



## **OFICINA DE POSGRADOS**

**Tema:**

**AULA INVERTIDA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE SOLDADURA EN BACHILLERATO TÉCNICO**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magister en Pedagogía con Mención en Educación Técnica y Tecnológica**

**Línea de Investigación:**

Proceso pedagógico curricular - Innovación e intervención educativa

**Autor:**

Fabián Enrique Bonilla Chiluisa

**Director:**

Mg. Teresa Milena Freire Aillón

**Ambato – Ecuador**

**Agosto 2023**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**SEDE AMBATO**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

**Tema:**

**AULA INVERTIDA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE SOLDADURA EN BACHILLERATO TÉCNICO**

**Línea de Investigación:**

Proceso pedagógico curricular - Innovación e intervención educativa

**Autor:**

Fabian Enrique Bonilla Chiluisa


Teresa Milena Freire Aillon, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f.   
\_\_\_\_\_


Francisco Javier Echeverria Tamayo, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f.   
\_\_\_\_\_

Pablo Ernesto Montalvo Jaramillo, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f.   
\_\_\_\_\_


Juan Carlos Acosta Teneda, P.PhD.

**OFICINA DE POSGRADOS**

f.   
\_\_\_\_\_

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel, Dr.

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

f.   
\_\_\_\_\_



**Ambato – Ecuador**

**Agosto 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **Fabián Enrique Bonilla Chiluisa**, con cédula de ciudadanía **0503255622**, autor del trabajo de graduación intitulado: "AULA INVERTIDA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE SOLDADURA EN BACHILLERATO TÉCNICO", previa a la obtención del título profesional de **MAGISTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA**, en la oficina de **POSGRADOS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, agosto 2023



Fabián Enrique Bonilla Chiluisa

CC. 0503255622

## **DEDICATORIA**

A todos aquellos que han sido una parte integral de mi camino académico y personal.

A mis padres, por su amor incondicional y por creer en mí desde el primer día. Por sus sacrificios y su apoyo constante que han sido la clave de mi éxito.

A mis profesores y mentores, por su dedicación y pasión por la enseñanza y por guiarme en mi camino.

A mis compañeros, por las risas y el estudio. Por las conversaciones estimulantes, y los momentos que compartimos juntos.

A mi querida Alma Mater Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato, a todas las personas que la conforman les agradezco de todo corazón. No habría llegado hasta aquí sin su apoyo.

¡Gracias!

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis metas y sueños, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante este periodo académico. Siempre han sido ustedes mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo una etapa más de mi vida profesional, les dedico a ustedes este logro amado padres, como una meta más conquistada. Estoy orgulloso de haberlos elegido como mis padres y que estén a mi lado en este momento tan importante.

## RESUMEN

Los estudiantes de bachillerato técnico en la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas, presentan inconvenientes en el rendimiento académico en la asignatura de soldadura por el inadecuado uso de la máquina soldadora eléctrica y la poca actualización de los métodos de enseñanza, en este contexto surge la necesidad de realizar la investigación enfocada en la aplicación de aula invertida como metodología activa e innovadora. El objetivo propuesto está orientado a analizar como la metodología aula invertida influye en el rendimiento académico, así mismo a beneficiar la interacción alumno – profesor a través del aprendizaje colaborativo con la ayuda de las NTICS. El diseño de investigación es de tipo cuasiexperimental en donde los grupos naturales no se asignaron al azar, para el grupo de control se asignó a quienes mediante la aplicación de un pre test obtuvieron un promedio general de 5.62; y en segunda instancia como grupo experimental se asignó a quienes realizaron un post test con un promedio de 9.64; que sirve para evidenciar la relación entre sus variables. El instrumento utilizado es un cuestionario que fue validado por expertos. Los resultados son satisfactorios, se demostró que el método influye en el rendimiento académico, entre las notas iniciales y las notas finales con efectos directos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Palabras claves:** aula invertida, método, rendimiento académico, soldadura

## ABSTRACT

Technical baccalaureate students in the professional figure of machining and metal constructions, present drawbacks in academic performance in the subject of welding due to the inappropriate use of the electric welding machine and the little updating of teaching methods, in this context arises the need to carry out research focused on the application of flipped classroom as an active and innovative methodology. The proposed objective is aimed at analyzing how the flipped classroom methodology influences academic performance, as well as benefiting student-teacher interaction through collaborative learning with the help of NTICS. The research design is of a quasi-experimental type where the natural groups were not assigned at random, for the control group those who obtained a general average of 5.62 were assigned by applying a pre-test; and secondly, as an experimental group, those who performed a post test with an average of 9.64 were assigned; used to show the relationship between its variables. The instrument used is a questionnaire that was validated by experts. The results are satisfactory since it was shown that the method influences academic performance, between the initial grades and the final grades with direct effects on the teaching-learning process.

**Keywords:** flipped classroom, method, academic performance, welding

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	9
1.1. Aula Invertida.....	9
1.2. Estrategias de apoyo en el modelo de aula invertida .....	22
1.3. Enseñanza de la asignatura “Técnica de Soldadura” .....	26
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	36
2.1. Metodología de Investigación.....	36
2.2. Caracterización de la Institución.....	49
2.3. Metodología de Desarrollo .....	50
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	79
3.1. Evaluación de la propuesta .....	79
3.2. Análisis descriptivos de resultados.....	79
3.3. Resultados descriptivos del grupo experimental .....	80
3.4. Comprobación de hipótesis .....	84
CONCLUSIONES.....	87
RECOMENDACIONES .....	89
BIBLIOGRAFÍA .....	90
ANEXOS .....	97

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos del Aprendizaje Invertido .....	10
Figura 2. Participación y control del alumno.....	23
Figura 3. Cuatro principios básicos del aprendizaje colaborativo.....	26
Figura 4. Competencias Profesionales.....	28
Figura 5. Modo esquemático de las funciones de la evaluación formativa.....	30
Figura 6. Etapas del método estadístico .....	38
Figura 7. Validación por expertos (Sección III).....	42
Figura 8. Validación por expertos (Sección IV) .....	42
Figura 9. Validación por expertos (Sección V) .....	43
Figura 10. Promedio estudiantes.....	44
Figura 11. Dispone de internet en su domicilio.....	45
Figura 12. Dispone de equipos tecnológicos en su domicilio .....	45
Figura 13. Resultados sección III .....	46
Figura 14. Resultados sección IV.....	47
Figura 15. Resultados sección V.....	47
Figura 16. Portada de google sites "Soldadura SMAW" .....	64
Figura 17. Introducción de los conceptos básicos de soldadura SMAW .....	65
Figura 18. Google sites "Definición de soldadura SMAW" .....	66
Figura 19. Google sites. "Equipo de soldadura SMAW" .....	67
Figura 20. Google sites "Tarea en casa – Semana 1" .....	68
Figura 21. Google sites. "Aplicaciones de la soldadura SMAW" .....	68
Figura 22. Google sites. "Ventajas y desventajas de la soldadura SMAW".....	69
Figura 23. Google sites. "Tarea en casa" .....	69
Figura 24. Google sites "Pasos para la soldadura" .....	70
Figura 25. Materiales para el ejercicio practico .....	71
Figura 26. Pasos para realizar la práctica de soldadura SMAW .....	72
Figura 27. Materiales para práctica Porta macetero.....	74
Figura 28. Proceso de corte, limado y doblado de la pletina.....	75
Figura 29. Proceso de ensamblaje y soldadura del arreglo decorativo .....	76
Figura 30. Acabado superficial del arreglo decorativo.....	77
Figura 31. Calificaciones sección III: Conceptos básicos de la soldadura SMAW	82

Figura 32. Calificaciones sección IV: Clasificación de los electrodos para soldadura SMAW. ....	82
Figura 33. Calificaciones sección V: Sistemas de prevención y protección .....	83
Figura 34. Promedio general de los resultados .....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Representación del género del grupo de estudio .....	79
Tabla 2. Representación de la edad del grupo de estudio .....	80
Tabla 3. Representación de la ubicación del grupo de estudio .....	80
Tabla 4. Resultados de las calificaciones del grupo experimental .....	81
Tabla 5. Pruebas de normalidad en el grupo experimental .....	85
Tabla 6. Estadísticos de prueba U de Mann-Whitney en el grupo experimental ..	85
Tabla 7. Valor estadístico de la media en el pre y post test .....	86

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Comparación del método tradicional y el método de aula invertida.....	11
Cuadro 2. Muestras mínimas en estudios cuantitativos .....	39
Cuadro 3. Criterio de decisión para la pruebas de normalidad.....	48
Cuadro 4. Planificación microcurricular de los conceptos básicos de la soldadura SMAW .....	52
Cuadro 5. Planificación microcurricular de la clasificación de los electrodos para soldadura SMAW .....	54
Cuadro 6. Planificación microcurricular de los sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW .....	56

## INTRODUCCIÓN

Este estudio hace referencia al aula invertida como estrategia de aprendizaje fuera del salón utilizada por los docentes para incrementar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes; conscientes de las limitaciones que la educación tradicional a través de los años ha dejado, hace que el docente busque emplear estrategias innovadoras para implementar los aprendizajes en el aspecto educativo como el ABP (Aprendizaje basado en proyectos), gamificación, ABP (aprendizaje basado en problemas), estudio de caso, entre otros.

En estos tiempos, utilizar y emplear la tecnología se ha convertido realmente fundamental para el crecimiento de las personas en el mundo empresarial, lo social, lo político y la educación no ha sido la excepción la misma que se ha manifestado a través del empleo de medios tecnológicos, recursos didácticos, tutoriales, artículos, libros, aplicaciones web 2.0 y múltiples plataformas diseñadas por los mismos estudiantes. Todo esto con la finalidad del desarrollo del conocimiento y dadas las actuales circunstancias en que se requieren aplicar modelos de enseñanza que se adecuen a las características, necesidades y requerimientos (Ventosilla, Santa María, Ostos y Flores, 2021); de cada uno de los estudiantes, y que sean beneficiosos para la construcción de contenidos y la formación integral.

Actualmente a nivel mundial, se cree que es natural y necesario conseguir información de forma más rápida y eficiente, comunicarse con millones de personas al mismo tiempo o practicar habilidades automáticamente, pero todos estos acontecimientos parecían imposibles hace más de cuarenta años. La tecnología en base a la transmisión de datos e información, el concepto de obtener alguna investigación y conseguirlo inmediatamente, es una variación de la mente humana que se asimila lo más rápido posible (Arias y Torres, 2021). De aquí radica los nuevos métodos de enseñanza empleados por los docentes en los distintos grados de educación.

En sujeción que actualmente se muestra por el uso del internet, los documentos de forma digital, programas informáticos y un sin número más de nuevas exigencias

que han nacido derivadas de las nuevas tecnologías, de ninguna manera conducen a la dependencia de estos medios para lograr objetivos, sino que son medios para comprender y cooperar de manera rápida y eficiente a la consecución de metas o la adquisición de conocimientos.

A medida que la sociedad global y el mundo cambian y evolucionan, esencialmente en cuanto a los estilos de aprendizaje, se encontrarán métodos y tácticas para lograr la interrelación entre estudiantes y docentes con la tecnología actual, utiliza a esta última como componente fundamental y de material de aprendizaje. Por consiguiente, los docentes de distintas instituciones empiezan a realizar cambios de la enseñanza tradicional, que se enfoca en avanzar en el currículo para enseñar con base a la causa de los problemas de los estudiantes. El método que despertó su interés fue el aula invertida, el mismo que se enfoca en trasladar la instrucción persona a persona fuera del salón de clases para utilizar una forma diferente de interactuar entre profesores y alumnos (Ventosilla et al., 2021).

La investigación originaria se desarrolló en EEUU, país donde surgió el método aula invertida (Aguilera, Manzano, Martínez, Lozano, y Casiano, 2017). Esta investigación parece demostrar que, a medida que los estudiantes obtengan la pertinencia de revisar los conceptos previamente a la clase, la clase presencial se torna más efectiva para provocar un aprendizaje activo y significativo, el rol que desempeñará el docente será de guía en la construcción del nuevo conocimiento y la sustentación de dudas generadas en el proceso.

Las distintas formas en que el docente busca llegar al estudiante lo acerca a él y le plantea nuevas estrategias para aprender a aprender y estas van ligadas directamente con las NTICS convirtiéndolas en modelos pedagógicos innovadores y que su aplicación obtenga resultados significativos en el rendimiento académico de los estudiantes (Luque et al., 2022). En la trayectoria estudiantil, la habilidad y el ahincó no son sinónimos; el ahincó no garantiza una meta lograda, y la habilidad se considera primordial para este método, Edel (2003) refiere a las habilidades cognitivas que permiten a los estudiantes hacer inferencias mentales sobre la relación causal entre la capacidad de liderazgo y la autopercepción del esfuerzo.

Los educadores siempre se han preocupado por atender las necesidades de cada estudiante, prestan importancia a la personalización de la enseñanza, es necesario cambiar la perspectiva para ir más allá del debate tradicional sobre profesor - alumno y los materiales didácticos que utilizan, para centrar en un aspecto más primordial que es el aporte constructivo del estudiante para elaborar su propio conocimiento (Díaz, Alfageme y Cutanda, 2022). Sin dejar la mayor responsabilidad del proceso de enseñanza al docente.

Por otro lado, se añade que a raíz del crecimiento de la crisis sanitaria causada por la pandemia del COVID-19, distintas ciudades, países y continentes tuvieron que cerrar totalmente o parcialmente sus escuelas; esta resolución comprometió a más de mil quinientos millones de estudiantes en todo el territorio mundial, en América Latina y el Caribe fueron afectados ciento sesenta millones (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2020). Razón por la cual se obliga a implementar estrategias de enseñanza donde la presencialidad o trabajo uno a uno no era una opción.

En el caso del país el Ministerio de Educación (2016a) manifiesta que el currículo será flexible y abierto a cambios en la metodología de enseñanza por parte del docente, así como también está sujeto a la implementación de estrategias didácticas, que se ajusta a las necesidades y requerimientos del estudiantado, sin perder de vista las características que se plantean en el perfil a la salida de su periodo estudiantil de cada figura profesional.

El estado ecuatoriano a través del ministerio encargado y la ley pertinente propiciara estrategias encaminadas a la equidad de requerimientos y oportunidades para los estudiantes en las diferentes ofertas educativas que existen mediante metodologías activas y actuales con el propósito de favorecer el proceso de enseñanza - aprendizaje y beneficiar al cumplimiento de los objetivos establecidos en los perfiles de salida de los bachilleres del país, a más de visionarlos a la educación superior como culminación de su etapa de instrucción profesional.

Quinteros y Cárdenas (2021) refieren a que las metodologías utilizadas para enseñar hasta la fecha de hoy son métodos tradicionales, induce a que los estudiantes sean sujetos pasivos del proceso de enseñanza - aprendizaje, juegan un papel simplemente de adquirentes del conocimiento, sin encontrar el camino para que desarrollen las competencias y habilidades pertinentes y esenciales para estudiantes de bachillerato técnico y sus futuras profesiones. Así también lo expresa Basantes (2022) donde la aplicación de la innovación en el proceso educativo promueve el aprendizaje significativo, aumenta el interés y la actitud enérgica hacia las asignaturas.

Esto ayuda sin duda a una mejor asimilación del conocimiento y que cada estudiante se convierta en el personaje principal para la construcción de su propio aprendizaje, mientras que los docentes cumplen con el rol de guías y acompañan en el proceso a sustentar dudas o inquietudes que se producen.

Por otra parte, según Ministerio de Educación (2017) manifiesta que:

La Ley Orgánica de Educación (Ecuador) en el Art. 184 define a la evaluación estudiantil como un proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el logro de objetivos de aprendizaje de los estudiantes y que incluye sistemas de retroalimentación, dirigidos a mejorar la metodología de enseñanza que el profesor emplea y los resultados de aprendizaje que se ven evidenciados al final de los periodos académicos (p.52).

Esto señala que el resultado del rendimiento de los estudiantes va a ir ligado directamente con la metodología de enseñanza que el docente emplea para dictar sus clases e impartir sus conocimientos sobre la materia, retroalimentar o plantearse nuevas estrategias de enseñanza estará siempre a la vista del docente, y la mejora continua depende en mucha parte de las herramientas que tengan al alcance tanto docente como estudiante, al igual de ir a la vanguardia de las nuevas tendencias tecnológicas del mundo.

Ante los cambios vertiginosos y los resultados evidentes del fenómeno de la globalización, las instituciones se ven necesidad imperante de adaptar sus procedimientos y métodos de acuerdo a los acontecimientos modernos del contexto educativo y que así cumpla con su misión de formar profesionales líderes y competentes capaces de estar a la vanguardia de las necesidades y requerimientos que la sociedad y el campo profesional abarca.

Esto acelerará su transformación en instituciones que se perfeccionan día a día en base a su respectiva experiencia y desempeño, para asegurar su continuidad en la comunidad a través de una gestión institucional basada en la excelencia, sabe que los cambios conllevan de tiempo y esfuerzo, cuenta también que la economía a nivel mundial ha tenido un importante declive lo que ha conllevado al fracaso y quiebre financiero de muchos países.

Las grandes limitaciones que poseen las instituciones educativas a nivel regional para aplicar a sus clases nuevas metodologías que requieran del uso de la tecnología y el desconocimiento del manejo de las mismas han orillado a mantener una educación vertical, dictada por el docente de forma presencial dentro del salón de clases. Las escasas oportunidades de adquirir nuevos conocimientos en cuanto a capacitaciones en metodologías activas también son un factor que influyen en la problemática tratada.

No es menos importante mencionar que los escasos recursos económicos de algunos estudiantes los limitan a acceder a internet, tecnología, aplicaciones, plataformas donde el docente en muchas ocasiones establece el proceso de enseñanza para mejorar la asimilación del conocimiento y por ende lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes. Las distancias en las que se encuentran algunas instituciones también limitan el camino a una mejor educación.

Los estudiantes de los distintos bachilleratos técnicos han perdido el interés de estudiar la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas, esto se debe entre otras cosas, a que los docentes utilizan el método tradicional y no exploran nuevas opciones metodológicas, técnicas y orientaciones pedagógicas

que permitan estar actualizados con la nueva tecnología que existe en el mundo actual, como lo evidencia la investigación preliminar realizada.

A nivel local dentro de la Unidad Educativa Ramon Barba Naranjo que oferta bachillerato técnico, los estudiantes de segundo año de figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas, presentan una disminución en el rendimiento académico, esto se da por el uso incorrecto de la máquina soldadora eléctrica, no se innovan los métodos de enseñanza - aprendizaje para el uso de dicha máquina. Cabe recalcar que la falta de predisposición e interés de los estudiantes por aprender nuevos conocimientos se ha visto afectada, luego de haber pasado en confinamiento y de la suspensión de clases presenciales, con encuentros sincrónicos en donde no se realizaban las prácticas requeridas para esta asignatura.

Afín a esto, se determina como hipótesis de trabajo: la aplicación de aula invertida influye en el rendimiento académico de la asignatura de soldadura de segundo año de bachillerato técnico.

Frente a este planeamiento se ha definido este objetivo general: analizar de qué manera la metodología aula invertida influye en el rendimiento académico de la asignatura de soldadura de segundo año de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo.

En busca de la consecución del objetivo general se plantea los siguientes objetivos específicos:

1. Fundamentar teóricamente la metodología de aula invertida y el rendimiento académico en las prácticas de soldadura.
2. Diagnosticar el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de soldadura.
3. Implementar la metodología de aula invertida con el apoyo de recursos didácticos basados en tics.

4. Interpretar los resultados del rendimiento académico posterior a la implementación de aula invertida.

La metodología que se empleó dentro de esta investigación fue documental en la cual se utilizó la información de artículos de revista, libros, tesis, monografías, entre otros; y de campo porque se investigó y trabajo directamente con los estudiantes, en tanto para el análisis y la recolección de datos está diseñado con el tipo cuasiexperimental que permitió comprobar la hipótesis con estudiantes de segundo año de bachillerato técnico de la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas de la Unidad Educativa Ramon Barba Naranjo, en donde se presentó un grupo de control que se le aplicó un pre test y un grupo experimental que se realizó un post test que sirve para evidenciar el nivel correlacional entre sus variables.

La importancia de realizar esta investigación tiene sus raíces en la realidad de la sociedad de hoy y por tanto desde la educación, desde la metodología constructivista que plantea a los estudiantes que asuman un rol principal pero con una apropiada orientación del docente (ésta tiene que planificada de manera afín con la metas) en este marco, aula invertida se adecúa a la nueva realidad impactada por la crisis sanitaria producida por el COVID-19 hace hincapié en el uso y manejo de las tecnologías de la información y la comunicación dentro de la asignatura de soldadura, se toma un impulso para que el estudiante asimile mejor y aproveche los conocimientos y adquisición de habilidades.

Este estudio aporta a la solución de la problemática con información referente a metodologías activas, su origen, uso y manejo de las mismas que conllevan a innovar el proceso de enseñanza - aprendizaje planteado por los docentes en todos los grados de educación.

La intención es examinar la aplicación de la metodología activa en equiparación con la experiencia tradicional en el rendimiento académico de la asignatura de soldadura de segundo bachillerato de la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas en la Unidad Educativa Ramon Barba Naranjo de Latacunga a través de una investigación sistemática y estructurada. Este estudio

fue factible de efectuar por lo que se cuenta con la información necesaria de distintas fuentes válidas que permite comprender las variables de estudio.

Es pertinente porque a través de la sensibilidad de docentes y estudiantes no se olvidan de la realidad palpable, del enfoque y adaptación del aula invertida para reforzar y mejorar el rendimiento académico, es por ello que la adquisición y colaboración de los docentes cercanos y de expertos para recopilar la información adecuada y sus resultados confirman o no la creación necesaria de este tipo de metodología de enseñanza.

## **CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA**

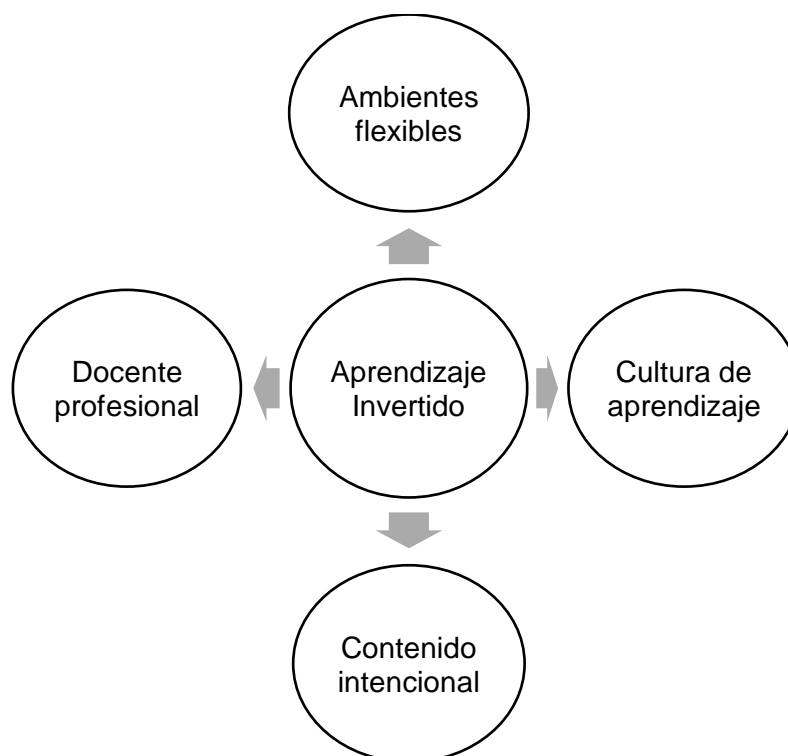
### **1.1. Aula Invertida**

El flipped classroom (en su traducción al castellano aula invertida), su origen tuvo lugar en Estados Unidos, cuando dos profesores con el objeto de reforzar su catedra para los estudiantes grabaron sus clases en video, Jon Bergmann y Aaron Sams, docentes en química en la secundaria Woodland Park localizada en Woodland Park, son ellos que en el año dos mil seis notaron que luego de la visualización que realizaban los estudiantes de dichas grabaciones externamente del aula de clase comenzaron a experimentar el progreso de aprendizaje autónomo y que originaba resultados académicos positivos.

El modelo de enseñanza de aula invertida es un enfoque pedagógico que ha surgido en diversos entornos educativos y se sitúa en la enseñanza afianzada con la tecnología. El modelo de enseñanza invertida es donde los estudiantes aprenden los conceptos básicos fuera del aula y los aplican en ella. Cabe mencionar que las actividades tradicionales enviadas fuera de clase se convierten en trabajo en el aula.

Con este modelo, se espera que los estudiantes aprendan el contenido en casa o externamente de la clase, en tanto que el tiempo de aprendizaje se utiliza para debates, resolver de problemas, actividades prácticas y orientación del profesor. El modelo invertido tiene como objetivo cambiar el enfoque del aprendizaje del maestro al estudiante, promueve un aprendizaje y una comprensión más profundos. El enfoque beneficia el aprendizaje de los estudiantes al aumentar la duración de clase para tareas prácticas, integra nuevos conocimientos con creencias existentes y brinda retroalimentación en tiempo real. En la figura 1 se muestra los elementos del aprendizaje invertido que se muestra a continuación.

