



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

**“MATERIAL DIDÁCTICO
DIGITALIZADO PARA EL LOGRO DE
LAS COMPETENCIAS
PROFESIONALES EN EL MÓDULO
ROBÓTICA INDUSTRIAL Y
MANUFACTURA INTEGRADA DE LA
CARRERA DE MECATRÓNICA
INDUSTRIAL EN SENATI - CFP
HUANCAYO, 2024”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA
OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
DOCENCIA PROFESIONAL TECNOLÓGICA

JORGE FERNANDEZ RAMIREZ
JESUS GUILLERMO ZUÑIGA MONTES

LIMA – PERÚ

2025

ASESOR

Mg. Alejandro Charre Montoya

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DRA. MARIELLA QUIPAS BELLIZZA

PRESIDENTE

MG. MARINA FANY POBLETE ROBLES

VOCAL

DRA. LIDIA SERRANO MIRANDA

SECRETARIA

DEDICATORIA

A mi Sra. madre que me instruyó el esfuerzo y la firmeza.

Jesús Guillermo Zúñiga Montes

AGRADECIMIENTOS.

A mi asesor del proyecto por su soporte.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Trabajo de investigación autofinanciado.

DEDICATORIA.

A mi esposa que me enseñó el significado del amor.

Jorge Fernández Ramírez

AGRADECIMIENTOS.

A mis hijos, ya que son el motivo y motor de mi vida.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Trabajo de investigación Autofinanciado.

DECLARACIÓN DE AUTOR			
FECHA	16	Enero	2025
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO	FERNANDEZ RAMIREZ, JORGE ZÚÑIGA MONTES, JESÚS GUILLERMO		
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRÍA EN DOCENCIA PROFESIONAL TECNOLÓGICA		
AÑO DE INICIO DE LOS ESTUDIOS	2016		
TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE GRADO	“MATERIAL DIDÁCTICO DIGITALIZADO PARA EL LOGRO DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES EN EL MÓDULO ROBÓTICA INDUSTRIAL Y MANUFACTURA INTEGRADA DE LA CARRERA DE MECATRÓNICA INDUSTRIAL EN SENATI - CFP HUANCAYO, 2024”		
MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	Trabajo de Investigación.		
Declaración del Autor			
El presente trabajo de grado es una labor original y no ha sido desarrollado en colaboración con otras personas, salvo en los casos que se mencionan explícitamente en el texto. Asimismo, no ha sido presentado ni sometido a evaluación para la obtención de ningún otro título o diploma diferente al actual.			
Teléfono de contacto (fijo / móvil)	977409258 958929286		
E-mail	<u>jfernandezr@senati.pe</u> <u>jesus.zuniga.m@upch.pe</u>		



Jorge Fernandez Ramirez
INSTRUCTOR ELECTRICIDAD INDUSTRIAL
LD 637801 - SENATI

Firma del Egresado
DNI 19897171



Ing. Jesus G. Zuñiga Montes
Instructor Mecatrónica Industrial

Firma del Egresado
DNI 41180087

Tabla de contenido

1.	INTRODUCCION	1
1.1	Antecedentes	1
1.1.1	Nacionales	1
1.1.2	Internacionales	2
1.2	Planteamiento del problema.....	3
1.3	Justificación del estudio	5
1.4	Pregunta de investigación.	6
2.	OBJETIVOS	7
2.1	Objetivo general	7
2.2	Objetivos específicos	7
3.	DESARROLLO DEL ESTUDIO	8
3.1	Método, Técnicas e Instrumentos	8
3.2	Fundamentos teóricos y prácticos del estudio.....	10
3.2.1	Módulo formativo Robótica industrial y manufactura integrada.....	10
3.2.2	Competencias profesionales del Módulo Robótica industrial y manufactura integrada.....	11
3.2.3	Material didáctico digitalizado:.....	13
3.3	Desarrollo del estudio	16
4.	CONCLUSIONES	26
5.	RECOMENDACIONES	27
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
7.	ANEXO.....	31

INDICE DE TABLAS

Tabla No 1: Módulos formativos del quinto semestre mecatrónica industrial.....	04
Tabla No 2: Distribución del tiempo para ejecutar las tareas de aprendizaje.....	04
Tabla No 3: Tareas módulo formativo robótica industrial y manufactura integrada.....	17

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Página principal del curso Robótica Industrial y manufactura integrada.....	18
Figura 2: Enlaces directos para ingresar a los materiales didácticos de aprendizaje.....	21
Figura 3: Enlace de Tarea de aprendizaje N° 01.....	22
Figura 4: Enlace de Manual de usuario.....	22
Figura 5: Manual de usuario de la tarea de aprendizaje 1.....	23
Figura 6: Enlace de Tarea de aprendizaje N° 01.....	23
Figura 7: Enlace del videotutorial.....	24
Figura 8: Videotutoriales de la tarea de aprendizaje 1.....	24

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ejecutó con la finalidad de proponer un material didáctico digitalizado para lograr las competencias profesionales de los aprendices en el Módulo formativo “Robótica Industrial y Manufactura Integrada” de la carrera Mecatrónica Industrial en SENATI CFP Huancayo. Este trabajo de investigación tiene un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, ya que el problema de investigación fue orientado hacia la búsqueda de soluciones para la mejora del aprendizaje de los aprendices del quinto semestre que desarrollan las habilidades prácticas en SENATI.

Como resultado de la investigación se elaboró materiales didácticos digitalizados tales como manuales de usuario, videotutoriales y evaluaciones de diagnóstico. Estos recursos están disponibles en la plataforma Microsoft Teams registrados con el correo de SENATI y servirá para facilitar el aprendizaje y lograr las competencias profesionales de los aprendices, convirtiéndose en una guía permanente y personalizada para que los aprendices desarrollen las tareas de aprendizaje dentro y fuera de la institución.

Se concluye que mediante el uso de los materiales didácticos digitalizados se logrará en los aprendices las competencias profesionales exigidas por el módulo formativo; asimismo, se recomienda elaborar materiales didácticos digitalizados en los demás semestres e incluso otras especialidades con características similares para lograr el objetivo institucional.

PALABRAS CLAVES

Material didáctico digitalizado, “Robótica industrial y manufactura integrada”, competencias profesionales, habilidades prácticas.

ABSTRACT

This research work was carried out with the purpose of proposing digitalized teaching materials to achieve the professional skills of apprentices in the training module "Industrial Robotics and Integrated Manufacturing" of the Industrial Mechatronics career at SENATI CFP Huancayo. This research work has a qualitative approach of a descriptive type, since the research problem was oriented towards the search for solutions to improve the learning of fifth semester apprentices who develop practical skills at SENATI.

