Universidad Nacional de Asunción
Facultad Politécnica

Vol. 10 - Nº 2
Diciembre
2019

REVISTA Aranduka

DOCENCIA | INVESTIGACIÓN | EXTENSIÓN

Elenco de Danzas de la FP-UNA.
15 años soñando con los pies

10 Años
del Foro Elearning

Proyectos Estudiantiles:
Pantano Machine y Kachibot

Revista Aranduka | Publicación Semestral | revista.aranduka@pol.una.py

Portada
"40 años FP-UNA, construyendo historia".
Foto: *Archivo, DC.*

SUMARIO

06. Proceso de Acreditación de Programas de Maestría y Doctorados.

08. Transformacion Curricular LGH.

16. Prototipo multiparamétrico para la evalucaión del funcionamiento de equipos de mamografía, basado en la norma iaea-tecdoc-1517.

26. Diseño de un Laboratorio de Alta Tensión.

32. Plataforma de evaluación y entrenamiento del control postural.

42. Construyendo Historia.

46. Ñamomarandu "Nunca es tarde para aprender".

52. Elenco de Danzas de la FP-UNA. 15 años soñando con los pies.

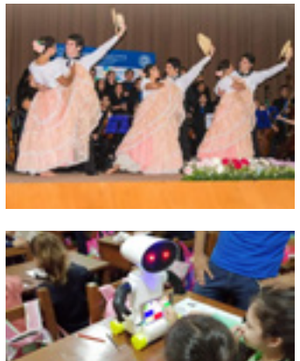
54. Visita al Leprocomio Santa Isabel de la Ciudad de Sapucai.

58. Proyecto SMART-ÑEMITY. Invernadero Tecnológico.

64. 10 Años del Foro Elerning

69. Kachibot.

72. Pantano Machine. Automatizando lo nuestro.



COMITÉ EDITORIAL

PRESIDENTE
Prof. Ing. Teodoro Salas.

MIEMBROS
Prof. Lic. Limpia Ferreira.
Prof. Ms. Marina Colmán.
Prof. Ms. Ma. del Rosario Zorrila.
Prof. Ing. César Duarte.
Prof. Lic. Ma. de los Ángeles González.
Prof. Ing. Sandra Cañete.
Lic. Ana Valiente.
LDI. Claudia Maldonado.

EDICIÓN
Facultad Politécnica, UNA.

DISEÑO EDITORIAL
LDI. Claudia Maldonado.
Univ. Laura Flores.

EDICIÓN FOTOGRÁFICA
Ing. Sandra Cañete.
EDICIÓN DE TEXTOS
Lic. Ana Valiente.

Las opiniones vertidas en los artículos son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

REVISTA ARANDUKA

Editorial

Revista Aranduka
Vol. 10 N° 2

10 AÑOS DE LA REVISTA ARANDUKA

Teodoro Salas Coronel
Ingeniero en Electrónica
Decano de la Facultad Politécnica. Universidad Nacional de Asunción.

Las revistas universitarias constituyen herramientas importantes para la comunicación entre la Universidad y su gente. Aranduka: docencia, investigación y extensión, surgió precisamente con el deseo de comunicar Qué hace la FP-UNA en las dimensiones mencionadas.

Aranduka, en el área de la docencia comunica todas aquellas actividades y noticias emanadas del quehacer docente en la FP-UNA. De esta forma la publicación expone las iniciativas educativas que impulsan y sostienen las tareas del docente en el ámbito de la formación profesional de las diferentes carreras ofertadas por la Facultad.

Aranduka, en la investigación difunde los trabajos de investigación llevado a cabo por los estudiantes y docentes de la FP-UNA. Por otro lado, Aranduka, en el área de extensión se centra en la publicación de artículos que informan acerca de las interacciones de la FP-UNA y la comunicad.

Aranduka, desde hace 10 años, se ha constituido en un medio de comunicación importante entre la FP-UNA y la comunidad local e internacional. Un logro importante de la Revista es la publicación ininterrumpida en una década de circulación. Se destaca, que hasta el No. 17 se ha publicado en formato impreso y digital. Actualmente, desde el No. 18 solo se publica en formato digital atendiendo los nuevos escenarios.

Aranduka se constituye en una memoria histórica viva de la FP-UNA que marcha hacia el futuro. A través de sus páginas se puede recorrer la historia de la Institución: su andamiento en diferentes áreas, sus logros y desafíos. En esta Editorial, agradecemos desde el Departamento de Comunicación, al Equipo Editorial de la Revista y todos quiénes aportan para que Aranduka pueda seguir estableciendo la necesaria comunicación con en el entorno . ■

DOCENCIA

Docente Investigador. Foto Archivo FP-UNA.

PROCESO DE ACREDITACIÓN

DE PROGRAMAS DE MAESTRÍAS Y DOCTORADOS

La Dirección de Investigación y Postgrado de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (DIP- FPUNA), creada en el año 2007, comprometida con la mejora continua han sometido tres programas para ser evaluadas por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES) y en vista, se tiene la Acreditación de los tres programas por 4 años porque han cumplido satisfactoriamente los requerimientos de Educación Superior, asegurando el proceso de la calidad de los programas evaluados por un comité externo.