Figura 1. Elementos del Aprendizaje Invertido



Fuente: elaboración propia

La investigación ha demostrado que las aulas invertidas incrementan el rendimiento académico y la complacencia de los estudiantes, con efectos significativos a favor de la educación en general. Sin embargo, el modelo invertido también implica oportunidades y desafíos, uno de los desafíos es la preparación inadecuada del estudiantado previo a la cátedra, lo que dificulta el uso efectivo del tiempo de clase, otro desafío es el comportamiento poco autorregulado de algunos estudiantes. En general, el modelo de aula invertida aumenta el rendimiento de aprendizaje y logra mejores resultados de enseñanza.

A través de las diversas teorías y modelos educativos que existen, de acuerdo a la clasificación de Staker y Horn (2012) hace referencia que el método aula invertida es adecuado para un submodelo rotativo o en el ambiente agrupado es un procedimiento en línea, en el cual los estudiantes tienen un control idóneo sobre duración del tiempo, sitio de aprendizaje, esfuerzo, entre otros (Christensen, Horn, y Staker, 2013). Toda esta conjugación se denomina como blended learning.

Dentro del método aula invertida difiere fundamentalmente de los modelos de enseñanza tradicionales en varios aspectos. Primero, el método de enseñanza tradicional no prioriza la instrucción centrada en el estudiante, mientras que el modelo de aula invertida se centra principalmente en la instrucción centrada en él. El modelo aula invertida implica el uso de recursos en línea como videos e informes de varias fuentes para proporcionar a los estudiantes materiales de instrucción previos a la clase que estudian en casa antes de las clases. Esto permite a los profesores dedicar más tiempo a las actividades de enseñanza - aprendizaje en el aula de clase y los estudiantes se benefician de una mayor flexibilidad en su proceso de aprendizaje, la comparación del método tradicional y el método de aula invertida se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Comparación del método tradicional y el método de aula invertida

<b>Metodología tradicional</b>	<b>Metodología Aula Invertida</b>
El instructor es el docente.	El docente es quien guía u orienta el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes.
El docente planifica los contenidos teóricos para impartir la asignatura.	El docente busca realizar talleres prácticos que sirvan en la aplicación del conocimiento, la promoción y colaboración activa.
Los estudiantes, no actúan en clases son actores pasivos con la única tarea de tomar notas.	Fuera de clase es decir en el hogar los estudiantes revisan contenidos y se preparan para las actividades pedagógicas cuando se encuentren en el aula de clase. (lecturas, casos teóricos, videos, etc.)
El estudiante se preocupa de seguir las indicaciones impartidas por el docente.	En el momento de clases las actividades se desarrollan en base a ejercicios prácticos, proyectos y debates.
El docente envía tareas y actividades para que los estudiantes las desarrollen en sus hogares.	El conocimiento adquirido previamente es puesto en práctica en el aula de clase, esto permite su interacción con el docente.
La evaluación se realiza al final por parte del docente.	La evaluación es constante, se realiza la retroalimentación oportuna y el solventar dudas ayuda de mejor forma

Fuente: Romero (2021)

Además, el método aula invertida fomenta la enseñanza creativa e innovadora, lo que permite a los estudiantes explorar diferentes formas de utilizar las herramientas proporcionadas por el software. Se descubrió que el enfoque invertido era una

alternativa superior a los métodos de enseñanza tradicionales, mejora las habilidades de razonamiento crítico y los logros de aprendizaje de los estudiantes. En el contexto de aula invertida típica, los estudiantes miran videos instructivos en casa y hacen trabajo colaborativo en clase, mientras que los métodos de enseñanza tradicionales implican seguir las demostraciones del maestro en clase y hacer la tarea en el hogar. Además, el enfoque de aula invertida ofrece una novedosa configuración de enseñanza que requiere que los estudiantes acepten la responsabilidad de enseñarse a sí mismos y pasar su propio tiempo en línea para cubrir gran parte del trabajo, lo que es un desafío para algunos estudiantes que prefieren formas de aprendizaje más pasivas.

### **Características de Aula Invertida**

Con el uso del enfoque de aula invertida se identifica 4 pilares fundamentales (López, 2015):

1. Entorno flexible. - los docentes se encargan de crear espacios adaptables donde los estudiantes tienen la capacidad de elegir cuándo y dónde aprenden, lo que permite una mayor flexibilidad que origina un cambio en la curva del aprendizaje.
2. Cultura de aprendizaje. - convierte conscientemente la enseñanza que se enfoca en el estudiante, donde el tiempo que dura la clase se basa a investigar la temática con un incremento en su profundidad y crea diversas oportunidades para aprender.
3. Contenido intencional. - el docente se limita a buscar constantemente en cómo utilizarían el modelo para que los estudiantes desarrollen y comprendan los conceptos y la de los procedimientos.
4. Profesional docente. - el profesional docente observa permanentemente a sus estudiantes para proporcionar un feed - back adecuado y así evaluar su trabajo. Además, el argumento del aprendizaje colaborativo incluye el énfasis desde diferentes métodos que conducen a distintas formas de estudio, tales como, el sociológico, psicológico y el pedagógico.

## **Ventajas**

Se ha descubierto que el modelo de aula invertida tiene numerosos beneficios sobre los métodos de enseñanza tradicionales. Por ejemplo, es capaz de motivar al estudiantado para aprender activamente, lo que mejora su capacidad de pensamiento y su capacidad de aprendizaje colaborativo (Ibáñez-Lara, Muñoz-Villate, Restrepo-Becerra, y Trujillo-Cedeño, 2018). El uso de este modelo también permite a los instructores asignar más tiempo a las estrategias de aprendizaje activo dentro del salón de clase.

Es más eficaz que el método convencional al proporcionar una descripción general de los materiales requeridos, lo que ayuda a los estudiantes a comprender mejor el tema y aumenta su nivel de confianza. Además, el método aula invertida está más centrado en el estudiante, es flexible y se personaliza, lo que permite a los instructores identificar y retribuir las dudas generadas de forma individual de los estudiantes de manera más eficiente y aporta a los estudiantes con más posibilidad para participar en la resolución de problemas en conjunto con los demás compañeros de aula.

Las investigaciones han demostrado que el método aula invertida conduce a incrementar los resultados específicamente en el rendimiento académico de los estudiantes en diferentes asignaturas como: emprendimiento y gestión, ciencias sociales, matemáticas, lengua y literatura, ciencias naturales, educación física, lengua extranjera y asignaturas técnicas en las diferentes figuras profesionales.

Este modelo también convierte a los estudiantes en los actores principales del proceso de aprendizaje, esto les ayudará a tener más destrezas autónomas y son los encargados de propio aprendizaje. Los profesores también extienden el tiempo de clase a través del modelo de aula invertida para enfocarse en cubrir con éxito todas las actividades del plan de estudios, mientras que el tiempo de clase se aplica a tareas más interactivas.

Se ha descubierto que el método aula invertida es muy beneficioso dentro de los términos de aprendizaje en su propio ritmo, mejora la preparación del estudiantado, sobrepasa los límites duración, tiempo y espacio, esto facilita la participación en el aula a más de incluir la tecnología en este enfoque ayuda a mejorar la formación académica y aumenta el diálogo entre profesores y estudiantes. Es una estrategia beneficiosa para la educación que busca nuevos métodos más allá del enfoque tradicional, y su implementación de opciones que lo enriquecen ha llevado a una enseñanza aún más innovadora que utiliza las TIC.

### **Desventajas**

Frente a los beneficios mencionados, también se menciona las desventajas al método (Acedo, 2013). Dentro de las cuales se tiene:

Contempla la existencia de una barrera para los estudiantes que no tienen acceso a una computadora o internet en casa, eso implicaría una desventaja dentro de los estudiantes que sí poseen recursos tecnológicos. Dicho concepto es válido, pero se tendrá en cuenta que la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo cuentan con diversos laboratorios de informática con computadoras que se encuentran a su disposición donde visualizarían los contenidos compartidos por el docente. Es por esto que, no se considera que este argumento se convierta en un inconveniente para aplicar con éxito este método en el aula de clase.

Exige la participación y responsabilidad de los estudiantes a fin de obtener éxito con la revisión del material previamente enviado a repasar en casa antes de la clase, porque sin revisar la clase no será provechosa.

Implica nuevos retos, más trabajo para el docente y estudiantes que les exige efectuar las actividades adicionales fuera del salón de clase, entre estas están las clases grabadas mediante videos interactivos en el caso de los docentes y la resolución de cuestionarios para el estudiantado.

El aumento de tiempo que pasa el estudiante frente a una pantalla deteriora las comunicaciones con otras personas.

Todos los estudiantes tienen distintas capacidades para aprender de forma autónoma, utiliza artículos de revista, podscats o vídeos. Sin embargo, aunque esta afirmación sea cierta, son precisamente estas falencias las que se busca abordar en el aula y con una retroalimentación continua por parte del docente.

### **Fases del método aula invertida**

Según Quesada (2018) para la aplicación de este método el docente emplea 3 fases fundamentales que accedan al logro del cumplimiento de los objetivos del mismo:

**Pre – clase.** - se refiere a la transferencia de los contenidos y trabajos que el docente realiza antes de la clase, es importante que el mismo planifique las actividades a desarrollar, así como tomar en cuenta los materiales o medios que usara como son: videos (youtube), blogs, wikis, entre otros que permitirán el abordaje del tema a tratar. Se tendrán en cuenta las oportunidades de los estudiantes de utilizar principalmente medios tecnológicos e internet.

Cabe mencionar que los estudiantes estarán muy comprometidos, estarán dispuestos a hacer trabajos grupales individuales antes de la clase para profundizar sus conocimientos.

**Clase.** - esta fase se lleva a cabo de manera presencial, parte del hecho de que los estudiantes tuvieron un acercamiento a los contenidos en la fase anterior, es importante que el docente facilite la participación con actividades que promuevan el aprendizaje significativo y brinde los espacio para el incremento de las destrezas y habilidades, así también de las inteligencias múltiples del discente.

Para fortalecer esta fase se recurre a metodologías activas como: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo y aprendizaje colaborativo que ayudarán a inculcar la participación individual y social dentro del salón de clase.

Para Ariño (2015) en el aprendizaje cooperativo es guiado por el profesor quien se encarga de establecer los objetivos; por otro lado, el aprendizaje colaborativo se evidencia cuando los estudiantes tienen la posibilidad de aprender a su ritmo. El aprendizaje es positivo si los estudiantes son capaces de realizar tareas en equipo que les facilita la forma de expresar sus pensamientos, sentimientos y creencias para resolver cualquier inconveniente que se les presente.

**Post – clase.** - se realiza mediante la planificación de las actividades que el docente usara para evaluar y corroborar si se originó el aprendizaje o no. No siempre será a través de medios tradicionales tales como un examen más bien se usarán herramientas tecnológicas acorde al contexto del aprendizaje. Como aporte del estudiante en esta fase realiza un reporte a cerca de su experiencia de aprendizaje, usa este modelo de enseñanza y que tanto impactó el tema tratado, con el objetivo de que el docente analice y reflexione las próximas actividades y recursos.

El método aula invertida nace de la semejanza con los niveles de la taxonomía de Bloom transformada por Anderson y Kratwol (Wilson, 2016), en el cual pertenecen los tres primeros niveles a la memoria, comprensión y aplicación, estos se procesan de forma asíncrona, explora conceptos y genera actividades no limitadas por el tiempo de clase. Por otro lado, el último escalón de la graduación de Bloom hace referencia al análisis, evaluación y creación de las actividades sincrónicas en el aula, bajo la guía del docente, con el fin de experimentar, demostrar y aplicar los conocimientos adquiridos.

### **Recursos didácticos para Aula invertida**

Los recursos didácticos para aula invertida son aquellos recursos emergentes que se considera con mayores potencialidades para el desarrollo de un modelo innovador como este y se detallan a continuación:

Dispositivo (BYOD). - este medio tecnológico permite usar tabletas, celulares, equipos portátiles o cualquier dispositivo externo móvil que se utilice para el

aprendizaje o tareas. Su objetivo es formar a los estudiantes y que los docentes innoven su forma de enviar tareas y evaluarlas (Adell y Castañeda, 2012).

Nube. - es un servidor remoto que ayuda almacenar los recursos digitales, en busca de reemplazar el uso del disco duro del ordenador, con la oportunidad de consultarlo en cualquier momento y lugar.

Youtube. - fuente de gran capacidad de videos de múltiples categorías.

Podcast (grabación de audio). – es una plataforma que posibilita escuchar congresos, conferencias, etc; de profesionales de varias instituciones reconocidas y prestigiosas en el cual abordan un tema en específico. Por lo tanto, se emplea como base para un refuerzo académico y explicar los conceptos básicos de la asignatura a tratarse.

Realidad aumentada y virtual. – es la encargada de animar la exploración de datos del mundo en el que se vive y se transforma a entornos virtuales, esto conlleva que la realidad aumentada de la facilidad para que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos estudiados en concordancia con los objetos virtuales.

### **Actividades didácticas**

Para el desarrollo de cada actividad el docente tiene la obligación de planificar estrategias y elegir los materiales didácticos en busca de la consecución de las metas trazadas, la metodología será diversa y dinámica, ajustada según la planificación planteada, flexible y adaptable al entorno de los estudiantes. Estos mantendrán un alto nivel de motivación que haga posible garantizar la calidad y el compromiso con el aprendizaje.

### **Antes de la clase:**

Los docentes estarán atentos a las dudas o dificultades que tienen los discentes en el aprendizaje del contenido. Sin embargo, se esforzarán por respetar el espacio

en el que se impulse al estudiantado a desarrollar sus habilidades de autorregulación para que aprendan por sí mismos. La autonomía es un requisito previo necesario para fomentar el incremento de conocimiento de los estudiantes, es el punto central de este enfoque activo de la estrategia de difusión de la educación.

En este punto, es necesario evaluar cómo se determina si los estudiantes han revisado el material. Esto ofrece opciones como determinar y asignar porcentajes de actividades previas a la clase, así como planificar actividades de prueba de conocimientos en los primeros minutos de las clases presenciales.

Los estudiantes en el tiempo libre o fuera de las clases presenciales, planificarán completamente el tiempo para revisar, analizar y reflexionar sobre los materiales preparados por el profesor para este tema. Esto incluye: ver videos, leer textos o artículos científicos, revisar trabajos de investigación, escuchar grabaciones de audio, revisar libros, etc. También en esta etapa, el docente indica al alumno, o si lo considera necesario, que estudie más el tema para mejorar su comprensión. Además, los estudiantes enriquecen la experiencia participan en ejercicios de preguntas o pequeñas actividades de intercambio entre compañeros que conectan y profundizan el contenido.

#### **Durante la clase:**

El docente participa en el aula como espectador en concordancia con la planificación de trabajo desarrollado, no interfiere directamente en la labor de los estudiantes, excepto que se lo pida para responder a alguna duda, permanentemente fomentan y respetan el auto aprendizaje y cooperativo entre pares. Visualiza el progreso de los estudiantes, escucha las disputas, identifica errores en el trabajo, etc. Los maestros necesitan comunicarse o colaborar antes y después de las lecciones, por ejemplo, a través de preguntas u otras dinámicas relacionales.

El estudiante participa en el aula presencial habilitada por el docente, tales como salones de clase, laboratorios, pasillos, terrazas, patios, canchas deportivas, etc., y elegirlo de acuerdo al efecto de aprendizaje esperado. En esta sala participarán de acuerdo a la dinámica de la clase, siguen los métodos activos recomendados por el docente responsable u otros estudiantes. El objetivo principal es que los estudiantes fortalezcan el camino a la construcción del conocimiento en forma con la participación activa, creativa, la reflexión, la crítica cuidadosa y motivadora. Por lo tanto, los estudiantes serán participativos y responsables de todo el proceso y colocar en práctica sus razonamientos, habilidades y esfuerzos para resolver la tarea. Tanto actividades individuales como grupales.

### **Después de la clase:**

Los docentes en esta etapa desarrollan el medio de verificación del aprendizaje, buscan la reflexión de lo aprendido. Es el momento donde se resuelven las inquietudes no despejadas durante la clase y se aclara definiciones, procesos y su forma de aplicación, etc. Es aquí donde se evalúan los aprendizajes.

Los estudiantes son parte de las actividades establecidas por el docente y que se desarrollan fuera de clase. Para aquello accederá a diferentes plataformas tecnológicas con contenidos destinados para evaluar como cuestionarios, ejercicios de razonamiento o resolución de problemas.

### **Tipos**

El método aula invertida se implementa en dependencia de las posibilidades, las circunstancias y los recursos. Se definen 6 tipos descritos por (Alegre, Demuth y Navarro, 2019).

Aula invertida tradicional. - esta es la más conocida, aquí los estudiantes concurren al aula de clase luego de previamente haber observado videos con los contenidos a tratar, en el sitio destinado para la clase junto al docente los estudiantes ponen en práctica los conceptos y por último se realiza una retroalimentación o despeje

de dudas. Contribuye al desarrollo expresivo, realiza un acercamiento al entorno virtual, seguido del encuentro presencial y finaliza con un feed - back.

Aula invertida de debate. - busca desarrollar el pensamiento crítico y argumentativo. El estudiante luego de revisar el material asignado por el profesor expresa su criterio del mismo, argumenta tu posición y la defiende, criterios que son comparados con los de sus pares y atendidos por su docente.

Aula invertida de demostración. - tiene demasiado interés en el desarrollo de competencias psicomotrices, en este tipo el docente graba un video que explica el proceso de forma clara y concisa para que el estudiante lo visualice una y otra vez fuera del aula de clase, para luego llevarlo a la práctica con la ayuda y supervisión de su maestro en el entorno presencial si logra el objetivo esperado.

Aula invertida grupal. - luego de observar videos y revisar el contenido entregado por el docente fuera del salón de clase, se propone la formación de grupos de trabajo presencial para intercambiar reacciones sobre la temática, plantearse interrogantes y cotejar la información encontrada. Este tipo de aula invertida contribuye a la interacción de los integrantes de un curso y el desarrollo de competencias blandas.

Aula invertida virtual. - dada las diversas situaciones y motivaciones que la humanidad ha experimentado en la actualidad el entorno virtual ha tomado gran relevancia. En este tipo el docente genera el material audiovisual, emite y recibe tareas por medio de una plataforma virtual o cualquier aplicación o herramienta que permita el intercambio de material educativo. La presencialidad se torna solamente necesaria en el momento que algún estudiante solicite o requiera un refuerzo académico para reforzar y consolidar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Aula invertida doble. - donde el estudiante asume el papel de guía o docente. Genera su propio material de apoyo y expone su experiencia en la asimilación del conocimiento, contribuye desde su propia perspectiva en la consecución del conocimiento con sus compañeros. De cierto modo educa a sus pares y a su

entorno sobre temáticas de su interés y los ayuda a mejorar su desempeño académico, a más de convertirse en una estrategia para perder el temor a desenvolverse en público.

## **Herramientas**

En el método aula invertida, es acertado utilizar las herramientas que ayuden a intercambiar conocimientos entre el docente y el estudiante, tanto internamente como externamente del salón de clases, en tal virtud la aplicación y el uso de las TIC establece un gran aporte para lograrlo, a más de contribuir al aumento de habilidades digitales necesarias para el desarrollo del conocimiento. Es así que lo que anteriormente se realizaba dentro del aula como facilitar el conocimiento es realizado ahora fuera de ella. Las tareas y actividades que se suministran para elaborarlas en el hogar, hoy se transforman en actividades de interacción al interior del salón de clase.

Algunas herramientas usadas son las siguientes:

- Para generar aprendizaje colaborativo: blogs, moodle, schoology, dropbox, educreations, sophia, edmodo, google drive, glogster edu, google classroom, entre otras.
- Para entablar comunicación y discusiones en forma virtual por medio de redes sociales y chats: telegram, whatsapp, wechat, facebook, entre otras.
- Para crear presentaciones, podcast y videos: power point, educreations, touchcast, prezi, screen reorder, camtasia, powtoon, slide share, jing, goanimate, entre otras.
- Para obtener información de temas ya creados: kahn academy, teaching channel, youtube, infografías, sr. jordan, mit, bbc mundo, entre otras.

- Para elaborar y evaluar cuestionarios: formularios google, socrative, quizlet, quiz star, rubric maker, entre otras.
- Para construir organizadores figuras, murales, resumen: padlet, murally, cmaptools, evernote, entre otras.

## **1.2. Estrategias de apoyo en el modelo de aula invertida**

La metodología activa de aprendizaje es un procedimiento prescrito, basado en la teoría, práctica y la comparación. Este es un plan de acción paso a paso, basado en metas planteadas por el docente y objetivos de los estudiantes, para lo cual se tiene en cuenta las siguientes variables como: asignatura, profesores, infraestructura, el número y particularidades de los estudiantes, circunstancias adicionales para el desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje y características sociales (Fernández-March, 2006). Por lo tanto, cada metodología tiene sus pasos a seguir de forma positiva y negativa, esto se aplica de acuerdo a la realidad de cada proceso de enseñanza.

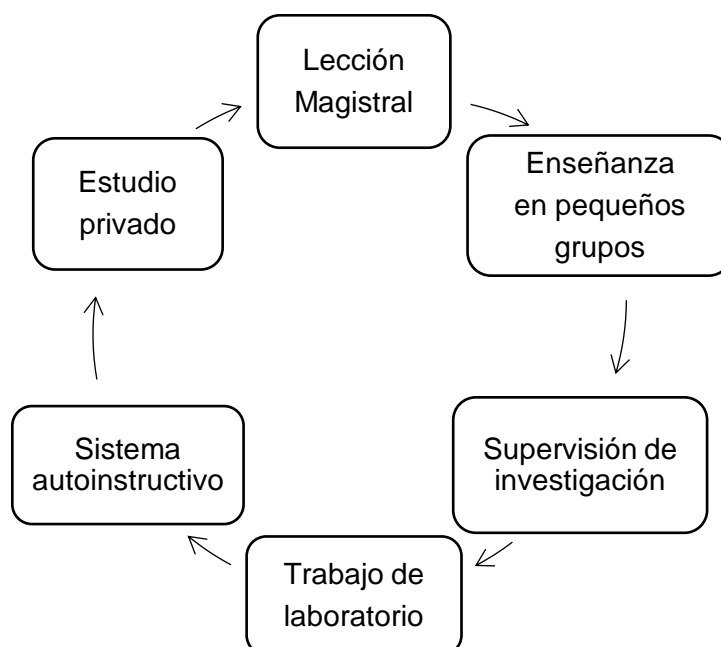
Además, contribuyen al incremento de resultados de aprendizaje significativos para los estudiantes, por medio de la aplicación de metodologías positivas se adquiere y se asegura el interés, compromiso y dedicación del personal, hace del alumnado el principal protagonista de su aprendizaje, construye y formula criterios propios (Chele y Puebla, 2018). Entre sus beneficios se encuentran: propiciar el incremento de habilidades y competencias profesionales, mayor motivación, mejor retención de los saberes aprendidos dentro del aula y participación activa.

Cada estrategia es mejor para sus distintas realidades en los distintos procesos de enseñanza - aprendizaje, en cambio, ningún enfoque es adaptable para todos los casos existentes. El adecuado uso depende del concepto de aprendizaje que tenga el docente y el rol que se le asigne al estudiante, el profesor elegirá la metodología que considere más acorde para la obtención de los resultados que se propone como objetivos con los alumnos, esta oscilará entre métodos de enseñanza principalmente focalizados en el maestro y centrados en los estudiantes. En

términos de aprendizaje, la elección fluctuará entre priorizar el aprendizaje de memoria, el aprendizaje reproductivo y el aprendizaje superficial o significativo (Botella y Ramos, 2019).

Por lo tanto, las metodologías activas incrementan la tarea autónoma del estudiante, propicia y despierta las habilidades para un mayor desempeño de compromiso y responsabilidad. Para lo cual se muestra la figura 2 de la participación y control del alumno.

Figura 2. Participación y control del alumno



Fuente: Fernández-March (2006)

El profesor elegirá el método que crea más adecuado para conseguir el objetivo que pretende conseguir con los alumnos. La elección variará entre un enfoque de enseñanza focalizado en el docente y un enfoque de enseñanza focalizado en el estudiante. Entre estos polos es posible crear un continuo de intervenciones extremadamente diferentes. En términos de aprendizaje, la elección variará entre el apoyo, la repetición y el aprendizaje superficial o el aprendizaje significativo en medio de la comprensión, la exploración y el aprendizaje profundo (Peralta y Guamán, 2020).

## **Aprendizaje basado en proyectos**

Para Botella y Ramos (2019) aprendizaje basado en proyectos o ABP es cuando el estudiante es el encargado de construir el producto final de su conocimiento, emplea múltiples estrategias basadas en la investigación que procura sumar las herramientas necesarias para hacerlo; este producto es el resultado de interrelacionar varias asignaturas y adecuarlas para la adquisición del conocimiento; lo define también como un proceso reflexivo para el docente que busca mejorar su práctica en la enseñanza de los saberes para los estudiantes.

Todo aquello que implique una forma nueva o diferente de enseñar, capta la atención del estudiante, lo pone presto a recibir la información y convertirla en aprendizaje significativo es decir aquel que jamás se olvida, esto es mucho más relevante si en la metodología innovadora que el docente aplica abarca más de un concepto y diferentes áreas del conocimiento, coadyuba a que la relación entre varias asignaturas generen un sentido común para el mejor entendimiento y asimilación de lo estudiado (Vargas-Vargas, Niño-Vega y Fernández-Morales, 2020).

