

Boletín IBI II-2025

Sociedad Científica de Estudiantes de
Ingeniería Biomédica
UNIVALLE



Febrero 2026



PRESENTACIÓN

Bienvenida a la Revista Semestral S.C.E.I.B. – UNIVALLE

La Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Biomédica (S.C.E.I.B.) – Cochabamba les da la más cordial bienvenida a nuestra revista semestral, un espacio creado para visibilizar, compartir y difundir iniciativas, proyectos, logros y oportunidades que fortalecen la investigación, la innovación y el crecimiento académico dentro de la carrera de Ingeniería Biomédica y la comunidad UNIVALLE.

En esta edición encontrarán reseñas de investigaciones, experiencias y aprendizajes de proyectos desarrollados por estudiantes, así como un recorrido por las actividades realizadas por la S.C.E.I.B., que buscan impulsar la participación científica y el trabajo colaborativo. Además, destacamos startups emergentes y propuestas innovadoras que nacieron en nuestra carrera, demostrando que la ciencia y la tecnología también pueden convertirse en soluciones reales para necesidades de salud y bienestar.

Nuestro objetivo es que cada página sea una invitación a pensar críticamente, a crear, a investigar y a seguir construyendo una comunidad estudiantil comprometida con el conocimiento, la excelencia y el servicio a la sociedad. Esperamos que este número inspire nuevas ideas, motive futuras investigaciones y fortalezca los lazos entre quienes comparten la pasión por transformar la salud a través de la ingeniería.

Sean bienvenidos y bienvenidas a este espacio de conocimiento y colaboración.

Saludos cordiales,

Comité Editorial – S.C.E.I.B. (Cochabamba)



Sergio Vásquez

PRESIDENTE



Marcelo Cruz

VICEPRESIDENTE



Rafaela Rúa

SECRETARIA GENERAL



Anghely Tordoya

SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN



Alejandra Valencia

SECRETARIA DE DEPORTES



Melissa Herrera

SECRETARIA DE INTERACCIÓN SOCIAL

ÍNDICE DE CONTENIDO

DICIEMBRE 2025

3

PRESENTACIÓN.....	2
ACTIVIDADES DE LA SOCIEDAD.....	4
• Curso de fuentes de Alimentación DC.....	5
• Curso de GUI y Base de Daros en Python.....	6
• Campeonato de Wally.....	7
• Visita técnica a Cibtesa.....	8
PROYECTOS.....	9
• Proyecto I.....	9
• Proyecto II.....	16
• Proyecto III.....	18
• Ganadores Techmakers.....	20
WEXI.....	23
DOCIA.....	24
AGRADECIMIENTOS.....	25

ACTIVIDADES

SOCIEDAD CIENTÍFICA DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA BIOMÉDICA



FOTOGRAFÍA: EST. MELISSA HERRERA TAMBO

EN ESTA SECCIÓN

**CURSO DE DISEÑO DE
FUENTES DE
ALIMENTACIÓN DC**

**CURSO DE GUI Y BASE
DE DATOS EN PYTHON**

**CAMPEONATO DE
WALLY**

**VISITA TÉCNICA A
CIBTESA**

La Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Biomédica (SCEIB) de la Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) es un espacio académico y formativo que promueve el desarrollo científico, tecnológico y humano de los futuros ingenieros biomédicos, fomentando la investigación, la innovación y la vinculación con el entorno profesional y social.

La SCEIB ha desarrollado diversas actividades académicas, técnicas y de integración, orientadas a fortalecer las competencias de sus miembros en áreas clave de la ingeniería biomédica, así como a incentivar el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la actualización constante frente a los avances tecnológicos del sector salud.

Este boletín tiene como objetivo documentar y difundir las actividades realizadas, entre las que se incluyen cursos de formación, visitas técnicas, competencias académicas y eventos de integración estudiantil, reflejando el compromiso de la SCEIB con la excelencia académica y la formación integral de sus integrantes.

CURSO DE DISEÑO DE FUENTES DE ALIMENTACIÓN DC

El Curso de Diseño de Fuentes de Alimentación DC, organizado por la Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Biomédica (SCEIB), tuvo como objetivo fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos de los estudiantes en el diseño, análisis y aplicación de fuentes de alimentación utilizadas en sistemas electrónicos y equipos biomédicos.

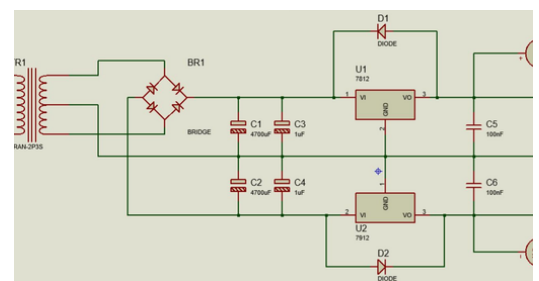
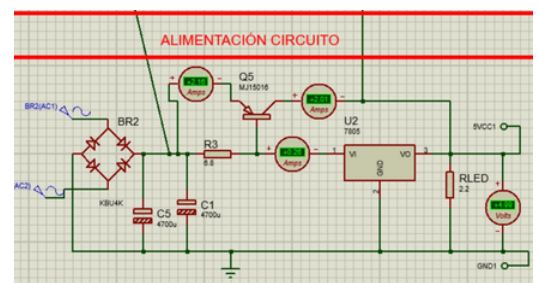
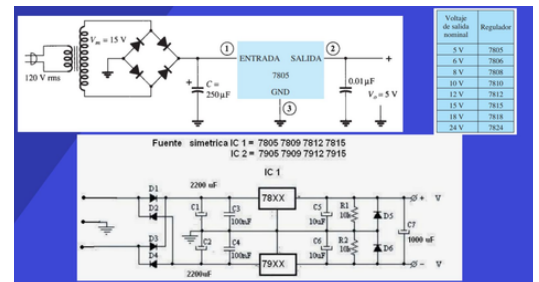
IMAGEN: EST. MELISSA HERRERA TAMBO

