo de ida y vuelta en microsegundos   distancia = (duracion/2)*0.034; //distancia   delay(10); //para darle tiempo   if ((distancia &gt;= 500)    (distancia &lt;= 0)) { //si la distancia es mayor de 5 m     Serial.println("-----");   }   else {     Serial.print(distancia);     Serial.println(" cm");   }   delay(100); //para que los datos por el serial no aparezcan tan deprisa }                 </pre> <p>-comprueban el funcionamiento de su circuito.</p> <p>-Luego responden la siguiente pregunta: ¿De qué manera modificaríamos la programación para que cuando la distancia fuese menor o igual a 10 cm se encendiera un LED?</p> <p>-Luego los estudiantes comparten sus respuestas.</p>
Cierre (...20 min)	<p>-Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de implementar en sus proyectos un sensor de ultrasonidos.</p> <p>-Realizan cambios en la programación para que cuando la distancia fuese menor o igual a 10 cm se encendiera un LED.</p>

## V. RECURSOS Y MATERIALES

Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno, 1 sensor de ultrasonidos HC-SR04.

**SESIÓN DE APRENDIZAJE ...11**

I. TÍTULO DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

“Controlamos un motor de CC (Puente H L298N)”

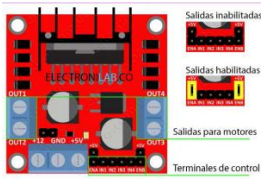
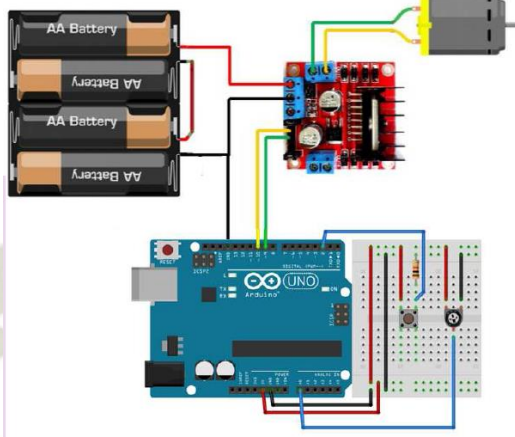
II. DATOS GENERALES

1. Inst. Educativa:	Juan Pablo Viscardo y Guzmán	2. Área:	Ed. para el Trabajo
3. Grado:	4to de secundaria	4. Duración:	04 horas

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDADES DE AREA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS DE GRADO Y/O DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INST. EVAL.
GESTIONA PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ECONOMICO SOCIAL	Crea propuesta de valor.	-Diseña alternativas de propuesta de valor creativas e innovadoras que representa a través de prototipos, y las valida con posibles usuarios. Define una de estas integrando sugerencias de mejora y sus implicancias éticas, sociales, ambientales y económicas.	Prototipo de control de motor CC.	RE
	Aplica habilidades técnicas	Selecciona procesos de producción de un bien o servicio pertinentes, y emplea con pericia habilidades técnicas, siendo responsable con el ambiente, usando sosteniblemente los recursos naturales y aplicando normas de seguridad en el trabajo.		RE

IV	SECUENCIA DIDÁCTICA
Inicio (...140.min)	<p>El docente presenta a los estudiantes la siguiente problemática: ¿Cómo lograrlo? ¿Qué capacidades personales debo tener?</p> <p>Luego el docente presenta el propósito de la sesión:</p> <p>Para motivar a los estudiantes el docente presenta la experiencia de un emprendimiento</p> <p>Luego para recojo de saberes previos y generar el conflicto cognitivo el docente pregunta a los estudiantes:</p> <p>¿Qué es un motor eléctrico? ¿Qué proyectos crees se podrían implementar en Arduino?</p>
	<p>Los estudiantes observan el siguiente video de introducción:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=7BO2hUkF1_c">https://www.youtube.com/watch?v=7BO2hUkF1_c</a></p> <p>-Seleccionan los materiales a emplear: motor de cc de 6 o 9 V, 1 puente H L298N, 1 potenciómetro de 10 kΩ, 1 pulsador, 1 resistencia de 10 kΩ (marrón-negro-naranja) y 1 batería de 6 o 9 V.</p> <p>-El circuito debe funcionar de la siguiente manera: controlaremos un motor de cc mediante un pulsador y un potenciómetro. Según apretemos o no el pulsador, el motor girará en un sentido o en otro. Con el potenciómetro le daremos más o menos voltaje al motor.</p> <p>- los estudiantes utilizarán el módulo L298N. Este módulo es alimentado exteriormente por una batería de entre 6 V y 12 V y permite controlar hasta dos motores de cc, de manera que podremos hacerlos girar en ambos sentidos. Utilizando los pines PWM~ de Arduino, podremos incluso controlar la velocidad de los dos motores.</p>

Desarrollo (20...min)	<p style="text-align: center;">  </p> <p>-luego los estudiantes arman el siguiente esquema eléctrico:</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>-programan el siguiente sketch:</p> <p style="text-align: center;">Sketch:</p> <pre> const int sentido = 2; //el pulsador va al pin de lectura 2 const int derA = 9; //pata 7 del CI al pin PWM~ 9 const int derB = 10; //pata 2 del CI al pin PWM~ 10 int vel; //a mayor valor mayor velocidad (entre 0 y 255) void setup() {   pinMode(sentido, INPUT);   pinMode(derA, OUTPUT);   pinMode(derB, OUTPUT); } void loop() {   vel=analogRead(A0)/4; //vel vale entre 0 (0/4) y 255 (1023/4)   if (digitalRead(sentido)==LOW){     analogWrite(derA,vel);     analogWrite(derB,0);   }   else {     analogWrite(derA,0);     analogWrite(derB,vel);   } }                 </pre> <p>-comprobamos el funcionamiento de su circuito.</p>
Cierre (20 min)	<p>-Los estudiantes dialogan en clases sobre lo que aprendieron, las dificultades que se presentaron y la importancia de implementar en sus proyectos un control de motor de CC.</p> <p>-Realizan cambios en la programación de su proyecto.</p>

## V. RECURSOS Y MATERIALES

Internet, proyector multimedia, classmate, ficha de trabajo, placa Arduino uno, motor de cc de 6 o 9 V, 1 puente H L298N, 1 potenciómetro de 10 kΩ, 1 pulsador, 1 resistencia de 10 kΩ (marrón-negro-naranja) y 1 batería de 6 o 9 V.

### ANEXO 05: Validación del instrumento



## MIDE EL NIVEL DE CREATIVIDAD EN LOS ESTUDIANTES DEL AREA DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO

Sírvase colocar en cada casilla, su calificación que según su criterio personal y profesional debe adquirir cada indicador. En la casilla de observaciones puede brindarnos sugerencias para la mejora de cada ítem evaluado.