Es imposible no mencionar lo que es de conocimiento público, la crisis sanitaria mundial generada por la pandemia COVID- 19 donde la educación atravesó por un contexto jamás imaginado donde se debió plantear nuevas estrategias para desarrollar el aprendizaje. Según Llorens-Largo, Villagrà-Arnedo, Gallego-Durán y Molina Carmona (2021) la implementación de la metodología del ABP hace que la interacción entre docente y estudiante no se vuelva sujeta al aula, más bien amplía los medios de comunicación que se emplea y obtiene igual o mejores resultados; a más de ello convertir al alumno en protagonista que aumenta su motivación y creatividad, contribuye a su autonomía para adquirir conocimientos que se manejen sin dificultad en un entorno no presencial.

Mediante la investigación realizada por Cyruilies y Schamne (2021) se concuerda en que si el docente quien es el encargado de implementar la metodología del ABP con los estudiantes no está suficientemente preparado o capacitado para su

práctica este no obtendrá los resultados que busca de ella. Que el docente este predispuesto a aprender a enseñar es fundamental para enriquecer su propio conocimiento, así como buscar los espacios y los medio para hacerlo, incluir sus dudas como si fueran del estudiante mismo e identificar las adversidades que se presentan al originar el proceso.

### **Aprendizaje cooperativo**

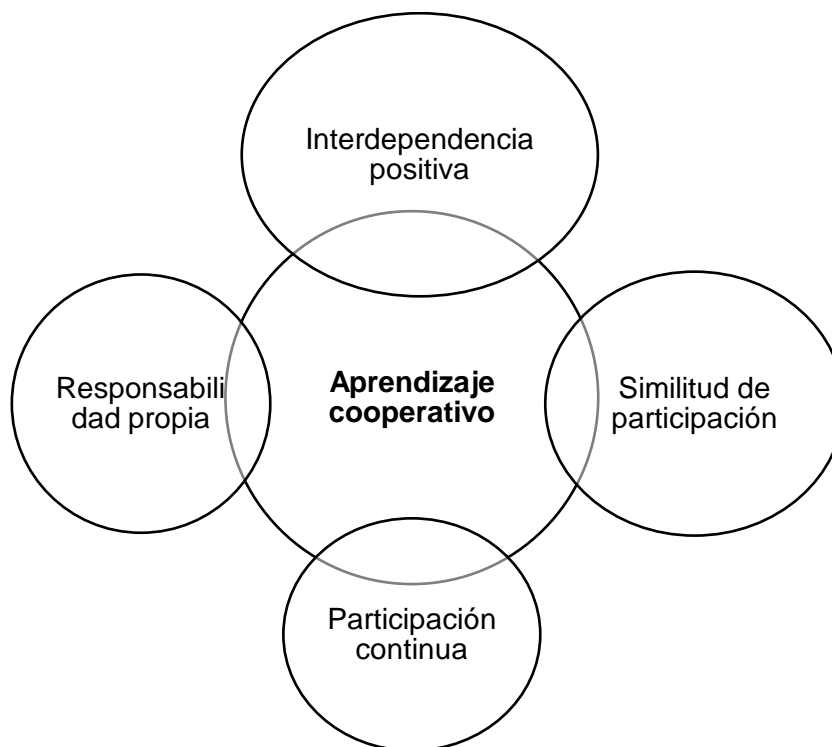
El aprendizaje cooperativo consiste en que los alumnos son agrupados en pequeños grupos de hasta 5 miembros, trabajan y colaboran con un mismo objetivo para incrementar su nuevo aprendizaje de ellos y el de sus compañeros de salón de clase. Mediante esta metodología activa, su desempeño depende de los logros de los demás miembros del grupo (Juárez-Pulido, Rasskin-Gutman y Mendo-Lázaro, 2019). Con esta estrategia de enseñanza los estudiantes son evaluados de acuerdo a la productividad en conjunto con sus similares. Cabe mencionar que este es un método que se utilizar con una filosofía de trabajo.

A través del aprendizaje cooperativo, los alumnos que utilizan este enfoque han desarrollado habilidades sociales que les permiten valorarlo de forma muy activa, da cuenta de que esta habilidad es importante en la respuesta de las adversidades y conflictos de relación. Estar equipado con las mejores habilidades sociales necesarias para desarrollar la empatía, el respeto y la capacidad de trabajar con otros miembros del equipo. (Guerra-Santana, Rodríguez-Pulido y Artilés-Rodríguez, 2019).

Para incentivar el valor de cooperar, la acción educativa dentro del aula de clase estará encaminada a promover el surgimiento de relaciones afectivas entre los alumnos a través de dinámicas de grupo. De manera similar, en el aprendizaje cooperativo, es fundamental que los integrantes de equipos sean heterogéneos, los miembros del mismo desarrollarán activamente un grupo de tareas y un conjunto de principios a seguir (Herrada y Baños, 2018). Para poner en práctica este método se utiliza cuatro principios básicos como se indica en la figura 3 y estos son:

interdependencia positiva de cada miembro del grupo, similitud de participación, participación continua y responsabilidad propia.

Figura 3. Cuatro principios básicos del aprendizaje colaborativo



Fuente: Herrada y Baños (2018)

### 1.3. Enseñanza de la asignatura “Técnica de Soldadura”

La soldadura de la unión de los metales es un proceso antiguo que data del año 1890. Entre ellos, se utilizaron electrodos de carbono para generar un arco eléctrico, pero el fundador de ESAB “empresa industrial estadounidense-sueca” solo en 1907 implementa el método SMAW que por sus iniciales en el idioma inglés hace referencia a Shielded Metal Arc Welding o también conocido como método de soldadura con electrodo recubierto.

Flores (2012) refiere que la soldadura SMAW es el pionero en lograr amplios resultados, no solo en términos de procesos técnico sino en el marco económico, porque gracias al proceso accedieron al incremento de nuevos procesos de elaboración más eficientes, que han sido superados por las aplicaciones modernas

hasta el día de hoy, pero que aún se basan en el uso de los conceptos básicos de soldadura por arco con electrodos revestido.

### **Contenidos que aborda la asignatura**

MINEDUC (2016b) dentro del enunciado general del currículo en bachillerato técnico con el área industrial de la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas en el módulo formativo de soldadura establece métodos y procedimientos para sintetizar todo el proceso de formación, desde la determinación de las necesidades de aprendizaje individuales u organizaciones hasta el desarrollo y evaluaciones de los resultados de la actividad.

Dentro de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo se ha modificado los contenidos del módulo de soldadura, para consolidar un aprendizaje adecuado se comprende los niveles de habilidad de los estudiantes, su conocimiento previo y sus expectativas. Por lo tanto, se tiene el siguiente bloque de contenidos para soldadura SMAW:

- Generalidades del proceso de soldadura SMAW
- Herramientas y equipos de protección personal del soldador
- Vidrios para soldadura eléctrica
- Electrodo para soldadura eléctrica (características, normalización y clasificación)
- Posiciones básicas de soldadura
- Preparación de materiales para el proceso de soldadura eléctrica
- Inspección visual.

- Normas de seguridad industrial

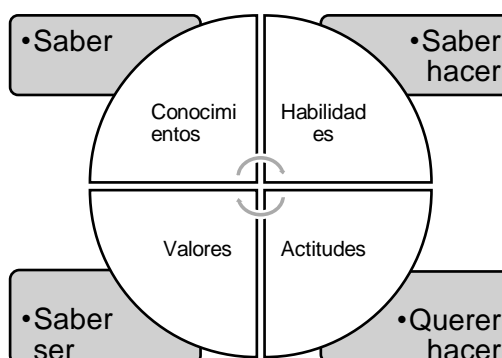
### Desarrollo de competencias técnicas en la asignatura

El concepto de competencia hace referencia al reconocimiento de la complicación del entorno en la vida actual, en las cuales incluyen capacidad para satisfacer demandas complicadas, utilizar procedimientos psicosociales (añade las habilidades y las actitudes) y movilizarlos en un contexto determinado (Rueda, 2009). El manejo de las herramientas de trabajo, tanto físicas como socioculturales, va acompañado de la comprensión y adaptación de las herramientas a los fines propios de las personas y al uso interactivo.

Escamilla y Calleja (2015) afirma que:

Una competencia en la actualidad es la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permite a una persona desenvolverse de manera eficaz en diversos contextos y desempeñar adecuadamente una función actividad o tarea. Las competencias facilitan el desarrollo de una educación integral, engloban todas las dimensiones del ser humano: saber, saber hacer, y saber ser y estar (p.6). El desarrollo de competencias debe verse como un proceso de adaptación o reestructuración del plan de estudios, lo que da como resultado un enfoque en lo que los estudiantes saben y son capaces de hacer como se muestra a continuación en la gráfica 4 del ciclo de competencias profesionales.

Figura 4. Competencias Profesionales



Fuente: Escamilla y Calleja (2015)

Las principales características del desarrollo de competencias técnicas son:

- La progresión depende de la demostración de conocimiento del tema y subtemas de la asignatura técnica.
- Los objetivos de aprendizaje de las competencias técnicas son claros, medibles.
- La evaluación de la competencia es una comprobación de aprendizaje en el campo y favorable al momento de desarrollar las prácticas.
- El aprendizaje es diferenciado y sustentado en el tiempo.
- Los resultados obtenidos del aprendizaje basados en el estudio de los temas abordados y la creación de conocimientos adquiridos.

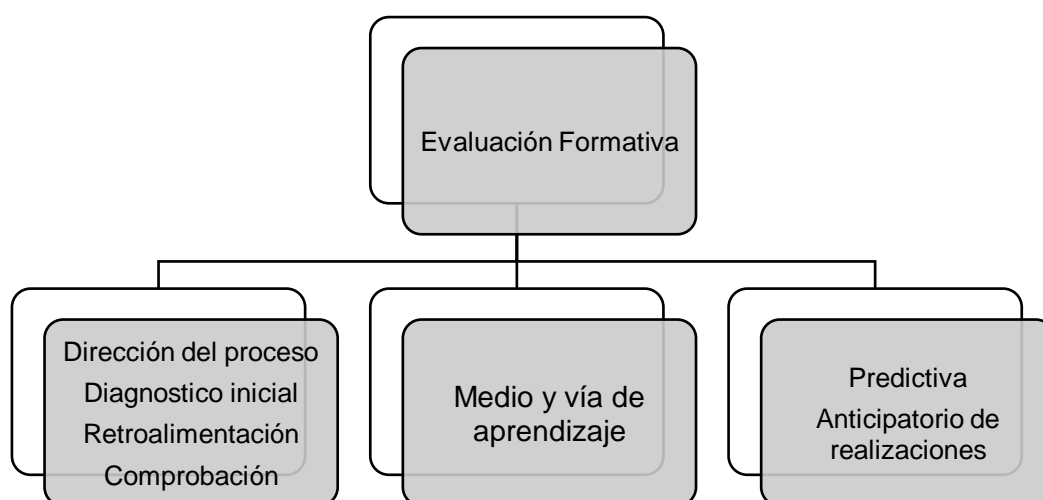
El desarrollo de una competencia técnica es un modelo educativo focalizado en el alumno que se centra en progresar las habilidades de los estudiantes en asignaturas técnicas y demostrar el dominio de la asignatura estudiada. Dentro de esto se obtiene que los resultados del aprendizaje alcanzados son esenciales y el tiempo para lograrlos es variable.

### **Evaluación en la asignatura**

La evaluación de la asignatura de soldadura tiene tres puntos fundamentales para la valoración, comprensión y proyección que pertenece a su función. Se hace en el contexto del desarrollo educativo dirigido a los fines más dignos de la educación, el propósito no es solo aclarar y definir las funciones legítimas y deseables de la evaluación formativa, sino también proporcionar una visualización de las dificultades y los enfoques actuales (González, 2000). Por esto, la evaluación sirve como base de referencia informativa para los propios ejercicios de aprendizaje.

Cabe mencionar que la evaluación es un componente del desarrollo de aprendizaje educativo y una herramienta importante que sirve para incrementar la calidad de la educación, se idéntica de muchas formas y al usar una gran variedad de herramientas o instrumentos. Especialmente en la evaluación por competencias se convierte en una dimensión importante, abarca muchos aspectos más que el desarrollo de habilidades. La evaluación determina lo que hace el estudiante y se basa en probar si el estudiante realmente lo hace, con énfasis en el proceso y el resultado en lugar de la retención de información como suele ser el caso.

Figura 5. Modo esquemático de las funciones de la evaluación formativa



Fuente: elaboración propia

En la figura 5, se muestra los tres pasos para el modo esquemático de las funciones de la evaluación formativa, la primera función trata del direccionamiento del desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje la cual se encarga de agrupar las funciones que guían y dirigen el sistema de E - A. Se relacionan con el seguimiento de los resultados, retroalimenta y ajusta el proceso, determina el estado inicial o punto de partida y el resultado final.

Mediante la comprobación de los resultados del aprendizaje y su calidad, es posible saber si se consigue o no el aprendizaje esperado y otras circunstancias aleatorias y qué rasgos o características tiene según los criterios asumidos al efecto (Vallejo y Molina, 2014). Esta es una función importante si se realiza la evaluación de la

capacidad del estudiante para tomar e implementar decisiones profesionales riesgosas que amenazan la integridad de los estudiantes, el entorno y la sociedad en general.

Desde el inicio y dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje, la evaluación es dominada por parte de las funciones de retroalimentación y ajuste, apoyada en el conocimiento y evaluación del primer nivel y del aprendizaje de los estudiantes, lo que permite orientarlos. Desde este punto permite la regulación de las particularidades de los estudiantes y las circunstancias en que se realiza. Se deduce que la evaluación es una meta fundamental en la implementación y dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje.

La función del medio y vía de aprendizaje se localiza y orienta con distintas opciones en el proceso de enseñanza, las cuales contribuyen al logro del objetivo planteado. Por encima de todo, la evaluación es una herramienta eficaz para aclarar metas, dar significado y movilizar a los estudiantes para alcanzar los logros requeridos.

La última función es la predictiva o comúnmente llamada anticipatoria de realizaciones posteriores de los estudiantes, ya sea una actividad de aprendizaje o una futura actividad profesional. La evaluación del proceso y los resultados será una predicción del futuro y no solo retrospectiva. En otras palabras, es la base para las predicciones sobre el posterior éxito académico y profesional del estudiante. Estas predicciones respaldan muchas decisiones sobre el futuro inmediato o cercano de un alumno. Las capacidades predictivas son un sello distintivo de la evaluación y se basan en los requisitos sociales de las unidades educativas para preparar a los estudiantes para el trabajo y la vida profesional (González, 2000). Las evaluaciones proporcionarán información que prediga, hasta cierto punto, la carrera futura y el funcionamiento cívico de un estudiante.

## **Rendimiento académico: factores que inciden, tipos e indicadores**

El rendimiento académico es cómo la población de estudiantes responde a las metas para cada nivel de grado. Se consideran logros de aprendizaje a los conocimientos conseguidos en el medio escolar, lo que sugiere que se trata de una evaluación de las diversas capacidades del estudiante, al demostrar lo aprendido en el camino escolar. Finalmente, el rendimiento académico se entiende como un constructor que mide las habilidades del estudiante en el trayecto de su formación académica (Rodríguez-Rodríguez y Guzmán-Rosquete, 2019).

El rendimiento académico es una comparación de estándares de edad y niveles escolares que muestran conocimientos en áreas específicas. En otras palabras, el logro académico cubre todos los resultados de aprendizaje logrados durante el año escolar. En este sentido, es algo que uno aprende a través de su formación académica (Jara y Garay, 2020).

Díaz et al. (2022) afirma que el rendimiento académico se caracteriza por ser un término multidimensional complejo que aporta diferentes matices en su conceptualización en el contexto de la educación. También se define como un valor que se atribuye al desempeño de un estudiante en las tareas académicas, caracterizado por una evaluación general que muestra el rango de aprobación, indica muchas veces los conocimientos adquiridos en un área específica.

### **Factores del rendimiento académico**

Los factores que inciden en el rendimiento académico son:

- La motivación. - es un grupo de causas internas o externas que influyen parcialmente en el comportamiento de los estudiantes. Ayuda a cada persona a mantenerse conectada, lograr los procesos necesarios y tomar las acciones necesarias para satisfacer un logro, meta o necesidad específica.

- Personalidad. - se refiere a la dinámica psicológica y características propias de un estudiante, además que su organización mental interna es la que determina la forma en que dicha persona reacciona ante una determinada situación.
- Nivel intelectual. - o conocida como cociente intelectual que se abrevia con CI, es un instrumento que mide la inteligencia general de una persona en una escala especial conocida comúnmente como "prueba o test".
- Nivel intelectual. - o conocida como cociente intelectual que se abrevia con CI, es un instrumento que mide la inteligencia general de una persona en una escala especial conocida comúnmente como "prueba o test".
- Las aptitudes. - es la capacidad de un estudiante para actuar de manera efectiva y correcta en el desempeño de una tarea o actividad en el contexto adecuado. En otras palabras, se trata de la suficiencia, aptitud, habilidad y disposición necesarias para cumplir las expectativas, estas son: físicas, mentales o psicológicas.
- Los intereses. - determinan fácilmente en qué campo quiere trabajar un estudiante. Comprender los intereses y tomar una decisión en consecuencia es una cuestión de gustos, habilidades e inclinaciones individuales.
- Hábitos de estudio. - técnicas y estrategias que un estudiante suele utilizar para absorber información, su capacidad para evitar distracciones y su atención a un material específico. Entre más frecuentemente sea su repetición de la tarea, más conocimiento llega a captar, logra así un aprendizaje significativo.
- Autoestima. - es un grupo de juicios, percepciones y valores que una persona sostiene de sí misma o sobre sus actos, estas suelen ser positivas y

negativas. Se enfoca en su personalidad general, trabajo o apariencia física, etc.

### **Tipos de rendimiento académico**

El rendimiento individual o logro individual es la capacidad de un individuo para adquirir conocimientos, habilidades y destrezas, que depende del desarrollo cognitivo del sujeto. Estos aspectos se basan en el hábito de buscar distintas experiencias en la vida y cualidades de carácter. La meta personal proviene de: metas generales y metas específicas (Aguilar, Huanca y Quispe, 2021).

El rendimiento general o el desempeño general se muestra por las calificaciones generales que obtienen los estudiantes, esto es la representación del proceso de aprendizaje. Estos grados evalúan el conocimiento en un campo y están relacionados con factores intelectuales y hábitos de estudio.

El rendimiento específico son las manifestaciones especiales se caracterizan por la representación de las destrezas y habilidades sociales adquiridas por los estudiantes para dar solución a dificultades a nivel personal, nivel familiar y nivel profesional. Por tanto, este tipo de actuación está íntimamente relacionada con el aspecto efectivo de la asignatura.

El rendimiento social es el desempeño social argumenta que la educación no solo es transformadora a nivel individual, sino que sus efectos también son transformadores a nivel social. Con base en este concepto, las circunstancias en el ambiente sociales que afectan son: el ámbito geo figura de la educación y el área demográfica (el número de personas inscritas en las instituciones educativas) (Quiñones-Negrete, Martin-Cuadrado y Coloma-Manrique, 2021).

### **Indicadores del rendimiento académico**

- Tasa de éxito. - se asimila principalmente con un alto rendimiento, lo que significa que, en la medida en que lo indiquen las calificaciones o puntajes

otorgados al estudiante, dichas calificaciones son indicativas de éxito. Por tal manera, si el éxito no se ve en el logro de metas específicas de aprendizaje basadas en lo que comúnmente se entiende como logro académico, sino en el logro de metas mayores o metas educativas generales, como la preparación para la vida, ya sean profesionales, sociales o económicos (Loret, 2011).

- Tasa de repitencia. - se asimila principalmente con un bajo rendimiento, se establece si el estudiante reprueba un curso por bajas calificaciones y disminución del interés de asimilar conocimientos (Bonilla, 2020). Además, se refiere a que el alumnado volverá a tomar el curso, año o asignatura ya sea por causas ajenas al estudio (escasos recursos económicos, falta de apoyo familiar, entre otras).
- Tasa de deserción. - es conocida como la renuncia motivada de los estudiantes para abandonar su carrera estudiantil, esta decisión está influida por el conjunto de acciones de otros actores que rodean al alumnado (Núñez, 2020). Es decir, se le considera como la disminución del número de alumnos que empezaron el año lectivo y después el número de alumnos que completaron sus estudios hasta finalizar el periodo escolar.

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1. Metodología de Investigación**

#### **Enfoque**

La presente investigación fue diseñada bajo el enfoque cuantitativo, sus resultados obtenidos son medibles numéricamente y es el óptimo que se acomoda a las obligaciones y características de la investigación. Según Hernández Sampiere et al. (2014)

“Enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4). En este sentido, se utilizó la técnica de la encuesta y el instrumento es el cuestionario, el mismo que es validado por expertos de la asignatura de soldadura con la meta de lograr un alto grado de confiabilidad para mejorar la interpretación de la investigación.

#### **Método**

En base a la naturaleza del trabajo y con la finalidad de obtener respuesta a los objetivos y preguntas de investigación, inicialmente se siguió una metodología apoyada en la revisión sistemática de información, con búsquedas en bases de datos de la literatura documental, mediante el análisis de fuentes en base a la teoría de distintos autores, localizados en artículos de revistas académicas, documentos, textos, libros, entre otros y de esta manera permitió tener claro los conceptos claves, fijar criterios y consolidar la confiabilidad de los resultados obtenidos; a partir de este primer método se construyó el estado del arte.

En una segunda etapa se manejó el método deductivo por cuanto se inició de la información general recopilada a través de la encuesta para obtener información primordial específica para el planteamiento de la propuesta.

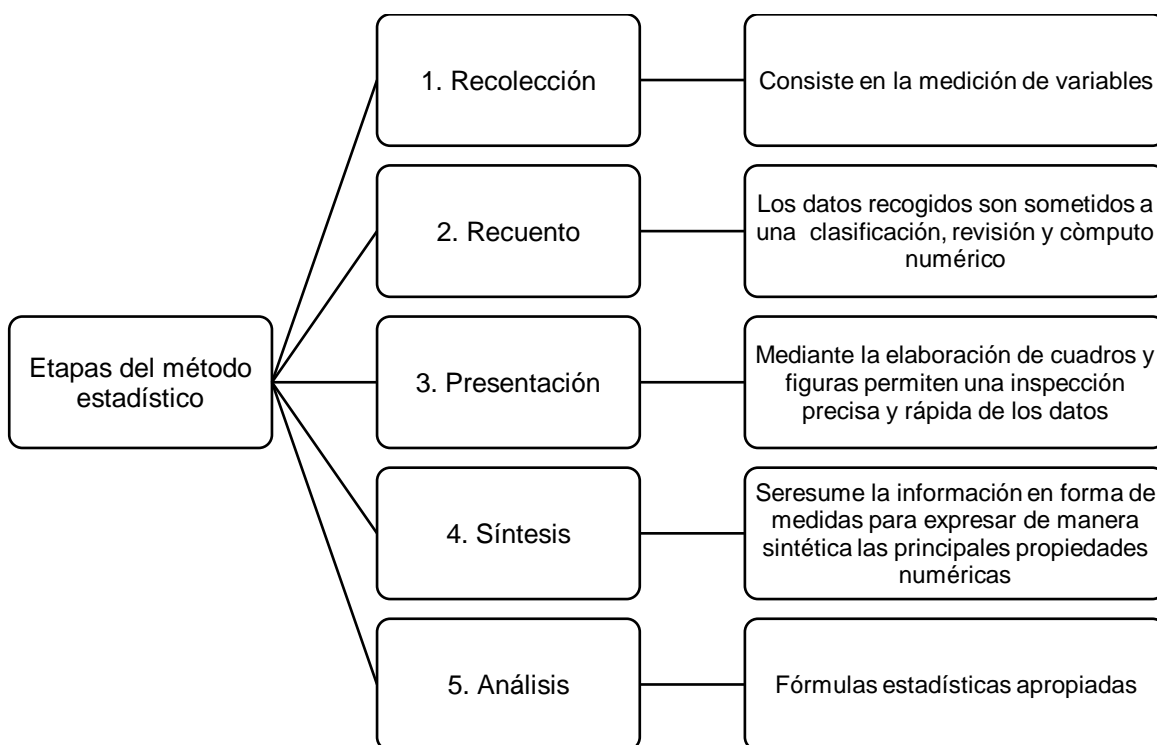
## **Tipo de investigación**

En la misma línea se realizó una investigación de campo que permitió al investigador presentarse en el lugar donde se inicia el problema es decir a la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi en donde se empleó un test a los estudiantes que formaron parte de la investigación y así recolectar la información de la fuente para luego realizar el análisis de la misma y obtener los resultados.

El diseño de investigación es de tipo cuasiexperimental, en donde se emplea medidas continuas o repetidas para dar seguimiento a personas particulares en un determinado periodo, los grupos naturales no se asignaron al azar, es decir en primera instancia existe un grupo de control a quienes se les efectuó un pre test a estudiantes de segundo año de bachillerato; y en un segundo momento los mismos se convirtieron en una población experimental quienes ejecutaron un post test, ese tipo de investigación permitió contrastar los resultados obtenidos en cada test y efectuar un análisis de los datos recopilados para así comprobar la hipótesis planteada.

El nivel de investigación que se manejo fue el estadístico mediante una serie de procedimientos de la manipulación de datos, que parte de la recolección que consistió en la medición de las variables, como segundo elemento el recuento donde la información fue recopilada y sujeta para la revisión, clasificación y computo numérico, un tercer elemento fue la presentación donde se construyeron los cuadros, las tablas y los figuras para la inspección precisa y rápida de los datos, el cuarto paso fue la síntesis donde la información que se resumió en forma de medidas, que significa la esencia de los datos y como quinto y último punto fue el análisis de las estadísticas donde se efectuaron las comparaciones mediante tablas estadísticas. En la figura 6 se muestra las etapas del método estadístico.