Contenido del curso

El curso desarrolló los principios fundamentales para el diseño de fuentes de alimentación DC lineales, partiendo del proceso de conversión de corriente alterna a continua mediante transformadores, puentes rectificadores y capacitores de filtrado, analizando su impacto en la estabilidad del voltaje de salida.

Se abordó el uso de reguladores lineales de la serie 78XX y 79XX, estudiando su funcionamiento, configuración y aplicaciones para obtener voltajes regulados como 5 V y ± 12 V. Asimismo, se trabajó en el diseño de fuentes simétricas, esenciales para circuitos electrónicos y sistemas de adquisición de señales biomédicas.

El curso incluyó la simulación e implementación práctica de los circuitos, permitiendo a los participantes evaluar parámetros eléctricos como voltaje, corriente y comportamiento bajo carga, fortaleciendo la comprensión del diseño y funcionamiento real de las fuentes DC.



CURSO DE GUI Y BASE DE DATOS EN PYTHON

El Curso de GUI y Base de Datos en Python, organizado por la Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Biomédica (SCEIB), tuvo como finalidad brindar a los estudiantes herramientas prácticas para el desarrollo de aplicaciones con interfaz gráfica, orientadas al manejo, visualización y almacenamiento de datos en proyectos de ingeniería.

Este curso estuvo enfocado en la integración de programación, interacción con el usuario y adquisición de datos, permitiendo a los participantes comprender cómo Python puede utilizarse como una solución completa para el desarrollo de aplicaciones funcionales en entornos académicos y tecnológicos.



IMAGEN: EST. MELISSA HERRERA TAMBO



IMAGEN: WEXI

Contenido del curso

El curso abordó el desarrollo de interfaces gráficas en Python utilizando PySimpleGUI, incluyendo el diseño de ventanas, manejo de eventos y personalización visual. Se trabajó con bases de datos SQLite3, implementando operaciones CRUD integradas a las interfaces.

Asimismo, se desarrolló la comunicación serial con microcontroladores mediante PySerial y la visualización de datos con Matplotlib, permitiendo representar información en tiempo real. El contenido culminó con un ejemplo práctico integrador, aplicando los conceptos aprendidos en una aplicación funcional.

CAMPEONATO DE WALLY



IMAGEN: EST. MELISSA HERRERA TAMBO

El Campeonato de Wally Mixto, organizado por la Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Biomédica (SCEIB), se realizó como una actividad de integración orientada a fortalecer la convivencia, el trabajo en equipo y la participación activa de los estudiantes.

Esta actividad deportiva buscó generar un espacio de recreación y esparcimiento, promoviendo hábitos saludables y reforzando los lazos entre los miembros de la sociedad estudiantil.

El campeonato se realizó el 29 de noviembre, contando con la participación de estudiantes de la carrera de Ingeniería Biomédica, estudiantes de otras carreras y docentes, lo que permitió una integración amplia de la comunidad universitaria.

Los equipos mixtos compitieron en un ambiente de respeto y sana competencia. Como incentivo, se otorgó un premio en efectivo al equipo ganador del primer lugar, con el objetivo de fomentar la práctica deportiva y la participación en actividades que promuevan un estilo de vida saludable.

La actividad reforzó valores como el compañerismo, la colaboración y el compromiso, consolidándose como un espacio positivo de integración y recreación.



VISITA TÉCNICA A CIBTESA



La Visita Técnica a CIBTESA, organizada por la Sociedad Científica de Estudiantes de Ingeniería Biomédica (SCEIB), se realizó con el propósito de acercar a los estudiantes a un entorno laboral real dentro del campo de la ingeniería biomédica.

CIBTESA es una empresa dedicada a los servicios biomédicos y a la gestión de equipamiento médico, desempeñando un rol fundamental en el soporte técnico, mantenimiento y correcto funcionamiento de equipos utilizados en el sector salud.



IMAGEN: EST. MELISSA HERRERA TAMBO

Durante la visita técnica, se llevó a cabo una presentación institucional de la empresa, en la cual se expusieron las áreas de trabajo, los servicios que brinda y las funciones que desempeña un ingeniero biomédico dentro de la gestión de equipamiento médico.

Asimismo, se mostraron diversos equipos médicos, junto con simuladores y testers biomédicos utilizados para la realización de mantenimientos preventivos y correctivos, permitiendo a los estudiantes conocer de manera directa las herramientas y procedimientos empleados en el ámbito profesional.