As a result of the research, digitalized teaching materials such as user manuals, video tutorials and diagnostic evaluations were developed. These resources are available on the Microsoft Teams platform registered with the SENATI email and will serve to facilitate learning and achieve the professional skills of apprentices, becoming a permanent and personalized guide for apprentices to develop learning tasks inside and outside the institution.

It is concluded that through the use of digitalized teaching materials, the apprentices will achieve the professional skills required by the training module; it is also recommended to develop digitalized teaching materials in the other semesters and even other specialties with similar characteristics to achieve the institutional objective.

KEY WORDS

Digitized teaching material, "Industrial robotics and integrated manufacturing", professional competencies, practical skills.

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

1.1.1 Nacionales

Rios (2023), en su tesis *“Recursos didácticos y el logro de competencias técnicas de los estudiantes del Instituto Tecnológico Huaycán del Distrito de Ate Vitarte -2023”*, de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, ha planteado como objetivo establecer hasta qué punto existe una relación entre los recursos didácticos y el desarrollo de competencias técnicas por parte de los estudiantes de la especialidad Mecánica Automotriz. Los hallazgos de esta investigación evidenciaron que los recursos didácticos aplicados tienen un impacto notable en la adquisición de competencias técnicas en la especialidad. Asimismo, recomiendan modernizar los recursos didácticos convencionales de acuerdo a los avances tecnológicos y destinar un presupuesto para la incorporación de recursos didácticos con el fin de asegurar una formación académica de excelencia.

Cucche (2021), en su tesis *“Recursos didácticos y aprendizaje colaborativo en los estudiantes de trabajo social de la Universidad Federico Villarreal, Lima, 2021”*, presentado a la Universidad “Cesar Vallejo”. Los resultados del estudio demostraron que hay una conexión relevante entre los recursos didácticos y el aprendizaje colaborativo en los estudiantes de la carrera de Trabajo Social. Por tanto, recomienda determinar el contenido apropiado para orientar el desarrollo del material, establecer criterios para elegir los contenidos principales, entre

otros aspectos de manera tal que el material disponible sea reutilizado y mejorado de acuerdo con los paradigmas educativos actuales.

1.1.2 Internacionales

Andrango (2023), en su tesis *“Edublog interactivo como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje activo de la asignatura de estudios sociales de la Unidad Educativa “Andrés F. Córdova”*, de la Universidad “Técnica del Norte”, propusieron como objetivo el diseño de un Edublog interactivo como recurso didáctico para fomentar el aprendizaje activo y participativo en la asignatura de Estudios Sociales, dirigido a los estudiantes de séptimo año de EGB de la Unidad Educativa “Andrés F. Córdova”. Los resultados de esta investigación demostraron que la implementación de un blog educativo como recurso didáctico es adecuada para fortalecer el aprendizaje activo en los estudiantes de séptimo año de EGB en la asignatura de Estudios Sociales. Este enfoque fomentó la participación estudiantil, brindando a los alumnos la oportunidad de contribuir, dialogar y construir su propio conocimiento dentro del aula. Asimismo, consideró que La integración de la tecnología en la educación se presenta como una herramienta de apoyo que complementa, pero no reemplaza, la labor del docente. Su propósito es proporcionar al estudiante recursos adicionales, tanto visuales como auditivos, que enriquezcan y potencien el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Chávez y Aucatoma (2021), en su tesis *“Recursos didácticos para la enseñanza de las ciencias sociales en el nivel de Bachillerato General Unificado en el Ecuador”*, de la Universidad “Central del Ecuador”,

plantearon como objetivo examinar el impacto de los recursos didácticos en el proceso de enseñanza de las Ciencias Sociales en el nivel de Bachillerato General Unificado en Ecuador. El estudio se desarrolló con un enfoque cualitativo, un nivel descriptivo de profundidad y un diseño bibliográfico. Para alcanzar los objetivos planteados, emplearon técnicas como el análisis de datos y el fichaje. Los resultados de esta investigación demostraron que los recursos didácticos resultan fundamentales en la enseñanza de las Ciencias Sociales, dado que tienen un impacto significativo tanto en el aula como en la sociedad contemporánea. Además, fomentaron la empatía entre el docente y el estudiante, proporcionando al profesor una amplia variedad de recursos innovadores e interactivos. Estos recursos fueron diseñados para promover la conciencia histórica y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. Asimismo, consideraron que se deben seleccionar adecuadamente los recursos didácticos a fin que fomenten la participación activa de los estudiantes, impulsando su protagonismo y el empleo adecuado de la tecnología para la construcción del conocimiento, ya sea de forma autónoma o con orientación.

1.2 Planteamiento del problema

El Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial-SENATI (2017) señala que es una institución con misión de “Formar profesionales técnicos innovadores y altamente productivos”. Para el cumplimiento de su misión ofrece el programa Aprendizaje Dual y dentro de este programa oferta la carrera de Mecatrónica Industrial. Esta carrera dura seis semestres y se desarrolla en dos escenarios: conocimientos tecnológicos y habilidades prácticas dentro de SENATI y habilidades prácticas en Empresa.

En el quinto semestre de la carrera de Mecatrónica Industrial, las habilidades prácticas en SENATI se ejecutan en tres módulos formativos y dura 96 horas.

En la tabla No 1 se detallan los módulos formativos:

Tabla No 1: Módulos formativos del quinto semestre mecatrónica industrial.

Fuente: Adaptado de Estructura Curricular, SENATI (2021).

Item	Módulos Formativos	Tareas de aprendizaje	Tiempo en horas
1	Control de Máquinas con PLC	6	40 Hrs
2	Servomecanismos industriales	4	24 Hrs
3	Robótica industrial y manufactura integrada.	5	32 Hrs
	TOTAL	15	96 Hrs

Para el caso del módulo formativo “Robótica industrial y manufactura integrada”, cada tarea de aprendizaje tiene una duración de 6.4 horas. Estas tareas, se desarrollan aplicando el método de los 4 pasos. cuya distribución del tiempo se detalla en la tabla N° 2:

Tabla No 2: Distribución del tiempo para ejecutar las tareas de aprendizaje.

Fuente: Adaptado de ciclo de profesionalización. SENATI (2023).