Figura 6. Etapas del método estadístico



Fuente: Argüelles-Pascual, Burgos-Martínez y Palacios (2021)

## Población y Muestra

Para Hernández-Sampiere et al. (2014) refiere:

"Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones" (p. 65). Se afirma que la suma de los fenómenos estudiados, en cuanto la población tiene una característica única, que se estudia y se obtienen datos de investigación. Se encuentra compuesto por: personas, objetos, organismos, historias clínicas, entre otras que participan en lo delimitado del análisis del problema de investigación. En el cuadro 2 se indica las muestras mínimas en estudios cuantitativos.

Cuadro 2. Muestras mínimas en estudios cuantitativos

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Tamaño mínimo de la muestra</b>
Transeccional descriptivo o correlacional	30 casos por grupo o segmento del universo
Encuesta a gran escala	100 casos por el grupo o segmento más importante del universo de 20 a 50 casos para grupos menos importantes
Causal	15 casos por variable independiente
Experimental o cuasiexperimental	15 por grupo

Fuente: Hernández-Sampiere et al. (2014)

Según Hernández-Sampiere et al. (2014) refiere que:

La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que será representativo de la población. El investigador consigue que los resultados encontrados en la muestra se generalicen o extrapolen a la población. El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa (p.173).

Dicho esto, se trabajó con la totalidad de la población la misma que estuvo conformada por 68 estudiantes de segundo año de bachillerato técnico de la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas de la sección matutina y vespertina de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi; debido a que la investigación tiene el diseño de tipo cuasiexperimental. Para el siguiente trabajo de investigación se designó al curso de la sección matutina como grupo experimental y al curso de la sección vespertina como grupo de control.

### **Técnicas e instrumentos**

La técnica que se seleccionó es la encuesta, por medio de esta se recolecto la información de los estudiantes, la misma que ayuda a realizar la base de datos indispensables para la investigación y así llegar a cumplir con los objetivos planteados.

El instrumento de investigación fue un cuestionario, el cual se obtuvo luego de una extensa revisión documental y operacionalización de las variables y el apoyo del supervisor de la investigación, lo que permitió la creación de un instrumento para garantizar datos pertinentes, coherentes y claros.

## **Cuestionario**

El cuestionario consta de 5 secciones en donde se encuentran:

### **Sección I. Datos informativos**

Esta sección engloba los datos generales de estudiantes de segundo año de bachillerato en la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas, donde se descantan el nombre y apellido, lugar de residencia, género, dirección de correo electrónico entre otros (ver anexo 1).

### **Sección II. Datos Tecnológicos**

Después de haber obtenido los datos generales de los estudiantes, se realiza preguntas acordes a la realidad que viven día a día, como es de conocimiento el mundo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) crecen a pasos agigantados dentro de las instituciones educativas y los hogares, es por ello que se realiza una sección acerca de los datos tecnológicos que tienen a su alcance (ver anexo 1).

### **Sección III. Identificación de conceptos básicos de soldadura SMAW**

Al momento de contar con los datos generales y los datos tecnológicos se procede a realizar la encuesta de la identificación de conceptos básicos de la soldadura SMAW para medir el rendimiento académico. Con los datos obtenidos se quiere motivar a los estudiantes para el inicio de un proceso en el cual se dirige hacia un logro de meta que involucra nuevos procesos de enseñanza – aprendizaje (Edel, 2003) (ver anexo 1).

#### Sección IV. Clasificación de los electrodos para soldadura SMAW

En esta sección se busca conocer los conceptos básicos y designaciones de la clasificación de los electrodos para soldadura SMAW que están regidas por normas y estudiadas por el comité asociado de American Welding Society (A.W.S) y la American Society Mechanical Engineers (ASME). Cabe mencionar que dichos comités son las máximas autoridades en el mundo de la soldadura por arco con electrodo metálico revestido (ver anexo 1).

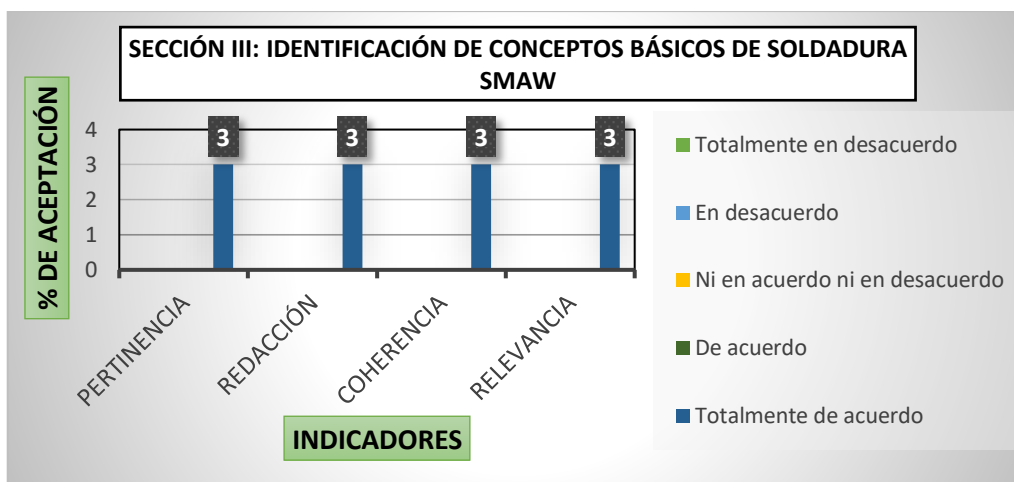
#### Sección V. Sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW

En esta sección se quiere lograr concientizar a los estudiantes de bachillerato técnico para el uso de normas técnicas de prevención y protección para soldadura SMAW. Los trabajos que se ejecutan en campo presentan una serie de riesgos, especialmente con la corriente eléctrica ya sea por los contactos eléctricos directos o indirectos. Además, es indispensable conocer los equipos de protección personal al momento de ejecutar acciones con los distintos procesos de soldadura (ver anexo 1).

#### **Validación del Instrumentos**

El instrumento fue validado por expertos de la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo mediante la emisión de un juicio (ver Anexo 2), el cual es cada día más usado en las diferentes investigaciones; este proceso requiere el criterio emitido de un grupo de expertos en un área específica que valida un objeto, un material educativo, instrumento y su opinión en relación al tema (Robles y Rojas, 2015). Para realizar este proceso se solicitó la colaboración de tres docentes, quienes imparten la asignatura de soldadura y cuentan con la experiencia para emitir un juicio que valide el instrumento que se aplicó. Las evidencias de la aplicación se encuentran en el anexo 3.

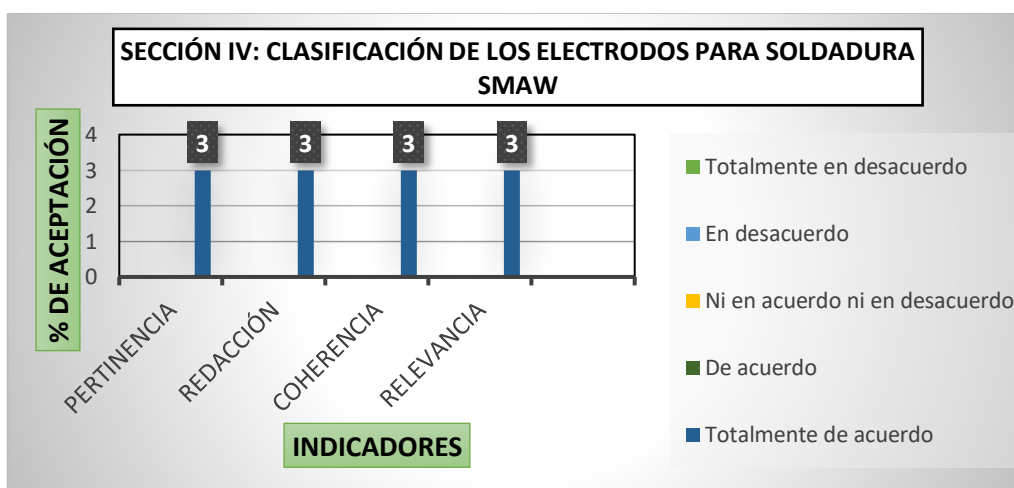
Figura 7. Validación por expertos (Sección III)



Fuente: elaboración propia

En la figura 7 muestra que en la validación del instrumento que se utilizó para la recopilación de la información los expertos se encuentran totalmente de acuerdo con los indicadores de la sección III que corresponde a la identificación de conceptos básicos de soldadura SMAW, los mismos señalan el nivel de pertinencia, redacción, coherencia y relevancia del cuestionario que se aplicó a los estudiantes de segundo bachillerato técnico de la U. E. Ramón Barba Naranjo.

Figura 8. Validación por expertos (Sección IV)

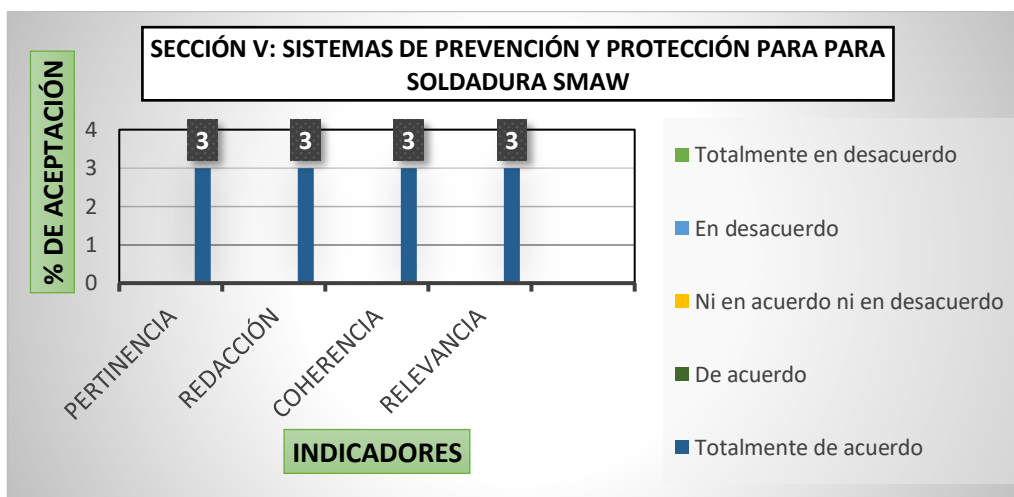


Fuente: elaboración propia

En la figura 8 muestra que en la validación del instrumento que se utilizó para la recopilación de la información los expertos se encuentran totalmente de acuerdo

con los indicadores de la sección IV que corresponde a la clasificación de los electrodos para soldadura SMAW, los mismos que señalan el nivel de pertinencia, redacción, coherencia y relevancia del cuestionario que se aplicó a los estudiantes de segundo bachillerato técnico de la U. E. Ramón Barba Naranjo.

Figura 9. Validación por expertos (Sección V)



Fuente: elaboración propia

En la figura 9 muestra que en la validación del instrumento que se utilizó para la recopilación de la información, los expertos se encuentran totalmente de acuerdo con los indicadores de la sección V que corresponde a los sistemas de prevención y protección para la soldadura SMAW, los mismos que señalan el nivel de pertinencia, redacción, coherencia y relevancia del cuestionario que se aplicó a los estudiantes de segundo bachillerato técnico de la U. E. Ramón Barba Naranjo.

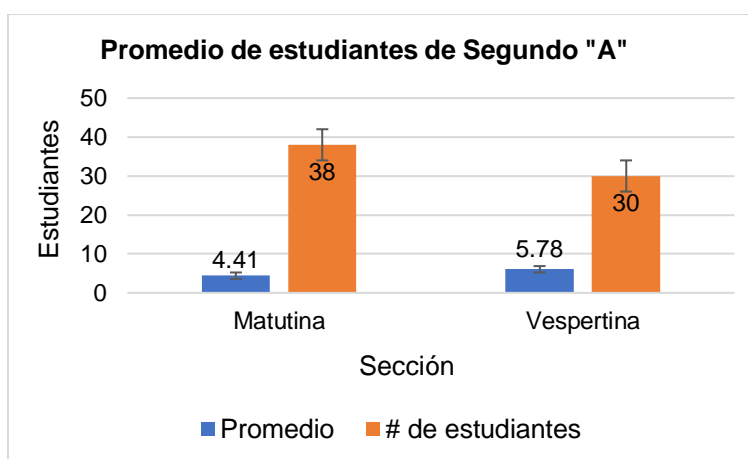
### Procesamiento y análisis de información

El procesamiento y análisis de información se realizó mediante un proceso descriptivo, la recolección de datos se obtuvo de diferentes autores con el análisis de fuentes escritas, información válida sobre las variables estudiadas en la investigación y la oportunidad de comprender el problema para luego proponer posibles alternativas de solución.

## Promedio general

La figura 10 muestra el promedio general de los estudiantes, donde el grupo perteneciente a la sección matutina obtiene un promedio de 4,41, comparado con el 5,78 obtenido por la sección vespertina; dados los presentes resultados se considera tomar al grupo con menor promedio como grupo experimental, el mismo que va a estar sujeto a la variable, es decir el grupo de la sección matutina, y como grupo de control se asignó al perteneciente a la sección vespertina.

Figura 10. Promedio estudiantes



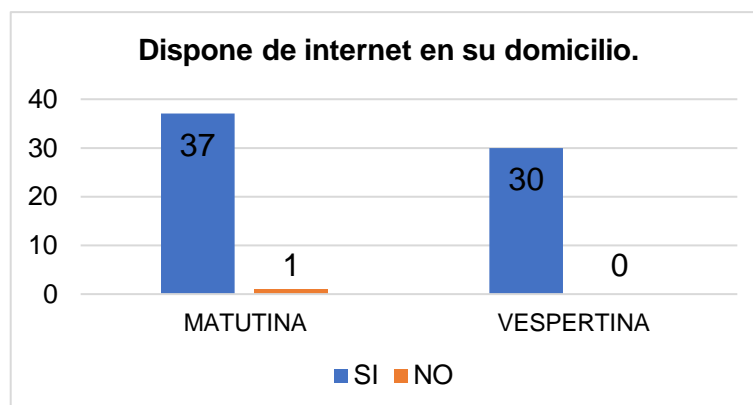
Fuente: elaboración propia

## Sección II. Datos Tecnológicos

### Pregunta #3

En la figura 11 indican los resultados obtenidos en la pregunta #3 que respecta al número de estudiantes que disponen de internet en sus domicilios, se consigue los siguientes resultados: 37 estudiantes afirman que SI y 1 estudiante NO, los mismos pertenecen a la sección matutina; mientras que la totalidad de los estudiantes que pertenecen a la sección vespertina afirman SI disponer de internet en su domicilio, esto conlleva a que la investigación sea factible de desarrollar con ambos grupos.

Figura 11. Dispone de internet en su domicilio.

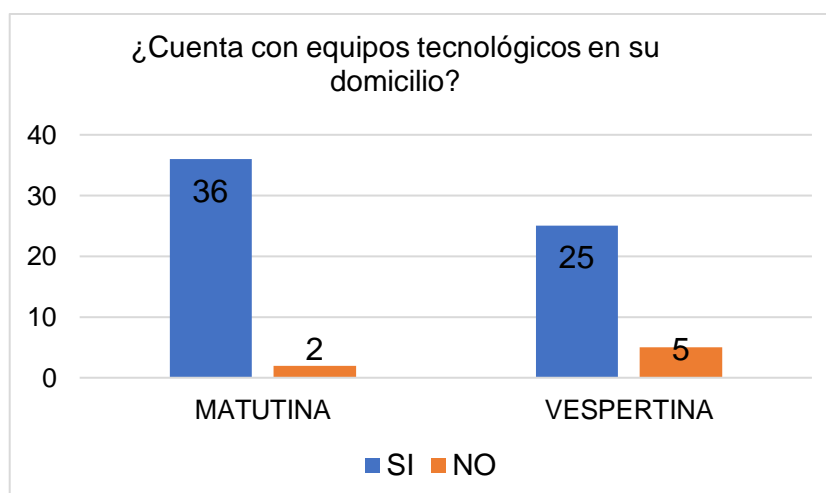


Fuente: elaboración propia

**Pregunta #4**

En la figura 12 indica que 36 de los 38 estudiantes que corresponden a la jornada escolar matutina cuentan con equipos tecnológicos en su domicilio correspondiente a la pregunta #4; mientras que en lo que se refiere a los estudiantes de la jornada escolar vespertina 25 de ellos poseen equipos de tecnología en sus hogares. Esto quiere decir que la aplicación del modelo de aula invertida es factible en este grupo de estudiantes para cumplir con el objetivo de la misma y conseguir los resultados esperados.

Figura 12. Dispone de equipos tecnológicos en su domicilio

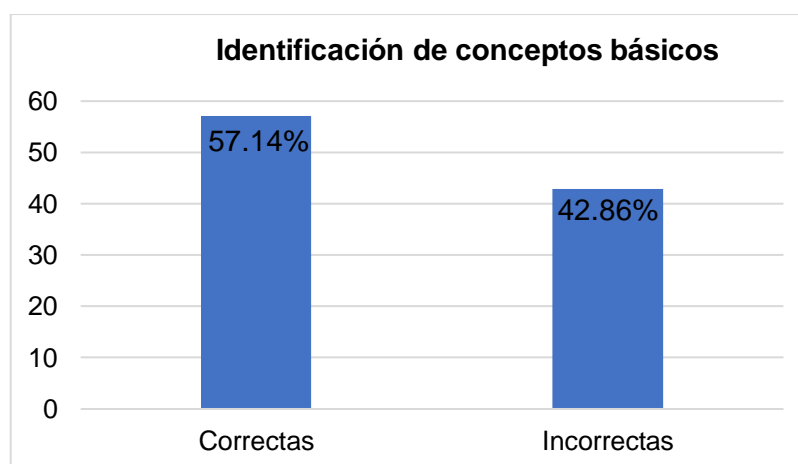


Fuente: elaboración propia

### Sección III. Identificación de conceptos básicos de soldadura SMAW

En la figura 13 muestra los resultados obtenidos en la sección III, correspondiente a la identificación de conceptos básicos de soldadura SMAW, los mismos que indican un 57,14% de respuestas correctas y un 42,86% de respuestas incorrectas en el desarrollo del test. Es esta una sección donde el porcentaje se muestra positivo y está sujeto a monitoreo constante para mantener los buenos resultados e incrementar el conocimiento al 100%.

Figura 13. Resultados sección III

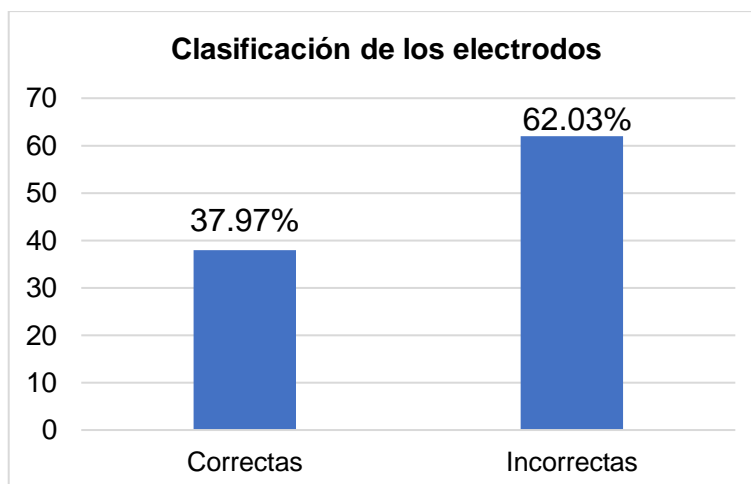


Fuente: elaboración propia

### Sección IV. Clasificación de los electrodos para soldadura SMAW

En la figura 14 muestra los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario a los estudiantes a cerca de los contenidos de la asignatura de soldadura, un 62,03% respuestas incorrectas se ubican en la sección IV que trata sobre la clasificación de los electrodos para soldadura SMAW, es el mayor porcentaje registrado de todas las secciones y es en ella donde precisamente se buscara enfatizar la aplicación del aula invertida para mejorar el conocimiento y obtener mejores resultados.

Figura 14. Resultados sección IV

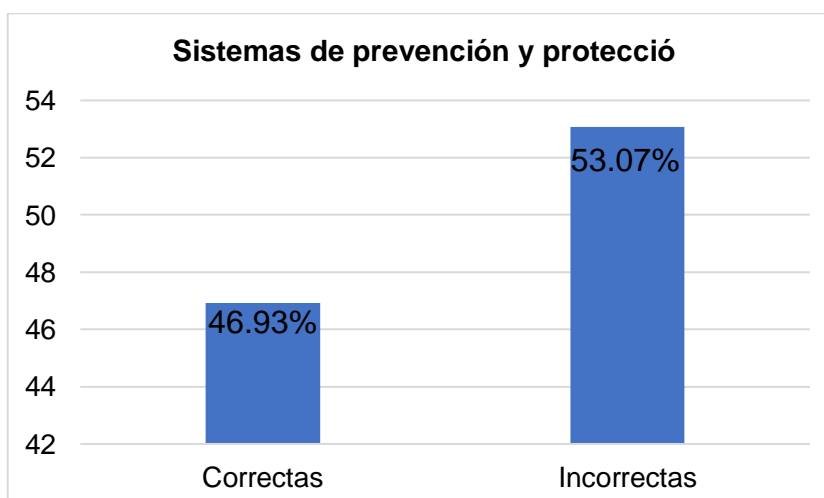


Fuente: elaboración propia

### Sección V. Sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW

En la figura 15 se identifica un 53,07% de respuestas incorrectas, frente a un 46,93% de respuestas correctas, las mismas que están ubicadas en la sección V que está definida por los sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW, es esta una temática que también necesita ser enfatizada y reforzada por el docente para incrementar el conocimiento y menorar el déficit que se ha registrado en ella.

Figura 15. Resultados sección V.



Fuente: elaboración propia

## Pruebas de normalidad

Las pruebas de normalidad o análisis de normalidad son procedimientos estadísticos que están encargados de analizar en cuanto difiere la distribución de la muestra (lo visualizado en los datos). Las primordiales pruebas para el análisis de normalidad son: la primera es la prueba de Anderson - Darling, la segunda prueba de Shapiro - Wilk y la tercera es Kolmogorov - Smirnov (Porras, 2016). En el cuadro 3 se muestra los criterios de decisión para encontrar el valor de normalidad.

Cuadro 3. Criterio de decisión para la pruebas de normalidad

Valor sig	Aceptación o rechazo
Si p valor es menor a 0.05	Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa
Si p valor es mayor o igual a 0.05	Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa

Fuente: Porras (2016)

## Técnicas estadísticas

La prueba estadística de Shapiro - Wilk es contemplada para contrastar la prueba de normalidad con una muestra menor a 50 ( $n < 50$ ), este método radica en ordenar primero las muestras del valor más bajo al valor más alto, obtiene así un nuevo vector de muestra. Para la muestra de 50, la normalidad se compara con la prueba de S - W para analizar y calcular los valores estadísticos de la varianza y la media de la muestra (Tapia y Cevallos, 2021).

La tabulación y el análisis de datos cuantitativos con el planteamiento de la hipótesis nula y una hipótesis alternativa que están ensayadas mediante los análisis estadísticos de la U de Mann – Whitney con un valor significativo menor o igual a 0,05 que tiene un 95% de nivel de confianza. Todo el desarrollo del análisis de datos se realizó mediante el uso del programa estadístico IBM SPSS Statistics V23.

La prueba U de Mann – Whitney es utilizada si se analiza dos muestras independientes y necesita probar que existe diferencias en la cantidad de variables

que se analizan (Berlanga-Silvente y Rubio-Hurtado, 2012). No se utiliza pruebas t, los datos no cumplen los requisitos establecidos con los criterios de prueba.

## **2.2. Caracterización de la Institución**

Dentro de la institución la educación técnica fue considerada en la década de los 60, como una alternativa importante de formación y educación para la juventud de la ciudad de Latacunga y se hizo realidad con el espíritu visionario del querido benefactor Don Ramón Barba Naranjo, he ahí que en el mes de marzo de 1963 su funda el Colegio Técnico de Artes Industriales “Ramon Barba Naranjo”; es la especialidad técnica de Mecánica Industrial la pionera en iniciar la formación de bachilleres, quienes con el conocimiento, las habilidades, destrezas y capacidades en el manejo de los procesos productivos en el campo metalmecánico, constituyeron un aporte importante para la industria como mano de obra calificada.

La formación de los estudiantes latacungueños que optaron por continuar su trayectoria en el estudio de bachillerato en el área de Mecánica Industrial, hoy conocida como de Mecanizado y Construcciones Metálicas, ha constituido una meta permanente de las autoridades y especial de los docentes de la misma, quienes no han escatimado esfuerzos y recursos para prepararse y estar a la vanguardia de los avance científicos y tecnológicos de la actualidad y preparar a los jóvenes para insertarse adecuadamente en la Educación Superior Técnica y en el campo laboral, se constituyen en profesionales probos que dinamicen los procesos productivos de manera eficiente y responsable.

Como aportes importantes de la figura profesional de Mecanizado y Construcciones Metálicas hacia la institución se menciona que son un recurso humano muy significativo en los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo de mobiliario, herramientas, equipos, maquinarias e infraestructura de la unidad educativa, que son requeridos constantemente en la formación práctica de los estudiantes, mismos que estarán en óptimo estado de funcionamiento para lograr los objetivos formativos y que las actividades académicas se desarrollen en ambientes de calidad y calidez; además han sido los responsables de fabricar estructuras

metálicas de gran envergadura que han servido para construir aulas y talleres en beneficio del plantel.