PROYECTO I

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez

DESARROLLADOR:

Mateo Sebastian Rojas Flores



FISIO-BEBÉ: SISTEMA DE ESTIMULACIÓN MECÁNICA PARA FACILITAR LA MOVILIZACIÓN DE SECRECIONES BRONQUIALES EN NEONATOS PREMATUROS

La prematuridad en neonatos conlleva una inmadurez fisiológica que dificulta la movilización de secreciones bronquiales, incrementando el riesgo de infecciones y complicaciones respiratorias graves. La fisioterapia respiratoria manual actual presenta limitaciones debido a la variabilidad en su aplicación y la alta demanda de recursos humanos. El presente proyecto, denominado "Fisio-Bebé", tuvo como objetivo desarrollar un sistema de estimulación mecánica basado en la tecnología de Compresión Mecánica de Alta Frecuencia (HFCC) adaptado a entornos neonatales.

El prototipo integra motores de vibración tipo moneda controlados por un microcontrolador PIC16F13145. El sistema incorpora sensores de temperatura (PT-100) y presión (piezoeléctrico) para garantizar la seguridad y monitoreo del paciente. Asimismo, se desarrolló un software de control con interfaz gráfica y base de datos SQLite.

Los resultados validaron la funcionalidad del prototipo sobre un maniquí. Se concluye que el sistema ofrece una alternativa viable y segura para estandarizar la terapia respiratoria neonatal, permitiendo el registro de datos cuantitativos inexistentes en la terapia manual, aunque se requieren ajustes de calibración.

PROYECTO I

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez

DESARROLLADOR:

Camila Saavedra Alvarado



DISPOSITIVO COMPARADOR DE FUERZA EN BRAZOS E INCLINACIÓN DE HOMBROS PARA REHABILITACIÓN DESPUÉS DE UNA CIRUGÍA DE ESCOLIOSIS: FISIO LAB PRO

La escoliosis, que es una curvatura anormal de la columna vertebral, suele requerir de cirugía en casos críticos. Si bien es efectiva, la rehabilitación postoperatoria es fundamental para recuperar la fuerza y movilidad. Un desafío puntual durante este período es la debilidad y asimetría muscular restante, que puede manifestarse como un desbalance en la distribución de fuerza entre los brazos y una inclinación de hombros, factores que pueden influir en el proceso de recuperación.

Este proyecto propone el desarrollo de un dispositivo destinado a optimizar este proceso de rehabilitación.

Este proyecto actúa como un sistema comparador que integra sensores de fuerza e inclinación para medir tanto la fuerza ejercida por cada brazo como el ángulo de inclinación de los hombros durante los ejercicios terapéuticos. Los datos recopilados son procesados por un microcontrolador y por comunicación serial para que puedan ser visualizados en una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) y almacenados en una base de datos.

Esto permite un monitoreo objetivo y cuantitativo del progreso del paciente, evitando depender de una evaluación subjetiva. Al proporcionar retroalimentación con resúmenes de cada sesión, se busca aumentar la eficiencia de la fisioterapia, reducir el tiempo de rehabilitación y los costos asociados, contribuyendo a una mejor calidad de vida para los pacientes tras una cirugía de escoliosis.

PROYECTO I

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez

DESARROLLADOR:

Nathanael Gunther Suntura Salguero



SISTEMA INTERACTIVO PARA LA MEDICIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL TIEMPO DE REACCIÓN Y LA FUERZA DE PRESIÓN EN LA REHABILITACIÓN NEUROMOTORA INFANTIL.

La rehabilitación neuromotora en la población pediátrica con secuelas neurológicas presenta desafíos constantes, destacándose la dificultad para mantener la adherencia del paciente a terapias repetitivas y la carencia de herramientas accesibles que cuantifiquen objetivamente el progreso funcional. El presente proyecto aborda esta problemática mediante el desarrollo e implementación de un sistema interactivo bioingenieril diseñado para la medición y el entrenamiento simultáneo del tiempo de reacción, la fuerza de presión y la coordinación óculo-manual en niños de 6 a 12 años.

Bajo un enfoque metodológico mixto de alcance descriptivo y tecnológico.

El prototipo está basado en el microcontrolador ESP32, el cual integra joysticks para evaluar la motricidad fina y la coordinación bilateral, junto con una celda de carga para la medición precisa de la fuerza isométrica. Este hardware se comunica vía serial con una interfaz de software desarrollada en Python, que gestiona una base de datos SQLite para el registro histórico de pacientes y sesiones. Como núcleo de la propuesta de estimulación, se desarrolló el videojuego "Asteroides Terapéutico", una herramienta lúdica que obliga al usuario a coordinar movimientos de traslación y rotación de forma bimanual, condicionando mecánicas de defensa a la aplicación controlada de fuerza muscular.

El dispositivo logra transformar ejercicios de rehabilitación monótonos en una experiencia gamificada y motivadora, proporcionando a los terapeutas métricas objetivas (en milisegundos y newtons) que no son perceptibles en la evaluación clínica tradicional.