N°	Actividades de clase Método de cuatro pasos	Tiempo en horas	Tiempo en minutos
1	Motivación (Dar a conocer los objetivos y preparación)	0.15 Hr	9 min
2	Demostración por parte del instructor	0.75 Hr	45 min
3	Aplicación por parte del aprendiz	3.50 Hr	210 min
4	Evaluación	2.00 Hr	120 min
	TOTAL	6.40 Hr	384 min

Para llevar a cabo cada tarea de aprendizaje del módulo formativo “Robótica Industrial y Manufactura Integrada” solo se dispuso de un equipo de instrucción (robot industrial) para los 20 aprendices del curso. por esta razón, se formaron 10 grupos conformado por dos aprendices, por tanto, cada grupo tuvo 21,0 minutos para aplicar lo demostrado por el instructor.

De acuerdo a lo expuesto, los tiempos para la aplicación por parte del aprendiz y evaluación del aprendizaje resulta insuficiente para el logro de las competencias profesionales. Esta situación genero un ambiente de disconformidad por parte de los aprendices, quienes debieron esperar su turno para poder usar el equipo de instrucción.

Ante esta problemática, se han diseñado materiales didácticos digitalizados que contribuyan al logro de las competencias profesionales en el módulo robótica industrial y manufactura integrada de la carrera de mecatrónica industrial en SENATI - CFP Huancayo, 2024.

Estos materiales didácticos digitalizados fueron una guía permanente y personalizada para que los aprendices aplique en el software de simulación del robot industrial durante el tiempo de espera. Asimismo, lo utilizaron antes y después de la clase.

1.3 Justificación del estudio

La importancia del estudio radica en que a través del diseño y puesta en uso del material didáctico digitalizado se logró las competencias profesionales del módulo formativo “Robótica industrial y manufactura integrada” con el equipo de instrucción y en el tiempo disponible.

También, facilito el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, como el aprendizaje autónomo, la iniciativa, la toma de decisiones, la creatividad y la adaptabilidad, además de aumentar su motivación por aprender.

Asimismo, el material didáctico digitalizado complemento y absolvió las dudas que puedan haber quedado en la “Demostración por parte del instructor”. De esta manera se aprovecho el material y estuvo disponible en la plataforma Microsoft Teams y fue de acceso libre para los aprendices.

Desde la perspectiva institucional, esta investigación incidió en el cumplimiento de su misión puesto que podrá ser usado en otras sedes a nivel nacional en circunstancias similares puesto que el material didáctico es una herramienta virtual técnicamente sostenible que garantiza la incorporación de conocimientos teóricos y prácticos en la estructura de conocimientos del individuo.

1.4 Pregunta de investigación.

¿Cómo diseñar un material didáctico digitalizado para el logro de las competencias profesionales en el Módulo Robótica Industrial y Manufactura Integrada de la carrera de Mecatrónica Industrial en SENATI - CFP Huancayo, 2024?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Diseñar un material didáctico digitalizado para el logro de las competencias profesionales en el Módulo Robótica Industrial y Manufactura Integrada de la carrera de Mecatrónica Industrial en SENATI - CFP Huancayo, 2024.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar las tareas del módulo formativo robótica industrial y manufactura integrada.
- Elaborar la estructura del material didáctico digitalizado.
- Elaborar el material didáctico digitalizado.

3. DESARROLLO DEL ESTUDIO

3.1 Método, Técnicas e Instrumentos

El trabajo de investigación tiene un enfoque cualitativo descriptivo debido a que la situación problemática fue explorado durante el desarrollo de las habilidades prácticas en SENATI del módulo formativo “Robótica industrial y manufactura integrada” correspondiente al quinto semestre de la especialidad de mecatrónica industrial.

De acuerdo a lo mencionado por Niño (2011), la metodología nos sirvió para trazar la ruta a seguir en nuestra investigación, mediante el uso de estrategias, procedimientos y pasos destinados a recopilar datos y realizar análisis orientados a resolver el problema planteado para luego confirmar o señalar la autenticidad del conocimiento.

De acuerdo a lo mencionado por Moreira (2002), describe al enfoque cualitativo descriptivo como una metodología científica ideal para estudios que buscan ofrecer descripciones de eventos tal como ocurren en su contexto real, siendo especialmente útil en disciplinas como la educación entre otros. En base a los criterios definidos por el referido autor, detallo lo sustentos de la metodología usada en nuestra propuesta:

- **Rigor metodológico:** Se utilizó técnicas confiables para recolectar los datos como la observación a los estudiantes del quinto semestre en el taller de prácticas y análisis de documentos como las directivas de SENATI y antecedentes de cuatro autores con tesis similares.

- Contextualización: Se analizó el fenómeno en su contexto real; es decir, durante el desarrollo de las clases de habilidades prácticas en SENATI.
- Sistemática y análisis reflexivo: Se definió pasos claros para recopilar, analizar e interpretar los datos de manera lógica y organizada; empleando un enfoque crítico y fundamentado, siendo fundamental para cualquier método científico. En ese sentido, los pasos del trabajo de investigación se desarrollaron de la siguiente manera:
 - a. Paso N° 01: Identificamos las tareas de aprendizaje y las competencias profesionales a lograr del módulo formativo robótica industrial y manufactura integrada.
 - b. Paso N° 02: Definimos la estructura del material didáctico digitalizado, bajo las siguientes condiciones:
 - Accesibilidad: Ser accesible desde cualquier lugar y en cualquier momento.
 - Funcionalidad: Ser una guía permanente y personalizada para que los aprendices puedan usarlo antes, durante y después de la ejecución de las tareas.
 - c. Paso N° 03: Se elaboró los materiales didácticos digitalizados para cada tarea de aprendizaje según la hoja de programación vigente. Estos materiales son: manuales de usuario y videotutoriales; también, se consideró evaluaciones de diagnóstico.
- Contribución al conocimiento: Producto del análisis e interpretación de datos se han generado los materiales didácticos digitalizados y su uso están respaldados por las fuentes bibliográficas del propio equipo de instrucción;

asimismo, por la vasta experiencia de los investigadores. Por lo tanto, no se llevó a cabo encuestas, entrevistas ni alguna otra experimentación, ya que el trabajo es una propuesta de mejora formulada en base al dominio en el tema de los propios investigadores.

El acceso de los materiales didácticos digitalizados es bajo la autorización de los investigadores, a fin de preservar su confidencialidad.

Siendo un trabajo de autoría de los investigadores, no se aplicó encuesta o entrevistas, tampoco hubo participación de terceras personas; por lo cual, no se tiene riesgo alguno de daño a personas o animales.

- Revisable y transparente: Los hallazgos fueron transparentes y permiten que otros investigadores revisen y repliquen bajo circunstancias similares.