En la actualidad, como parte de la estructura y formación técnica de la Institución y con el afán de mejorar el desarrollo de los procesos de enseñanza - aprendizaje en el campo tecnológico, se ha optado por implementar procesos de fabricación de acuerdo con el avance tecnológico, tales como el diseño, diagramación y programación que utiliza la tecnología neumática, hidráulica, CN, CNC, mismos que se encuentran a disposición de los todos los estudiantes y docentes que lo requieran.

La unidad educativa Ramon Barba Naranjo es considerada una de las mejores unidades educativas técnicas del centro del país y la más importante en la ciudad de Latacunga; es por ello que ofrece las siguientes figuras profesionales:

- Electromecánica Automotriz
- Electrónica de Consumo
- Instalaciones, Máquinas y Equipos Eléctricos
- Mecanizado y Construcciones Metálicas
- Mecatrónica

### **2.3. Metodología de Desarrollo**

Para el desarrollo de la propuesta planteada a inicio de la estructura didáctica del método aula invertida, se consideran a continuación las fases de dicho modelo; cabe indicar que la intervención se desarrolló para una unidad temática enfocada en “Soldadura SMAW”, que corresponde al cuarto parcial de la asignatura por un total de tres semanas. Cada semana de clases se desarrolla en tres días en contacto con el docente, de los cuales en los dos primeros días de la semana los

estudiantes trabajaban la pre clase y para el tercer día no lo hacían porque allí se daba énfasis en la experimentación y refuerzo de la temática de la semana.

### **Fase de planificación (Pre clase)**

La fase de planificación de la propuesta, parte de los resultados obtenidos en la evaluación preliminar a los estudiantes del grupo experimental y de control que pertenecen al segundo año de bachillerato de la figura profesional de Mecanizado y Construcciones Metálicas. Se evidencia que tienen un bajo rendimiento los estudiantes de la sección matutina para lo cual se elaboraron las planificaciones mediante el modelo de aula invertida. Se realizaron tres planificaciones dentro de esta fase, cada una corresponde a una semana de clases dividida en 3 días en donde los estudiantes revisaron contenidos multimedia como videos, lectura de artículos científicos y blog previos a la clase (en dos de ellos) esto para que el trabajo presencial sea más práctico.

A continuación, se muestran los cuadros 4, 5 y 6 con la planificación antes indicada:

Cuadro 4. Planificación microcurricular de los conceptos básicos de la soldadura SMAW

<b>NOMBRE DEL MÓDULO FORMATIVO:</b> Soldadura	<b>TEMA:</b> Conceptos básicos de la Soldadura SMAW	<b>SUBTEMA:</b>	Generalidades de soldadura SMAW		
			Equipo de Soldadura SMAW		
			Pasos para efectuar Soldadura SMAW		
			Ventajas y desventajas de Soldadura SMAW		
<b>FIGURA PROFESIONAL:</b>	Mecanizado y Construcciones Metálicas	<b>CURSO:</b> segundo de bachillerato	<b>PARALELO:</b> "A"		
<b>DOCENTE:</b>	Ing. Fabián Bonilla	<b>SECCIÓN:</b> matutina	<b>FECHA:</b> 8 al 12 de mayo del 2023		
<b>NUMERO DE LA UNIDAD:</b>	4	<b>NUMERO DE HORAS PEDAGÓGICAS:</b>	13		
<b>PLANIFICACIÓN DE LA CLASE INVERTIDA</b>					
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Realizar uniones de piezas por procesos de soldadura manual en cualquier posición con electrodo revestido, elige el tipo de electrodo, el amperaje y voltaje en concordancia con los planos constructivos, consigue la calidad requerida en condiciones de seguridad.					
<b>CONTENIDOS</b>					
<b>Conceptual:</b> Explicar sobre un equipo de soldadura por arco eléctrico los elementos que componen, su función, el montaje y sus órganos de regulación.					
<b>Procedimental:</b> Realizar procesos de soldadura con electrodo, seleccionar y preparar los equipos de conformidad con las especificaciones de los planos de construcción.					
<b>Actitudinal:</b> Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás					
TIEMPO	CONTENIDOS ESENCIALES	RECURSOS ELECTRÓNICOS		RECURSOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
3 días	<b>Día 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de soldadura SMAW</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de soldadura SMAW</li> </ul>	<b>Pre-Clase (Asíncrono)</b> <b>Día 1:</b> <b>Blog:</b> <a href="https://grupoacura.com/es/blog/smaw/">https://grupoacura.com/es/blog/smaw/</a> <b>Artículo de revista:</b> <a href="https://fasalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin08/URL_08_MECO1.pdf">https://fasalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin08/URL_08_MECO1.pdf</a> <b>Video:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=KIszEAcl-qo">https://www.youtube.com/watch?v=KIszEAcl-qo</a> <b>Tarea de verificación:</b> Tomar apuntes y realizar un resumen del tema en base al video, blog y al artículo de revista	<b>Clase (Presencial)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Debate:</b> Conceptualización de la soldadura SMAW Distribución de equipos de trabajo "10 estudiantes", análisis y discusión del tema. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ideas principales</li> <li>Características</li> <li>Retroalimentación por parte del docente</li> </ul> </li> <li>Construcción del concepto con sus palabras</li> <li><b>Caso práctico:</b> Conocer las máquinas disponibles para el proceso de soldadura SMAW Distribución de equipos de trabajo "8 estudiantes", análisis y discusión de los componentes de la soldadora. <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer los partes que componen cada máquina</li> <li>Rotación cada 10 minutos de las máquinas disponibles para soldadura SMAW</li> <li>Retroalimentación por parte del docente</li> </ul> </li> <li><b>Ejercicio práctico:</b> Preparación del material previo al trabajo de soldadura <ul style="list-style-type: none"> <li>Retroalimentación por parte del docente</li> </ul> </li> </ul>	<b>Tecnológicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Google Sites <a href="https://sites.google.com/view/soldadura-smaw-rbn/inicio/identificaci%C3%B3n-de-conceptos-de-soldadura-smaw">https://sites.google.com/view/soldadura-smaw-rbn/inicio/identificaci%C3%B3n-de-conceptos-de-soldadura-smaw</a></li> <li>Audiovisuales</li> <li>Internet</li> </ul> <b>Infraestructura:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centro de computo</li> <li>Taller de soldadura de la institución</li> </ul>	<b>Técnicas</b> 1.- Análisis de desempeño trabajo activo. 2.- Desempeño de los alumnos  <b>Instrumentos</b> 1.- Portafolio 2.- Organizadores figuras y resúmenes

<p><b>Día 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones de la soldadura SMAW</li> <li>• Ventajas y desventajas de la soldadura SMAW</li> </ul> <p><b>Día 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasos para efectuar la soldadura SMAW</li> </ul>	<p><b>Día 2:</b></p> <p><b>Blog:</b> <a href="https://prosoldes.com/que-es-la-soldadura-smaw/">https://prosoldes.com/que-es-la-soldadura-smaw/</a></p> <p><b>Artículo de revista:</b> <a href="https://www.researchgate.net/profile/Bryan_Lema2/publication/350735369">https://www.researchgate.net/profile/Bryan_Lema2/publication/350735369</a></p> <p><b>Video:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ISTxkZTi5w8">https://www.youtube.com/watch?v=ISTxkZTi5w8</a></p> <p><b>Tarea de verificación:</b> Tomar apuntes y realizar tu propia lista de las ventajas y desventajas de la soldadura SMAW</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Medición y trazado del material</li> <li>• <b>Inventario cooperativo:</b> Ventajas y desventajas de la soldadura SMAW <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recepción y análisis del listado</li> <li>➤ Dividir en ventajas y desventajas el listado</li> <li>➤ Retroalimentación por parte del docente</li> </ul> </li> <li>• <b>Ejercicio práctico:</b> Preparación del material previo al trabajo de soldadura <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retroalimentación por parte del docente</li> <li>➤ Corte y ajuste mecánico del material</li> </ul> </li> <li>• <b>Ejercicio práctico:</b> Explicación y demostración de los pasos para efectuar la soldadura SMAW <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retroalimentación por parte del docente</li> <li>➤ Técnica de cebado del arco (por golpe y raspado)</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Placa metálica 20cm x 20cm y espesor 5mm</li> <li>• Máquinas – Herramientas</li> <li>• Herramientas manuales</li> <li>• Cuaderno de resúmenes</li> </ul>	
--	---	--	---	--

Fuente: elaboración propia

Cuadro 5. Planificación microcurricular de la clasificación de los electrodos para soldadura SMAW

<b>NOMBRE DEL MÓDULO FORMATIVO:</b> Soldadura	<b>TEMA:</b> Clasificación de los electrodos para soldadura SMAW	<b>SUBTEMA:</b>	Factores para la selección de electrodos		
			Tipos de electrodos revestidos		
			Clasificación de electrodos para aceros al carbono		
			Posiciones de Soldadura SMAW		
<b>FIGURA PROFESIONAL:</b>	Mecanizado y Construcciones Metálicas	<b>CURSO:</b> Segundo de bachillerato	<b>PARALELO:</b> "A"		
<b>DOCENTE:</b>	Ing. Fabián Bonilla	<b>SECCIÓN:</b> Matutina	<b>FECHA:</b> 15 al 19 de mayo del 2023		
<b>NUMERO DE LA UNIDAD:</b>	4	<b>NUMERO DE HORAS PEDAGÓGICAS:</b>	13		
<b>PLANIFICACIÓN DE LA CLASE INVERTIDA</b>					
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Realizar uniones de piezas por procesos de soldadura manual en cualquier posición con electrodo revestido, elegir el tipo de electrodo, el amperaje y voltaje en concordancia con los planos constructivos, consigue la calidad requerida en condiciones de seguridad.					
<b>CONTENIDOS</b>					
<b>Conceptual:</b> Identificar los electrodos revestidos utilizados en soldadura SMAW, sus características, códigos y presentaciones comerciales.					
<b>Procedimental:</b> Realizar procesos de soldadura con electrodo, seleccionar y preparar los equipos de conformidad con las especificaciones de los planos de construcción.					
<b>Actitudinal:</b> Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás					
TIEMPO	CONTENIDOS ESENCIALES	RECURSOS ELECTRÓNICOS		RECURSOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
3 días	<b>Día 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Factores para la selección de electrodos para soldadura SMAW</li> <li>Tipos de electrodos revestidos para soldadura SMAW</li> </ul>	<b>Pre-Clase (Asíncrono)</b>	<b>Clase (Presencial)</b>	<b>Tecnológicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Google Sites</li> <li><a href="https://sites.google.com/view/soldadura-smaw-rbn/inicio/identificaci%C3%B3n-de-conceptos-b%C3%A1sicos-de-soldadura-smaw">https://sites.google.com/view/soldadura-smaw-rbn/inicio/identificaci%C3%B3n-de-conceptos-b%C3%A1sicos-de-soldadura-smaw</a></li> <li>Audiovisuales</li> <li>Internet</li> </ul> <b>Infraestructura:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centro de computo</li> </ul>	<b>Técnicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Análisis de desempeño trabajo activo.</li> <li>Desempeño de los alumnos</li> <li>Observación</li> </ol> <b>Instrumentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Portafolio</li> <li>Organizadores figuras y resúmenes</li> <li>Demostración</li> </ol>
		<b>Día 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Blog:</b> <a href="https://www.reparatucultivador.com/seleccionar-un-electrodo-de-soldadura/">https://www.reparatucultivador.com/seleccionar-un-electrodo-de-soldadura/</a></li> <li><b>Video:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WNkXvy250tw&amp;list=UUmpKa_Ya_khunLletmqoOTq">https://www.youtube.com/watch?v=WNkXvy250tw&amp;list=UUmpKa_Ya_khunLletmqoOTq</a></li> <li><b>Blog:</b> <a href="https://www.demáquinasyherramientas.com/soldadura/electrodos-soldadura">https://www.demáquinasyherramientas.com/soldadura/electrodos-soldadura</a></li> </ul> <b>Tarea de verificación:</b> Enunciar los factores importantes para la selección de electrodos para soldadura SMAW	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Interrogatorio:</b> Tipos de electrodos revestidos para soldadura SMAW</li> </ul> Distribución de equipos de trabajo "8 estudiantes", análisis y discusión del tema. <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de las preguntas</li> <li>Explicación de las respuestas entre pares</li> <li>Retroalimentación por parte del docente</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Caso práctico:</b> Soldar un cordón de soldadura con dos distintos tipos de electrodo revestido modificar el amperaje de cada máquina disponibles para el proceso de soldadura</li> </ul> Distribución de equipos de trabajo "8 estudiantes" <ul style="list-style-type: none"> <li>Modificar el amperaje (100-150-200 amperios)</li> <li>Rotación cada 25 minutos de las máquinas disponibles para soldadura SMAW</li> <li>Retroalimentación por parte del docente</li> </ul>		

	<p><b>Día 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de electrodos para aceros al carbono de la soldadura SMAW</li> </ul> <p><b>Día 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posiciones de Soldadura SMAW</li> </ul>	<p><b>Día 2:</b></p> <p><b>Página Web:</b>  <a href="https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn47.html">https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn47.html</a></p> <p><b>Video:</b>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6R22q3ncq10">https://www.youtube.com/watch?v=6R22q3ncq10</a></p> <p><b>Tarea de verificación:</b>  Realizar un organizador figura de la nomenclatura de electrodos para aceros al carbono de la soldadura SMAW</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Inventario cooperativo:</b> Completar la tabla donde se indica el tipo de corriente y revestimiento del electrodo según la norma AWS <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recepción y análisis del listado</li> <li>➤ Asignación de los valores de la resistencia mínima a tracción</li> <li>➤ Retroalimentación por parte del docente</li> </ul> </li> <li>• <b>Ejercicio práctico:</b> Soldar la placa metálica con distintos tipos de electrodos revestidos <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retroalimentación por parte del docente</li> <li>➤ Realizar un cordón de soldadura con electrodo 6011 y 7018.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Ejercicio práctico:</b> Soldar con electrodo 6011 en la hoja de ballesta con las diferentes posiciones de soldadura <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retroalimentación por parte del docente</li> <li>➤ Posición de soldadura horizontal</li> <li>➤ Posición de soldadura vertical</li> </ul> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller de soldadura de la institución</li> </ul> <p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Placa metálica 20cm x 20cm y espesor 5mm</li> <li>• Hoja de ballesta</li> <li>• Máquinas – Herramientas</li> <li>• Herramientas manuales</li> <li>• Cuaderno de resúmenes</li> </ul>	
--	--	---	---	---	--

Fuente: elaboración propia

Cuadro 6. Planificación microcurricular de los sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW

<b>NOMBRE DEL MÓDULO FORMATIVO:</b> Soldadura	<b>TEMA:</b> Sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW	<b>SUBTEMA:</b>	Riesgos de accidente para soldadura SMAW		
			Riesgos higiénicos para soldadura SMAW		
			Sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW		
			Equipo de protección personal para soldadura SMAW		
<b>FIGURA PROFESIONAL:</b>	Mecanizado y Construcciones Metálicas	<b>CURSO:</b> Segundo de bachillerato	<b>PARALELO:</b> "A"		
<b>DOCENTE:</b>	Ing. Fabián Bonilla	<b>SECCIÓN:</b> Matutina	<b>FECHA:</b> 22 al 26 de mayo del 2023		
<b>NUMERO DE LA UNIDAD:</b>	4	<b>NUMERO DE HORAS PEDAGÓGICAS:</b>	13		
<b>PLANIFICACIÓN DE LA CLASE INVERTIDA</b>					
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Realizar uniones de piezas por procesos de soldadura manual en cualquier posición con electrodo revestido, elige el tipo de electrodo, el amperaje y voltaje en concordancia con los planos constructivos, consigue la calidad requerida en condiciones de seguridad.					
<b>CONTENIDOS</b>					
<b>Conceptual:</b> Conocer los sistemas de prevención y protección, tener en cuenta los riesgos de accidentes e higiénicos para soldadura SMAW					
<b>Procedimental:</b> Realizar procesos de soldadura con electrodo, seleccionar y preparar los equipos de conformidad con las especificaciones de los planos de construcción.					
<b>Actitudinal:</b> Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás					
TIEMPO	CONTENIDOS ESENCIALES	RECURSOS ELECTRÓNICOS		RECURSOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
3 días	<b>Día 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgos de accidente para soldadura SMAW</li> <li>Riesgos higiénicos para soldadura SMAW</li> </ul> <b>Día 2:</b>	<b>Pre-Clase (Asíncrono)</b> <b>Día 1:</b> <b>Blog:</b> <a href="https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresources/spwp/weldhazards.pdf">https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresources/spwp/weldhazards.pdf</a> <b>Video:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dVaB7dJlrk0">https://www.youtube.com/watch?v=dVaB7dJlrk0</a> <b>Artículo científico:</b> <a href="https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_494.pdf/81cf7362-f11c-4012-a6ee-d6c0d0cc7440">https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_494.pdf/81cf7362-f11c-4012-a6ee-d6c0d0cc7440</a> <b>Tarea de verificación:</b> Tomar apuntes y realizar un resumen del tema en base al blog, video y el artículo de revista	<b>Clase (Presencial)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Debate:</b> Conceptualización de los riesgos de accidentes para soldadura SMAW Distribución de equipos de trabajo "10 estudiantes", análisis y discusión del tema.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Ideas principales</li> <li>Características</li> <li>Retroalimentación por parte del docente</li> </ul> </li> <li><b>Caso práctico:</b> Arreglo decorativo para el hogar               <ul style="list-style-type: none"> <li>Retroalimentación por parte del docente</li> <li>Corte y ajuste mecánico del material</li> <li>Lijado de la pletina</li> <li>Doblado de la pletina</li> </ul> </li> <li><b>Interrogatorio:</b> Sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW</li> </ul>	<b>Tecnológicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Google Sites  <a href="https://sites.google.com/view/soldadura-smaw-rbn/inicio/identificaci%C3%B3n-de-conceptos-b%C3%A1sicos-de-soldadura-smaw">https://sites.google.com/view/soldadura-smaw-rbn/inicio/identificaci%C3%B3n-de-conceptos-b%C3%A1sicos-de-soldadura-smaw</a> </li> <li>Audiovisuales</li> <li>Internet</li> </ul> <b>Infraestructura:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centro de computo</li> </ul>	<b>Técnicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Análisis de desempeño trabajo activo.</li> <li>Desempeño de los alumnos</li> <li>Observación</li> </ol> <b>Instrumentos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Portafolio</li> <li>Organizadores figuras y resúmenes</li> <li>Demostración</li> </ol>

<p>• <i>Sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW</i></p> <p><b>Día 3:</b></p> <p>• <i>Equipo de protección personal para soldadura SMAW</i></p>	<p>• <i>Sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW</i></p> <p><b>Blog:</b> <a href="https://blog.bextok.com/normas-de-seguridad-en-soldadura/">https://blog.bextok.com/normas-de-seguridad-en-soldadura/</a></p> <p><b>Artículo científico:</b> <a href="https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383967.pdf">https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383967.pdf</a></p> <p><b>Video:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=CL728LWZdGo">https://www.youtube.com/watch?v=CL728LWZdGo</a></p> <p><b>Tarea de verificación:</b> <i>Tomar apuntes y realizar tu propia lista de los sistemas de prevención y protección para la soldadura SMAW</i></p>	<p><i>Distribución de equipos de trabajo "8 estudiantes", análisis y discusión del tema.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Análisis de las preguntas</i></li> <li>➤ <i>Explicación de las respuestas entre pares</i></li> <li>➤ <i>Retroalimentación por parte del docente</i></li> </ul> <p>• <b>Ejercicio práctico:</b> <i>Arreglo decorativo para el hogar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Retroalimentación por parte del docente</i></li> <li>➤ <i>Soldadura con electrodo 6010 en los puntos de unión del arreglo decorativo</i></li> <li>➤ <i>Limado de los puntos de soldadura en exceso</i></li> </ul> <p><b>Ejercicio práctico:</b> <i>Arreglo decorativo para el hogar</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Retroalimentación por parte del docente</i></li> <li>➤ <i>Pintura del arreglo decorativo</i></li> </ul>	<p>• <i>Taller de soldadura de la institución</i></p> <p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>3 m de pletina de 1/2" x 1/8"</i></li> <li>• <i>Electrodos E 6011</i></li> <li>• <i>Máquinas – Herramientas</i></li> <li>• <i>Herramientas manuales</i></li> <li>• <i>Cuaderno de resúmenes</i></li> </ul>	
--	--	---	--	--

Fuente: elaboración propia

Para una mejor comprensión, la planificación de explica a continuación de manera detallada:

### **Semana 1:**

Día 1: se planificó en relación a los conceptos básicos de la soldadura SMAW y sus subtemas, se compartió mediante la plataforma online google sites, un blog, un artículo de revista y un video con la temática de la definición de soldadura SMAW sugiere la toma de apuntes y dudas para solventarlas en clase y como tarea los estudiantes realizaron un resumen del tema.

Día 2: de la primera semana se compartió un blog, que trata sobre las aplicaciones de la soldadura SMAW; mientras que para conocer las ventajas y desventajas de la misma se compartió un artículo de revista y un video en la misma plataforma. Para verificar la revisión del contenido los estudiantes realizarán un listado de las ventajas y desventajas de la soldadura a su consideración que será compartida en clase.

### **Semana 2:**

Día 1: más familiarizados con la plataforma usada se compartió un blog y un video con el tema de factores para la selección de electrodos para soldadura SMAW y por otra parte para que los estudiantes tengan un acercamiento y revisa el contenido a tratar antes de la clase se compartió un blog con respecto a los tipos de electrodos revestidos para soldadura SMAW. Con el fin de monitorear que los estudiantes revisen el material entregado se pidió enunciar los factores importantes para la selección de electrodos para soldadura.

Día 2: mediante la lectura comprensiva de un blog y la visualización de un video compartido por el docente a través de la plataforma diseñada para esta fase del aula invertida se hizo un acercamiento a la clasificación de electrodos para los diferentes aceros al carbono de la soldadura SMAW, se pudo evidenciar que los

estudiantes accedieron al contenido mediante la realización de un organizador figura acerca de la nomenclatura de electrodos para aceros al carbono.

### **Semana 3:**

Día 1: con respecto a la tercera semana se planificó en concordancia con el tema de los sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW; se compartió un blog y un video referente a los riesgos de accidente para soldadura, mientras que para que los estudiantes tengan un acercamiento al tema de riesgos higiénicos para soldadura se compartió un artículo científico a través de la plataforma creada por el docente. Como medio de verificación se sugiere tomar apuntes que les servirá para realizar un resumen del tema.

Día 2: para conocer previamente los sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW se compartió como material de apoyo un blog, un artículo científico y un video con el objeto de que el estudiante revise los contenidos y que construya una idea propia de los mismos, el manejo de los conceptos de manera clara hace más fácil la puesta en práctica de ellos. Mediante la toma de apuntes el estudiante crea su propia lista de los sistemas de prevención y protección.

### **Fase de la aplicación (Clase)**

La fase de aplicación de la propuesta, hace referencia al desarrollo de la clase ya en contacto con los estudiantes, para lo cual, ellos previamente revisan la información de la pre clase (según lo planificado), y utilizan para el efecto un sitio de google construido como parte de la investigación en donde se cuenta con la información proporcionada por el docente. Esto implica que los estudiantes han alcanzado ciertos aprendizajes introductorios y de conceptualización de las temáticas, que permite que esta etapa parta de una retroalimentación que se realiza los primeros minutos de cada clase y que permite revisar la información de las tareas enviadas a los estudiantes y despejar sus dudas.

Se seleccionó actividades tanto individuales como grupales para los diferentes niveles para desarrollar la clase, además de actividades en donde el aprendizaje se elaboró de manera colaborativa y exige a los estudiantes una participación activa en el mismo.

En esta fase el trabajo práctico sirvió para fortalecer los conceptos absorbidos en la fase anterior y corregir las falencias que se originan dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje. Para esta fase se destinó 3 días por semana divididos en 5, 5 y 3 horas pedagógicas respectivamente en donde se realizaron tareas y trabajos prácticos con la presencia del docente quien desempeña el papel de guía y se encontró presto a solventar preguntas.

A continuación, se explica de manera detallada el trabajo desarrollado durante las horas de clase en cada una de las semanas

### **Semana 1:**

Se plantea un debate acerca de la conceptualización de la soldadura SMAW, se dividió en grupos de trabajo de 10 estudiantes donde analizaron y discutieron el tema. Se determinaron las ideas principales, las características y se retroalimentó por parte del docente, gracias a esto los estudiantes son capaces de elaborar el concepto de soldadura con sus propias palabras y se logra un aprendizaje significativo.

Como parte de esta fase se realizó un caso práctico en donde los estudiantes conocieron las máquinas disponibles dentro del taller para el proceso de soldadura SMAW. Los estudiantes fueron divididos en equipos de trabajo de 8 integrantes quienes analizaron y discutieron los componentes de la soldadura. Los equipos reconocieron los partes que componen cada máquina que se dispone en el taller y que son asignadas para la soldadura, rota las mismas cada diez minutos y recibe el refuerzo constante del conocimiento del docente.

Además, como parte fundamental en desarrollo del proceso de enseñanza y con el objeto de lograr un aprendizaje significativo se realizó un ejercicio práctico en el cual los estudiantes prepararon el material en específico una placa metálica de 20 cm x 20 cm y un espesor de 5 mm previo al trabajo de soldadura, esto con la ayuda y soporte permanente del docente para que realice la medición y trazado del material.