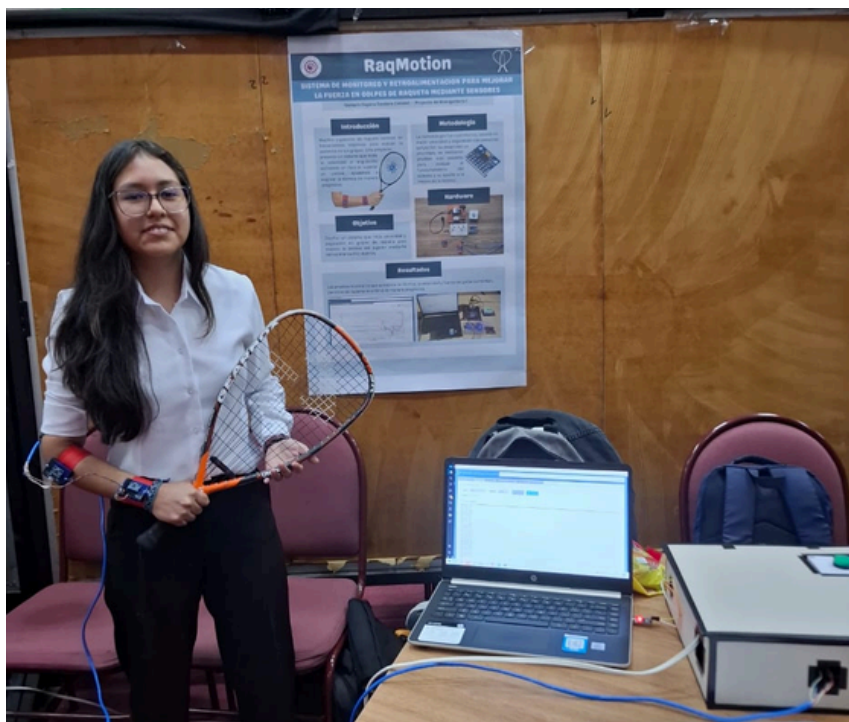
PROYECTO I

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez

DESARROLLADOR:

Damaris Dayana Escalera Condori



SISTEMA DE MONITOREO Y RETROALIMENTACION PARA MEJORAR LA FUERZA EN GOLPES DE RAQUETA MEDIANTE SENSORES

El presente proyecto propone el diseño e implementación de un sistema de monitoreo y retroalimentación para mejorar la fuerza en golpes de raqueta mediante el uso de sensores inerciales. El objetivo principal es proporcionar al jugador una herramienta que permita cuantificar la calidad del golpe y facilitar un entrenamiento progresivo y personalizado. Para ello se emplean dos módulos MPU6050 colocados en bandas en el brazo: uno en la muñeca, encargado de registrar la velocidad del golpe, y otro en la región del codo, destinado a medir la angulación del movimiento durante la ejecución del gesto deportivo. Ambos sensores se conectan a un Arduino UNO, que adquiere y procesa las señales y las envía, a través de una interfaz TTL-USB, hacia una aplicación desarrollada en Python con Tkinter. La interfaz gráfica muestra en tiempo real las curvas de velocidad y angulación, además de almacenar los datos de cada sesión y los valores máximos alcanzados. El usuario puede configurar un umbral de velocidad acorde a su nivel (principiante, intermedio o avanzado). Cuando el golpe supera dicho umbral, se activa un foco como señal de retroalimentación inmediata, lo que motiva al jugador y permite incrementar gradualmente la exigencia. De esta manera, el sistema integra medición objetiva, visualización en tiempo real y retroalimentación lumínica para apoyar el proceso de entrenamiento en deportes de raqueta.

PROYECTO I

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez

DESARROLLADOR:

Sander Anghelo Choque Bolanos



SISTEMA DE MONITOREO CONTINUO Y DETECCIÓN DE PICOS DE PRESIÓN, PARA REDUCIR EL RIESGO DE ÚLCERAS EN PACIENTES CON PATOLOGÍAS CRÓNICAS (SOLE)

El avance de las tecnologías portables y la miniaturización de sensores de la actualidad, frente a la carencia en el abordaje clínico, en relación a la insuficiencia de los diagnósticos estáticos frente a la destructiva naturaleza de la neuropatía periférica, han evocado la necesidad de trascender las evaluaciones de laboratorio para instaurar una vigilancia activa a través de un sistema de monitoreo continuo.

En ese contexto, el presente proyecto se enfoca de manera técnica y accesible en el desarrollo del sistema SOLE, un dispositivo que se trata de una plataforma de monitoreo continuo, para la detección de picos de presión plantar, que integra sensores de fuerza y tecnología inercial, gestionada por un microcontrolador, para permitir visualizar la dinámica de la marcha y detectar sobrecargas en tiempo real, brindando una interfaz gráfica intuitiva y una base de datos para el análisis clínico.

De esta manera, la presente propuesta constituye una expansión a los métodos de diagnóstico tradicionales, ofreciendo una herramienta de bajo costo con grandes beneficios sociales y económicos, que busca reducir drásticamente el riesgo de ulceración y la carga hospitalaria, para transformar la prevención de úlceras en un acto anticipado que priorice la seguridad de las personas con afecciones crónicas.

PROYECTO I

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez

DESARROLLADOR:

Paul Encinas Gomez



SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DENTAL BASADO EN COLORIMETRÍA Y LUMINISCENCIA

La selección cromática en prótesis dentales depende mayoritariamente de la percepción visual del odontólogo, lo que genera discrepancias perceptibles entre la restauración y los dientes naturales debido a factores como iluminación ambiental y fatiga visual. Esta subjetividad provoca frecuentes rehaceres de prótesis, incrementando costos y tiempos de tratamiento, especialmente en contextos donde los procedimientos odontológicos representan una inversión significativa para el paciente.