No	DIMENSIONES/ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>FLUIDEZ</b> Número de respuestas que da el estudiante sobre la elaboración de su producto.								
1	¿Qué problemas o necesidades manifestadas de usuarios observas frecuentemente en tu entorno?	✓		✓		✓		
2	Elabora un gráfico de las causas del problema (diagrama de Ishikawa).	✓		✓		✓		
3	Elabora una ficha de perfil de usuario sobre hábitos, situaciones y necesidades.	✓		✓		✓		
4	Como podríamos mejorar las situaciones y necesidades identificadas de los clientes.	✓		✓		✓		
5	¿Qué productos existentes de la misma categoría pueden servirnos de referencia para nuestro diseño?	✓		✓		✓		
<b>FLEXIBILIDAD</b> El trabajo permite cambios, modificaciones, ralentizamientos, reinventaciones y transformaciones.								
6	Dibuja el boceto de un prototipo en la solución de una necesidad identificada.	✓		✓		✓		
7	¿Cuál es la necesidad o problema que resuelve tu prototipo?	✓		✓		✓		
8	¿Qué elementos y piezas contendrá tu prototipo?	✓		✓		✓		
9	¿Cada elemento de tu prototipo que función específica cumplirá?	✓		✓		✓		
10	Elabora un diagrama DOP de los procesos que seguirás en la construcción de tu prototipo.	✓		✓		✓		
<b>ORIGINALIDAD</b> El trabajo muestra ideas novedosas, inusuales, infrecuentes, no banal.								
11	¿Qué elementos puedes sustituir?	✓		✓		✓		
12	¿Qué elementos puedes combinar?	✓		✓		✓		
13	¿Qué elementos puedes adaptar?	✓		✓		✓		
14	¿Qué elementos puedes modificar?	✓		✓		✓		
15	¿Qué elementos puedes reordenar?	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (✓) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

29 de octubre del 2019

Apellidos y nombres del juez evaluador: Arela Marín, Claudio Perry DNI: 29598200

Grado Académico: Doctor en Gestión y Ciencias de la Educación

\*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

\*Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.

\*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Dr en Gestión y Ciencias de la Educ.  
Claudio Perry Arela Marín

**JUICIO DE EXPERTO – VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO: PRUEBA QUE  
MIDE EL NIVEL DE CREATIVIDAD EN LOS ESTUDIANTES DEL ÁREA DE  
EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO**

Sírvase colocar en cada casilla, su calificación que según su criterio personal y profesional debe adquirir cada indicador. En la casilla de observaciones puede brindarnos sugerencias para la mejora de cada ítem evaluado.

No	DIMENSIONES/ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>FLUIDEZ</b> Número de respuestas que da el estudiante sobre la elaboración de su producto.							
1	¿Qué problemas o necesidades insatisfechas de usuarios observas frecuentemente en tu entorno?	✓		✓		✓		
2	Elabora un gráfico de las causas del problema (diagrama de Ishikawa).	✓		✓		✓		
3	Elabora una ficha de perfil de usuario sobre hábitos, situaciones y necesidades.	✓		✓		✓		
4	Como podríamos mejorar las situaciones y necesidades identificadas de los clientes.	✓		✓		✓		
5	¿Qué productos existentes de la misma categoría pueden servirnos de referencia para nuestro diseño?	✓		✓		✓		
	<b>FLEXIBILIDAD</b> El trabajo permite cambios, modificaciones, replanteamientos, reinterpretaciones y transformaciones.	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Dibujar el boceto de un prototipo en la solución de una necesidad identificada.	✓		✓		✓		
7	¿Cuál es la necesidad o problema que resuelve tu prototipo?	✓		✓		✓		
8	¿Qué elementos y piezas contendrá tu prototipo?	✓		✓		✓		
9	¿Cada elemento de tu prototipo que función específica cumplirá?	✓		✓		✓		
10	Elabora un diagrama DOP de los procesos que seguirás en la construcción de tu prototipo.	✓		✓		✓		
	<b>ORIGINALIDAD</b> El trabajo muestra ideas novedosas, inusuales, infrecuentes, no banal.							
11	¿Qué elementos puedes sustituir?	✓		✓		✓		
12	¿Qué elementos puedes combinar?	✓		✓		✓		
13	¿Qué elementos puedes adaptar?	✓		✓		✓		
14	¿Qué elementos puedes modificar?	✓		✓		✓		
15	¿Qué elementos puedes reordenar?	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (✓) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

29 de octubre del 2019

Apellidos y nombres del juez evaluador: Espinoza Espinoza Walter DNI: 29668985

Grado Académico: Magister en Administración de la Educación

\*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formalado

\*Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.

\*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

WALTER F. ESPINOZA ESPINOZA  
ESP. ED. PARA EL TRABAJO

**JURIO DE EXPERTOS – VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO: PRUEBA QUE  
MIDE EL NIVEL DE CREATIVIDAD EN LOS ESTUDIANTES DEL ÁREA DE  
EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO**

Sírvase colocar en cada casilla, su calificación que según su criterio personal y profesional debe adquirir cada indicador. En la casilla de observaciones puede brindarnos sugerencias para la mejora de cada ítem evaluado.

No	DIMENSIONES/ITEMS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>FLUIDEZ</b> Número de respuestas que da el estudiante sobre la elaboración de su producto.							
1	¿Qué problemas o necesidades insatisfechas de usuarios observas frecuentemente en tu entorno?	/		/		/		
2	Elabora un gráfico de las causas del problema (diagrama de Ishikawa).	/		/		/		
3	Elabora una ficha de perfil de usuario sobre hábitos, situaciones y necesidades.	/		/		/		
4	Como podríamos mejorar las situaciones y necesidades identificadas de los clientes.	/		/		/		
5	¿Qué productos existentes de la misma categoría pueden servirnos de referencia para nuestro diseño?	/		/		/		
	<b>FLEXIBILIDAD</b> El trabajo permite cambios, modificaciones, replanteamientos, reinterpretaciones y transformaciones.							
6	Dibuja el boceto de un prototipo en la solución de una necesidad identificada.	/		/		/		
7	¿Cuál es la necesidad o problema que resuelve tu prototipo?	/		/		/		
8	¿Qué elementos y piezas contendrá tu prototipo?	/		/		/		
9	¿Cada elemento de tu prototipo que función específica cumplirá?	/		/		/		
10	Elabora un diagrama DOP de los procesos que seguirás en la construcción de tu prototipo.	/		/		/		
	<b>ORIGINALIDAD</b> El trabajo muestra ideas novedosas, inusuales, infrecuentes, no banal.							
11	¿Qué elementos puedes sustituir?	/		/		/		
12	¿Qué elementos puedes combinar?	/		/		/		
13	¿Qué elementos puedes adaptar?	/		/		/		
14	¿Qué elementos puedes modificar?	/		/		/		
15	¿Qué elementos puedes reordenar?	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (✓) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

29 de octubre del 2019

Apellidos y nombres del juez evaluador Virginia Cholela Obispo Gutiérrez DNI: 29553340

Grado Académico Doctora en Gestión y Ciencias de la Educación

\*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

\*Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.

\*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Dra. en Gestión y Ciencias de la Educación  
Virginia Cholela Obispo Gutiérrez

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
**PRUEBA PARA EVALUAR EL PENSAMIENTO CREATIVO EN EL ÁREA**  
**EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO**

El que suscribe, Claudio Percy Arela Marín con DNI 29598200 de  
profesión docente; hago constar que:

**OSCAR ALFREDO COAGUILA MAYANASA,**  
**GERARDO FERMIN MAMANI PEREZ**

Maestristas de la Universidad Católica de Santa María, en Entornos Virtuales para el Aprendizaje, me presentaron el instrumento denominado **PRUEBA PARA EVALUAR EL PENSAMIENTO CREATIVO EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO**, para realizar su investigación titulada: "USO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA ARDUINO Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO, DE LOS ESTUDIANTES DE LA I.E. JUAN PABLO VISCARDO Y GUZMÁN, DEL DISTRITO DE HUNTER, AREQUIPA 2019", el cual fue revisado y guarda **VALIDEZ**, concordancia con las variables planteadas.