Se denominó inventario cooperativo a la actividad desarrollada con los estudiantes en el salón de clase que tiene por objeto dividir las ventajas y desventajas de la soldadura SMAW, en esta actividad el docente proporcionó un listado de características las mismas que estuvieron sujetas a análisis por parte de los estudiantes para proceder a asignarlas como ventajas o desventajas acorde a su consideración.

Dada la importancia de desarrollar las competencias se ejecutó otro ejercicio práctico (Anexo 7) donde el docente explico y demostró los pasos para efectuar la soldadura SMAW, el mismo que cuenta con una técnica de cebado del arco tanto por golpe, así como de raspado, se corrige errores y refuerza el conocimiento para encaminar a los estudiantes a un aprendizaje significativo y obtener resultados óptimos en la fase de evaluación.

## **Semana 2:**

En esta etapa se desarrolló una actividad denominada interrogatorio los estudiantes fueron distribuidos en grupos de ocho integrantes para analizar y discutir el tema a tratar. El docente compartió varias preguntas, las mismas que fueron analizadas y posteriormente emitieron la respuesta que debió ser explicada. Todo esto con el refuerzo constante del docente y la resolución conjunta de la interrogante cuando fue necesario.

Se desarrolló también un caso práctico que consistió en soldar un cordón de soldadura con dos distintos tipos de electrodos revestidos en el cual se modificó el amperaje (100 – 150 – 200 amperios) de cada máquina disponible para este

proceso. Para realizar esta actividad los estudiantes utilizaron una hoja de ballesta, el docente distribuyó el trabajo en grupos de 8 estudiantes, los cuales rotaron cada 25 minutos a una máquina distinta en el taller. El monitoreo constante del docente fue fundamental para impartir indicaciones paso a paso en el proceso.

Un inventario cooperativo se desarrolló para afianzar la ciencia adquirida por los estudiantes que absorbieron en la fase anterior, la actividad consistía en completar la tabla donde se observa el revestimiento y el tipo de corriente del electrodo en concordancia a la norma AWS. La actividad se efectuó de forma individual, el docente compartió el listado de valores que serían asignados por los estudiantes según la resistencia mínima a tracción. Esta actividad originó interrogantes que fueron solventadas por el docente en el aula.

Como ejercicio práctico los estudiantes realizaron la soldadura de una placa metálica de 20 cm x 20 cm y de espesor 5 mm se manejó distintos tipos de electrodos revestidos. Con indicaciones por parte del docente realizaron un cordón de soldadura con electrodo E - 6011 y E - 7018. La responsabilidad de los estudiantes en el momento de manejar las máquinas y las herramientas es constantemente recordada por el docente en el salón de clase.

Es este un trabajo desarrollado en un colegio técnico es importante que las actividades designadas para la práctica se desarrollen en la mayor cantidad del tiempo que el estudiante permanece en la institución y es por ellos que se desarrolla otro ejercicio práctico que tiene por objeto soldar con electrodo E - 6011 en una hoja de ballesta, en diferentes posiciones como: horizontal y vertical.

### **Semana 3:**

Con el fin de consolidar los conocimientos previos en cuanto se refiere a la conceptualización de los riesgos de accidentes para soldadura. Mediante la distribución de los estudiantes en grupos de tarea de 10 integrantes analizaron y discutieron sobre el tema, tomaron las ideas principales y las características

mismas que fueron compartidas con sus compañeros en el salón de clase y fue evaluada y reforzada por el docente.

Se realizó un arreglo decorativo para el hogar como caso práctico (Anexo 8), el mismo se realizó en varias fases: empezó con corte y ajuste mecánico del material, continuo con lijado de la pletina y concluyó con el doblado de esta. El elaborar un elemento para uso en el hogar es sinónimo de motivación para el estudiante. La motivación derivada de la corrección y despeje de dudas por parte del docente es parte fundamental en esta fase, aquí es donde los estudiantes aplican los conocimientos teóricos de la fase anterior.

Para reforzar el conocimiento acerca de sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW, se realizó un interrogatorio, actividades en donde el docente dividió al curso en equipos de trabajo de 8 estudiantes para un mejor manejo de la temática y que les permitió analizar y discutir las preguntas entregadas por el docente. Los estudiantes emitieron sus respuestas las cuales fueron analizadas y evaluadas por el docente para determinar si las mismas eran correctas o incorrectas.

Los estudiantes realizaron un arreglo decorativo como parte del ejercicio práctico. Esto se desarrolló en diferentes fases: en primer lugar, efectuaron una soldadura con electrodo E - 6010 en los puntos de unión del arreglo decorativo, en segundo lugar, se realizó el limado de los puntos de soldadura que se encontraban en exceso y para concluir se procedió a efectuar el pintado para obtener una mejor presentación visual del mismo.

### **Evaluación de los aprendizajes**

De acuerdo al método aula invertida, la evaluación a los estudiantes se realiza en la pre clase a través de las actividades propuestas posterior a la revisión del material proporcionado por el docente. Éstas tienen un carácter de evaluaciones sumativas.

Las actividades de experimentación y prácticas realizadas en las clases con la guía del docente, se evalúan mediante la observación directa a través de listas de cotejo que permiten verificar el cumplimiento de los procesos de manejo de los equipos y su correcto uso. Estas evaluaciones tienen un carácter formativo.

Finalmente, en la semana 3 los estudiantes concluyen con la evaluación de un producto desarrollado como un proyecto el mismo que se valora como un aporte a la nota final de la unidad.

### Recursos didácticos desarrollados

Para la implementación de la propuesta, se desarrolló un sitio web por medio del uso de la aplicación google sites, en donde se estructuraron los recursos y materiales didácticos elaborados según lo establecido en la planificación.

El sitio “Soldadura SMAW” es accesible mediante el siguiente enlace:

<https://sites.google.com/view/soldadura-smaw-rbn/inicio>, y este se encuentra estructurado de la siguiente manera como se muestra en la figura 16 en el cual se visualiza la portada del sitio web.

Figura 16. Portada de google sites "Soldadura SMAW"



Fuente: elaboración propia

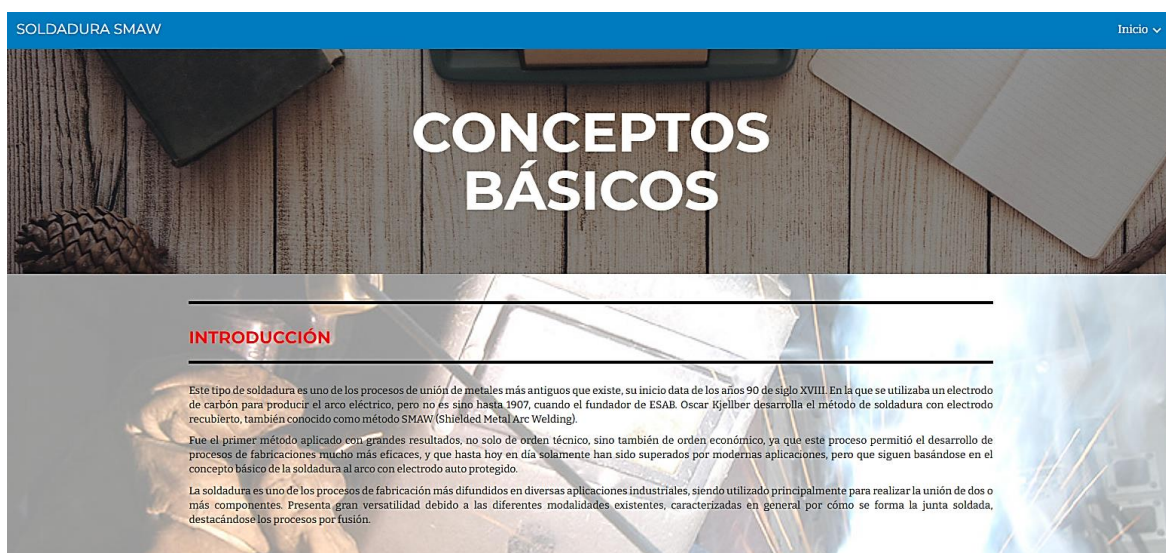
Cada semana de clases se estructura a través de una página con los recursos necesarios en el sitio web detallados por cada día de trabajo, y contienen la información referente a la temática tratada. Para efecto de la documentación, a continuación, se presenta una muestra del contenido de la semana 1:

## Semana 1

### Día 1

#### a) Introducción de los conceptos básicos de soldadura SMAW

Figura 17. Introducción de los conceptos básicos de soldadura SMAW



Fuente: elaboración propia

La introducción de los conceptos básicos es un acercamiento a la temática que se va a tratar a lo largo de la Unidad. Se inicia al conocer el origen del proceso de unión de metales, quien es su fundador o mentor en que siglo, como fue aplicado etc. Como se muestra en la figura 17 se detalla en 3 párrafos lo más relevante a su conceptualización.

Este apartado está presente en todas las semanas al iniciar el contenido.

## b) Conceptualización del tema

Figura 18. Google sites “Definición de soldadura SMAW”

DIA 1

---

### ¿Qué es soldadura SMAW?

Se trata de una técnica en la cual el calor de soldadura es generado por un arco eléctrico entre la pieza de trabajo (metal base) y un electrodo metálico consumible (metal de aporte) recubierto con materiales químicos en una composición adecuada (fundente). La SMAW recibe muchos nombres, entre ellos: soldadura por arco con electrodo revestido, soldadura con electrodo recubierto, soldadura manual de arco metálico y soldadura de varilla.

---

Todos los elementos que participan en la soldadura SMAW cumplen una función importante. Veamos por qué:

**El arco:** el comienzo de todo proceso de soldadura por arco es precisamente la formación del arco. Una vez que este se establece, el metal de aporte y el fundente que lo recubre empiezan a consumirse. La fuerza del arco proporciona la acción de excavar el metal base para lograr la penetración deseada. Este proceso continúa a medida que la soldadura se ensancha y el electrodo avanza a lo largo de la pieza de trabajo.

**El metal de aporte:** al derretirse, forma gotas que se depositan sobre la pieza de trabajo dando lugar al charco de soldadura, que llena el espacio de soldadura y une las piezas en lo que se denomina una junta de soldadura.

**El fundente:** se derrite junto con el metal de aporte formando un gas y una capa de escoria, que protegen el arco y el charco de soldadura. El fundente limpia la superficie metálica, suministra algunos elementos de aleación a la soldadura, protege el metal fundido contra la oxidación y estabiliza el arco. La escoria se retira después de la solidificación.



Diagrama que ilustra el proceso de soldadura SMAW. Se muestra un electrodo con recubrimiento avanzando sobre un metal base. El electrodo se consume, formando un arco que funde el metal base y el electrodo, creando un metal fundido. El recubrimiento del electrodo se descompone, formando gas y escoria que protegen el metal fundido. El sentido de avance está indicado por una flecha roja.

---



**SMAW: la soldadura más utilizada**

La soldadura SMAW es la más utilizada de las soldaduras por arco. En Grupo Acura te garantizamos tanques con uniones duraderas, contáctanos.



Da click en la imagen para acceder al blog

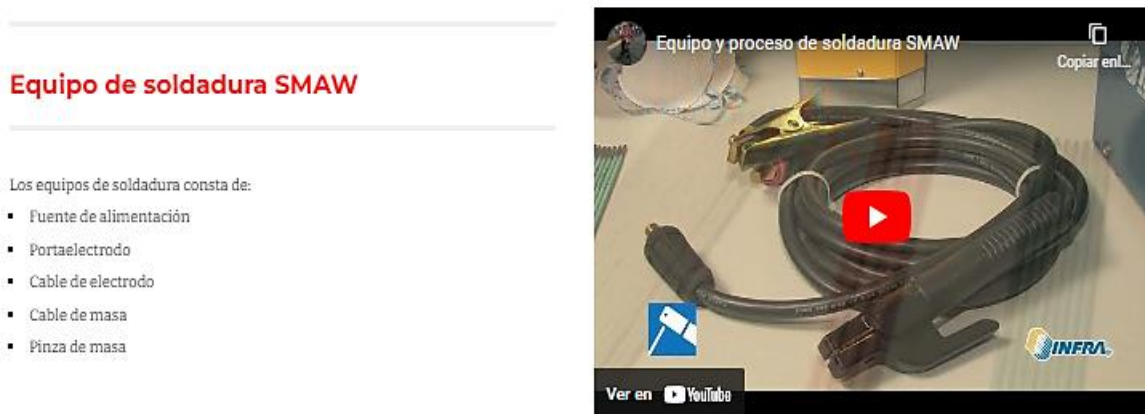
Fuente: elaboración propia

Este es un apartado que tiene como fin acercarle al estudiante a la información conceptual del tema de la semana, para la semana 1 se incorpora la definición de soldadura SMAW y como parte de este punto se incluye un blog con el enlace <https://grupoacura.com/es/blog/smaw/> que fue creado con el fin de abordar

cuestiones específicas de cada tema y complementa la información del sitio. También se incorpora información complementaria a través de un artículo de revista que varía de acuerdo al tema de cada semana, para la semana 1 se tiene el link [https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin08/URL\\_08\\_MEC01.pdf](https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin08/URL_08_MEC01.pdf) en el cual se accede a la información acerca de los conceptos básicos y sus distintas aplicaciones indicado en la figura 18.

Dentro de la conceptualización también se incorpora un video que detalla los equipos, piezas y partes que intervienen en las distintas prácticas.

Figura 19. Google sites. "Equipo de soldadura SMAW"



Fuente: elaboración propia

En la semana 1 se incluye un video en el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=KlszEAcl-qo>, se observan los equipos de soldadura como fuente de alimentación, porta electrodo, cable de electrodo, cable de masa y pinza de maza, en la figura 19 hace referencia a la planificación establecida.

### c) Tarea en Casa

Figura 20. Google sites "Tarea en casa – Semana 1"

#### **TAREA EN CASA**

Realizar un resumen sobre la definición de soldadura y los equipos de soldadura SMAW en base al blog, artículo de revista y video presentado en esta pagina relacionados a los temas antes mencionados.

Recuerda señalar las ideas principales de equipo de soldadura SMAW

Fuente: elaboración propia

En este apartado se detallan las actividades que el estudiante realiza luego de la revisión del material proporcionado por el docente y es el punto de partida para llevar a cabo la clase práctica. En la actividad que se visualiza en la figura 20 se genera en muchos casos dudas e inquietudes que son despejadas por el docente dentro del aula y con la ejecución del caso práctico.

### Día 2

#### a) Conceptualización del tema

Figura 21. Google sites. "Aplicaciones de la soldadura SMAW"

## DIA 2

---

*Aplicaciones de la soldadura SMAW*

*Da click en la imagen para acceder al blog, leer las aplicaciones de la soldadura SMAW*



« [\[ Qué es la soldadura SMAW \]](#) » [Prosoldes](#)

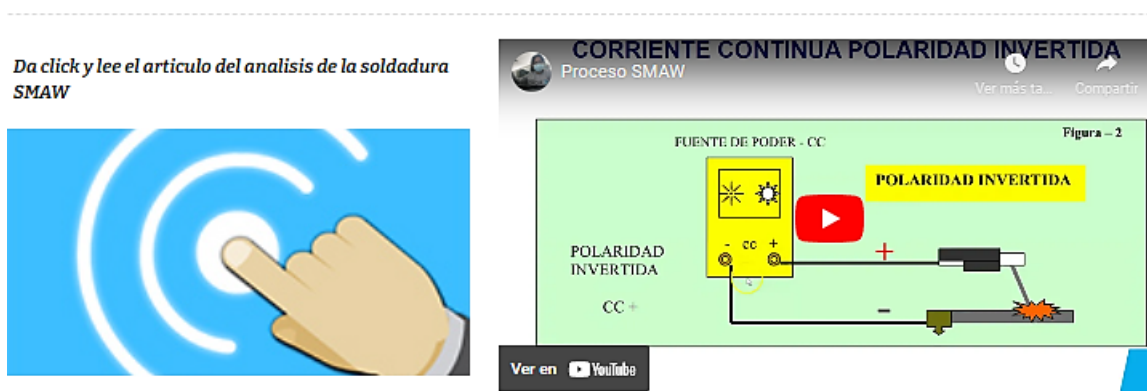
La soldadura SMAW es también conocida como soldadura por arco con electrodo metálico revestido ✨ Entra y aprende sus usos y aplicaciones ✨

Fuente: elaboración propia

En este apartado se encuentra un blog desplegado por medio de un click en el siguiente enlace <https://prosoldes.com/que-es-la-soldadura-smaw/>, según muestra la figura 21 las aplicaciones de la soldadura SMAW son de mucha importancia para el conocimiento previo que tiene el estudiante antes de realizar la práctica, Es así que se indaga de forma autónoma sobre la temática o realizar preguntas al docente en el aula de clase.

Figura 22. Google sites. "Ventajas y desventajas de la soldadura SMAW"

### Ventajas y desventajas de la soldadura SMAW



Fuente: elaboración propia

En este apartado se incluye un artículo de revista con el siguiente enlace [https://www.researchgate.net/profile/Bryan\\_Lema2/publication/350735369](https://www.researchgate.net/profile/Bryan_Lema2/publication/350735369) y un video <https://www.youtube.com/watch?v=ISTxkZTi5w8> donde se explican cuáles son las ventajas y las desventajas del uso de la soldadura SMAW, como indica en la figura 22 los estudiantes analizaran y definirán su propio listado y por qué son consideradas pros y contras de la misma.

### b) Tarea en casa

Figura 23. Google sites. "Tarea en casa"

#### TAREA EN CASA

Realizar una lista con las ventajas y desventajas del proceso de soldadura SMAW en base al blog, artículo de revista y video presentado en esta pagina relacionados a los temas antes mencionados.

Fuente: elaboración propia

En este apartado se detallan las actividades que el estudiante realiza luego de la revisión del material proporcionado por el docente y es el punto de partida para la clase.

### Día 3

El tercer día de cada semana tiene una característica particular, que al estar asignado un menor número de horas para el trabajo en el aula y constar en el horario a día seguido de la clase anterior, el material a revisar en casa es opcional.

#### a) Conceptualización del tema

Figura 24. Google sites "Pasos para la soldadura"



Fuente: elaboración propia

En la figura 24 representa un blog desplegado con un click en el siguiente enlace [https://sites.google.com/d/1mDeID\\_v4k0MbNEovVkhLdLFxWLJA7Qq6/p/1B1qN-Mclxrw5yAgsIOJ\\_1jsO-He0p7V/edit](https://sites.google.com/d/1mDeID_v4k0MbNEovVkhLdLFxWLJA7Qq6/p/1B1qN-Mclxrw5yAgsIOJ_1jsO-He0p7V/edit), donde los estudiantes conocerán cuales son los pasos para efectuar una soldadura SMAW, este espacio les brinda la oportunidad de auto prepararse para la clase dentro del aula con definiciones y conceptos que serán reforzados por el docente.

Este es el esquema que se utiliza para las tres semanas de trabajo planificadas en la propuesta.

### Actividades didácticas propuestas

Dentro del sitio web, se proponen actividades gestionadas como trabajos prácticos, los mismos que están documentados a través de guías instruccionales detalladas para que los estudiantes realicen sus actividades de una forma organizada con la guía del docente. La información de la guía colocada tiene la siguiente estructura.

#### a) Materiales

Figura 25. Materiales para el ejercicio practico



Fuente: elaboración propia

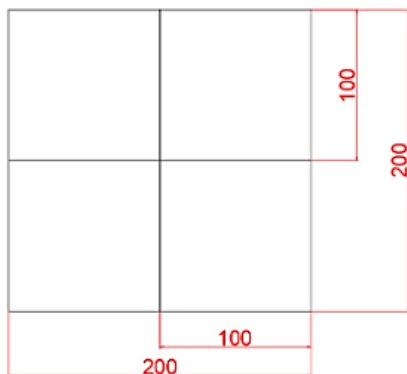
En la figura 25 se muestran los materiales para realizar el ejercicio práctico con el tema unión de los metales dentro del taller de soldadura, para lo cual se necesita lo siguiente: placa metálica (20 cm de largo, 20 cm de ancho y 5 mm de espesor), 4 electrodos E – 6011, 4 electrodos E – 7018, disco de corte de 4 ½", escuadra metálica, tiza para metal, rayador metálico, flexómetro, amoladora de 4 ½" y la máquina para soldadura SMAW.

## b) Pasos para realizar la práctica

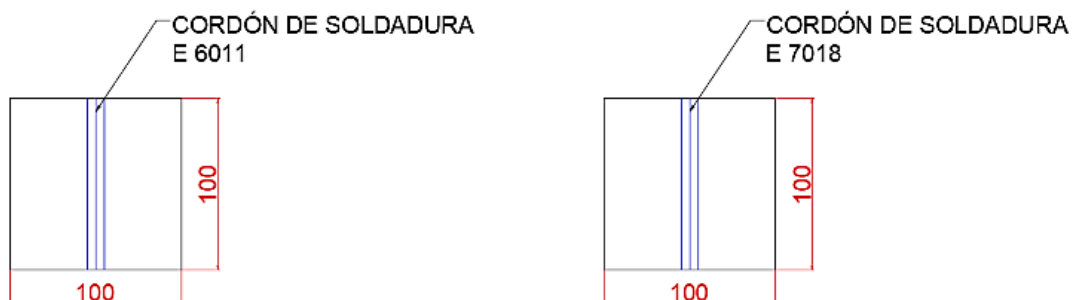
Figura 26. Pasos para realizar la práctica de soldadura SMAW

### Pasos para realizar la práctica

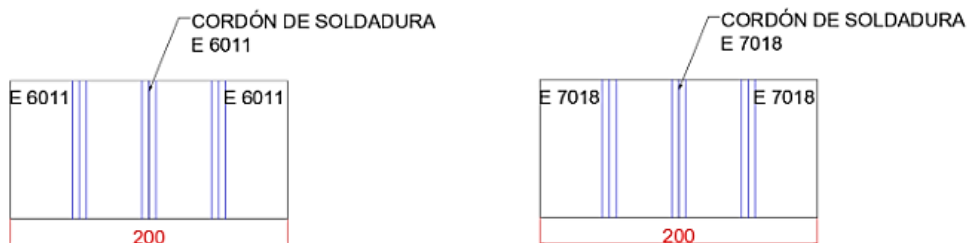
Paso 1. Cortar la placa metálica en 4 segmentos iguales de las siguientes medidas: 100 mm de largo y 100 mm de ancho



Paso 2. Elaborar un cordón de soldadura en cada segmento de placa metálica. En dos placas vamos a soldar con un electrodo 6011 y en las dos restantes con un electrodo 7018.



Paso 3. Unir dos segmentos de placa metálica con un electrodo 6011 y dos segmentos con un electrodo 7018.



Fuente: elaboración propia

En la figura 26, se encuentra los pasos y planos detallados de la práctica de unión de los metales, para lo cual hace referencia al uso de los tipos de electrodos y a la

preparación del material antes de realizar el proceso de soldadura SMAW. Es así que a continuación se presentan la secuencia:

- Paso 1. Cortar la placa metálica en 4 segmento iguales de las siguientes medidas: 100 mm de largo y 100 mm de ancho.
- Paso 2. Elaborar un cordón de soldadura en cada segmento de placa metálica. En dos placas se va a soldar con un electrodo 6011 y en las dos restantes con un electrodo 7018.
- Paso 3. Unir dos segmentos de placa metálica con un electrodo 6011 y dos segmentos con un electrodo 7018.

El resultado del trabajo de los estudiantes se observa en el Anexo 4 donde se visualiza imágenes de la práctica de unión de los metales.

La práctica antes descrita se trabaja en las semanas 1 y 2, mientras que en la semana 3 se desarrolla un proyecto final, el mismo que permite aplicar el conocimiento adquirido. La guía instruccional del proyecto es la siguiente:

Tema del proyecto: Porta macetero

#### **a) Materiales**

En la figura 27 se muestran los materiales para fabricar el arreglo decorativo para el hogar, para lo cual se necesita lo siguiente: 3 metros de pletina de 1/2" x 1/8", 2 electrodos E – 6011, disco de corte de 4 1/2", escuadra metálica, tiza para metal, rayador metálico, lima plana de 8", flexómetro, amoladora de 4 1/2", pintura (color a si elección) y la máquina para soldadura SMAW.

Figura 27. Materiales para práctica porta macetero



### Materiales

- 3 metros de pletina de 1/2" x 1/8"
- 2 electrodos 6011
- Disco de corte de 4 1/2"
- Escuadra metálica
- Tiza
- Rayador metálico
- Flexómetro
- Amoladora
- Soldadora SMAW
- Pintura "color a su elección"



Fuente: elaboración propia

### b) Pasos para realizar la práctica

Para iniciar con el trabajo práctico se definió el proceso basado en los conocimientos que respectan a la asignatura de operaciones metalmeccánicas básicas, como se observa en la figura 27, el mismo que se encuentra dividido en pasos y planos detallados de la siguiente manera:

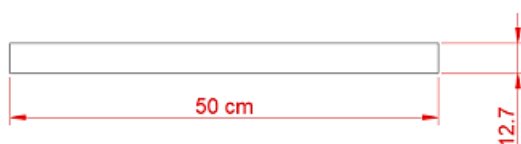
- Paso 1. Cortar la pletina en 6 segmentos de 50 cm de longitud.
- Paso 2. Limar los bordes de 2 mm en los 6 segmentos previamente ya cortados.