El proyecto aborda esta problemática mediante el desarrollo de un sistema de identificación dental basado en colorimetría y luminiscencia que entrega mediciones objetivas y reproducibles de tonalidad y luminiscencia. El sistema realiza el análisis de muestras dentales y prótesis bajo dos condiciones de iluminación controladas (cálida y blanca), transforma los datos capturados en valores numéricos RGB y de intensidad lumínica, y los clasifica automáticamente según escalas estandarizadas (Acritone). Los resultados se presentan en tiempo real a través de una interfaz gráfica desarrollada en Python con Tkinter y se almacenan en una base de datos SQLite junto con información del paciente, conformando un registro digital consultable. De esta forma, se obtiene una herramienta que minimiza la subjetividad en la determinación del color dental y facilita la comunicación precisa entre consultorio y laboratorio técnico inexistentes en la terapia manual, aunque se requieren ajustes de calibración.

PROYECTO I

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez

DESARROLLADOR:

Alvaro Daniel Viza Choque



SISTEMA DE DETECCIÓN Y MONITORIZACIÓN DE GASES CRÍTICOS QUE PERMITE REDUCIR EL RIESGO DE INTOXICACIÓN EN ENTORNOS DE TRABAJO SUBTERRÁNEO

La actividad minera subterránea en Bolivia representa un entorno de alto riesgo ocupacional debido a la acumulación de gases tóxicos (monóxido de carbono - CO) e inflamables (Metano - CH₄ y Gas Licuado de Petróleo - LPG), generados por procesos de combustión, maquinaria diésel y deficiencias de ventilación. Frente a esta problemática el presente proyecto propone un sistema de detección y monitoreo multigás para ambientes confinados, integrando sensores MQ-4 y MQ-9 conectados a un microcontrolador ESP32 encargado de la adquisición, digitalización y procesamiento de señales, además del control de alarmas visuales y sonoras.

El diseño contempla una fuente de alimentación regulada, un circuito de potencia con aislamiento eléctrico y una arquitectura de software que realiza el ajuste, lectura periódica y transmisión de datos en formato JSON estructurado hacia una interfaz gráfica para visualización y registro histórico. Las pruebas experimentales, realizadas en condiciones controladas, mostraron mejoras significativas en la precisión del sistema tras el ajuste del ADC del microcontrolador, lo que mejoró la consistencia de las mediciones. El dispositivo permite la configuración de umbrales de seguridad y la generación de alertas en tiempo real, lo que facilita la detección temprana de condiciones peligrosas y apoya la toma de decisiones operativas orientadas a la protección de la salud ocupacional en minas subterráneas. El enfoque combina métodos teóricos y empíricos, incluyendo pruebas con gases en laboratorio y ajuste de curvas de respuesta de los sensores, aportando evidencia cuantitativa sobre la operatividad del prototipo. Se describen además procedimientos de registro, depuración de datos y herramientas para generar reportes técnicos.

PROYECTO II

DOCENTE:

Ing. Armando Aguilar

DESARROLLADOR:

Andre Scott Beltran Adrian



DESARROLLO DE UN SISTEMA DE SIMULACIÓN LAPAROSCÓPICA COMO APOYO EN EL ENTRENAMIENTO CLÍNICO DE RESIDENTES DE MEDICINA

La cirugía laparoscópica, como técnica mínimamente invasiva, ofrece significativos beneficios frente a la cirugía abierta. Sin embargo, su implementación exitosa se ve limitada por la falta de acceso a sistemas de entrenamiento especializados, lo que dificulta la adquisición de habilidades técnicas por parte de los residentes y genera riesgos para los pacientes durante su curva de aprendizaje. Para abordar esta problemática, este proyecto tuvo como objetivo general diseñar y desarrollar un sistema de simulación laparoscópica que permita controlar parámetros clínicos de entrenamiento, con el fin de mejorar la destreza del personal médico en formación.

La metodología se basó en un proceso de diseño e ingeniería de sistemas. Inicialmente, se investigaron los requisitos técnicos y pedagógicos para el entrenamiento en cirugía laparoscópica. Posteriormente, se definió una arquitectura modular que integró hardware y software. El desarrollo del hardware incluyó un sensor para medir los ángulos de inclinación de los instrumentos, un sistema con mini bomba de aire y sensor de presión para monitorear y controlar la presión simulada del neumoperitoneo con ayuda de una electroválvula, y una cámara endoscópica. En el software, se desarrolló una interfaz gráfica de usuario (GUI) intuitiva para visualizar los datos en tiempo real, un sistema de alarmas para alertar sobre ángulos incorrectos o presión excesiva, y una base de datos para gestionar los resultados de las sesiones de simulación.

Los resultados más relevantes consistieron en la integración exitosa de todos los componentes en un prototipo funcional. El sistema demostró capacidad para medir y controlar los parámetros establecidos (ángulos y presión), proporcionar retroalimentación visual mediante la GUI y la cámara, y almacenar los datos de las prácticas. El prototipo representa una plataforma de entrenamiento con retroalimentación sensorial. Se concluye que el sistema de simulación desarrollado constituye una solución técnica de apoyo para suplir la falta de acceso a equipos especializados, permitiendo a los residentes practicar en un entorno controlado y sin riesgos.