3.2 Fundamentos teóricos y prácticos del estudio.

3.2.1 Módulo formativo Robótica industrial y manufactura integrada.

Procedimiento sobre el Ciclo de Profesionalización - SENATI (ACAD-P-22) (2023) señala que el módulo formativo son cursos técnicos-productivos vinculados a la carrera y brindan un conjunto de habilidades tanto teóricas como prácticas.

La robótica es una máquina que se puede programar para realizar una gran variedad de tareas generalmente en un entorno industrial (McKerrow, 1991).

La manufactura integrada se refiere a la inclusión de computadoras en los procesos de producción, cuyo fin es automatizar las actividades de fabricación y mejorar la productividad (Gálvez, 2011).

Este curso está distribuido en cinco tareas de aprendizaje:

- Tarea de aprendizaje 1: Reconoce estructura y funcionamiento de un sistema robótico.
- Tarea de aprendizaje 2: Realiza calibración, mediciones de herramienta y base en robot industrial
- Tarea de aprendizaje 3: Crea y modifica movimientos programados: específicos y de trayectoria
- Tarea de aprendizaje 4: Programa robot industrial utilizando bucles y subrutinas.
- Tarea de aprendizaje 5: Realiza rutinas de programación en robot industrial en proceso de paletizado 3x3x3 (3 filas x 3 columnas x 3 capas).

3.2.2 Competencias profesionales del Módulo Robótica industrial y manufactura integrada

Los aprendices que llevaron el módulo formativo lograron tres competencias profesionales para desempeñarse con idoneidad en el sector industrial.

a. Competencia técnica: Según el PERFIL PROFESIONAL - SENATI (2021) señala que la competencia técnica consiste en desarrollar conocimientos teóricos, habilidades y destrezas prácticas, necesarios para el desempeño de una profesión mediante la realización de tareas de aprendizaje, por ello el estudiante debe de tener la capacidad de:

- Reconocer la estructura y funcionamiento de un sistema robótico.
- Realizar la calibración, mediciones de herramienta y base en robot industrial.
- Crear y modificar movimientos programados: específicos y de trayectoria.

- Programar robot industrial utilizando bucles y subrutinas.
- Realizar rutinas de programación en robot industrial en proceso de paletizado 3x3x3.

b. Competencia metodológica: Según el PERFIL PROFESIONAL - SENATI (2021) señala que la competencia metodológica es la capacidad de realizar una tarea con un procedimiento apropiado. Para ello el estudiante debe desarrollar la capacidad de:

- Analizar, debatir y solucionar problemas presentados en un sistema robótico.
- Trabajar en equipo con iniciativa y persistencia para alcanzar los objetivos trazados.
- Realizar su aprendizaje autónomo permanente.

c. Competencia personal-social: Según el PERFIL PROFESIONAL - SENATI (2021) señala que la competencia personal-social consiste en desarrollar en los aprendices la capacidad de actuar de forma auto reflexiva y bajo su propia responsabilidad; bajo la misma perspectiva, debe relacionarse y trabajar en equipo con otras personas. Los Aprendices deben tener la capacidad de:

- Interrelacionarse con los integrantes del equipo de trabajo y comunicarse de manera asertiva.
- Cumplir y valorar las disposiciones establecidas; así como, las normas aprobadas y vigentes.
- Capacidad de resolver escenarios nuevos o imprevistos, con un resultado positiva y adecuado al proceso.

- Capacidad de realizar trabajos en equipo, colaborando y manteniendo la práctica de una cultura de calidad.

3.2.3 Material didáctico digitalizado:

El Ministerio de Educación (MINEDU) (2024) señala que un material didáctico son recursos pedagógicos que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje en cualquier edad.

De acuerdo a lo mencionado por Maquera (2020), la característica principal de estos recursos es su formato digital y deben estar alojados en la web.

Tal como refieren Chávez y Aucatoma (2021), existe una extensa variedad de recursos didácticos que el docente puede emplear durante el proceso de enseñanza - aprendizaje, ya sea tangibles como intangibles. De acuerdo a lo mencionado por Dale (1946), las personas retienen mayor información de acuerdo a las siguientes actividades: decir y hacer, hacer, ver y oír, ver, oír y leer. Por lo tanto, los materiales didácticos utilizados en este proyecto son: videotutoriales, manuales de usuario y evaluaciones de diagnóstico.

a. **Videotutorial:** De acuerdo a lo mencionado por Mayer (2009), señala que las personas aprenden mejor cuando la información se da en formato visual y auditivo. Además, afirma que los videotutoriales pueden ser muy efectivos si se utilizan adecuadamente estos dos canales para la transmisión de información. Para el diseño de los videotutoriales, se ha considerado las recomendaciones de Mayer:

- Coherencia: Los se evitaron información innecesaria tales como: decorados, música de fondo o efectos visuales irrelevantes; ya que pueda

distraer al estudiante de los puntos importantes. El mensaje es que el contenido del videotutorial debe ser claro y directo.

- **Segmentación:** Los videotutoriales se dividieron en partes más pequeñas para facilitar la comprensión. En este sentido, los videotutoriales estuvieron organizados en bloques claros de contenido que permitan al estudiante hacer pausas y reflexionar antes de continuar con el siguiente segmento.
- **Modalidad:** Se usó la voz humana en lugar de leer texto en el video, esto redujo la sobrecarga cognitiva y facilitó la integración de la información, especialmente cuando se combinan imágenes con la narración.
- **Contigüidad:** Las imágenes o animaciones se presentaron junto con la explicación verbal que las acompaña para que los estudiantes puedan hacer asociaciones más efectivas entre la información visual y auditiva.
- **Redundancia:** En un videotutorial, presentar tanto narración como texto en pantalla al mismo tiempo puede resultar en un efecto de redundancia, reduciendo la efectividad del aprendizaje.

b. **Manual de usuario:** Tal como refieren Squires y McDougall (2002), el manual de usuario debe facilitar la interacción del usuario con un sistema o producto y aborda puntos clave enfocados en el usuario. Para su diseño se han tomado en cuenta las siguientes recomendaciones de Squires y McDougall:

- **Claridad y simplicidad en la escritura:** Son claros, concisos y fáciles de entender. Para que los usuarios puedan realizar tareas sin confusión, es fundamental evitar el uso de jergas técnicas excesivas, a menos que el

público esté altamente especializado. Además, recomiendan que debe tener una estructura sencilla para facilitar la comprensión.