Prof. Dalila Coronel

Magíster en Ciencias de la Información
Magíster en Planificación y Estrategia Aeroespacial.
Coordinadora representante de la Dirección de Investigación y Postgrado ante el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) y la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES).
Dirección de Investigación y Postgrado- FP-UNA.
Docente del Departamento de Gestión FP-UNA.

La ANEAES es la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior del Paraguay que puede Evaluar y Acreditar Programas de grado y postgrado en el Modelo Nacional.

En el mes de mayo del año 2019, se ha recibido la Resolución N° 140 de parte de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES) "Por la cual se aprueba la Evaluación de los Programas de Postgrado de PROCIENCIA Financiados con Recursos del Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación en el Marco de la Implementación del Mecanismo de Evaluación y Acreditación de Programas de Postgrado". En ese contexto se manifiesta la Resolución N° 44 "Por la cual se aprueba el Mecanismo de Evaluación y Acreditación de Programas de Postgrado de la ANEAES". Asimismo la Resolución N° 139 Convoca a las Instituciones de Educación Superior que cuenten con Programas de Postgrado a Inscribirse al proceso de Evaluación y Acreditación de Programas de Postgrado en el Marco del Mecanismo de Evaluación y Acreditación de Programas de Postgrado de la ANEAES".
El 04 de julio del año 2018, se ha realizado la primera reunión, en la cual se ha tratado los indicadores de calidad de los programas de postgrados, desde ese entonces el Dr. Victorio Oxilia, Director de la DIP, ha manifestado interés que la FP-UNA presente sus programas de postgrados en el marco de la primera convocatoria.

En vista a la Resolución N° 140, la FPUNA cuenta con tres Programas de Postgrados Fortalecidos por PROCIENCIA- CONACyT, dos de ellos; la Maestría en Ciencias de la Computación y la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica están obligados a presentarse en la Acreditación y tal es así que los mismos han cumplido con la mencionada Resolución. Por otro lado el Doctorado en Ciencias de la Computación, también fortalecido PROCIENCIA, pero aun sin egresados, entonces no tenía obligatoriedad de presentarse, no obstante se ha presentado voluntariamente.
Para llevar adelante la Evaluación para la Acreditación de los Programas de Postgrados, se ha conformado un Comité de Autoevaluación según Resolución N° 966/2019 del Decano con los miembros de la Dirección de Investigación y Postgrado para las actividades que conlleva junto con la Dirección de Evaluación Calidad Institucional.
De allí en más se ha cumplido con todos los procesos necesarios para el correcto llenado de las 6 dimensiones con 15 criterios y 81 indicadores de los programas de postgrados con sus respectivas fortalezas y debilidades con los planes de mejora continua.
Entre las fechas del 04 al 06 de noviembre, se ha recibido la visita de los Señores, Dr. Hernán Astudillo de Chile y el M.c.c. Luis Octavio Alpizar Garrido de México, pares evaluadores internacionales a fin de realizar la Evaluación del Doctorado y la Maestría en Ciencias de la Computación, al finalizar han entregado un informe preliminar a la FPUNA.

Foto Archivo *FP-UNA.*

Foto Archivo *FP-UNA.*

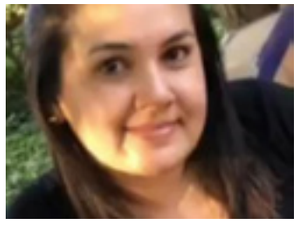
De la misma manera, el 11 y 12 de noviembre, se ha recibido la visita de los Señores, Dr. Aldo Cipriano Zamorano de Chile y la Mg. Rita Trinidad Rodríguez Márquez de México, pares evaluadores internacionales a fin de realizar la Evaluación de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica, igualmente al finalizar han entregado un informe preliminar.
El 17 de diciembre de 2019, se ha realizado el acto de entrega de Certificados Acreditación de carreras de grado y programas de postgrado a Instituciones de Educación Superior (IES) públicas y privadas del país que tuvo lugar en el salón Teatro del Hotel Excélsior. Siendo acreditados los tres postgrados presentados según;
Resolución N° 547 Por la cual se dispone a Acreditar por 4 años, el Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica, dependiente de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), Campus San Lorenzo en el Marco del Mecanismo de Evaluación y Acreditación de Programas de Postgrado del Modelo Nacional.
Resolución N° 548 Por la cual se dispone a Acreditar por 4 años, el Programa de Maestría en Ciencias de la Computación, dependiente de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), Campus San Lorenzo en el Marco del Mecanismo de Evaluación y Acreditación de Programas de Postgrado del Modelo Nacional.
Resolución N° 549 Por la cual se dispone a Acreditar por 4 años, el Programa de Doctorado en Ciencias de la Computación, dependiente de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), Campus San Lorenzo en el Marco del Mecanismo de Evaluación y Acreditación de Programas de Postgrado del Modelo Nacional.
Esta acreditación significa la muestra del sello de calidad en Educación Superior mediante los programas de postgrados que ofrece la Facultad Politécnica y el compromiso de la mejora continua y para ello, se cuenta con profesionales capaces en las diferentes áreas del saber.