PROYECTO II

DOCENTE:

Ing. Armando Aguilar

DESARROLLADOR:

Diego Aguilar Cruz



SISTEMA DE ANÁLISIS DEL CAMPO VISUAL ASISTIDO POR EOG Y ESTÍMULOS LUMINOSOS PARA ENTORNOS RURALES, CON REDUCCIÓN DE LA DEPENDENCIA DE LA PERCEPCIÓN SUBJETIVA DEL PACIENTE

El presente proyecto de grado aborda el desarrollo de un sistema prototipo para el análisis del campo visual horizontal, orientado a entornos rurales con recursos limitados. La problemática central identificada es la falta de equipamiento oftalmológico especializado en estas zonas y la alta dependencia de la respuesta subjetiva en las pruebas convencionales, lo que dificulta el tamizaje temprano de patologías visuales.

La solución propuesta integra la técnica de Electrooculografía (EOG) para el registro de biopotenciales oculares y una matriz de LEDs controlada inalámbricamente mediante un microcontrolador ESP32. El sistema funciona mediante la generación de estímulos luminosos secuenciales que inducen un movimiento ocular sacádico en el paciente. La señal bioeléctrica resultante es adquirida, amplificada y filtrada (0.1 Hz - 12 Hz) para eliminar ruido, siendo posteriormente procesada digitalmente para validar la detección del estímulo de manera objetiva, sin requerir una respuesta manual.

Se desarrolló una interfaz de software que visualiza los resultados en tiempo real y aplica un escalamiento demostrativo para facilitar la interpretación de los datos. Las pruebas técnicas validaron la funcionalidad del prototipo, demostrando una correcta sincronización entre el estímulo y la respuesta fisiológica, así como la viabilidad de su operación autónoma mediante baterías, ofreciendo una alternativa tecnológica accesible y eficiente para el tamizaje visual en el primer nivel de atención.

PROYECTO III

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez

DESARROLLADOR:

Limber Jamil Espinel Chalco



SIMULADOR DE PUNCIÓN LUMBAR PARA MEJORAR LA DESTREZA TÉCNICA FRENTE A LA FALTA DE PRACTICA EN UNIVERSIDADES

El proyecto aborda la problemática de la limitada práctica clínica de la punción lumbar en entornos universitarios. El objetivo principal fue diseñar e implementar un Simulador de Punción Lumbar de bajo costo que proporcione un entorno de entrenamiento seguro y repetible, con retroalimentación objetiva para mejorar la destreza técnica de los estudiantes.

La metodología se centró en el desarrollo de una arquitectura hardware-software. El componente físico replica la anatomía lumbar T12-L5 e integra un sensor inercial MPU6050 para medir el ángulo de inserción, junto con un sensor de continuidad eléctrica que simula la detección precisa del espacio subaracnoideo (LCR). Se desarrolló una Interfaz Gráfica de Usuario (HMI) mediante Node.js que visualiza los parámetros en tiempo real y gestiona un registro histórico del desempeño del practicante, incluyendo métricas clave y frecuencia de errores.

Los resultados de la validación confirmaron la robustez y precisión del sistema. Las pruebas arrojaron un Error Absoluto Medio (MAE) de 0.434° en la medición angular, certificando la exactitud requerida para entrenamiento. La validación funcional demostró que la retroalimentación inmediata del simulador facilita la autocorrección, contribuyendo a una mejora progresiva de la destreza técnica.

En conclusión, el simulador desarrollado es una herramienta pedagógica eficaz y accesible que cumple con las especificaciones de precisión. Proporciona una solución a la escasez de práctica clínica, transformando la enseñanza de la punción lumbar en un proceso objetivo y basado en datos, preparando a los futuros profesionales de la salud con mayor confianza y competencia.

PROYECTO III

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez

DESARROLLADOR:

Emerson Flores Flores



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE DISPENSADOR AUTOMATIZADO DE MEDICAMENTOS PARA LA MEJORA DE LA ADHERENCIA TERAPÉUTICA EN PACIENTES GERIÁTRICOS

El proyecto SafeDose consiste en el diseño y construcción de un prototipo de dispensador automatizado de medicamentos orientado a mejorar la administración oral en adultos mayores de los geriátricos de Cochabamba. Su objetivo principal es reducir errores humanos, omisiones y variaciones en la dosificación, asegurando un proceso más seguro, eficiente y estandarizado. Para ello, el sistema integra sensores como la celda de carga y el sensor infrarrojo, que permiten medir con precisión el volumen dispensado y detectar la presencia del vaso antes de iniciar el proceso. En cuanto a los actuadores, se emplean servomotores, bomba peristáltica y relés, que permiten entregar tanto tabletas como jarabes de forma controlada y en el momento programado.

El prototipo se gestiona mediante un microcontrolador ESP32, encargado de coordinar sensores, actuadores y comunicación inalámbrica. A través de una interfaz web intuitiva, el cuidador o personal de salud puede programar horarios, dosis, alarmas y tipo de medicamento, así como visualizar un historial de dispensaciones. Las pruebas realizadas demostraron que SafeDose cumple con los objetivos planteados, ofreciendo un funcionamiento estable, tiempos precisos y un control confiable de las dosis administradas.

Si bien el prototipo presenta limitaciones, como la dependencia de energía continua, número reducido de medicamentos programables y velocidad fija de la bomba peristáltica, constituye una base sólida para futuras mejoras. SafeDose representa un avance significativo en la implementación de tecnologías de apoyo para adultos mayores, aportando a la automatización, seguridad y calidad en la administración de tratamientos farmacológicos.