- Enfoque en el usuario y sus necesidades: Se tubo en cuenta las características y requerimientos de los usuarios. El manual esta escrito desde la perspectiva de quien lo usará, ayudando a los usuarios a realizar sus tareas de manera eficiente y sin dificultades. Esto implica proporcionar no solo instrucciones paso a paso, sino también explicar de manera adecuada los conceptos y procesos.
- Estructura organizada y navegación fácil: Tienen una estructura lógica que permita a los usuarios localizar fácilmente la información que necesitan. El uso de secciones claras, encabezados, listas y índices es esencial para que los usuarios puedan encontrar de manera rápida y eficiente la información o los pasos que necesitan para realizar una tarea.
- Incorporación de ayudas visuales: Las ayudas visuales, como capturas de pantalla, diagramas y gráficos, han sido herramientas valiosas para mejorar la comprensión del manual. Las imágenes facilitaron la comprensión de pasos complejos o visualmente orientados, permitiendo que los usuarios sigan las instrucciones con mayor facilidad.
- Adaptabilidad y actualización continua: Son flexibles y actualizables, especialmente en contextos donde los productos o sistemas se actualizan regularmente. Un manual efectivo debe poder adaptarse a los cambios, asegurando que la información proporcionada se mantenga relevante y útil a lo largo del tiempo.

- Pruebas con usuarios y retroalimentación: Realizamos pruebas de usabilidad con los usuarios finales. Para identificar las áreas que se debe mejorar es fundamental obtener una retroalimentación sobre el manual y asegurarse de que cumpla con las expectativas de los usuarios en cuanto a facilidad de uso y efectividad.
- c. **Evaluación de diagnóstico:** Procedimiento sobre el Ciclo de Profesionalización - SENATI (ACAD-P-22) (2023) señala que la evaluación permite recoger los resultados conseguidos después de realizarse cada tarea de aprendizaje, cuya finalidad es establecer procedimientos de mejora continua para la atención de los siguientes grupos.

3.2.4 Desarrollo del estudio

- a. Identificación de las tareas del módulo formativo robótica industrial y manufactura integrada.

De acuerdo a la hoja de programación vigente, el módulo formativo “Robótica industrial y manufactura integrada” tiene cinco tareas de aprendizaje, cada una de ellas, con sus respectivas operaciones. Ver tabla N° 3.

Tabla No 3: Tareas del módulo formativo robótica industrial y manufactura integrada.

Fuente: Adaptado del perfil ocupacional - contenidos curriculares (2021).

Tareas	Proyectos tareas de aprendizaje	Operaciones
Tarea N° 1	Reconoce estructura y funcionamiento de un sistema robótico.	• Identificar componentes mecánicos del manipulador.
		• Verificar las características del controlador robótico.
		• Verificar funcionamiento de la consola de operación del robot.
		• Leer e interpretar los mensajes de la unidad de control del robot.
		• Reconocer la activación de los modos de servicio del robot.
		• Realizar movimientos específicos del eje.
Tarea N° 2	Realiza calibración, mediciones de herramienta y base en robot industrial	• Realizar procedimiento de ajuste de ejes del robot.
		• Realizar procedimiento de medición de herramienta del robot (medición TCP).
		• Verificar movimiento de robot en sistema coordenado de herramienta.
		• Realizar procedimiento de medición de base del robot.
		• Verificar movimiento de robot en sistema coordenado de base.
Tarea N° 3	Crea y modifica movimientos programados: específicos y de trayectoria	• Crear programa del robot.
		• Definir punto de inicio de programa del robot.
		• Realizar movimientos específicos de eje para proceso de trabajo del robot.
		• Realizar movimientos de trayectoria lineal para proceso de trabajo del robot.
		• Realizar movimientos de trayectoria circular para proceso de trabajo del robot.
		• Realizar funciones lógicas en el programa del robot.
Tarea N° 4	Programa robot industrial utilizando bucles y subrutinas	• Realizar programación con bucle infinito.
		• Realizar programación con bucle finito.
		• Realizar programación con instrucción de conteo.
		• Realizar concatenación de programas en el robot
Tarea N° 5	Realiza rutinas de programación en robot industrial en proceso de paletizado 3x3x3 (3 filas x 3 columnas x 3 capas)	• Programar puntos: Secuencia de pick & place.
		• Agrupar puntos de trabajo en subrutinas.
		• Concatenar programas y desplazar puntos de trabajo.
		• Insertar bucles finitos.
		• Verificar proceso de paletizado.

b. Propuesta de estructura del material didáctico digitalizado.

Este material didáctico digitalizado es de uso exclusivo para los alumnos del quinto semestre que llevan el curso de habilidades prácticas en SENATI, de la

carrera Mecatrónica Industrial, estará disponible el tiempo que dura el curso, las 24 horas del día.

Este curso fue desarrollado en la plataforma Microsoft Teams; en donde, se ha creado un equipo cuya página principal tiene la siguiente estructura:

- Título.
- Descripción.
- Horario de clases.
- Enlaces del material didáctico digitalizado agrupados por tareas de aprendizaje.
- Enlaces de las evaluaciones.

Figura 1: Página principal del curso Robótica Industrial y manufactura integrada.

Fuente: Captura de pantalla tomada de la plataforma Microsoft Teams.

Robótica Industrial y Manufactura Integrada

En este espacio encontrarás Manuales de usuario, Videotutoriales y Evaluaciones de diagnóstico que te ayudaran a lograr tus competencias profesionales.

MATERIAL DIDACTICO:

- Tarea de aprendizaje N° 01
- Tarea de aprendizaje N° 02
- Tarea de aprendizaje N° 03
- Tarea de aprendizaje N° 04
- Tarea de aprendizaje N° 05

HORARIO DE CLASES

Próximamente	Pasado
FEB. 13-14	TAREA DE APRENDIZAJE 04 De jue. 8:00 a vie. 12:00 Ubicación: Reunión de Teams y Microsoft Teams Meeting <input type="button" value="Unirse"/>
FEB. 17-18	TAREA DE APRENDIZAJE 05 De lun. 8:00 a mar. 12:00 Ubicación: Reunión de Teams y Microsoft Teams Meeting <input type="button" value="Unirse"/>

c. Propuesta de material didáctico digitalizado.

Se han elaborado manuales de usuario y videotutoriales para cada tarea de aprendizaje:

Tarea de aprendizaje N° 01:

✓ Manual de usuario N° 01: Reconoce la estructura y funcionamiento de un sistema robótico.

✓ Videos tutoriales:

- 1. Identificar manipulador controlador y consola.
- 2. Primeros pasos en el Robot Studio.
- 3. Mensajes y movimientos con el Robot Studio.
- 4. Mensajes y movimientos con el robot físico.