TRANSFORMACIÓN
CURRICULAR LGH

Estudiantes de LGH. Foto *Gentileza.*

Prof. Nilsa Sosa

Prof. Mónica Balbuena



Prof. Lic. María Centurión

El propósito de este material es presentar un esbozo de la transformación curricular que se está trabajando específicamente en la carrera LGH de la FP-UNA, donde la propuesta es el mejoramiento continuo de la formación de profesionales del área de Gestión de la Hospitalidad, sustentada en un nuevo Plan de Estudios después de doce (12) años de vigencia, elaborado con la participación de todos los involucrados en el sector; se plantea el modelo curricular por competencias, con propuestas innovadoras, actualizando contenidos programáticos, siguiendo formatos preestablecidos por los entes reguladores de Educación Superior, utilizando encuestas aplicadas a egresados y analizando datos de ofertas de la misma carrera impartida en distintas instituciones regionales, nacionales públicas y privadas.

La UNESCO es la institución especializada de las Naciones Unidas que dispone de un mandato en Educación Superior y, por esta razón, facilita la elaboración de políticas de base empírica en materia de enseñanza en este ámbito. Asimismo, la Educación Superior es también un elemento fundamental para alcanzar otros objetivos: fin de la pobreza (ODS 1); salud y bienestar (ODS 3); igualdad de género (ODS 5); trabajo decente y crecimiento económico (ODS 8); producción y consumo responsables (ODS 12); acción por el clima (ODS 13); y paz, justicia e instituciones sólidas (ODS 16).

Los cambios vertiginosos que se dan de manera global en el campo profesional de todas las áreas, obligan a las Universidades de las diferentes carreras en auge a considerar ajustes o modificaciones de sus planes de estudio y programas en vigencia, para hacer frente a los cambios y transformaciones del entorno del quehacer humano y más en estos últimos meses.

Según datos de la Organización Mundial de Turismo (OMT) el turismo ha crecido sin precedentes en los últimos años, pero ante los hechos recientes de la Pandemia COVID-19 es uno de los sectores más afectados, las predicciones de su crecimiento deben revisarse, aunque ciertamente el organismo insta a paliar lo acontecido con medidas sanitarias recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) a través de protocolos de salud pública, para que todas las actividades vinculadas al desplazamiento puedan recuperarse con nuevas formas de servicios, quizás surgirán nuevos destinos; razón por la que, con más fuerza se requiere que el profesional que se desenvuelva en este campo tenga la formación acorde a las exigencias del mercado.

El turismo está firmemente posicionado en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. El papel que cumple como «vehículo para la creación de empleo, el crecimiento económico y el desarrollo» también ha sido reconocido por el G-20 (agrupación de las 20 principales economías del mundo). En sus declaraciones divulgadas desde 2010, los Ministros de Turismo del G-20 han venido reafirmando el compromiso asumido por los países de esta agrupación en el sentido de impulsar iniciativas que fomenten la creación de más y mejores empleos en el sector.

A los fines de las presentes pautas, el término «turismo» se utiliza como sinónimo del sector de la hotelería, la restauración y el turismo, el cual comprende las actividades de alojamiento convencional y no convencional, de alimentación y entretenimiento, así como en entidades que ofrecen comidas y refrigerios en hospitales, comedores de fábricas, oficinas, escuelas, aeronaves y buques, de gestión de viajes y actividades para viajeros, las oficinas de información turística y los centros de congresos y exposiciones, además de atracciones turísticas (en parques nacionales, museos e instalaciones afines). El sector incluye tanto los servicios prestados a los viajeros como los servicios prestados a las personas residentes (OIT, 1980 y 2001).

Siendo la Secretaría Nacional de Turismo (SENATUR) el órgano nacional de turismo en Paraguay ha desarrollado “El Plan Maestro de Desarrollo Sostenible del Sector Turismo del Paraguay 2019-2026” elaborado siguiendo los siguientes ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2030.

Cuadro 1 Plan Maestro de Desarrollo Sostenible del Sector Turismo del Paraguay 2019-2026.