PRIMER LUGAR EN TECHMAKERS

La formación de ingenieros biomédicos en Bolivia presenta una limitación importante: la ausencia de prácticas reales o simuladas en el manejo de máquinas de anestesia, equipos críticos para la seguridad del paciente en quirófano. Esta brecha entre teoría y práctica dificulta que los estudiantes desarrollen competencias técnicas en identificación de componentes, operación del circuito ventilatorio, resolución de fallas y ejecución de pruebas rutinarias. Frente a esta problemática, se propone el desarrollo de un simulador interactivo de máquina de anestesia, diseñado como herramienta pedagógica para fortalecer el aprendizaje práctico durante la formación universitaria.



ANESTECH SIMULATOR, SIMULADOR DE MÁQUINA DE ANESTESIA INTERACTIVO PARA COMPLEMENTAR EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA BIOMÉDICA DURANTE SU FORMACIÓN UNIVERSITARIA

El proyecto replica, a nivel estructural y funcional básico, los componentes esenciales de una máquina de anestesia. El sistema integra sensores, actuadores, circuitos electrónicos y una interfaz gráfica de usuario que permite simular flujos de gas, fallas comunes, pruebas de sistema (fugas, sensores, batería) y operaciones de seguridad. El simulador incorpora además distintos niveles de acceso como: estudiantil, docente, administrador y técnico, además un módulo de registro que almacena datos en una base de datos para análisis académico.

El simulador constituye una alternativa técnica, social y económicamente viable para mejorar la enseñanza de equipos críticos, favoreciendo la comprensión del funcionamiento de la máquina de anestesia, la detección de fallas y la preparación para el entorno hospitalario.

DESARROLLADOR:

Marcelo Fabian Cruz Guizada

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez



SEGUNDO LUGAR EN TECHMAKERS

El proyecto se enfoca en el diseño y desarrollo de un prototipo de dispositivo monitor de velocidad capaz de detectar caídas o accidentes y enviar alertas inmediatas con geolocalización, dirigido a los trabajadores de reparto (delivery) en Cochabamba. Este sistema aborda un problema crítico en la ciudad: el alto riesgo de accidentes de motociclistas, un grupo vulnerable que representa el 36.9% de los siniestros viales en el primer trimestre de 2025 en Cochabamba, donde la atención médica se retrasa significativamente por la falta de un sistema de alerta automático. El objetivo principal fue diseñar y desarrollar un prototipo que brinde atención oportuna mediante la detección de caídas o accidentes y la emisión de alertas geolocalizadas en tiempo real, además de monitorear la velocidad.

Para lograrlo, el prototipo integra componentes de bajo costo y alta funcionalidad, seleccionados por su viabilidad local. El sistema utiliza el sensor inercial MPU6050 para la detección de impacto e inclinación, el módulo GPS NEO-6M para obtener coordenadas geográficas y velocidad, y el microcontrolador ESP32 como núcleo de procesamiento y comunicación. La lógica de detección de caídas combina criterios de inclinación y aceleración, lo que permite diferenciar movimientos cotidianos de un accidente real.

DISPOSITIVO MONITOR DE VELOCIDAD CAPAZ DE DETECTAR CAIDAS O ACCIDENTES Y ENVIAR ALERTAS INMEDIATAS CON GEOLOCALIZACION, DIRIGIDO A DELIVERYS EN COCHABAMBA

El sistema de alerta se activa automáticamente en caso de accidente, enviando la geolocalización a la aplicación móvil mediante Bluetooth. La aplicación utiliza Firebase para gestionar el envío de notificaciones push al familiar designado, asegurando que la alerta llegue independientemente de su ubicación. Además, el dispositivo monitorea el exceso de velocidad 80 km/h o más y activa actuadores locales (buzzer y LED). Los resultados de las pruebas demostraron que el sistema funcionó correctamente, integrando la detección de caídas, el monitoreo y el envío de alertas geolocalizadas.

Si bien el prototipo, alojado en una caja de PLA impresa en 3D, cumple los objetivos y aporta una solución viable para reducir el tiempo de respuesta en emergencias, tiene limitaciones como la autonomía de batería limitada (3 horas) y la falta de integración directa con centros de emergencia.



DESARROLLADOR:

Crystal Gloria Borges Ortega

DOCENTE:

Ing. Armando Aguilar

TERCER LUGAR EN TECHMAKERS

Este proyecto presenta el desarrollo de un Simulador de Auscultación Cardíaca y Pulmonar pensado especialmente para apoyar a los estudiantes de Medicina en su proceso de aprendizaje. La idea principal es que el alumno pueda practicar la identificación de sonidos cardíacos y respiratorios antes de enfrentarse a un paciente real reduciendo la ansiedad, mejorando la seguridad y fortaleciendo sus bases clínicas.

El sistema funciona gracias a un ESP32 que se encarga de recibir la lectura de pequeños chips (RFID) colocados en cada punto anatómico del maniquí. Cuando el estudiante coloca el estetoscopio sobre un punto el simulador reconoce automáticamente qué región está explorando y muestra en pantalla una explicación clara del sonido esperado, su significado clínico y las patologías con las que puede relacionarse. Al mismo tiempo los sonidos se reproducen directamente por los altavoces de la computadora lo que crea una experiencia más realista dentro del entorno virtual.

El estudiante también recibe retroalimentación sobre la presión aplicada gracias a un sensor que detecta cuánta fuerza ejerce al apoyar el estetoscopio. Esto ayuda a comprender que la técnica mecánica de auscultación es tan importante como saber interpretar el sonido.