Tarea de aprendizaje N° 02:

✓ Manual de usuario N° 02: Realiza calibración, mediciones de herramienta y base en robot industrial.

✓ Videos tutoriales:

- 1 1. Ajuste de los ejes en el equipo.
- 1.1 Ajuste de ejes en software.
- 2. Medición TCP en el equipo.
- 2.1 Medición de la herramienta en software.
- 3. Movimiento en coordenadas en el equipo.
- 3.1 Movimiento en coordenadas en software.
- 4. Mediciones en coordenadas base en equipo.

- 4.1 Mediciones en coordenadas base en software.
- 5. Movimiento en coordenadas base en equipo.
- 5.1 Movimiento en coordenadas base en software

Tarea de aprendizaje N° 03:

✓ Manual de usuario N° 03: Crea y modifica movimientos programados: específicos y de trayectoria.

✓ Videos tutoriales:

- 1. Crear programa del robot.
- 2. Definir punto de inicio.
- 3. Realizar movimientos específicos de ejes.
- 4. Realizar movimiento de trayectoria lineal.
- 5. Realizar movimiento circular.
- 6. Realizar funciones lógicas.

Tarea de aprendizaje N° 04:

✓ Manual de usuario N° 04: Programa robot industrial utilizando bucles y subrutinas.

✓ Videos tutoriales:

- 1. Bucle infinito.
- 2. Bucle finito.
- 2.1 Bucle finito parte 2.
- 3. Programación con instrucción de conteo.
- 4. Realizar concatenación de programa.

Tarea de aprendizaje N° 05:

✓ Manual de usuario N° 05: Realiza rutinas de programación en robot industrial en proceso de paletizado 3x3x3 (3 filas x 3 columnas x 3 capas)

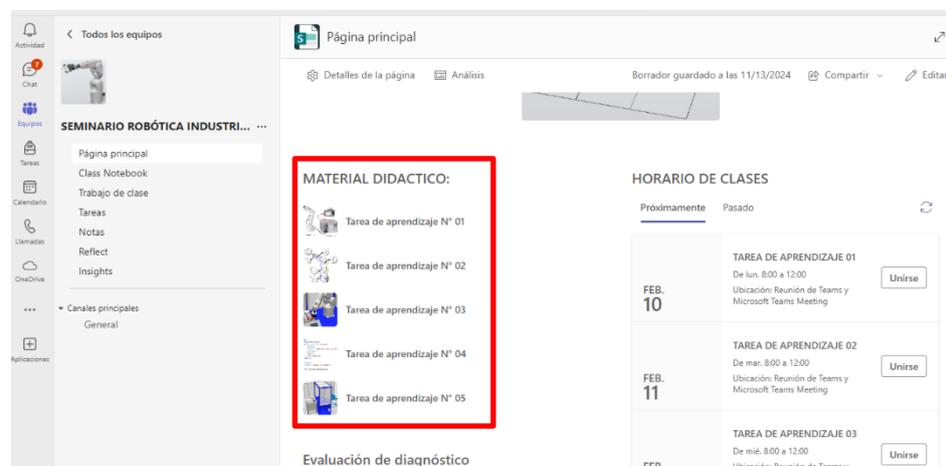
✓ Videos tutoriales:

- 1 Programar puntos guardar en controlador.
- 2. Cargar los puntos al robotstudio.
- 3. Verificar los puntos físicos.
- 4. Crear subrutina abrir gripper.
- 5. Agrupar puntos de trabajo.
- 6. Cargar programa al controlador físico.

Podrán tener acceso desde la plataforma Microsoft Teams desde la página principal, según se muestra la figura 2:

Figura 2: Enlaces directos para ingresar a los materiales didácticos de aprendizaje.

Fuente: Captura de pantalla tomada de la plataforma Microsoft Teams.

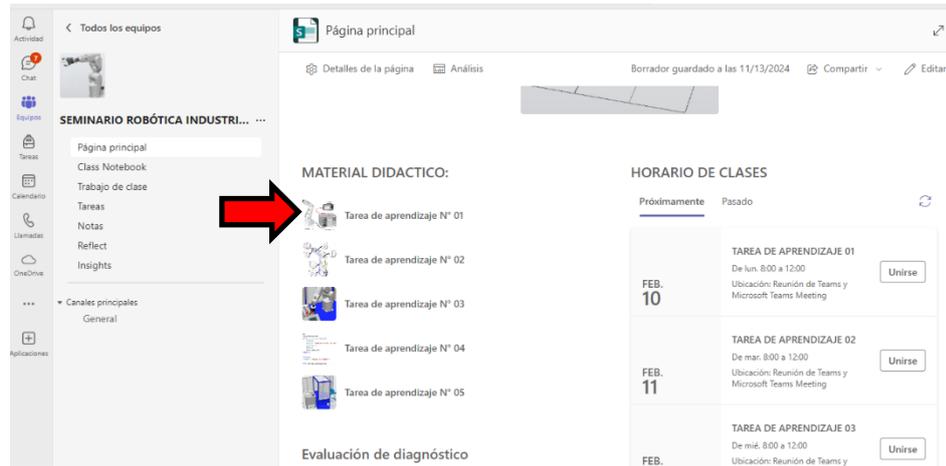


Pasos para ingresar al manual de usuario de la tarea de aprendizaje 01:

Paso 1: Clic en el enlace de Tarea de aprendizaje N° 01

Figura 3: Enlace de Tarea de aprendizaje N° 01.

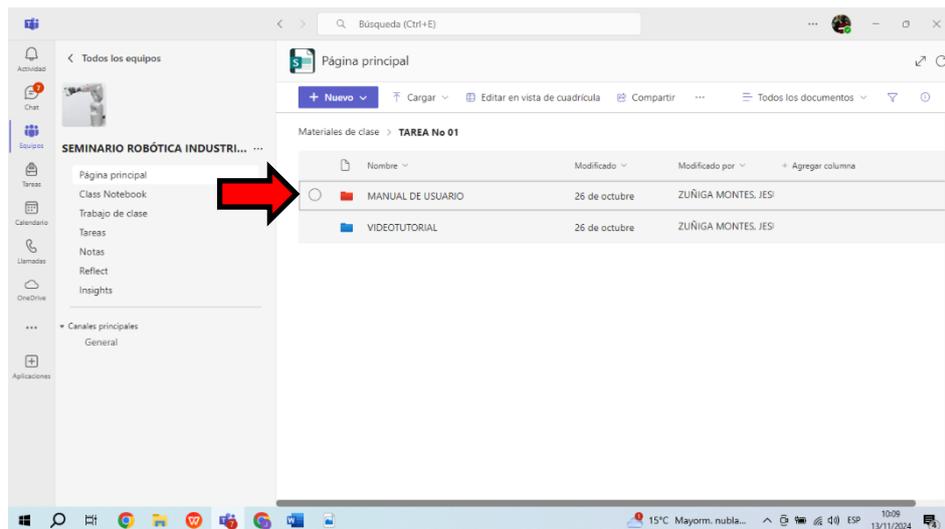
Fuente: Captura de pantalla tomada de la plataforma Microsoft Teams.