Reunión del Comité de Transformación Curricular. Foto *Gentileza.*

El Plan Maestro de Desarrollo Sostenible del Sector Turismo del Paraguay 2019-2026, está compuesto por 10 ejes principales que deben ser contempladas para cualquier actividad turística que se quiera impulsar en el país:

La implementación, según ejes, programas y subprogramas.
La planificación se ha hecho en base a 10 ejes, que se sustancian en 24 programas, 44 subprogramas, 95 actividades poner en marcha, que en muchas ocasiones continúan acciones ya recomendadas en anteriores esfuerzos planificadores así como nuevos emprendimientos, como sigue:

EJES	PROGRAMAS
1. IMPULSO A LA COMPETITIVIDAD TURÍSTICA	1.1. Impulso del turismo interno. 1.2. Mejoras de la competitividad empresarial. 1.3. Búsqueda de apoyos oficiales internacionales.
2. DESARROLLO DE LA OFERTA TURÍSTICA	2.1. Desarrollo de producto 2.2. Mejora de infraestructuras turísticas
3. MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS TURÍSTICOS	3.1. Regularización de la oferta turística. 3.2. Plan de seguridad turística. 3.3. Sistema de calidad turística.
4. MEJORA DE ACCESOS E INFRAESTRUCTURAS	4.1. Mejora de la accesibilidad terrestre. 4.2. Mejora de la accesibilidad aérea. 4.3. Avances del Diseño Universal en turismo.
5. MARKETING Y BRANDING	5.1. Marketing en mercados internacionales. 5.2. Marketing en el mercado interno. 5.3. Fondo de Promoción Turística. 5.4. Estrategia de marca.
6. OPTIMIZACIÓN DE LAS CONDICIONES PARA LA INVERSIÓN Y LOS NEGOCIOS TURÍSTICOS	6.1. Fomento del emprendimiento empresarial en el sector turístico. 6.2. Mejora de las estadísticas turísticas. 6.3. Plan de inversión turística.
7. DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO EN TURISMO	7.1. Plan Nacional de Desarrollo del Capital Humano en Turismo. 7.2. Formación turística y sensibilización.
8. IMPULSO A UN DESARROLLO TURÍSTICO SOSTENIBLE	8.1. Concienciación y buenas prácticas sostenibles en turismo.
9. CONSOLIDACIÓN Y MEJORA DE LA ESTRUCTURA INSTITUCIONAL TURÍSTICA	9.1. Mejora de la gobernanza turística. 9.2. Fortalecimiento de la SENATUR.
10. OPTIMIZACIÓN DEL MARCO REGULATORIO	10.1. Mejoras de la normativa turística

La carrera de Licenciatura en Gestión de la Hospitalidad en sus tres énfasis no se halla exenta, al contrario, teniendo en cuenta los ejes del Plan Maestro de la Senatur y muy necesariamente debido al crecimiento en la última década de la demanda laboral tanto en la capital del país como en el interior de la República requieren de personas capacitadas en el área del Turismo, la Hotelería y la Gastronomía para cubrir vacancias y brindar servicios de calidad en estos rubros tan dinámicos, que no descansan siquiera en las situaciones más complejas y delicadas como las que se acaban de vivir, incluso adaptarse a los cambios que de allí se generan.

Cuadro 3 Elaboración propia con datos estadísticos de la SENATUR

A partir del año 2008, la Facultad Politécnica (FP-UNA) inició acciones permanentes con miras a la transformación de los currículos de formación de sus carreras de grado. Actualmente, a través de la Dirección Institucional de Evaluación y Calidad (DIEC) viene trabajando la Transformación Curricular por competencias consistente en promover los principios de "aprender a ser", "aprender a aprender" "saber qué hacer" y "cómo reaccionar" frente a los imprevistos, tomar decisiones ante situaciones que se presenten, asumiendo responsabilidades en la vida personal y laboral, ejerciendo convenientemente un rol, una función o una actividad; al respecto, y en colaboración de un equipo de Docentes conformado en un Comité de Trabajo designado por Resolución FP-UNA N° 58/2012 con miras inicialmente a la Autoevaluación de la Carrera y actualizado por Resolución FP-UNA N° 1133/2019 para realizar el análisis de los Planes de Estudio de las Carreras en el marco de la Transformación Curricular, se reúne semanalmente en pos de preparar la nueva propuesta de Plan de Estudios de LGH basado en la obtención de datos e informes de las necesidades del mercado actual, así como análisis de las sugerencias de alumnos, egresados y docentes de la Carrera de manera que logren desenvolverse en el campo profesional con eficiencia.

El trabajo consistió inicialmente en revisar los indicadores señalados por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES) a fin de realizar un correcto análisis de programas de las cuarenta y dos (42) asignaturas que consta la Carrera LGH; el Comité de Autoevaluación pudo evidenciar que hay materias que definitivamente requieren actualizar sus contenidos y bibliografías recomendadas, incluso hay otras que se deberían integrar entre sí para un mejor aprovechamiento de las horas de clase y para que los estudiantes puedan recibir y compartir conocimientos conforme a lo que está ocurriendo a nivel local y mundial.

Como primera labor de ordenamiento académico de quienes cursan la Carrera de Licenciatura en Gestión de la Hospitalidad, en el año 2015, se aprobó según Resolución 15/02/11-00 del Acta 925/30/01/2015 del Consejo Directivo (CD) de la FP-UNA, la modificación de los requisitos para cursar las asignaturas Hotel VI, Turismo IV y Alimentos y Bebidas VI de la carrera LGH, establecidas en el Reglamento de Trabajo Práctico del Último Semestre, con la finalidad de un desarrollo de competencias más eficiente en los estudiantes en las cuales el alumno presenta su proyecto final de grado.