- Pasos 3. Doblar en forma de "S" los 5 segmentos en los moldes proporcionados por el docente, cabe mencionar que se dobla los 5 segmentos en un solo molde para evitar distintas curvaturas del adorno decorativo.

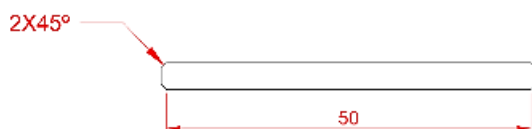
Figura 28. Proceso de corte, limado y doblado de la pletina

### Pasos para realizar la práctica

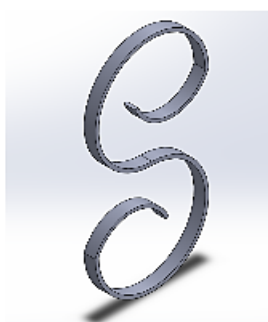
Pasos 1. Cortar la pletina en 6 segmentos de 50 cm de longitud



Pasos 2. Limar los bordes de 2 mm en los 6 segmentos previamente ya cortados



Pasos 3. Doblar en forma de "S" los 5 segmentos en los moldes proporcionados por el docente, cabe mencionar que se debe doblar los 5 segmentos en un solo molde para evitar distintas curvaturas del adorno decorativo



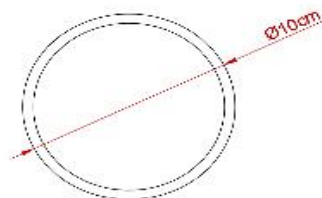
Fuente: elaboración propia

En segunda instancia de la práctica se efectuaron 3 pasos donde el estudiante dobla, corta, une y suelda el elemento para que el mismo adquiriera la forma buscada, así lo muestra la figura 29.

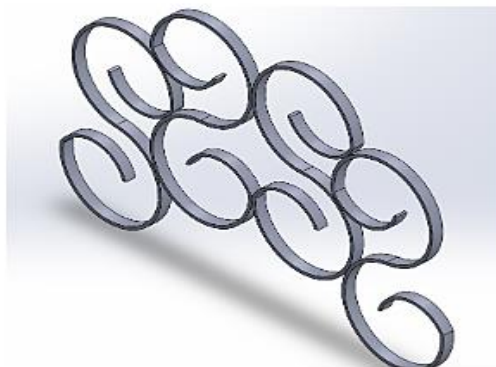
- Paso 4. Doblar en forma de circunferencia el segmento restante en el molde proporcionado por el docente y soldar la unión con electrodo E 6011.
- Paso 5. Unir y soldar las uniones de los segmentos doblados en "S" de la siguiente manera.
- Paso 6. Cortar un segmento de 10 cm y soldar con el segmento en forma de circunferencia con electrodo E 6011 del arreglo decorativo.

Figura 29. Proceso de ensamblaje y soldadura del arreglo decorativo

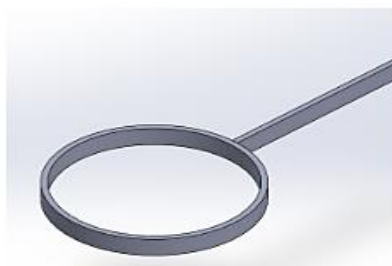
Pasos 4. Doblar en forma de circunferencia el segmento restante en el molde proporcionado por el docente y soldar la unión con electrodo E 6011



Pasos 5. Unir y soldar las uniones de los segmentos doblados en "S" de la siguiente manera.



Pasos 6. Cortar un segmento de 10 cm y soldar con el segmento en forma de circunferencia con electrodo E 6011 del arreglo decorativo



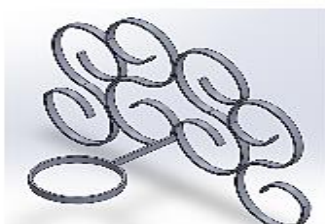
Fuente: elaboración propia

- Paso 7. Soldar la base del porta macetero contra la base del arreglo decorativo.
- Paso 8. Limar los excesos de soldadura y lijar las partes que se encuentren con oxido.
- Paso 9. Pintar con el color a su elección el porta macetero.

En la figura 30 muestra la fase final del trabajo práctico, los estudiantes realizan 3 pasos considerados como de acabado superficial, aquí el implemento se suelda a la base, se liman los excesos y se concluye con la pintura.

Figura 30. Acabado superficial del arreglo decorativo

Pasos 7. Soldar la base del porta macetero contra la base del arreglo decorativo



Pasos 8. Limar los excesos de soldadura y lijar las partes que se encuentren con oxido.



Pasos 9. Pintar con el color a su elección el porta macetero.



Fuente: elaboración propia

El resultado del trabajo de los estudiantes se observa en el Anexo 5 donde se visualiza imágenes del desarrollo del arreglo decorativo para el hogar y cuál fue su presentación final donde vieron reflejado el conocimiento adquirido y consolidado mediante la aplicación del método aula invertida en la asignatura técnica de soldadura considerado innovador para obtener resultados óptimos como este.

## CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Evaluación de la propuesta

Concluida la fase de la metodología aula invertida, se evaluó nuevamente al grupo experimental mediante el post test, el cual pertenece al segundo año de bachillerato de la sección matutina de la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas, dicho test se efectuó por medio de la plataforma google forms con el siguiente enlace: <https://forms.gle/1mcCTV3Pvae9ioLM8> (ver anexo 6). Para obtener las calificaciones y efectuar la verificación de que si existió o no una mejora en el rendimiento académico del grupo de control con la implementación de aula invertida en la asignatura técnica de soldadura.

### 3.2. Análisis descriptivos de resultados

Los resultados de la investigación se obtienen al iniciar la aplicación del cuestionario a los estudiantes de segundo año de bachillerato de la figura profesional de Mecanizado y Construcciones Metálicas de la Unidad Educativa Ramon Barba Naranjo.

Tabla 1. Representación del género del grupo de estudio

Género	Grupo de estudio		Total
	Grupo Control	Grupo Experimental	
Masculino	29	33	62
Femenino	1	5	6
<b>Total</b>	30	38	68

Fuente: elaboración propia

En la tabla 1 se visualiza que se trabaja con un grupo de control y un grupo experimental, el grupo uno está compuesto por 30 estudiantes en el cual la conforman 29 alumnos de género masculino y 1 persona de género femenino, mientras en el grupo dos está establecido por 38 estudiantes que está compuesto de 33 alumnos de género masculino y 5 personas de género femenino.

Tabla 2. Representación de la edad del grupo de estudio

Edad	Grupo de estudio		Total
	Grupo Control	Grupo Experimental	
14	0	0	0
15	2	1	3
16	19	22	41
17	9	15	24
<b>Total</b>	30	38	68

Fuente: elaboración propia

En la tabla 2 se evidencia que el mayor número de estudiantes del grupo de control y experimental están en la edad de 16 años, el mayor porcentaje de alumnos en el grupo de estudio comprende entre los 16 y 17 años en segundo año de bachillerato.

Tabla 3. Representación de la ubicación del grupo de estudio

Ubicación	Grupo de estudio		Total
	Grupo Control	Grupo Experimental	
Sector Urbano	14	23	37
Sector Rural	16	15	31
<b>Total</b>	30	38	68

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3 se observa que en el grupo de control se ubican 14 personas en el sector urbano y 16 se localizan en el sector rural, mientras que en el grupo experimental se ubican 23 personas en el sector urbano y 15 se localizan en el sector rural.

### 3.3. Resultados descriptivos del grupo experimental

Luego de realizar la aplicación del método Aula Invertida en la asignatura de soldadura de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas durante un periodo establecido de tres semanas se procedió a realizar la evaluación de conocimientos mediante un post test en el grupo experimental, como se visualiza en la tabla 4.

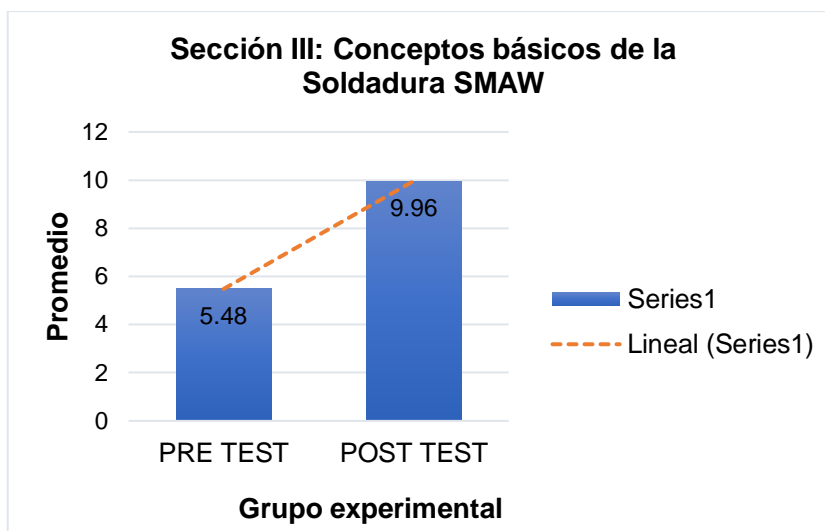
Tabla 4. Resultados de las calificaciones del grupo experimental

<b>Nº</b>	<b>CALIFICACIONES PRE TEST</b>	<b>CALIFICACIONES POST TEST</b>
1	2.00	9.50
2	6.00	10.00
3	7.00	9.50
4	6.00	9.50
5	3.00	9.50
6	2.00	9.50
7	6.00	9.50
8	2.00	10.00
9	2.50	9.50
10	2.50	9.50
11	3.50	10.00
12	5.00	10.00
13	3.50	10.00
14	3.00	9.50
15	7.50	9.50
16	7.50	10.00
17	7.00	9.50
18	7.00	9.50
19	1.00	9.50
20	4.00	10.00
21	4.00	10.00
22	2.50	10.00
23	6.00	10.00
24	5.00	10.00
25	5.00	10.00
26	4.00	9.50
27	3.00	10.00
28	3.50	9.50
29	2.50	9.00
30	4.50	9.50
31	4.50	10.00
32	6.00	9.00
33	3.00	9.00
34	5.00	8.50
35	7.00	10.00
36	3.50	10.00
37	6.00	9.50
38	4.50	9.50

Fuente: elaboración propia

A continuación, se detallan los resultados de las calificaciones obtenidas por el grupo experimental en el pre test y post test. El análisis se divide en secciones en donde se evidencia el incremento del promedio en cada uno de ellas, consigue uno de los objetivos planteados en la presente investigación.

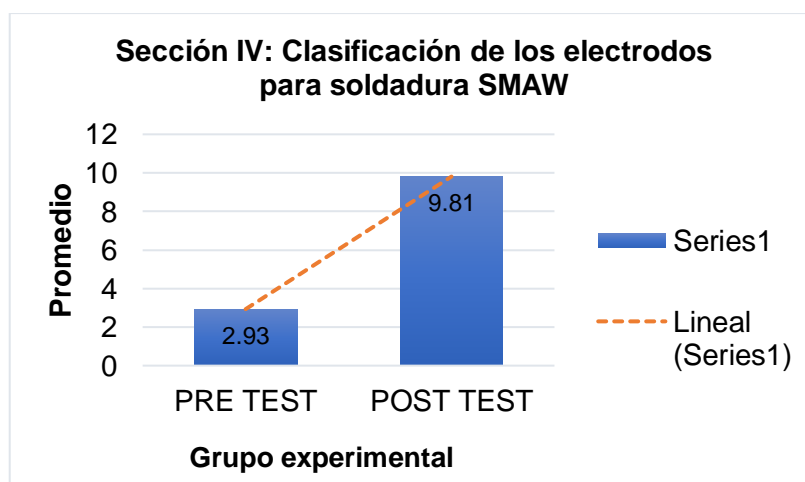
Figura 31. Calificaciones sección III: Conceptos básicos de la soldadura SMAW



Fuente: elaboración propia

En la figura 31 representa la comparación realizada en el análisis descriptivo de los resultados obtenidos en el grupo experimental en lo que se refiere a la sección III, la misma que trata acerca de la identificación de conceptos básicos de soldadura SMAW, en el pre test el grupo experimental obtuvo un resultado de 5,48 de promedio, mientras que en el post test luego de aplicar el aula invertida se obtuvo un promedio de 9,96, demuestra una notable mejoría que era el objetivo de la investigación.

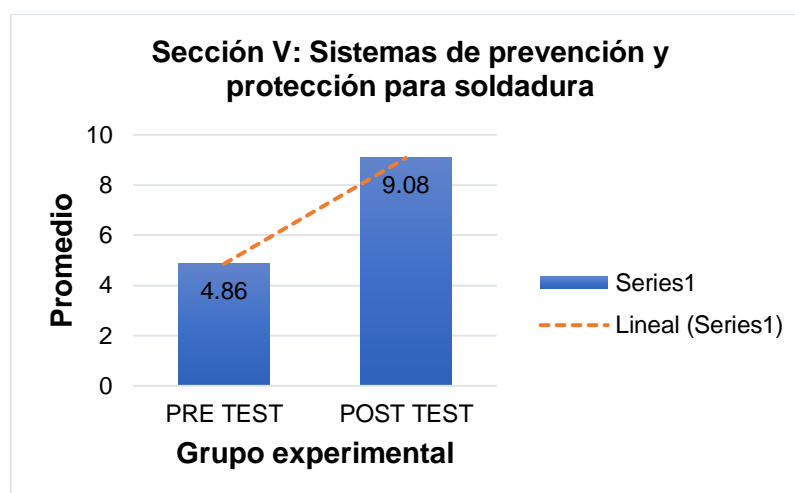
Figura 32. Calificaciones sección IV: Clasificación de los electrodos para soldadura SMAW.



Fuente: elaboración propia

En la figura 32 representa la comparación realizada en el análisis descriptivo de los resultados obtenidos en el grupo experimental en lo que se refiere a la sección IV, la misma que trata acerca de la clasificación de los electrodos para soldadura SMAW, en el pre test el grupo experimental obtuvo un resultado de 2,93 de promedio, mientras que en el post test luego de aplicar el aula invertida se obtuvo un promedio de 9,81, demuestra una notable mejoría que era el objetivo de la investigación. Cabe recalcar que en esta sección se detectó el menor promedio en conocimiento y se enfatizó la aplicación del método.

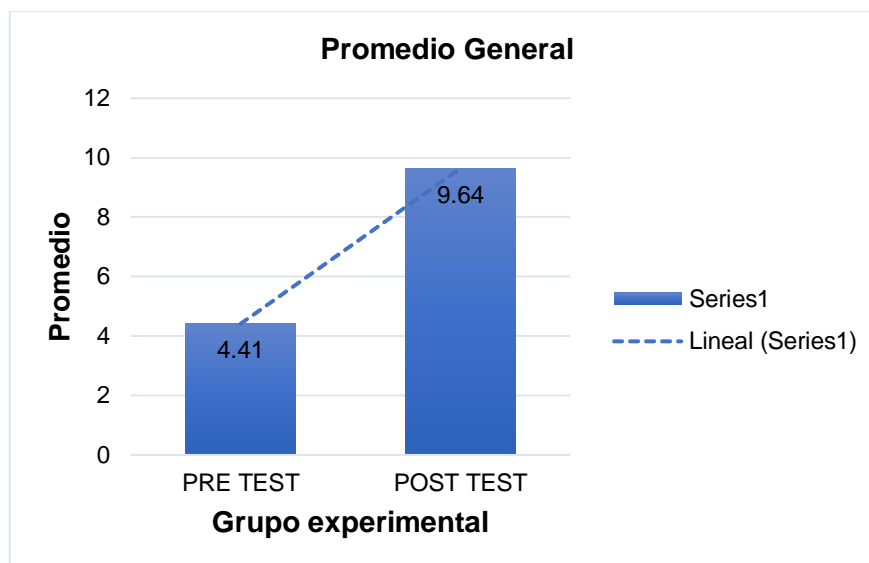
Figura 33. Calificaciones sección V: Sistemas de prevención y protección



Fuente: elaboración propia

En la figura 33 representa la comparación realizada en el análisis descriptivo de los resultados obtenidos en el grupo experimental en lo que se refiere a la sección V, la misma que trata acerca de los sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW, en el pre test el grupo experimental obtuvo un resultado de 4,86 de promedio, mientras que en el post test luego de aplicar el aula invertida se obtuvo un promedio de 9,08, demuestra una notable mejoría que era el objetivo de la investigación.

Figura 34. Promedio general de los resultados



Fuente: elaboración propia

En la figura 34 representa la comparación realizada en el análisis descriptivo de los resultados obtenidos en el grupo experimental en lo que se refiere al promedio general, la misma que englobo los conceptos básicos de la asignatura de soldadura, en el pre test el grupo experimental obtuvo un resultado de 4,41 de promedio, mientras que en el post test luego de aplicar el aula invertida se obtuvo un promedio de 9,64, demuestra un incremento notable del conocimiento.

### 3.4. Comprobación de hipótesis

Al iniciar la comprobación de la hipótesis entre el grupo experimental se va analizar las notas iniciales llamada pre test y las notas finales denominadas post test. En base a esto se describen las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula (Ho): Aula invertida no influye en el rendimiento académico de la asignatura de soldadura en los estudiantes de segundo año de bachillerato entre las notas iniciales (pre test) y las notas finales (post test).

Hipótesis alternativa H1: Aula invertida influye en el rendimiento académico de la asignatura de soldadura en los estudiantes de segundo año de bachillerato entre las notas iniciales (pre test) y las notas finales (post test).

Para la comprobación de la hipótesis, donde se tiene las notas de la evaluación inicial (pre test) y las notas de la evaluación final (post test) en el grupo experimental; para iniciar la parte estadística se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics V23. Como la muestra es menor de 50, se interpreta con la prueba de Shapiro Wilk.

Tabla 5. Pruebas de normalidad en el grupo experimental

	GRUPO EXPERIMENTAL	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NOTAS	PRE TEST	,130	38	,108	,952	38	,107
	POST TEST	,255	38	,000	,777	38	,000

Fuente: elaboración propia

En la tabla 5 se obtiene como resultado de las pruebas de normalidad del pre test un P\_valor de 0,107 en la evaluación inicial y del post test un P\_valor de 0,000 en la evaluación final en el grupo experimental con una muestra de 38 estudiantes, donde, el primer valor cumple con la regla estadística que enuncia que el P valor será mayor o igual a 0,05, mientras que el segundo valor no cumple con la regla estadística mencionada, por lo tanto, no sigue una distribución normal, y se realiza una prueba no paramétrica, en consecuencia, se aplica la prueba estadística de U de Mann-Whitney.

Tabla 6. Estadísticos de prueba U de Mann-Whitney en el grupo experimental

	NOTAS
<b>U de Mann-Whitney</b>	,000
<b>W de Wilcoxon</b>	741,000
<b>Z</b>	-7,592
<b>Sig. asintótica (bilateral)</b>	,000

Fuente: elaboración propia

En la tabla 6 se obtiene una P\_valor de 0,000, se observa la regla estadística que se menciona P\_valor es menor o igual a 0,05 con un nivel de confianza del 95%, se concluye que si cumple la regla estadística y se rechaza la hipótesis nula (Ho), para aceptar la hipótesis alternativa (H1). En consecuencia, a los resultados obtenidos se demuestra que la aplicación del aula invertida influye en el rendimiento académico de la asignatura de soldadura en los estudiantes de segundo año de bachillerato en la unidad educativa Ramon Barba Naranjo.

Tabla 7. Valor estadístico de la media en el pre y post test

<b>PRE TEST</b>	N	Válido	38
		Perdidos	0
	<b>Media</b>		<b>4,4079</b>
<b>POST TEST</b>	N	Válido	38
		Perdidos	0
	<b>Media</b>		<b>9,6447</b>

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, se analiza la siguiente tabla 7 que evidencia la parte estadística con el valor de media se observa que las notas iniciales (pre test) es de 4,40 y las notas finales (post test) en el grupo experimental ascienden a 9,64. Entonces existe un cambio significativo y los resultados son positivos luego de la intervención.

## CONCLUSIONES

- Mediante la aplicación de la metodología del aula invertida se concluye que su implementación influye directamente en el rendimiento académico puesto que los estudiantes mejoran sus conocimientos de la asignatura y su actitud hacia la revisión previa del contenido a tratar; además de beneficiar el trabajo práctico y colaborativo, la autonomía y la autorregulación para el aprendizaje.
- Por medio de la elaboración del estado del arte, se fundamentaron los aspectos teóricos de la metodología del aula invertida y el rendimiento académico en la asignatura de soldadura en alumnos de segundo año de bachillerato, a través de información bibliográfica recopilada de repositorios académicos con información actualizada.
- La aplicación de un instrumento mediante el esquema de un pre test, proporcionó información útil para conocer la realidad del rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato en la asignatura de soldadura, es este el punto de partida para focalizar el trabajo a realizar, con información valiosa para saber en qué aspectos enfatizar la propuesta y elaborar la planificación más idónea para obtener resultados favorables.
- La implementación de aula invertida con el apoyo de las tics permitió desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de un método innovador orientado al desarrollo eficiente del conocimiento, pues da énfasis en la experimentación y las actividades prácticas y deja un espacio de autoaprendizaje importante para los estudiantes en la etapa de la conceptualización previa. Esto además brinda al docente la oportunidad de explorar nuevas maneras de interacción con los estudiantes para que participen de forma más activa tanto dentro como fuera del aula de clase. Además, que posibilitó la elaboración de tareas interactivas y dinámicas enmarcadas en el uso de las nuevas tecnologías.

- A partir de los resultados obtenidos en post test se analizaron e interpretaron los datos, son estos favorables o positivos para la investigación, permite así comprobar la hipótesis planteada y verifica que la aplicación de un método de enseñanza aprendizaje no tradicional brinda beneficios a corto plazo en los estudiantes de la generación actual.

## RECOMENDACIONES

- Como medida principal, antes de aplicar aula invertida se recomienda realizar un monitoreo para conocer si los estudiantes que van a ser sujetos de la investigación disponen tanto de implementos tecnológicos como de Internet en su domicilio para su uso constante e importante en la fase de pre clase considerada de trabajo autónomo.
- Implementar el método de aula invertida tanto en otras asignaturas de la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas, así como en otras asignaturas del tronco común de diferentes años y niveles de educación. Esto para conseguir cambiar la metodología de enseñanza tradicional que emplean algunos docentes.
- Monitorear y verificar el cumplimiento y revisión de los recursos compartidos en la plataforma usada para que los estudiantes consigan un acercamiento a los conocimientos que serán tratados en el aula de clase. Genera responsabilidad en los estudiantes y los vuelve actores principales en la construcción de su propio conocimiento.
- Buscar el fortalecimiento permanente del método de aula invertida, que permita experimentar con otras alternativas en cuanto a herramientas, plataformas, recursos con el objetivo de dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje en todas sus fases.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acedo, M. (2013). *10 Pros and cons of a flipped classroom*. TeachThought. Recuperado de <https://www.teachthought.com/learning/pros-and-cons-of-a-flipped-classroom/>
- Adell, J., y Castañeda, L. J. (2012). *Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?* Asociación Espiral, Educación y Tecnología. Recuperado a partir de <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/29916>
- Aguilar, S., Huanca, R. y Quispe, I. (2021). Los medios sociales en el nivel de logro académico de estudiantes universitarios. *Dominio de las Ciencias*, 7(2), 746-760. doi:10.23857/dc.v7i2.1826
- Aguilera, C., Manzano, A., Martínez, I., Lozano, M. C. y Casiano, C. (2017). El modelo Flipped Classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología*, 4(1), 261-266. doi:10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1055
- Alegre, M., Demuth, P. y Navarro, V. (2019). El aprendizaje invertido en la formación en Medicina. Miradas estudiantiles sobre la estrategia didáctica de aula inversa. *Revista de Educación*, 10(18), 397-416.
- Argüelles-Pascual, V., Burgos-Martínez, R., y Palacios, R. (2021). Etapas del método estadístico. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 9(17), 35-36. doi:10.29057/esh.v9i17.6703
- Arias, L. M. y Torres, L. F. (2021). Uso de Tecnologías Digitales y Aula invertida en las prácticas Pedagógicas de los docentes en el grado undécimo de la Institución Educativa Instituto Montenegro. *Plumilla Educativa*, 27(1), 147-175. doi:10.30554/pe.1.4231.2021

- Ariño, M. L. (2015). *Aprendizaje colaborativo cooperativo* (tesis de posgrado). Universidad Marcelino Champagnat, Lima, Perú.
- Basantes, J. P. (2022). *Aula invertida como estrategia de aprendizaje en la materia de historia en segundo de bachillerato* (tesis de posgrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.
- Berlanga-Silvente, V. y Rubio-Hurtado, M. J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 5(2), 101-113. doi:dx.doi.org/10.1344/reire2012.5.2528
- Bonilla, A. (2020). *Sentido de coherencia y tasa de repitencia académica en alumnos de primer año de una universidad pública de Lima* (tesis de pregrado). Universidad de Lima, Lima.
- Botella, A. M. y Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. *Perfiles Educativos*, 41(163), 109-122. doi:10.22201/iisue.24486167e.2019.163.58923
- Chele-Sancán, D. G. y Vera-Puebla, E. G. (2018). Metodologías activas para el aprendizaje del instrumento de medición-micrómetro. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 1-16. doi:10.33890/innova.v3.n10.1.2018.895
- Christensen, C., Horn, M. y Staker, H. (2013). Is K-12 Blended Learning Disruptive? *Clayton Christensen Institute*, 1-43.
- Cyrulies, E. y Schamne, M. (2021). El aprendizaje basado en proyectos: una capacitación docente vinculante. *Páginas de Educación*, 14(1), 1-25. doi:10.22235/pe.v14i1.2293
- Díaz, J., Alfageme, M. y Cutanda, M. (2022). Interacción del rendimiento académico con los estilos de aprendizaje y de enseñanza. *Revista Electrónica*

*Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 25(1), 145-160.  
doi:10.6018/reifop.486081

Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2), 1-16.