Paso 2: Clic en el enlace del manual de usuario.

Figura 4: Enlace de Manual de usuario.

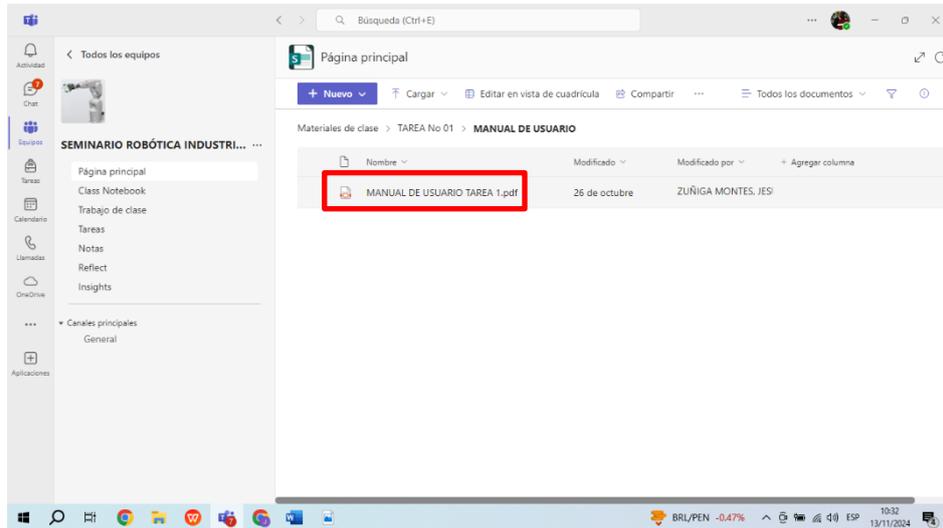
Fuente: Captura de pantalla tomada de la plataforma Microsoft Teams.



Paso 3: Aquí se encuentra el archivo del manual de usuario.

Figura 5: Manual de usuario de la tarea de aprendizaje 1.

Fuente: Captura de pantalla tomada de la plataforma Microsoft Teams

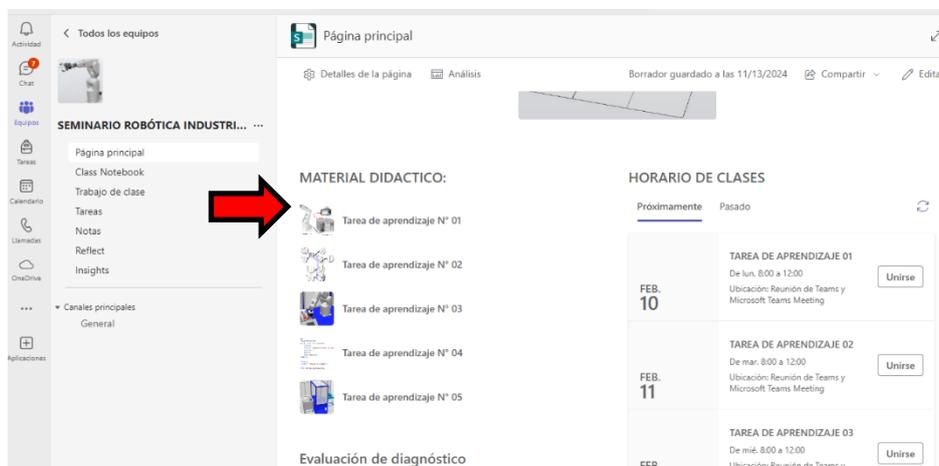


Estos son los pasos para ingresar a los videotutoriales de la tarea de aprendizaje 01:

Paso 1: Clic en el enlace de Tarea de aprendizaje N° 01

Figura 6: Enlace de Tarea de aprendizaje N° 01.

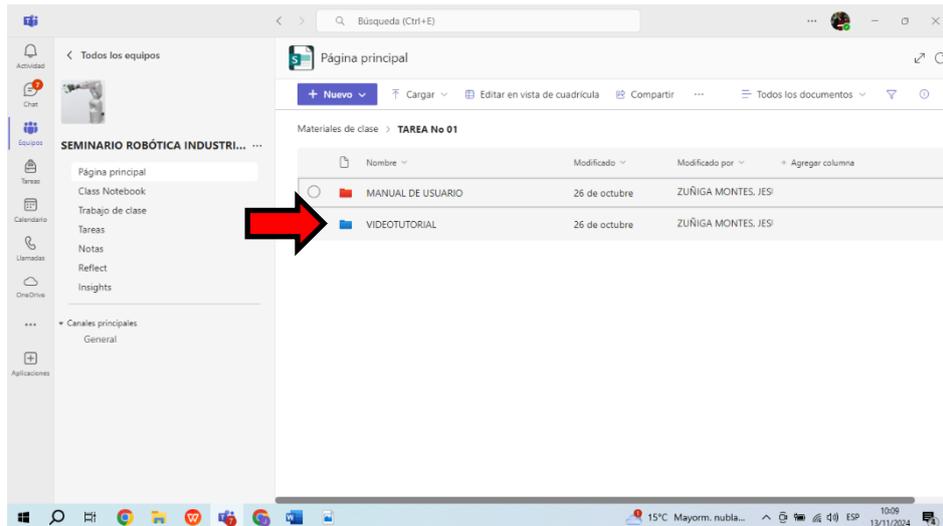
Fuente: Captura de pantalla tomada de la plataforma Microsoft Teams



Paso 2: Clic en el enlace del videotutorial.

Figura 7: Enlace del videotutorial.