Además, el simulador incluye un modo de evaluación de casos clínicos donde debe identificar los hallazgos que corresponden a una situación real de un paciente. Todas las calificaciones se guardan automáticamente permitiendo al estudiante ver su progreso.



SIMULADOR INTERACTIVO DE AUSCULTACIÓN PULMONAR Y CARDÍACA PARA LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE MEDICINA

DESARROLLADOR:

Sebastian Mauricio Sandoval Arispe

DOCENTE:

Ing. MSc. Rodrigo Martínez

WEXI

WEXI es una plataforma creada por seis estudiantes de ingeniería biomédica que facilita la compra y venta de componentes electrónicos entre estudiantes y profesionales, naciendo como respuesta a una problemática cada vez más visible: el crecimiento del e-waste o desecho electrónico. Muchos componentes aún funcionales terminan descartados por la dificultad de reutilizarlos o encontrar compradores cercanos, generando contaminación y desperdicio de recursos tecnológicos.

Frente a esta realidad, WEXI promueve la reutilización de componentes electrónicos mediante una plataforma digital que conecta a compradores y vendedores de forma rápida, segura y cercana, reduciendo costos, tiempos de adquisición y la necesidad de comprar piezas nuevas, apostando así por un consumo tecnológico más responsable.



DESARROLLADORES:

Ervin Emanuel Orellana Pardo
 Bianca Camila Garnica Pericon
 Katherine Andrea Martinez Trillo
 Araceli Alejandra Montaña Ortuño



FOTOGRAFÍA: WEXI

MISIÓN:

Promover un consumo tecnológico sostenible mediante la reutilización de componentes electrónicos, ofreciendo una plataforma accesible, segura e innovadora que fomente la economía colaborativa y la conciencia ambiental.

VISIÓN:

Ser un referente nacional en soluciones tecnológicas sostenibles, impulsando un cambio en la forma de consumir, reutilizar y gestionar los componentes electrónicos.

WEXI no es solo una plataforma digital, sino una iniciativa que combina tecnología, sostenibilidad y comunidad para enfrentar la problemática del e-waste y construir un futuro tecnológico más responsable



DOCIA

DOCIA es una plataforma boliviana de telemedicina impulsada por inteligencia artificial que busca reducir las largas filas y demoras en la atención, guiando a los pacientes desde el primer contacto y conectándolos con el nivel adecuado de cuidado. Su propuesta integra un ecosistema completo de IoT + IA + analítica en tiempo real + teleconsulta, diseñado para entregar información clínica accionable tanto en el punto de atención como a distancia.

La solución combina un asistente médico con IA 24/7, triaje digital unificado, video con consultas y un kit IoT de signos vitales (temperatura, frecuencia cardíaca, SpO₂ y ECG), capaz de generar un historial clínico digital seguro y alertas tempranas para apoyar decisiones oportunas. Además, incorpora un enfoque familiar que permite gestionar a varios miembros desde una sola cuenta, promoviendo continuidad del cuidado y hábitos saludables.



FOTOGRAFÍA: DOCIA



FOTOGRAFÍA: LINK SPACE BOLIVIA

DESARROLLADORES:

Brayan Javier Mejía Saavedra
Luis Diego Ferreyra Contreras
Sergio Antonio Vásquez Martínez
Mishel Bravo Almendras
María Laura Nuñez Jaillita

TRACCIÓN Y LOGROS

Validada en un piloto en el Hospital Univalle con 50 pacientes y 10 médicos, DocIA logró reducir en 60% el tiempo de triaje, evidenciando su efectividad en un entorno real. En pruebas de campo, el 78% del personal médico indicó no contar con herramientas accesibles para recolectar y analizar datos a tiempo, y el 90% prioriza un triaje digital unificado.

Su modelo de negocio combina suscripción B2B para hospitales y clínicas con la venta de kits IoT, apoyado por ventas directas y alianzas estratégicas. Gracias a su despliegue rápido en la nube y su arquitectura modular, DocIA puede implementarse en hospitales de segundo/tercer nivel, postas rurales y farmacias, ampliando el acceso a tecnología médica.

Con un equipo joven y multidisciplinario, DocIA planea incorporar módulos para enfermedades crónicas, rehabilitación en casa y salud ocupacional, impulsando una atención más eficiente, preventiva y conectada.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de manera especial a los docentes que acompañaron y fortalecieron este trabajo con su guía, criterio y apoyo constante. En particular, al Ing. Eynar Calle Viles y al Ing. Pablo Porcel Bustamante, por sus enseñanzas, observaciones y tiempo dedicado durante el desarrollo del proyecto. Asimismo, expresamos nuestro reconocimiento al Ing. Edgar Ramos Silvestre, Director de Carrera, por el respaldo académico y las facilidades brindadas para llevar adelante este proceso. De igual forma, agradecemos al Ing. Rodrigo Martínez Severich por su orientación, recomendaciones y disposición para resolver dudas, aportando con sugerencias que mejoraron la calidad del trabajo.

Finalmente, agradecemos a la Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) y a la Carrera de Ingeniería Biomédica, por el entorno de formación, los recursos y el acompañamiento que hicieron posible la realización de este proyecto.



CONTACTO:

Telf: +591 69594666

E-mail: sceibunivalle@gmail.com

www.sceib.site

Cochabamba - Bolivia