Seguidamente, en los primeros meses de ese año, la Comisión de Autoevaluación participó de la reunión denominada Developing-A Curriculum-DACUM llevada a cabo por la FP-UNA con la presencia de empleadores del rubro hotelero, gastronómico y turístico quienes mencionaron las cualidades y habilidades que tendrían que potenciarse en los estudiantes y futuros egresados de la Carrera: dominio de un idioma (preferentemente inglés), inculcación de valores como la honestidad, puntualidad, respeto y compromiso, proactividad, manejo de software específicos del rubro, resolución de conflictos, correcta imagen personal, manejo de herramientas de ventas, buena predisposición para la atención al cliente y trabajo en equipo, son algunos de los requerimientos sugeridos para volver competitivos a los profesionales del área.

Asimismo, a finales del 2015 los alumnos cursantes de la Carrera LGH en el marco de la Movilización Estudiantil "UNA no te calles" acercaron una nota a la Dirección Académica de la Facultad, donde manifestaron sus inquietudes en los siguientes puntos:

"En el año 2018 se aprueba el reglamento de Práctica Profesional Supervisada (PPS) o Pasantía de la carrera Licenciatura en Gestión de la Hospitalidad, mediante resolución 18/11/06-00 del acta 1026/04/06/2018, del CD de la FP-UNA."

La organización de la malla curricular, metodología empleada por los docentes en las clases, horarios de las clases y exámenes, necesidad de infraestructura e indumentarias para el desarrollo integral de la carrera, pasantías, proyectos final de grado y actividades vinculadas a la carrera a fin de buscar alternativas de mejoramiento de la Carrera, para que la inserción laboral esté acorde a las exigencias del mercado actual.

Considerando las sugerencias y comentarios recibidos en la Comisión de Autoevaluación, en el año 2017 como parte de la revisión de los programas, se aprobó según Resolución 17/07/18-00 del Acta 955/27/03/2017 del CD de la FPUNA adecuar y ordenar los contenidos de las materias profesionales como Hotel, Turismo y Alimentos y Bebidas, así también se dispuso agrupar en dos turnos a estudiantes de las Asignaturas de Clases-Taller como Turismo, Computación y Gastronomía, para un mejor desarrollo de las clases impartidas, teniendo en cuenta que requieren de una participación activa y personalizada para su mejor aprovechamiento; esta decisión surgió debido al aumento de la cantidad de inscriptos por aula resultado de las asignaturas acumuladas por éstos al transcurrir de los semestres, otros, por matricularse a un segundo énfasis o bien porque migraron desde otras carreras.

En el año 2018, se revisaron las propuestas académicas del Mercado Nacional (universidades públicas y privadas) y Regional para la formación de profesionales del área, encontrándose similitudes tanto en nombres de asignaturas como en tiempo de duración de la carrera, incluso sirvió para detectar las carencias y fortalezas que algunas presentan y que se han tomado de referencia para la nueva propuesta de la FP-UNA.

Igualmente, en ese año 2018 se aprueba el reglamento de Práctica Profesional Supervisada (PPS) o Pasantía de la carrera Licenciatura en Gestión de la Hospitalidad, mediante resolución 18/11/06-00 del acta 1026/04/06/2018, del CD de la FP-UNA.

En el año 2019, con ayuda y capacitaciones del DIEC se elaboró el nuevo perfil de egresado por énfasis, trabajando en varias reuniones con el equipo, además se han realizado reuniones con la Comisión de Admisión de la FP-UNA a fin de considerar un ajuste desde el Cursillo en cuanto a Matemáticas, de manera a incluir contenidos orientados a aplicarlos en asignaturas como Matemáticas Financiera y Estadística que se imparten dentro del Plan de la Carrera.

En el mes de noviembre del año 2.019 se realizó una encuesta a los egresados quienes manifestaron sus inquietudes y sugirieron mejorar contenidos, agregar asignaturas e incluso considerar la posibilidad de reemplazar algunas de ellas por otras que sirvan para el mejor análisis y operación de las necesidades del sector, con el fin de que la oferta de la carrera LGH pueda adaptarse a los cambios y ofrecer profesionales con manejo de más herramientas para hacer frente a las exigencias del mercado laboral.

Por otra parte, es menester tener presente que se tiene firma de acuerdos y convenios Interinstitucionales con miras a fortalecer los conocimientos de los estudiantes a través del acercamiento al mundo laboral nacional e internacional mediante Pasantías Supervisadas o actividades de Extensión, por lo que el Plan de Estudios indefectiblemente debe adecuarse a los nuevos tiempos.