Se expide la presente a solicitud de los interesados.

Arequipa, 29 de octubre del 2019.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. en Gestión y Ciencias de la Educación  
Claudio Percy Arela Marín

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
**PRUEBA PARA EVALUAR EL PENSAMIENTO CREATIVO EN EL ÁREA**  
**EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO**

El que suscribe, Mg. Espinoza Espinoza, Walter con DNI 29668985 de  
profesión Docente; hago constar que:

**OSCAR ALFREDO COAGUILA MAYANASA,**  
**GERARDO FERMIN MAMANI PEREZ**

Maestristas de la Universidad Católica de Santa María, en Entornos Virtuales para el Aprendizaje, me presentaron el instrumento denominado **PRUEBA PARA EVALUAR EL PENSAMIENTO CREATIVO EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO**, para realizar su investigación titulada: "USO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA ARDUINO Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO, DE LOS ESTUDIANTES DE LA I.E. JUAN PABLO VISCARDO Y GUZMÁN, DEL DISTRITO DE HUNTER, AREQUIPA 2019", el cual fue revisado y guarda **VALIDEZ**, concordancia con las variables planteadas.

Se expide la presente a solicitud de los interesados.

Arequipa, 29 de octubre del 2019.

  
\_\_\_\_\_  
WALTER ESPINOZA ESPINOZA  
DP. ED. PARA ET

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### PRUEBA PARA EVALUAR EL PENSAMIENTO CREATIVO EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO

El que suscribe Dra. Virginia Violeta Cásquez Gutiérrez con DNI 29553340 de  
profesión Docente; hago constar que:

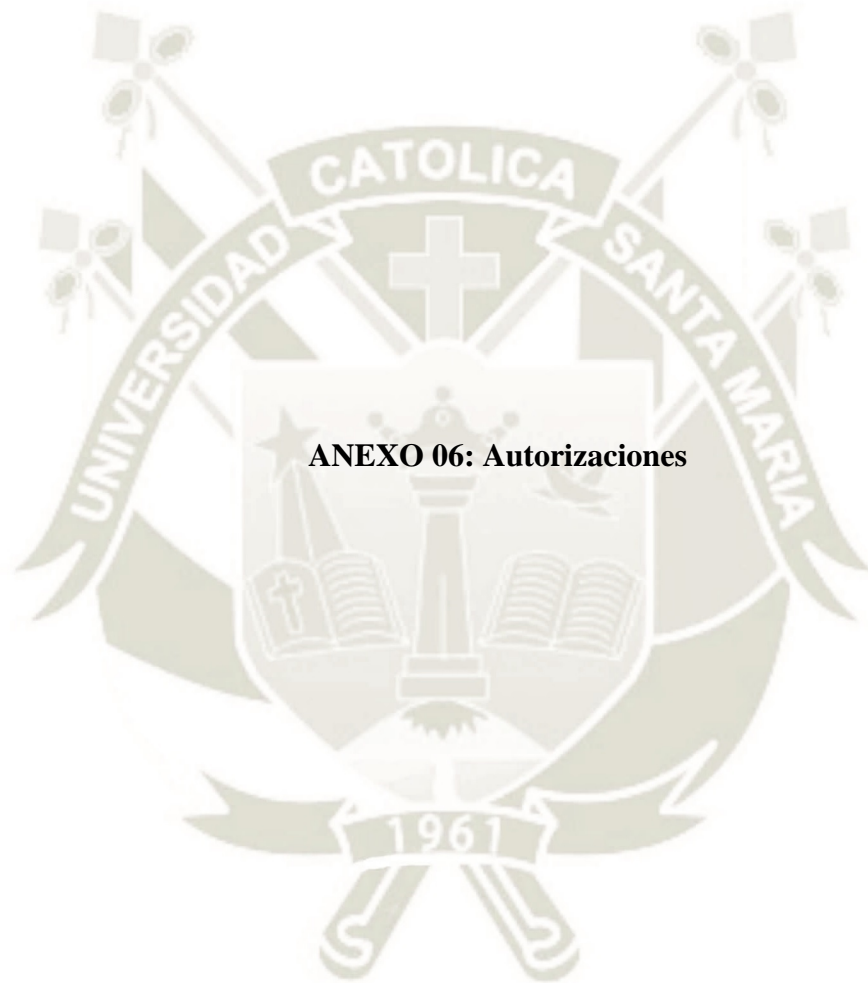
**OSCAR ALFREDO COAGUILA MAYANASA,  
GERARDO FERMIN MAMANI PEREZ**

Maestristas de la Universidad Católica de Santa María, en Entornos Virtuales para el Aprendizaje, me presentaron el instrumento denominado **PRUEBA PARA EVALUAR EL PENSAMIENTO CREATIVO EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO**, para realizar su investigación titulada: "USO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA ARDUINO Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO, DE LOS ESTUDIANTES DE LA I.E. JUAN PABLO VISCARDO Y GUZMÁN, DEL DISTRITO DE HUNTER, AREQUIPA 2019", el cual fue revisado y guarda **VALIDEZ**, concordancia con las variables planteadas.

Se expide la presente a solicitud de los interesados.

Arequipa, 29 de octubre del 2019.

  
\_\_\_\_\_  
Dra. en Gestión y Ciencias de la Educación  
Virginia Cásquez Gutiérrez.



**ANEXO 06: Autorizaciones**

<b>MESA DE PARTES</b>	
C.N. Juan Pablo Viscardo y Guzmán-Hunter	
Exp. N° 1872	Fecha 4/11/19
Folio 01	Firma

**SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA APLICAR PRE- TEST, APLICACIÓN CUASI EXPERIMENTAL, POS-TEST DE PROYECTO DE TESIS**

**SRA DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN PABLO VISCARDO Y GUZMÁN:**

**OSCAR ALFREDO COAGUILA MAYANASA, GERARDO FERMIN MAMANI PEREZ, Maestristas de la Universidad Católica de Santa María, del programa: Gestión en los Entornos Virtuales para el Aprendizaje”, organizado por el Gobierno Regional, Gerencia Regional de Educación de Arequipa, ante Ud. con el debido respeto nos presentamos y exponemos: Que nuestra Institución Educativa, ha sido seleccionada para aplicar un estudio de investigación denominada: “USO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA ARDUINO Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO, DE LOS ESTUDIANTES DE LA I.E. JUAN PABLO VISCARDO Y GUZMÁN, DEL DISTRITO DE HUNTER, AREQUIPA 2019”, la cual determinará si hay mejora en el nivel de creatividad de los estudiantes con la aplicación de dicha plataforma educativa, comprometiéndonos a hacerle llegar los resultados por los estudiantes, motivo por el cual SOLICITAMOS SU AUTORIZACIÓN PARA APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CUASIEXPERIMENTAL.**

La aplicación se realizará a los **estudiantes del cuarto grado de secundaria** a las secciones **A** (grupo de control) y **B** (grupo experimental), el pre-test se realizará el día **jueves 07 de noviembre** y la aplicación de la investigación cuasi-experimental del **07 de noviembre al 12 de diciembre** del presente año con su respectivo post-test, de acuerdo a su programación pedagógica.

Por lo expuesto:

Rogamos a Ud. Acceder a nuestra solicitud por bien de la Educación peruana y en mejora continua de nuestros estudiantes.