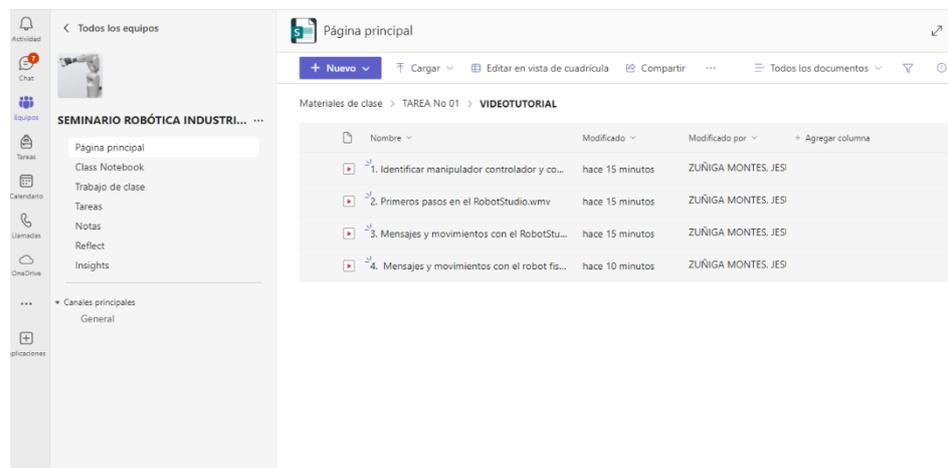
Fuente: Captura de pantalla tomada de la plataforma Microsoft Teams



Paso 3: Aquí se encuentran los archivos de los videotutoriales.

Figura 8: Videotutoriales de la tarea de aprendizaje 1.

Nota: Captura de pantalla tomada de la plataforma Microsoft Teams.



Los materiales didácticos del presente proyecto de investigación se encuentran en formato digital, incluidos en un CD, y están disponibles en el anexo 7.1.

También, se encuentra disponible en el siguiente enlace: https://senatipe-my.sharepoint.com/:f/g/personal/jzunigam_senati_pe/Ep6o-l2oz-5KujWcN26gO6wBP0-6a02FdXB6XV0E0uaVHA?e=HgDphh

4. CONCLUSIONES

Las conclusiones arribadas en el presente proyecto de investigación son:

- a) Se identifico y definió las tareas de aprendizaje y competencias profesionales del módulo formativo “Robótica industrial y manufactura integrada”.
- b) Se elaboro la estructura del material didáctico digitalizado en la plataforma Microsoft Teams. Esta plataforma contiene para cada tarea de aprendizaje: manuales de usuario, videotutoriales y evaluaciones de diagnóstico. Además, establece una comunicación entre estudiantes e instructores de forma virtual, siendo una guía permanente y personalizada para que los aprendices desarrollen cada tarea de aprendizaje dentro y fuera de la institución y puedan lograr las competencias profesionales exigidas por el módulo formativo.
- c) Se elaboraron 5 manuales de usuario con un enfoque centrado en el usuario y 29 videotutoriales bien estructurados, con un enfoque claro y de corta duración.

5. RECOMENDACIONES

- a) Se recomendó identificar y definir las tareas de aprendizaje para elegir cuidadosamente los contenidos de los materiales didácticos digitalizados y se logre las competencias profesionales que demanda el módulo formativo.
- b) Es importante planificar con detalle la estructura del material didáctico digitalizado, asegurando que pueda ser accedido en cualquier momento y desde cualquier lugar. Asimismo, debe funcionar como una guía constante y personalizada que los aprendices puedan usarlo antes, durante y después de realizar las actividades.
- c) Ser selectivo al escoger los materiales didácticos a emplear en una sesión de clases, se debe mantener un enfoque enfocado en el aprendiz y asegurarse de que los recursos digitales complementen, más que reemplacen, el trabajo presencial.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrango, V. (2023). *Edublog interactivo como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje activo de la asignatura de estudios sociales de la unidad educativa “Andrés F. Córdova”*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica del Norte. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14585> .

Chávez, W. & Aucatoma, M. (2021). *Recursos didácticos para la enseñanza de las ciencias sociales en el nivel de Bachillerato General Unificado en el Ecuador*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional de la Universidad Central del Ecuador. <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/551bf98a-e8a4-4b4b-bdd7-ae2137feb24f> .

Cucche, F. (2021). *Recursos didácticos y aprendizaje colaborativo en los estudiantes de trabajo social de la Universidad Federico Villarreal, Lima, 2021*. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/discover> .

Gálvez, P. (2011). *Manufactura Integrada por Computador (CIM). Electro industria Soluciones tecnológicas para la minera, energía e industria*. <https://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=1682&edi=88&xit=manufactura-integrada-por-computador-40cim41>

Dale, E. (1969). *Audiovisual Methods in Teaching*. 3 Ed. New York: Dryden Press.

Maquera, B. (2020). *Herramientas y recursos digitales para el logro de competencias de la educación remota en docentes de la I.E.S. San Martín Juliaca - puno 2020*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. Repositorio institucional de la Universidad Católica Los Ángeles Chimbote.
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/19720>

Mayer, R. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.

McKerrow, P (1991). *Introduction to Robotics*. Addison-Wesley Publishing Company.

Ministerio de Educación (2024). *Aprendizajes/ ¿Con qué aprenden?*. Recuperado el 12 de julio del 2024, de
www.minedu.gob.pe/politicas/aprendizajes/conqueaprenden.php

Moreira, D. A. (2002). *Investigación en educación en ciencias: Métodos cualitativos*. Paidós.

Niño, V. M. (2011). *Metodología de la Investigación*. Ediciones de la U.

Rios, J. (2023). *Recursos didácticos y el logro de competencias técnicas de los estudiantes del Instituto Tecnológico Huaycán del Distrito de Ate Vitarte - 2023*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
<https://www.une.edu.pe/investigacion/biblioteca/> .

Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (2017). *Nuestra misión*. Recuperado el 9 de julio del 2024, de www.senati.edu.pe/nosotros .

Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (2023). *CICLO DE PROFESIONALIZACIÓN*. Recuperado el 3 de agosto del 2023, de www.senati.edu.pe/nosotros.

Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (2023). *ESTRUCTURA CURRICULAR*. Recuperado el 30 de agosto del 2021, de www.senati.edu.pe/nosotros.

Squires, D., & McDougall, J. (2002). *The User's Manual: The Art of User-Centered Design*. John Wiley & Sons Ltd.

7. ANEXO

7.1 Los materiales didácticos en formato digital se encuentran incluidos en el presente proyecto en USB.

7.2 También se puede tener acceso haciendo clic en el siguiente enlace:

https://senatipe-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/jzunigam_senati_pe/Ep6o-l2oz-5KujWcN26gO6wBP0-6a02FdXB6XV0E0uaVHA?e=HgDphh