Con base a los resultados obtenidos de todas estas revisiones, sugerencias mencionadas y haber comprobado la debilidad en algunos puntos, la mesa de trabajo considera pertinente agregar asignaturas y otras destinarlas únicamente conforme al énfasis al que pertenece de modo a lograr la formación integral del estudiante para hacer frente a las necesidades del mercado laboral y profesional, sin olvidar su formación en valores y compromiso social. Algunas asignaturas que se propondrán a la Dirección del Departamento y la Dirección Académica de la Facultad, de acuerdo al énfasis serían: Inglés Técnico, Protocolo y Etiqueta, Cocina Paraguaya, Recursos Turísticos y Culturales del Paraguay, Psicología del Consumidor y del Oferente, Marketing aplicado al rubro, Programación de Actividades Turísticas y Recreacionales, Ecoturismo, Taller de Alta Cocina Internacional, Seguridad y Mantenimiento de Hoteles, Taller de Gestión aplicada a Sistema Turístico, Hotelero y Gastronómico, entre otras modificaciones significativas.

Además, teniendo en cuenta la coyuntura actual y el futuro de la educación, como unidad académica referente en el ámbito tecnológico y de gestión la FP-UNA mediante la Resolución 20/08/03-00 Acta 1077/13/0/2020 establece la continuidad del proceso de virtualización de asignaturas de las diferentes carreras de la Facultad, en consecuencia, el comité de trabajo también ha considerado la transformación curricular con la combinación de la virtualización de contenidos de aquellas asignaturas que no necesitan ser transmitidas de manera presencial, y potenciar aquellas que dada su necesidad de contar con prácticas en laboratorios específicos tengan que realizarse físicamente en las aulas de la Facultad.

BIBLIOGRAFÍA

Díaz, F. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México DF, México: 2ª ed. McGraw Hill Interamericana Editores SA de CV.

Denyer, Monique, Furnemont, Jacques, Poulain, Roger, Vanloubbeeck, Georges (2012) "Las competencias en la Educación. Un balance". México DF, México: 3era. Reimpresión. Fondo de Cultura Económica.
González, Margarita y Ramírez, Ignacio (2010) Enseñar a aprender un reto para la formación de profesionales universitarios en el nuevo siglo. http://congreso.dgire.unam.mx/2019/Ensenar-a-aprender.html. Fecha de Consulta 30 de marzo de 2020
Resolución N°58/2012 "POR LA CUAL SE CONFORMAN LOS COMITÉS DE AUTOEVALUACIÓN DE CARRERAS DE LA FP-UNA". Facultad Politécnica, UNA

Resolución 15/02/11-00 Acta 925/30/01/2015. Facultad Politécnica, UNA.

Resolución 17/07/18-00 Acta 995/27/03/2017. Facultad Politécnica, UNA.

Resolución N° 684/2018 "POR LA CUAL SE CONFORMA LA COMISIÓN COORDINADORA Y SUB COMISIÓN DE TRABAJO TÉCNICO DEL PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN CURRICULAR DE LAS CARRERAS DE LA FACULTAD POLITÉCNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN" Facultad Politécnica, UNA.

Resolución N° 868/2018 "POR LA CUAL SE AMPLIA LA COMISIÓN COORDINADORA DEL PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN CURRICULAR DE LAS CARRERAS DE LA FP-UNA" Facultad Politécnica, UNA.

Resolución 18/11/06-00 Acta 1026/04/06/2018 "POR LA CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA O PASANTÍA, DE LA CARRERA GESTIÓN DE LA HOSPITALIDAD" Facultad Politécnica, UNA.

Resolución N° 1133/2019 del 16/08/2019 "POR LA CUAL SE CONSTITUYE COMISIONES DE TRABAJO PARA EL ANÁLISIS DE LOS PLANES DE ESTUDIOS DE LAS CARRERAS DE LA FP-UNA, EN EL MARCO DE LA TRANSFORMACIÓN CURRICULAR". Facultad Politécnica, UNA

Resolución 20/08/03-00 Acta 1077/13/0/2020 "POR LA CUAL SE ESTABLECE LA CONTINUIDAD DEL PROCESO DE VIRTUALIZACIÓN DE ASIGNATURAS DE LAS DIFERENTES CARRERAS DE LA FP-UNA, EN LA PLATAFORMA EDUCA O G-SUITE GOOGLE CLASSROOM Y SE ENCARGA A LA DIRECCIÓN ACADÉMICA Y A LA DIRECCIÓN ELEARNING LA REALIZACIÓN DE ACCIONES PARA LOGRAR LA VIRTUALIZACIÓN DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS" Facultad Politécnica, UNA.

Senatur (2019) Plan Maestro de Desarrollo Sostenible del Sector Turismo del Paraguay 2019-2026. Asunción, Paraguay
Oficina Internacional del Trabajo (2017). Pautas de la OIT sobre trabajo decente y turismo socialmente responsable; 1era Edición 2017. Ginebra, Suiza. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/normativeinstrument/wcms_546341.pdf. Fecha de Consulta 30 de marzo de 2020
Unesco (s/f). Artículo: Qué hace la UNESCO en materia de educación superior https://es.unesco.org/themes/educacion-superior/accion. Fecha de consulta: 6 de abril de 2020.

Organización Mundial de Turismo (2020). Artículo: Declaración de la OMT sobre el brote del nuevo coronavirus. https://www.unwto.org/es/declaracion-de-la-omt-sobre-el-brote-del-nuevo-coronavirus Fecha de consulta: 06 de abril de 2020.