Arequipa, 2019 noviembre 04

  
Gerardo Fermín Mamani Pérez

  
OSCAR ALFREDO COAGUILA MAYANASA

### CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

La que suscribe: Reisa Tello Tuiro, Directora de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán, autoriza a los docentes investigadores:

- Oscar Alfredo Coaguila Mayanasa
- Gerardo Fermín Mamani Pérez

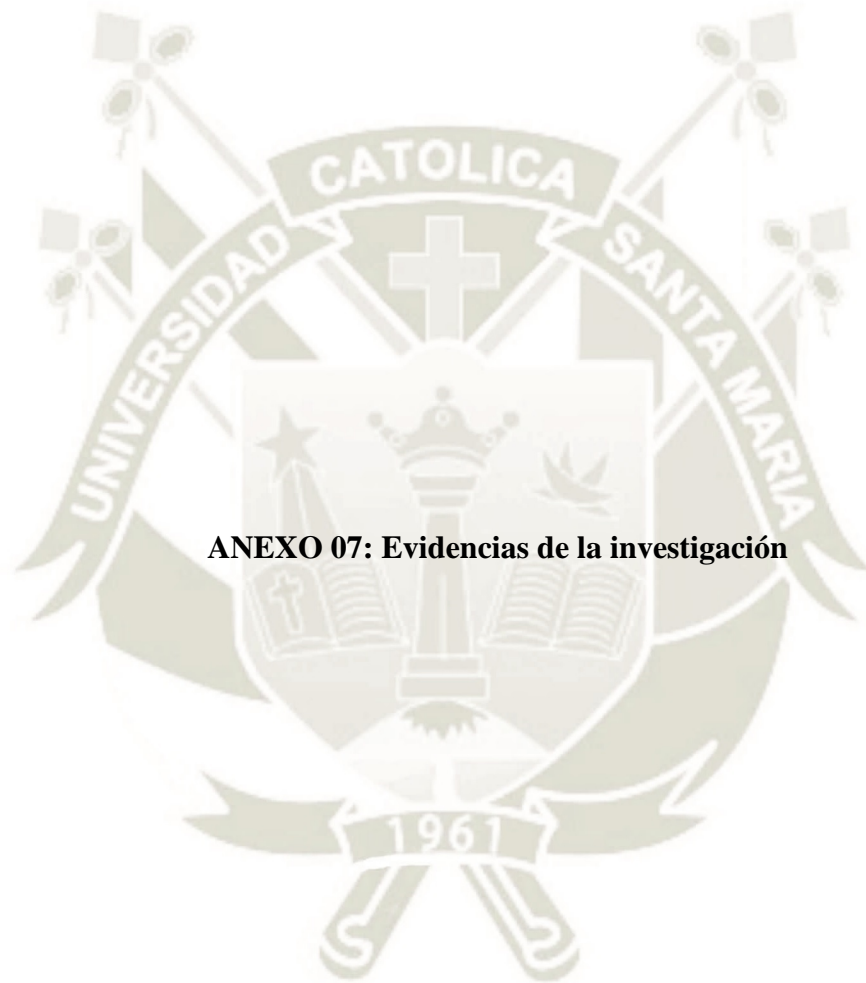
A la realización de aplicar el estudio de investigación denominada: **“USO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA ARDUINO Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO, DE LOS ESTUDIANTES DE LA I.E. JUAN PABLO VISCARDO Y GUZMÁN, DEL DISTRITO DE HUNTER, AREQUIPA 2019”** a los estudiantes del cuarto grado de secundaria.

Se remite la presente a solicitud de los interesados.

Arequipa 05 de noviembre del 2019


Prof. Reisa T. Tello Tuiro  
I.E. J. P. VISCARDO Y GUZMÁN  
DIRECTORA(D)



**ANEXO 07: Evidencias de la investigación**

Aplicación de la prueba pre test Grupo experimental



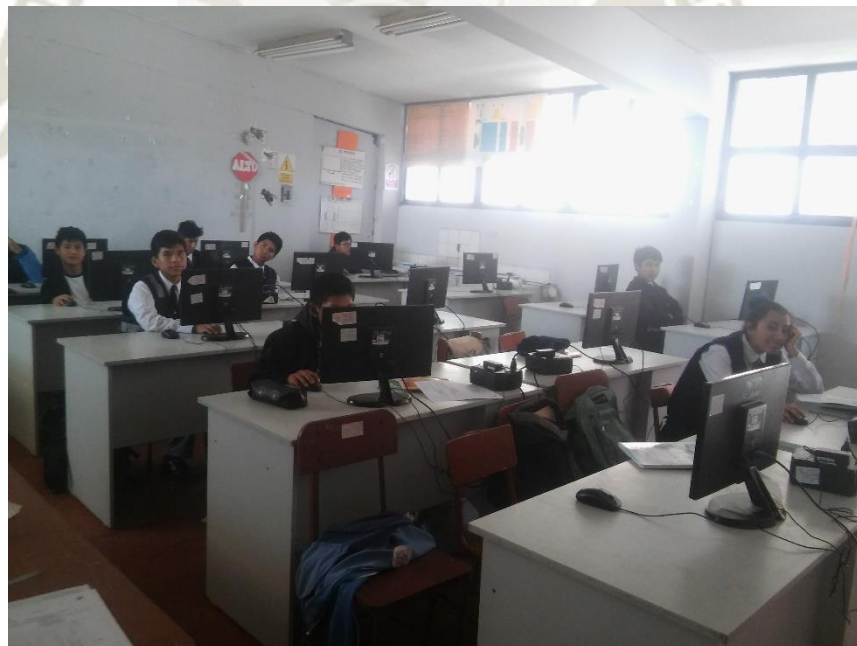
Aplicación de la prueba pre test Grupo de control



## Aplicación del programa experimental



Estudiantes programando en Arduino



Estudiantes controlando un letrero led desde su dispositivo móvil



Estudiantes armando prototipos electrónicos con Arduino



Estudiantes diseñando un prototipo robot con Arduino



Estudiantes comercializando productos elaborados con Arduino



### Estudiantes exponiendo letreros programables hechos con Arduino





**ANEXO 08: Matriz de sistematización de datos**

## TABULACIÓN DE DATOS

En este anexo se presentan las matrices de sistematización, con los niveles de los estudiantes en las dos pruebas (entrada y salida) de cada uno de los dos grupos (experimental y control). En primer lugar, se presentan las matrices del grupo experimental, al cual llamaremos en este anexo GE. Seguidamente las del grupo control, al que llamaremos GC. Y cada prueba se denominará: 01 (entrada), 02 (salida).



MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN GE 01																			
UE	FLUIDEZ					P1	FLEXIBILIDAD					P2	ORIGINALIDAD					P3	PT
	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11	12	13	14	15		
E1	4	3	2	2	2	13	2	2	2	1	0	7	0	2	0	3	2	7	9
E2	4	3	2	2	3	14	2	3	3	2	2	12	1	2	1	3	3	10	12
E3	3	3	2	2	2	12	2	2	3	1	0	8	0	3	0	3	1	7	9
E4	3	3	2	2	2	12	2	2	2	2	3	11	0	2	2	2	1	7	10
E5	4	2	1	1	1	9	2	2	1	1	0	6	0	1	2	2	1	6	7
E6	4	2	2	2	2	12	3	2	2	2	1	10	0	1	1	2	1	5	9
E7	3	3	2	2	2	12	2	2	1	1	1	7	0	1	1	1	2	5	8
E8	3	2	2	1	0	8	0	2	1	1	1	5	0	1	1	1	2	5	6
E9	3	2	2	2	0	9	1	3	2	1	0	7	0	1	1	1	2	5	7
E10	3	2	1	1	3	10	1	3	1	0	0	5	0	2	2	1	1	6	7
E11	4	3	3	2	1	13	2	3	3	2	2	12	1	1	1	1	3	7	10,67
E12	3	2	2	2	1	10	1	2	2	1	0	6	0	0	1	2	2	5	7
E13	4	3	2	3	0	12	0	3	2	3	3	11	0	3	3	2	2	10	11
E14	3	3	2	2	1	11	2	3	3	3	1	12	1	2	2	2	2	9	10,67
E15	2	3	2	2	1	10	3	2	1	1	1	8	2	2	1	2	2	9	9
E16	4	3	1	0	2	10	0	2	1	1	2	6	0	1	1	2	2	6	7,33
E17	4	3	2	2	2	13	2	3	3	2	0	10	0	2	1	3	1	7	10
E18	4	1	2	0	0	7	1	2	1	1	1	6	0	2	1	0	2	5	6
E19	3	2	2	1	2	10	0	0	1	2	2	5	0	1	1	2	1	5	6,67
E20	2	2	2	1	0	7	0	1	2	2	1	6	0	1	1	3	1	6	6,33

**Fuente:** Elaboración propia

Matriz elaborada con la puntuación asignada a cada ítem o pregunta y la nota final obtenida por el estudiante.

ESCALA DE CALIFICACIÓN FINAL	NIVEL
EN INICIO	00-10
EN PROCESO	11-14
LOGRO ESPERADO	15-17
LOGRO DESTACADO	18-20

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN GC 01																			
	FLUIDEZ						FLEXIBILIDAD						ORIGINALIDAD						
UE	1	2	3	4	5	P1	6	7	8	9	10	P2	11	12	13	14	15	P3	PT
E1	2	2	2	3	1	10	2	2	1	2	2	9	0	1	0	2	1	5	8
E2	4	4	3	2	2	15	1	4	3	3	2	13	0	3	3	1	0	7	11,67
E3	4	3	2	2	2	13	2	2	2	1	2	9	1	1	0	2	1	5	9
E4	3	3	1	3	1	11	1	0	2	2	3	8	0	0	0	1	3	5	8
E5	2	2	1	3	0	8	3	0	0	2	3	8	0	2	0	1	2	5	7
E6	3	2	2	1	2	10	0	2	1	2	2	7	0	1	0	3	0	5	7,33
E7	2	2	1	1	2	8	0	2	2	3	1	8	0	1	2	2	0	5	7
E8	4	3	3	3	2	15	2	2	2	1	3	10	1	3	3	0	0	7	10,67
E9	2	2	2	1	1	8	2	1	0	2	1	6	0	1	1	2	0	5	6,33
E10	3	3	3	2	2	13	2	2	1	2	2	9	0	0	1	2	2	5	9
E11	3	2	2	2	2	11	2	2	2	1	2	9	1	2	0	2	2	7	9
E12	2	1	0	1	1	5	2	1	1	1	2	7	2	1	1	2	2	8	6,67
E13	1	2	1	1	2	7	1	0	1	1	2	5	0	2	1	2	0	5	5,67
E14	2	1	3	1	1	8	2	2	0	2	1	7	0	1	1	1	2	5	6,67
E15	3	2	2	1	1	9	2	1	1	1	3	8	0	0	0	2	2	5	7,33
E16	3	1	2	1	2	9	3	1	2	1	2	9	0	1	2	2	1	6	8
E17	3	1	1	1	0	6	0	1	3	1	0	5	0	4	0	0	2	6	5,67
E18	2	1	2	1	2	8	3	0	2	2	2	9	3	2	1	1	1	8	8,33
E19	3	3	3	2	3	14	0	3	2	2	3	10	0	3	2	2	1	8	10,67
E20	3	0	0	2	3	8	2	2	2	2	2	10	0	1	1	3	0	5	7,67

**Fuente:** elaboración propia

Matriz elaborada con la puntuación asignada a cada ítem o pregunta y la nota final obtenida por el estudiante.

ESCALA DE CALIFICACIÓN FINAL	NIVEL
EN INICIO	00-10
EN PROCESO	11-14
LOGRO ESPERADO	15-17
LOGRO DESTACADO	18-20

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN GE 02																			
UE	FLUIDEZ					P1	FLEXIBILIDAD					P2	ORIGINALIDAD					P3	PT
	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11	12	13	14	15		
E1	4	3	3	3	2	15	4	2	3	3	3	15	3	2	2	3	4	14	15
E2	4	3	2	3	2	14	3	2	3	3	3	14	3	2	2	3	3	13	14
E3	3	3	3	3	2	13	3	2	3	3	2	13	3	2	2	3	3	13	13
E4	4	4	4	4	3	19	4	3	4	4	3	18	4	3	3	4	4	18	18
E5	3	4	3	3	4	17	4	3	3	4	4	18	4	3	3	4	4	18	18
E6	3	3	3	3	3	15	3	2	3	3	4	15	3	2	2	4	3	14	15
E7	4	4	3	3	2	16	3	2	4	4	3	16	4	2	3	4	3	16	16
E8	3	2	3	3	3	13	3	2	3	3	2	13	3	2	2	3	3	13	13
E9	3	4	3	2	2	14	3	2	2	3	3	13	3	2	2	3	4	14	14
E10	4	3	3	3	3	15	3	2	4	3	3	15	3	2	2	4	3	14	15
E11	4	3	2	3	2	17	4	3	4	4	3	18	4	3	3	3	4	18	18
E12	4	3	3	3	3	16	4	2	3	3	4	16	3	2	2	4	4	15	16
E13	3	2	3	3	2	12	3	2	2	3	2	12	3	1	2	3	2	11	12
E14	4	3	3	2	2	14	3	2	3	3	3	14	3	2	2	3	3	13	14
E15	4	3	3	3	4	17	4	2	4	3	3	16	4	3	2	4	3	16	16
E16	3	3	3	3	3	15	3	2	3	3	3	14	3	2	2	3	4	15	15
E17	3	3	2	3	2	13	3	2	4	2	3	14	3	2	2	3	3	13	13
E18	4	3	4	4	3	17	4	3	3	4	4	18	4	3	3	4	4	18	18
E19	4	3	4	2	3	16	4	3	3	4	3	17	3	3	2	4	4	15	16
E20	3	3	2	3	2	13	3	2	3	3	2	13	3	2	2	3	2	12	13

**Fuente:** elaboración propia

Matriz elaborada con la puntuación asignada a cada ítem o pregunta y la nota final obtenida por el estudiante.