Escamilla, J., y Calleja, B. (2015). Educación basadas en competencias. *Reporte EduTrends*, 1-35.

Fernández-March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56.

Flores, C. (2012). URL\_08\_MEC01.pdf. *Soldadura al arco eléctrico smaw*. Recuperado diciembre 18, 2022, a partir de [https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin08/URL\\_08\\_MEC01.pdf](https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin08/URL_08_MEC01.pdf)

González, M. (2000). Evaluación del aprendizaje en la enseñanza universitaria. *Revista Pedagogía Universitaria*, 5(2), 31-61.

Guerra-Santana, M., Rodríguez-Pulido, J., y Artilles-Rodríguez, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(36), 269-281. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Facultad de Educación. doi:10.21703/rexe.20191836guerra5

Hernández Sampiere, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta.). México: McGRAW-HILL. Recuperado a partir de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Herrada Valverde, R. I., y Baños, R. (2018). Aprendizaje cooperativo a través de las nuevas tecnologías : Una revisión. *@tic revista d'innovació educativa*, 20, 16-21. doi:10.7203/attic.20.11266
- Ibáñez-Lara, C. A., Muñoz-Villate, W., Restrepo-Becerra, S. J., y Trujillo-Cedeño, M. (2018). Trabajo independiente de los estudiantes y aula invertida. *Revista Universidad de La Salle*, 1(75), 131-147. doi:10.19052/ruls.vol1.iss75.8
- Jara, N., y Garay, G. (2020). La gestión institucional y su efecto en el logro de la calidad académica. Caso de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Año 2020. *Revista de Investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener*, 10(1), 92-104. doi:10.37768/unw.rinv.10.01.008
- Juárez-Pulido, M., Rasskin-Gutman, I., y Mendo-Lázaro, S. (2019). El aprendizaje cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica. *Revista Prisma Social*, (26), 200-210.
- Llorens-Largo, F., Villagrà-Arnedo, C., Gallego-Durán, F., y Molina-Carmona, R. (2021). Covid-proof: cómo el aprendizaje basado en proyectos ha soportado el confinamiento. *Campus Virtuales*, 10(1), 73-88.
- López, A. (2015). *Invirtiendo el aula: De la enseñanza tradicional al modelo Flipped-Mastery Classroom*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Loret, J. (2011). ESTILOS Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD PERUANA "LOS ANDES" DE HUANCAYO – PERÙ. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 4(8). doi:10.55777/rea.v4i8.941

Luque, E., Álvarez, W., Meza, N., Huacani, W., Luciano, R., Puga, P., y Pinto, A. (2022). Experiencia de la aplicación del Aula invertida y su relación con el rendimiento académico (pp 57-62). Presentado en Décima Segunda Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética, International Institute of Informatics and Cybernetics. doi:<https://doi.org/10.54808/CICIC2022.01.57>

MINEDUC. (2016a). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Recuperado a partir de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>

MINEDUC. (2016b). Enunciado General del Currículo. Recuperado a partir de [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/EGC\\_Mecanizado-y-Construcciones-Met%C3%A1licas.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/EGC_Mecanizado-y-Construcciones-Met%C3%A1licas.pdf)

MINEDUC. (2017). REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL. Recuperado a partir de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-OrgAnica-de-Educacion-Intercultural.pdf>

Núñez, A. (2020). Deserción y retención: retos en la educación superior. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 4(9), 15-23.

Peralta, D. C., y Guamán, V. J. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. *Sociedad & Tecnología*, 3(2), 2-10. doi:10.51247/st.v3i2.62

Porras, J. (2016). Comparación de Pruebas de Normalidad Multivariada. *Anales Científicos*, 77(2), 141-146. Universidad Nacional Agraria La Molina.

- Quinteros, C., y Cárdenas, N. (2021). Aula invertida y juego de roles: Implementación en el bachillerato técnico agropecuario. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 106-127. doi:10.35381/r.k.v6i3.1306
- Quiñones-Negrete, M. M., Martín-Cuadrado, A. M., y Coloma-Manrique, C. R. (2021). Rendimiento académico y factores educativos de estudiantes del programa de educación en entorno virtual. Influencia de variables docentes. *Formación universitaria*, 14(3), 25-36. doi:10.4067/S0718-50062021000300025
- Robles, P., y Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija*, (18), 124-139.
- Rodríguez-Rodríguez, D., y Guzmán-Rosquete, R. (2019). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0185-26982019000200118&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0185-26982019000200118&lng=es&nrm=iso&tlng=es). *Perfiles educativos*, 41(164), 118-134. doi:10.22201/iissue.24486167e.2019.164.58925
- Romero, G. (2021, abril 10). Aula Tradicional Versus Aula Invertida – 6 Diferencias de Aplicación | Infografía. *Blog de Gesvin*. Recuperado a partir de <https://gesvinromero.com/2021/04/10/aula-tradicional-versus-aula-invertida-6-diferencias-de-aplicacion-infografia/>
- Rueda, M. (2009). La evaluación del desempeño docente: consideraciones desde el enfoque por competencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 11(2).
- Staker, H., y Horn, M. (2012). Classifying K–12 Blended Learning. *Innosight Institute*, 1-17.

Tapia, C. E. F., y Cevallos, K. L. F. (2021). PRUEBAS PARA COMPROBAR LA NORMALIDAD DE DATOS EN PROCESOS PRODUCTIVOS: ANDERSON-DARLING, RYAN-JOINER, SHAPIRO-WILK Y KOLMOGÓROV-SMIRNOV. *Societas*, 23(2), 83-106.

UNESCO. (2020, febrero 12). La educación en América Latina y el Caribe ante la COVID-19. UNESCO. Recuperado septiembre 2, 2022, a partir de <https://es.unesco.org/fieldoffice/santiago/covid-19-education-alc/seminarios-web>

Vallejo, M., y Molina, J. (2014). La evaluación auténtica de los procesos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 64, 11-25. doi:10.35362/rie640403

Vargas-Vargas, N. A., Niño-Vega, J. A., y Fernández-Morales, F. H. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Revista Boletín Redipe*, 9(3), 167-180. doi:10.36260/rbr.v9i3.943

Ventosilla, D., Santa María, H., Ostos, F., y Flores, A. (2021). Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 9(1), 2-12. doi:10.20511/pyr2021.v9n1.1043

Wilson, L. O. (2016). Revisión de la taxonomía de Anderson y Krathwohl-Bloom. *Comprender la nueva versión de la taxonomía de Bloom*. Recuperado a partir de [https://quincycollege.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl\\_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf](https://quincycollege.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1: Cuestionario de soldadura

#### Cuestionario de Soldadura

##### Sección I: Datos informativos.

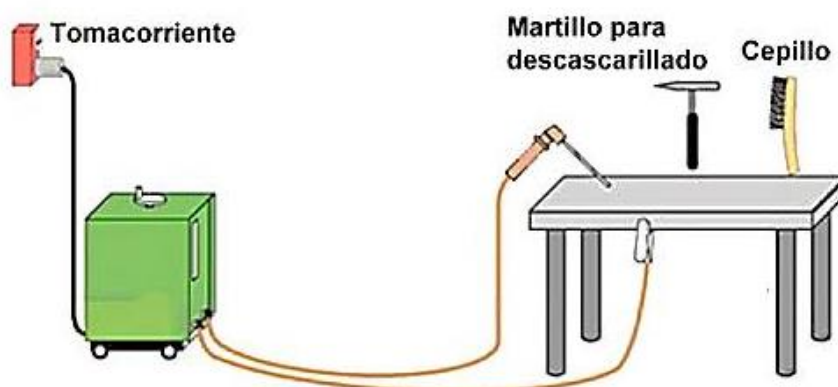
- Apellidos y nombres
- Dirección de correo electrónico
- Señale su genero
  - ✓ Femenino
  - ✓ Masculino
- Escriba su edad
- Lugar de residencia
- Su domicilio está ubicado en:
  - ✓ Sector urbano
  - ✓ Sector rural
- Curso y paralelo
- Sección en la que estudia
  - ✓ Matutina
  - ✓ Vespertina

##### Sección II: Datos Tecnológicos.

- Dispone de internet en la institución
  - ✓ Si
  - ✓ No
- Cuenta con equipos tecnológicos en la institución
  - ✓ Si
  - ✓ No
- Dispone de internet en su domicilio
  - ✓ Si
  - ✓ No
- Cuenta con equipos tecnológicos en su domicilio
  - ✓ Si
  - ✓ No

### Sección III: Identificación de conceptos básicos de soldadura

- Complete los espacios en blanco. La soldadura SMAW se trata de una técnica en la cual el calor de soldadura es generado por un arco eléctrico entre la pieza de trabajo (\_\_\_\_\_) y un electrodo metálico consumible (\_\_\_\_\_) recubierto con materiales químicos en una composición adecuada (fundente).
  - Metal de aluminio – metal de acero
  - Metal base – metal de aluminio
  - Metal de cobre – metal de aluminio
  - Metal base – metal de aporte
- Seleccione la respuesta correcta. Las siglas SMAW se denomina:
  - Plasma arc cutting
  - Gas metal arc welding
  - Shielded metal arc welding
  - Manual metal arc welding
- Del siguiente gráfico, indique los equipos de soldadura:



- Transformador, cable de poder, cable de electrodo, electrodo y pinza de masa
- Transformador, cable de masa, cable de electrodo, electrodo y pinza de sujeción
- Fuente de alimentación, cable de poder, cable de electrodo, portaelectrodo y pinza de sujeción
- Fuente de alimentación, cable de masa, cable de electrodo, portaelectrodo y pinza de masa

4. Escoja la respuesta correcta. La fuente de alimentación: dependiendo del tipo de \_\_\_\_\_ y del tipo y la posición de la pieza de trabajo, la fuente puede ser de corriente \_\_\_\_\_ o corriente \_\_\_\_\_.
- a) Electrodo – positiva - negativa
  - b) Electrodo – continúa - alterna
  - c) Portaelectrodo – continúa - alterna
  - d) Portaelectrodo – positiva – negativa
5. Señale la respuesta correcta. La pinza de masa
- a) Debe ser capaz de transportar el voltaje de soldadura sin riesgo de sobrecalentamiento debido a la resistencia mecánica.
  - b) Debe ser capaz de transportar el voltaje de soldadura sin riesgo de sobrecalentamiento debido a la resistencia eléctrica.
  - c) Debe ser capaz de transportar la corriente de soldadura sin riesgo de sobrecalentamiento debido a la resistencia mecánica.
  - d) Debe ser capaz de transportar la corriente de soldadura sin riesgo de sobrecalentamiento debido a la resistencia eléctrica.
6. Seleccione la respuesta correcta. El principio del cebado se basa en el choque de la punta del electrodo con el metal base o pieza de trabajo. Este choque se puede realizar por:
- a) Fricción
  - b) Golpe
  - c) Raspado
  - d) b y c
7. Cuando reemplazamos el electrodo debemos observar siempre los siguientes pasos:
- a) Interrupción del arco
  - b) Descascarillado o remoción de la escoria con un martillo apropiado
  - c) Limpieza con cepillo de acero para permitir la correcta deposición del próximo cordón de soldadura.
  - d) Todas las anteriores

#### **Sección IV: Clasificación de los electrodos para soldadura SMAW**

8. ¿Cuál es la especificación para la clasificación de los electrodos para aceros al carbono?
- a) AWS A5.1
  - b) AWS B5.1

- c) AWS C5.1
  - d) AWS D5.1
9. Escoja la respuesta correcta. Este electrodo destaca por su fácil manejo y su tipo de acabado. Su escoria se remueve fácilmente y en muchos casos sola.
- a) Electrodo Celulósico
  - b) Electrodo Bajo hidrogeno
  - c) Electrodo Base de Rutilo
  - d) Ninguno de los anteriores
10. Seleccione la respuesta correcta. Las características que aportan el revestimiento a la soldadura son:
- a) Penetración
  - b) Polaridad
  - c) Evita la porosidad
  - d) Todas las anteriores
11. Dentro de la designación para electrodos revestidos E XXYZ – 1 HZR, los dos primeros dígitos “XX” se refiere a:
- a) Resistencia a la torsión
  - b) Resistencia a la compresión
  - c) Resistencia a la tracción
  - d) Resistencia a la tracción y torsión
12. Dentro de la designación para electrodos revestidos E XXYZ – 1 HZR, el cuarto dígito “Z” se refiere a:
- a) Tipo de voltaje eléctrico y polaridad
  - b) Tipo de corriente eléctrica y polaridad
  - c) Tipo de corriente eléctrica y la posición del soldador
  - d) Tipo de voltaje eléctrico y la posición del soldador
13. En la designación del E 7018, ¿Cuál es el valor de los dos primeros dígitos?
- a) 70000 Kpsi
  - b) 7000 Kpsi
  - c) 700 Kpsi
  - d) 70 Kpsi
14. ¿Cuál es el tipo de revestimiento en un electrodo E 6013?
- a) Alto titanio
  - b) Alto óxido
  - c) Bajo hidrógeno

- d) Alto cobre

### **Sección V: Sistemas de prevención y protección para soldadura SMAW**

15. La intoxicación por fosgeno se produce cuando:

- a) Efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos yodados o sobre piezas secas con dichos productos
- b) Efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos yodados o sobre piezas húmedas con dichos productos
- c) Efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos
- d) Ninguna de las anteriores

16. ¿Qué se debe utilizar para proteger de las radiaciones ultravioletas y luminosas al resto de operarios?

- a) Mampara de separación fabricada de vidrio
- b) Mampara de separación fabricada de madera
- c) Mampara de separación fabricada de un material opaco y robusto
- d) Mampara de separación fabricada de cobre

17. En un sistema de extracción de humos y gases, la campana móvil es:

- a) Un sistema de aspiración mediante conductos flexibles. Hace circular el aire sobre la zona de soldadura a una velocidad de al menos 0,5 m/s
- b) Un sistema de ventilación forzada mediante conductos flexibles. Hace circular el aire sobre la zona de soldadura a una velocidad de al menos 5 m/s
- c) Un sistema de ventilación forzada mediante conductos flexibles. Hace circular el aire sobre la zona de soldadura a una velocidad de al menos 0.5 m/s
- d) Un sistema de aspiración mediante conductos flexibles. Hace circular el aire sobre la zona de soldadura a una velocidad de al menos 5 m/s

18. La máscara para soldar nos protege:

- a) Las manos, los brazos y los ojos
- b) De los humos y gases
- c) Los ojos, la cara y el cuello
- d) De los humos, los ojos y le cuello

19. En un sistema de extracción de humos y gases, la mesa con aspiración descendente:

- a) Las consiste en una mesa con una parrilla en la parte inferior
- b) Las consiste en una mesa sin una parrilla en la parte superior
- c) Las consiste en una mesa sin una parrilla en la parte inferior
- d) Las consiste en una mesa con una parrilla en la parte superior

20. El equipo de protección individual está compuesto por:

- a) Mascara de soldar, guantes de cuero de manga larga, mandil de cuero, polainas y calzado de seguridad tipo bota.
- b) Mascara de soldar, guantes de nitrilo, mandil de cuero, polainas y calzado de seguridad tipo bota
- c) Mascara de soldar, guantes de nitrilo de manga larga, mandil de algodón, polainas y calzado de seguridad tipo bota
- d) Mascara de soldar, guantes de cuero y calzado de seguridad tipo bota

## Anexo 2: Formato de evaluación de instrumento por juicio de expertos

### FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

Fecha. Latacunga, 06 de marzo del 2023

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

<b>Investigador</b>	Ing. Fabián Enrique Bonilla Chiluisa
<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	Aula invertida en el rendimiento académico de la asignatura de soldadura en bachillerato técnico
<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y tecnológica
<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Analizar de qué manera la metodología aula invertida influye en el rendimiento académico de la asignatura de soldadura de segundo año de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo.
<b>Instrumento para la recolección de datos</b>	Cuestionario de Soldadura
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Conocer el rendimiento académico que poseen los estudiantes de bachillerato sobre la figura profesional de mecanizado y construcciones metálicas en su modulo formativo de soldadura

## INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

<b>Evaluador</b>	Lic. Antonio López
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Unidad Educativa Ramon Barba Naranjo
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	40 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( x )    Cuarto nivel ( )
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Mecanizado y Construcciones Metálicas

## TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					

<b>SECCIÓN II: CLASIFICACIÓN DE LOS ELECTRODOS PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					

<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					

<b>SECCIÓN III: SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					

OBSERVACIONES:

.....  
 .....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario de Soldadura" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:

.....

Lic. Antonio López  
 C.I.

## INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

<b>Evaluador</b>	Lic. Antonio Medina
<b>Institución Educativa a la que</b>	Unidad Educativa Ramon Barba Naranjo
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	30 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( x )    Cuarto nivel ( )
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Mecanizado y Construcciones Metálicas

## TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					

<b>SECCIÓN II: CLASIFICACIÓN DE LOS ELECTRODOS PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					

<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					

<b>SECCIÓN III: SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					

OBSERVACIONES:

.....  
 .....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario de Soldadura" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:

.....

Lic. Antonio Medina  
 C.I.

## INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

<b>Evaluador</b>	Ing. Marco Gavilánez
<b>Institución Educativa a la que</b>	Unidad Educativa Ramon Barba Naranjo
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	3 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( x )
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Mecanizado y Construcciones Metálicas

## TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					

<b>SECCIÓN II: CLASIFICACIÓN DE LOS ELECTRODOS PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					

<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					

<b>SECCIÓN III: SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					

OBSERVACIONES:

.....  
 .....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario de Soldadura" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:

.....

Ing. Marco Gavilánez  
 C.I.

### Anexo 3: Evidencia de juicio de expertos

#### INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

<b>Evaluador</b>	Lic. Antonio López
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	40 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( x )    Cuarto nivel ( )
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Mecanizado y Construcciones Metálicas

#### TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

<b>SECCIÓN II: CLASIFICACIÓN DE LOS ELECTRODOS PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X

<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

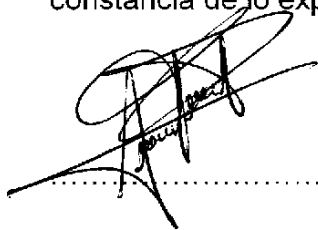
<b>SECCIÓN III: SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

OBSERVACIONES:

.....

.....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario de Soldadura" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



Lic. Antonio López  
C.I. 0501247712

## INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

<b>Evaluador</b>	Lic. Antonio Medina
<b>Institución Educativa a la que</b>	Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	30 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( x )    Cuarto nivel ( )
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Mecanizado y Construcciones Metálicas

## TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					/
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					/
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					/
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					/

<b>SECCIÓN II: CLASIFICACIÓN DE LOS ELECTRODOS PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					/
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					/

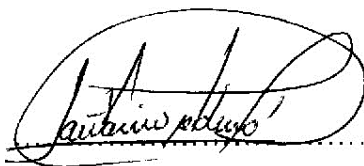
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					/
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					/

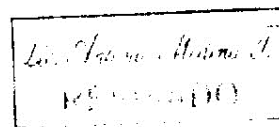
<b>SECCIÓN III: SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					/
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					/
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					/
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					/

OBSERVACIONES:

.....  
 .....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario de Soldadura" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:





Lic. Antonio Medina  
 C.I. 05D1478705

## INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

<b>Evaluador</b>	Ing. Marco Gavilánez
<b>Institución Educativa a la que</b>	Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	3 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( x )
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Mecanizado y Construcciones Metálicas

## TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

SECCIÓN I: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE SOLDADURA SMAW						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					✓
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					✓
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					✓
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					✓

SECCIÓN II: CLASIFICACIÓN DE LOS ELECTRODOS PARA SOLDADURA SMAW						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					✓
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					✓


<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					✓
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					✓

<b>SECCIÓN III: SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA SOLDADURA SMAW</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					✓
<b>Redacción</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					✓
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					✓
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					✓

OBSERVACIONES:

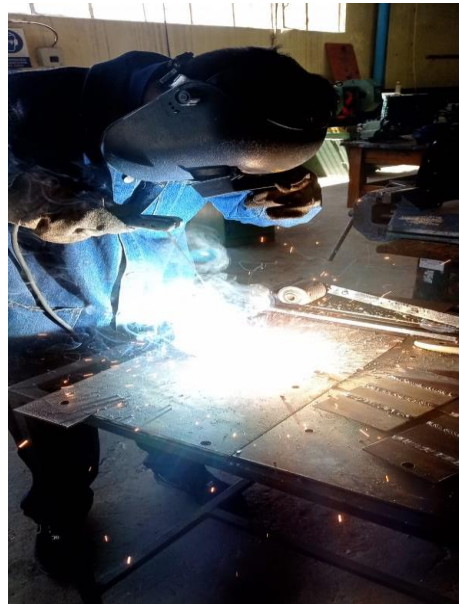
.....  
 .....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario de Soldadura" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:

  
 .....

Ing. Marco Gavilánez  
 C.I. 0502440912

#### Anexo 4: Resultados de la práctica de unión de los metales



### Anexo 5: Resultados de la práctica de adorno decorativo para el hogar



## Anexo 6: Post test en Google forms

Sección 1 de 5

# EVALUACIÓN DE SOLDADURA

Evaluación dirigida a los estudiantes de segundo año de bachillerato técnico de la Unidad educativa Ramon Barba Naranjo

### DATOS INFORMATIVOS

Descripción (opcional)

Apellidos y nombres \*

Texto de respuesta corta

Dirección de correo electrónico \*

Texto de respuesta corta

1. Señale su genero \*

1. Femenino
2. Masculino

Escriba su edad \*

14

15

16

17

## Sección 2 de 5

## DATOS TECNOLÓGICOS



Descripción (opcional)

Dispone de internet en la institución \*

 Sí No

Cuenta con equipos tecnológicos en la institución \*

 Sí No

Dispone de internet en su domicilio \*

 Sí No

Cuenta con equipos tecnológicos en su domicilio \*

 Sí No

## Sección 3 de 5

## IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE SOLDADURA



Descripción (opcional)

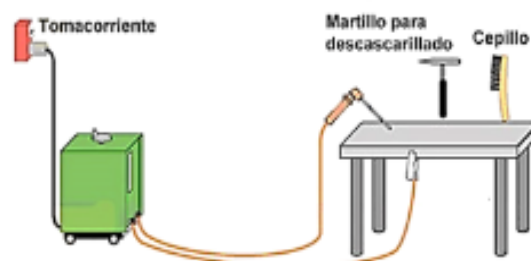
Complete los espacios en blanco. La soldadura SMAW se trata de una técnica en la cual el calor de soldadura es generado por un arco eléctrico entre la pieza de trabajo (\_\_\_\_\_) y un electrodo metálico consumible (\_\_\_\_\_) recubierto con materiales químicos en una composición adecuada (fundente).

- a) Metal de aluminio – metal de acero
- b) Metal base – metal de aluminio
- c) Metal de cobre – metal de aluminio
- d) Metal base – metal de aporte

Seleccione la respuesta correcta. Las siglas SMAW se denomina: \*

1. a) Plasma arc cutting
2. b) Gas metal arc welding
3. c) Shielded metal arc welding
4. d) Manual metal arc welding

Del siguiente gráfico, indique los equipos de soldadura: \*



## Sección 4 de 5

## CLASIFICACIÓN DE LOS ELECTRODOS PARA SOLDADURA SMAW



Descripción (opcional)

¿Cuál es la especificación para la clasificación de los electrodos para aceros al carbono? \*

- a) AWS A5.1
- b) AWS B5.1
- c) AWS C5.1
- d) AWS D5.1

Escoja la respuesta correcta. Este electrodo destaca por su fácil manejo y su tipo de acabado. Su escoria se remueve fácilmente y en muchos casos sola. \*

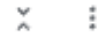
1. a) Electrodo Celulósico
2. b) Electrodo Bajo hidrogeno
3. c) Electrodo Base de Rutilo
4. d) Ninguno de los anteriores

Seleccione la respuesta correcta. Las características que aportan el revestimiento a la soldadura son: \*

- a) Penetración
- b) Polaridad
- c) Evita la porosidad
- d) Todas las anteriores

## Sección 5 de 5

## SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA SOLDADURA SMAW



Descripción (opcional)

¿Qué se debe utilizar para proteger de las radiaciones ultravioletas y luminosas al resto de operarios? \*

- a) Mampara de separación fabricada de vidrio
- b) Mampara de separación fabricada de madera
- c) Mampara de separación fabricada de un material opaco y robusto
- d) Mampara de separación fabricada de cobre

La intoxicación por fosgeno se produce cuando: \*

- a) Efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos yodados ...
- b) Efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos yodados ...
- c) Efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados ...
- d) Ninguna de las anteriores

En un sistema de extracción de humos y gases, la campana móvil es: \*

- a) Un sistema de aspiración mediante conductos flexibles. Hace circular el aire sobre la zona de soldadu...
- b) Un sistema de ventilación forzada mediante conductos flexibles. Hace circular el aire sobre la zona de...
- c) Un sistema de ventilación forzada mediante conductos flexibles. Hace circular el aire sobre la zona de...
- d) Un sistema de aspiración mediante conductos flexibles. Hace circular el aire sobre la zona de soldadu...