Organización Mundial de Turismo (2020). Artículo: Turismo y COVID-19. https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2020-03/COVID19_NewDS_ES.pdf Fecha de consulta: 06 de abril de 2020.

s/n. (2013). WEBSCOLAR. Transformación curricular como estrategia para mejorar la calidad de la educación. https://www.webscolar.com/transformacion-curricular-como-estrategia-para-mejorar-la-calidad-de-la-educacion. Fecha de consulta: 12 de marzo de 2020.

INVESTIGACIÓN

Docente Investigador. Foto Archivo *FP-UNA*.

PROTOTIPO MULTIPARAMÉTRICO PARA LA EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA, BASADO EN LA NORMA IAEA-TECDOC-1517

César Sosa
Carrera: Ingeniería en Electricidad.
Facultad Politécnica. Universidad Nacional de Asunción.

Asesor:
Prof. Msc. César Yegros
Prof. Msc. José Nuñez

RESUMEN

Según las estadísticas proveídas por el Instituto Nacional del Cáncer (INCAN), centro de referencia en atención oncológica en Paraguay, se evidencia el creciente aumento de casos de cáncer de mamas en mujeres paraguayas, teniendo 294 nuevos casos en el 2011, hasta los 475 nuevos casos en octubre del 2017. Siendo la mamografía el principal método de detección de esta enfermedad, se requiere que las mismas sean confiables para establecer un correcto diagnóstico.
Por ello, esta investigación va enfocada al desarrollo de un prototipo para la medición de los parámetros correspondientes a la presión, angulación y distancia Foco-Detector para mamógrafos, el cual sea herramienta fundamental para el técnico encargado de los mantenimientos, y así lo utilice como soporte principal para la realización de pruebas, además utilizarlo como referencia con respecto al control de calidad.
Para que el prototipo sea puesto en marcha, se utilizará un ordenador principal, mediante una interfaz desarrollada, que sirve como visualizador de los parámetros que se desean medir. A continuación, se lleva a cabo la conjunción de pequeños módulos en donde se integran los procesadores junto con los elementos necesarios para las mediciones correspondientes, estos módulos quedan interconectados de forma inalámbrica, para evitar así la exposición innecesaria de los usuarios a la radiación directa e indirecta, cuando los mismos precisen obtener datos necesarios.
En consecuencia, se obtendrá un prototipo que cumple con el protocolo de procedimientos necesarios para la evaluación del funcionamiento de equipos mamográficos correspondiente a la norma IAEA-TECDOC-1517, del Organismo Internacional de Energía Atómica.

Palabras claves — ***Cáncer de mamas, Mamografía, Protocolo IAEA-TEC-DOC-1517.***

I. INTRODUCCIÓN

La mamografía es un estudio de diagnóstico médico realizado mediante la toma de una imagen radiográfica, es decir, con el método de los rayos X directamente sobre las mamas a baja dosis de radiación. Este estudio, es el más relevante para la detección temprana de enfermedades proveniente de las mamas.

Los rayos X están relacionadas con las ondas electromagnéticas, estas se clasifican dependiendo de la amplitud de energía en el tiempo. La producción de los rayos X está determinada por la aceleración de los electrones dentro de un tubo de vacío, estos a su vez se estrellan en un blanco determinado y el resultado de ese impacto genera la emisión de rayos X.
Considerando que la adquisición de los datos para su posterior utilización en el tratamiento de un correcto diagnóstico mamario, depende no sólo de la pericia del operador técnico radiólogo, sino también de la calidad del equipamiento, es de suma importancia que el mismo este acorde a los requerimientos técnicos necesarios, para evitar un diagnóstico erróneo.
El control del equipo de mamografía, se basa en obtener valores referenciados a través del mismo, para luego ser comparados con los valores obtenidos por sensores electrónicos, que están relacionados entre sí mediante una interfaz de usuario, en donde se visualizan los parámetros que se requieren medir, todos estos parámetros asignados por etapas.
La metodología para obtener los parámetros requeridos estará regida por el protocolo IAEA-TEC-DOC-1517. En esta norma se detallan los procedimientos necesarios para una correcta adquisición de los parámetros físicos que se desean obtener.

II. SITUACIÓN ACTUAL

El cáncer de mama es una enfermedad ocasionada por una proliferación de células malignas a través de los lobulillos o conductos de la mama, es actualmente el cáncer de mayor mortalidad a nivel mundial. En Paraguay, se ha observado el aumento de casos, llegando al punto de duplicarse en los últimos años, según los datos estadísticos proveídos por el Ministerio de Salud y Bienestar Social (MSPBS) a través del Instituto Nacional del Cáncer (INCAN) [1].