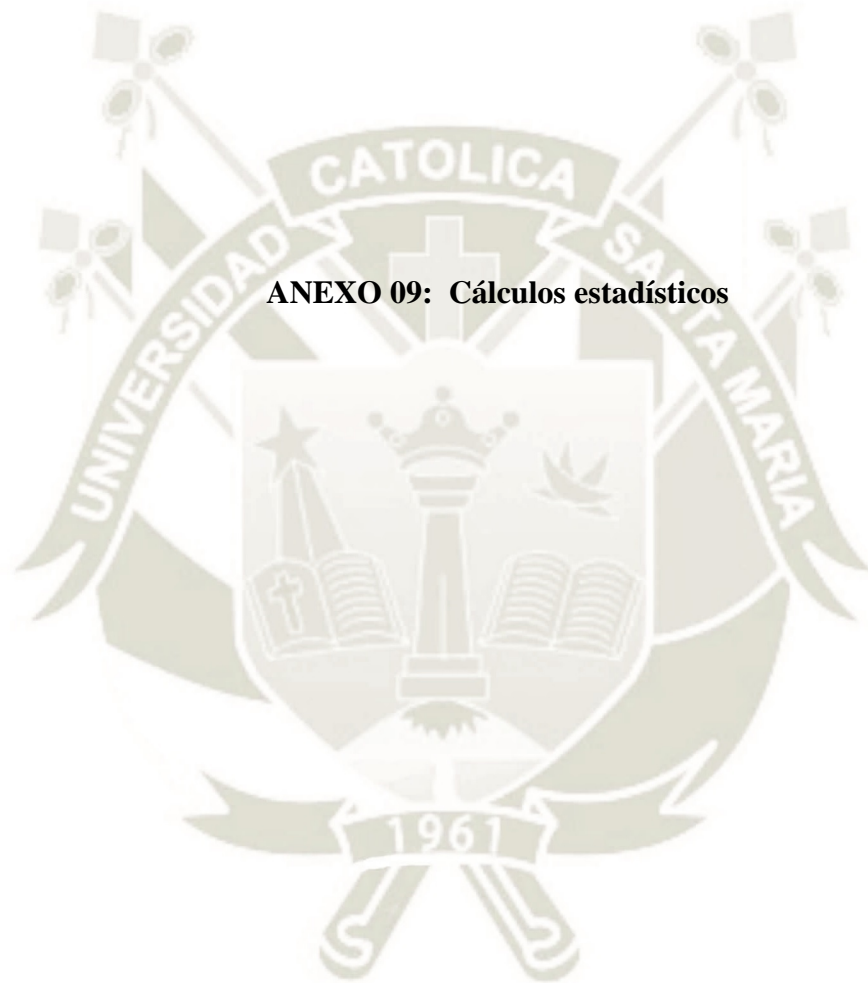
ESCALA DE CALIFICACIÓN FINAL	NIVEL
EN INICIO	00-10
EN PROCESO	11-14
LOGRO ESPERADO	15-17
LOGRO DESTACADO	18-20

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN GC 02																			
UE	FLUIDEZ					P1	FLEXIBILIDAD					P2	ORIGINALIDAD					P3	PT
	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11	12	13	14	15		
E1	3	3	4	2	0	12	3	3	2	2	2	12	2	3	2	2	2	11	12
E2	3	2	2	2	2	11	3	2	2	2	2	11	3	0	3	3	2	11	11
E3	3	1	2	2	2	10	3	2	2	2	2	11	2	3	3	2	1	11	11
E4	2	2	2	2	2	10	2	3	2	2	2	11	2	2	3	3	1	11	11
E5	2	3	2	2	2	11	3	2	2	2	1	10	2	2	3	3	1	11	11
E6	2	1	3	2	2	10	2	2	3	2	2	10	3	2	2	3	0	10	10
E7	2	2	2	2	2	10	2	2	3	1	2	10	2	1	2	2	2	9	10
E8	2	2	2	1	3	10	2	2	2	2	2	10	1	2	2	2	2	9	10
E9	2	2	2	2	1	9	1	2	2	2	2	9	2	1	2	2	2	9	9
E10	2	1	2	2	2	9	2	1	2	2	2	9	2	0	2	2	2	8	9
E11	3	2	3	3	3	14	3	3	3	2	3	14	3	3	3	3	1	13	14
E12	3	3	2	2	3	13	3	3	3	2	2	13	3	3	4	3	0	13	13
E13	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	3	15	3	4	3	2	2	14	15
E14	3	3	3	3	2	14	3	2	3	3	3	14	2	3	3	3	3	14	14
E15	3	4	3	3	3	16	4	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	15	16
E16	3	3	3	4	0	13	3	3	2	2	2	12	2	3	3	2	2	12	12
E17	3	3	3	2	1	14	3	3	3	3	2	14	3	3	3	3	2	14	14
E18	3	2	2	2	2	11	2	2	2	1	3	10	3	2	2	3	1	11	11
E19	3	3	2	2	2	12	3	3	3	2	2	13	2	3	3	2	2	12	12
E20	3	4	2	3	3	15	3	2	3	3	3	14	3	2	3	3	3	14	14

**Fuente:** elaboración propia

Matriz elaborada con la puntuación asignada a cada ítem o pregunta y la nota final obtenida por el estudiante.

ESCALA DE CALIFICACIÓN FINAL	NIVEL
EN INICIO	00-10
EN PROCESO	11-14
LOGRO ESPERADO	15-17
LOGRO DESTACADO	18-20



**ANEXO 09: Cálculos estadísticos**

Prueba de normalidad de los puntajes de la escala de nivel de creatividad del Área Educación para el Trabajo en la prueba pretest.

GET

FILE='F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\creatividad PRESTEST EXP VS CONTROL.sav'.

CONTROL.sav'.

DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.

EXAMINE VARIABLES=CREATIVIDAD BY GRUPO

/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT

/COMPARE GROUPS

/STATISTICS DESCRIPTIVES

/CINTERVAL 95

/MISSING LISTWISE

/NOTOTAL.

Explorar

Notas		03-APR-2018 17:33:18
Salida creada		
Comentarios		
Entrada	Datos	F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\creatividad PRESTEST EXP VS CONTROL.sav
	Conjunto de datos	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	40
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para variables dependientes se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en casos sin valores perdidos para ninguna de la variable dependiente o factor utilizado.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=CREATIVIDAD BY GRUPO /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:07,67
	Tiempo transcurrido	00:00:04,04

[ConjuntoDatos1] F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\creatividad PRESTEST EXP VS CONTROL.sav

Grupo experimental y control

Resumen de procesamiento de casos

		Casos			
		Válido		Perdidos	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje
Nivel de creatividad	Grupo experimental	20	100,0%	0	0,0%
	Grupo control	20	100,0%	0	0,0%

Resumen de procesamiento de casos

		Casos	
		Total	
		N	Porcentaje
Nivel de creatividad	Grupo experimental	20	100,0%
	Grupo control	20	100,0%

Descriptivos

Grupo experimental y control		Estadístico		
Nivel de creatividad	Grupo experimental	Media	8,4335	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,5712
			Límite superior	9,2958
		Media recortada al 5%	8,3706	
		Mediana	8,5000	
		Varianza	3,395	
		Desviación estándar	1,84257	
		Mínimo	6,00	
		Máximo	12,00	
		Rango	6,00	
		Rango intercuartil	3,00	
		Asimetría	,339	
		Curtosis	-1,123	
Grupo control	Media	7,9840		
	Límite inferior	7,2171		

95% de intervalo de confianza para la media	Limite superior	8,7509	
Media recortada al 5%		7,9078	
Mediana		7,8350	
Varianza		2,685	
Desviación estándar		1,63870	
Mínimo		5,67	
Máximo		11,67	
Rango		6,00	
Rango intercuartil		2,25	
Asimetría		,740	
Curtosis		,117	

**Descriptivos**

Grupo experimental y control		Error estándar			
Nivel de creatividad	Grupo experimental	Media	,41201		
		95% de intervalo de confianza para la media	Limite inferior Limite superior		
		Media recortada al 5%			
		Mediana			
		Varianza			
		Desviación estándar			
		Mínimo			
		Máximo			
		Rango			
		Rango intercuartil			
		Asimetría	,512		
		Curtosis	,992		
		Grupo control	Grupo control	Media	,36643
				95% de intervalo de confianza para la media	Limite inferior Limite superior
Media recortada al 5%					
Mediana					
Varianza					
Desviación estándar					
Mínimo					
Máximo					
Rango					
Rango intercuartil					
Asimetría	,512				
Curtosis	,992				

**Pruebas de normalidad**

Grupo experimental y control	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk	
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	
Nivel de creatividad	Grupo experimental	,182	20	,082	,926
	Grupo control	,146	20	,200	,938

**Pruebas de normalidad**

Grupo experimental y control	Shapiro-Wilk <sup>a</sup>		
	gl	Sig.	
Nivel de creatividad	Grupo experimental	20	,129
	Grupo control	20	,224

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

**Prueba de normalidad de los puntajes de la escala de nivel de creatividad del Área Educación para el Trabajo en la prueba Posttest**

```
GET
FILE='F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\creativ POSTEST EXP VS CONTROL.sav'.
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
EXAMINE VARIABLES=CREATIVIDAD BY GRUPO
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

**Explorar**

**Notas**

Salida creada Comentarios	03-APR-2018 17:47:13
------------------------------	----------------------

Entrada	Datos	F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\creativ POSTEST EXP VS CONTROL.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	40
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para variables dependientes se tratan como perdidos. Los estadísticos se basan en casos sin valores perdidos para ninguna de la variable dependiente o factor utilizado.
	Casos utilizados	EXAMINE VARIABLES=CREATIVIDAD BY GRUPO /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /INTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Sintaxis		
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:08,05
	Tiempo transcurrido	00:00:03,92

[ConjuntoDatos1] F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\creativ POSTEST EXP VS CONTROL.sav

**Grupo experimental y control**

**Resumen de procesamiento de casos**

Grupo experimental y control	Casos			
	Válido		Perdidos	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Nivel de creatividad	20	100,0%	0	0,0%
Grupo control	20	100,0%	0	0,0%

**Resumen de procesamiento de casos**

Grupo experimental y control	Casos	
	Total	
	N	Porcentaje
Nivel de creatividad	20	100,0%
Grupo control	20	100,0%

**Descriptivos**

Grupo experimental y control	Estadístico
Nivel de creatividad	
Grupo experimental	Media
	15,1000
	95% de intervalo de confianza
	Límite inferior
	14,2159
	Límite superior
	15,9841
	Media recortada al 5%
	15,1111
	Mediana
	15,0000
	Varianza
	3,568
	Desviación estándar
	1,88903
	Mínimo
	12,00
	Máximo
	18,00
	Rango
	6,00
	Rango intercuartil
	2,75
	Asimetría
	,257
	Curtosis
	-,929
Grupo control	Media
	11,9500
	95% de intervalo de confianza
	Límite inferior
	11,0081
	Límite superior
	12,8919
	Media recortada al 5%
	11,8889
	Mediana
	11,5000
	Varianza
	4,050
	Desviación estándar
	2,01246
	Mínimo
	9,00
	Máximo
	16,00
	Rango
	7,00
	Rango intercuartil
	3,75
	Asimetría
	,377
	Curtosis
	-,781

**Descriptivos**

Grupo experimental y control	Error estándar
Nivel de creatividad	
Grupo experimental	Media
	,42240
	95% de intervalo de confianza para
	la media
	Límite inferior
	Límite superior
	Media recortada al 5%

	Mediana	
	Varianza	
	Desviación estándar	
	Mínimo	
	Máximo	
	Rango	
	Rango intercuartil	
	Asimetría	,512
	Curtosis	,992
Grupo control	Media	,45000
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior
	Media recortada al 5%	
	Mediana	
	Varianza	
	Desviación estándar	
	Mínimo	
	Máximo	
	Rango	
	Rango intercuartil	
	Asimetría	,512
	Curtosis	,992

**Pruebas de normalidad**

	Grupo experimental y control	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk	
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	
Nivel de creatividad	Grupo experimental	,138	20	,200	,918	
	Grupo control	,182	20	,083	,940	

**Pruebas de normalidad**

		Shapiro-Wilk <sup>a</sup>	
Grupo experimental y control		gl	Sig.
Nivel de creatividad	Grupo experimental	20	,089
	Grupo control	20	,242

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

**Comparación de medias del nivel de creatividad en los grupos de control y experimental Pretest**

```
GET
FILE='F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\creatividad PRETEST EXP VS CONTROL.sav'.
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
T-TEST GROUPS=GRUPO(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=CREATIVIDAD
/CRITERIA=CI(.95).
```

**➔ Prueba T**

[ConjuntoDatos1] F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\creatividad PRETEST EXP VS CONTROL.sav

**Estadísticas de grupo**

	Grupo experimental y control	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nivel de creatividad	Grupo experimental	20	8,4335	1,84257	,41201
	Grupo control	20	7,9840	1,63870	,36643

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias							
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
										Inferior	Superior
Nivel de creatividad	Se asumen varianzas iguales	1,413	,242	,815	38	,420	,44950	,55138	-6,6671	1,56571	
	No se asumen varianzas iguales			,815	37,489	,420	,44950	,55138	-6,6721	1,56621	

**Comparación de medias del nivel de creatividad en los grupos de control y experimental Postest**

```
GET
FILE='F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\creativ POSTEST EXP VS CONTROL.sav'.
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
T-TEST GROUPS=GRUPO(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=CREATIVIDAD
/CRITERIA=CI(.95).
```

➔ Prueba T

```
[ConjuntoDatos1] F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\creativ POSTEST EXP VS CONTROL.sav
```

Estadísticas de grupo

	Grupo experimental y control	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nivel de creatividad	Grupo experimental	20	15,1000	1,88903	,42240
	Grupo control	20	11,9500	2,01246	,45000

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Nivel de creatividad	Se asumen varianzas iguales	,146	,705	5,104	38	,000	3,15000	,61719	1,90057	4,39943
	No se asumen varianzas iguales			5,104	37,849	,000	3,15000	,61719	1,90040	4,39960

Comparación de medias de Fluidez de la capacidad de creatividad en los grupos de control y experimental Pretest

```
GET
FILE='F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\fluidez PRETEST EXP VS CONTROL.sav'.
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
T-TEST GROUPS=GRUPO(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=FLUIDEZ
/CRITERIA=CI(.95).
```

➔ Prueba T

```
[ConjuntoDatos1] F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\fluidez PRETEST EXP VS CONTROL.sav
```

Estadísticas de grupo

	Grupo experimental y control	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nivel de Fluidez	Grupo experimental	20	10,7000	2,02874	,45364
	Grupo control	20	9,8000	2,91277	,65131

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Nivel de Fluidez	Se asumen varianzas iguales	2,572	,117	1,134	38	,264	,90000	,79373	-,70681	2,50681
	No se asumen varianzas iguales			1,134	33,922	,265	,90000	,79373	-,71318	2,51318

## Comparación de medias de Fluidez de la capacidad de creatividad en los grupos de control y experimental Postest

```
GET
FILE='F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\fluidez PostEST EXP VS CONTROL.sav'.
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
T-TEST GROUPS=GRUPO(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=FLUIDEZ
/CRITERIA=CI(.95).
```

### → Prueba T

[ConjuntoDatos1] F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\fluidez PostEST EXP VS CONTROL.sav

Estadísticas de grupo

	Grupo experimental y control	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nivel de Fluidez	Grupo experimental	20	15,0500	1,82021	,40701
	Grupo control	20	11,9500	2,16370	,48382

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior		Superior
Nivel de Fluidez	Se asumen varianzas iguales	1,416	,241	4,903	38	,000	3,10000	,63225	1,82008	4,37992
	No se asumen varianzas iguales			4,903	36,918	,000	3,10000	,63225	1,81885	4,38115

## Comparación de medias de Flexibilidad de la capacidad de creatividad en los grupos de control y experimental Pretest

```
GET
FILE='F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\flexibilidad PreTEST EXP VS CONTROL.sav'.
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
T-TEST GROUPS=GRUPO(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=FLEXIBILIDAD
/CRITERIA=CI(.95).
```

### → Prueba T

[ConjuntoDatos1] F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\flexibilidad PreTEST EXP VS CONTROL.sav

Estadísticas de grupo

	Grupo experimental y control	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nivel de flexibilidad	Grupo experimental	20	8,0000	2,55467	,57124
	Grupo control	20	8,3000	1,86660	,41739

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior		Superior
Nivel de flexibilidad	Se asumen varianzas iguales	4,487	,041	-,424	38	,674	-,30000	,70748	-1,73222	1,13222
	No se asumen varianzas iguales			-,424	34,787	,674	-,30000	,70748	-1,73657	1,13657

## Comparación de medias de Flexibilidad de la capacidad de creatividad en los grupos de control y experimental Postest

```
GET
FILE='F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\flexibilidad PostTEST EXP VS CONTROL.sav'.
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
T-TEST GROUPS=GRUPO(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES= FLEXIBILIDAD
/CRITERIA=CI(.95).
```

➔ Prueba T

[ConjuntoDatos1] F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\flexibilidad PostTEST EXP VS CONTROL.sav

Estadísticas de grupo

Grupo experimental y control		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nivel de flexibilidad	Grupo experimental	20	15,1000	1,94395	,43468
	Grupo control	20	11,9000	2,10013	,46960

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Nivel de flexibilidad	Se asumen varianzas iguales	,321	,574	5,001	38	,000	3,20000	,63990	1,90459	4,49541
	No se asumen varianzas iguales			5,001	37,775	,000	3,20000	,63990	1,90433	4,49567

Comparación de medias de Originalidad de la capacidad de creatividad en los grupos de control y experimental Pretest

```
GET
FILE='F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\originalidad PRETEST EXP VS CONTROL.sav'.
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
T-TEST GROUPS=GRUPO(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES= ORIGINALIDAD
/CRITERIA=CI(.95).
```

➔ Prueba T

[ConjuntoDatos1] F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\originalidad PRETEST EXP VS CONTROL.sav

Estadísticas de grupo

Grupo experimental y control		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nivel de Flexibilidad	Grupo experimental	20	6,6000	1,69830	,37975
	Grupo control	20	5,8500	1,18210	,26433

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Nivel de Flexibilidad	Se asumen varianzas iguales	1,865	,180	1,621	38	,113	,75000	,46269	-,18666	1,68666
	No se asumen varianzas iguales			1,621	33,911	,114	,75000	,46269	-,19038	1,69038

Comparación de medias de Originalidad de la capacidad de creatividad en los grupos de control y experimental Postest

```
GET
FILE='F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\originalidad PostEST EXP VS CONTROL.sav'.
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
T-TEST GROUPS=GRUPO(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=ORIGINALIDAD
/CRITERIA=CI(.95).
```

→ Prueba T

[ConjuntoDatos1] F:\maestria\seminario investigacion\SPSS\Nueva carpeta (2)\originalidad PostEST EXP VS CONTROL.sav

Estadísticas de grupo

	Grupo experimental y control	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nivel de originalidad	Grupo experimental	20	14,6500	2,10950	,47170
	Grupo control	20	11,6000	2,01050	,44956

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Nivel de originalidad	Se asumen varianzas iguales	,024	,877	4,681	38	,000	3,05000	,65162	1,73087	4,36913
	No se asumen varianzas iguales			4,681	37,913	,000	3,05000	,65162	1,73077	4,36923



MATRIZ DE CONSISTENCIA LÓGICA							
TÍTULO	INTERROGANTE GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HOPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN
*USO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA ARDUINO Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO, DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. JUAN PABLO VISCARDO Y GUZMÁN DEL DISTRITO DE HUNTER, AREQUIPA 2019?	¿Cómo influye el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de la creatividad en el Área Educación Para el Trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019?	Determinar cómo influye el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de la creatividad en el Área Educación para el Trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.	Es probable que el uso de la plataforma educativa Arduino influya significativamente en el desarrollo de las capacidades creativas en el Área Educación Para el Trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.	Independiente: Uso de la plataforma Arduino	Interactividad - Navegación - Presentación - Creatividad - Motivación	La presente investigación es de diseño cuasi experimental cuyo esquema es: GE 01 X 02 GC 01 02 Donde: GE: Grupo experimental GC: Grupo control O1: Observación 1 (prueba de entrada) O2: Observación 2 (prueba final) X: Estímulo	Tipo de investigación: Experimental Nivel de investigación: Cuasi experimental Técnica: Para obtener la información requerida en el presente trabajo de investigación se utilizará la técnica "La observación" la que permitirá acumular gran parte de los datos que constituye la base fundamental para el desarrollo de esta investigación.
	¿En qué medida influye el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de la capacidad de <b>fluidez</b> en el Área Educación para el Trabajo de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019?	Determinar cómo influye el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de la capacidad de <b>fluidez</b> en el Área Educación para el Trabajo de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.	Es probable que el uso de la plataforma educativa Arduino influya significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa en el Área Educación para el Trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.	Dependiente: Desarrollo de la creatividad en el Área Educación Para el Trabajo	Fluidez - Originalidad - Flexibilidad	La población de estudio está conformada por los estudiantes de los diferentes talleres del Área de Educación para el Trabajo del cuarto grado de secundaria, que hacen un total de 150 estudiantes entre hombres y mujeres.	
*USO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA ARDUINO Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN EL ÁREA EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO, DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. JUAN PABLO VISCARDO Y GUZMÁN DEL DISTRITO DE HUNTER, AREQUIPA 2019?	¿En qué medida influye el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de la capacidad de <b>originalidad</b> en el Área Educación para el Trabajo de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019?	Determinar cómo influye el uso de la plataforma educativa Arduino en el desarrollo de la capacidad de <b>originalidad</b> en el Área Educación para el Trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.	Es probable que el uso de la plataforma educativa Arduino influya significativamente en el desarrollo de la capacidad creativa en el Área Educación para el Trabajo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Juan Pablo Viscardo y Guzmán del distrito de Hunter, Arequipa 2019.	Independiente: Uso de la plataforma Arduino	Originalidad - Originalidad - Flexibilidad	La presente investigación es de diseño cuasi experimental cuyo esquema es: GE 01 X 02 GC 01 02 Donde: GE: Grupo experimental GC: Grupo control O1: Observación 1 (prueba de entrada) O2: Observación 2 (prueba final) X: Estímulo	Tipo de investigación: Experimental Nivel de investigación: Cuasi experimental Técnica: Para obtener la información requerida en el presente trabajo de investigación se utilizará la técnica "La observación" la que permitirá acumular gran parte de los datos que constituye la base fundamental para el desarrollo de esta investigación.