Como se muestra en la Figura 1, la cantidad de los nuevos casos en el 2011 fue de 294; en el 2012 de 304, en el 2014 de 293, en el 2015 de 245; y de 437 en el 2016, hasta los 475 en octubre de 2017.
Los datos epidemiológicos recabados, denotan un patrón similar en cuanto a la causa de los principales factores de riesgo, que están determinados por la exposición prolongada a los estrógenos, factores ambientales, genéticos, o mismo, el sistema endócrino.
Con respecto a la detección del cáncer de mamas se tiene como medida primaria, la autoexploración física, además del examen clínico y la mamografía que estima un diagnóstico temprano antes que se presenten síntomas cuando sea más tratable.
Para la detección de esta patología, encontramos que existen pocos equipos de mamografía y se necesitan mayor demanda de los mismos, esto estipulando una población de 1.300.000 pacientes que se encuentran en edad para realizarse la primera mamografía. Si tenemos la certeza que estos equipos superan el control de calidad, estaremos contribuyendo en que los mismos dan garantía de un correcto diagnóstico.

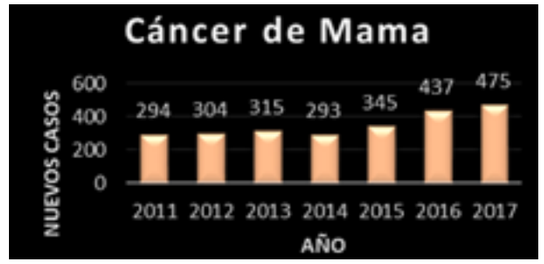


Figura N° 1 Casos confirmados de Cáncer de mamas.

III. OBJETIVOS

Visto las consideraciones anteriores planteamos:

Objetivo General

Desarrollar los componentes de un sistema que realice la medición de parámetros físicos, para evaluar el funcionamiento de equipos de mamografía basados en la norma IAEA-TECDOC-1517.

Objetivos Específicos

• Seleccionar los materiales necesarios para el desarrollo de un sistema multiparamétrico para realizar la evaluación del funcionamiento de los equipos de mamografía.
• Desarrollar los módulos que realicen la medición de la presión ejercida, la distancia del Foco-Detector y del ángulo de posición.
• Desarrollar una interfaz de usuario en donde se puedan integrar las mediciones de los sensores y los demás parámetros físicos que se deseen evaluar, mediante una aplicación informática.
• Realizar un análisis financiero con el fin de determinar la viabilidad económica del proyecto.

Prototipo del Proyecto. Foto *Gentileza.*

IV. DISEÑO

Descripción del Diseño

El proyecto se basa en el desarrollo de un prototipo en donde se puedan integrar todos los datos medidos en un sistema en la cual se ejecuten todos estos parámetros y sean representados mediante una aplicación informática.
Para la obtención de los parámetros necesarios en base a los datos obtenidos, se requiere medir, describir y procesar. El procesamiento de las señales obtenidas es ejecutado por los sistemas electrónicos que se emplean como transductores para la conversión de una señal física en una señal eléctrica. Esta señal resultante puede ser medida, procesada ya sea análoga o digitalmente y usada posteriormente como una señal de referencia, evaluación o de control del sistema.
Los sensores electrónicos se dividen de forma modular para cada parámetro que se desea medir, por ejemplo, para la medición de la angulación con respecto a la técnica mamográfica a realizar, se adquieren los datos por medio de un sensor de angulación digital, la señal captada por el sensor de ángulo es acondicionada e introducida al pin de entrada digital del microprocesador Arduino nano, luego es procesada e introducida a un dispositivo de transmisión de datos (Xbee S2C), que tiene la función de enviar los datos obtenidos de forma inalámbrica a otro Xbee S2C, que cumple la función de receptor de los mismos y finalmente visualizar los datos por medio de una Interfaz Gráfica de Usuario.

V. PROTOTIPO

Descripción del Diseño

El proyecto se basa en el desarrollo de un prototipo en donde se puedan integrar todos los datos medidos en un sistema en la cual se ejecuten todos estos parámetros y sean representados mediante una aplicación informática.
Para la obtención de los parámetros necesarios en base a los datos obtenidos, se requiere medir, describir y procesar. El procesamiento de las señales obtenidas es ejecutado por los sistemas electrónicos que se emplean como transductores para la conversión de una señal física en una señal eléctrica. Esta señal resultante puede ser medida, procesada ya sea análoga o digitalmente y usada posteriormente como una señal de referencia, evaluación o de control del sistema.
Los sensores electrónicos se dividen de forma modular para cada parámetro que se desea medir, por ejemplo, para la medición de la angulación con respecto a la técnica mamográfica a realizar, se adquieren los datos por medio de un sensor de angulación digital, la señal captada por el sensor de ángulo es acondicionada e introducida al pin de entrada digital del microprocesador Arduino nano, luego es procesada e introducida a un dispositivo de transmisión de datos (Xbee S2C), que tiene la función de enviar los datos obtenidos de forma inalámbrica a otro Xbee S2C, que cumple la función de receptor de los mismos y finalmente visualizar los datos por medio de una Interfaz Gráfica de Usuario.

A. Módulo medidor de ángulo

Figura N° 2 Módulo medidor de Ángulo.

Para determinar el ángulo correspondiente con la que se debe realizar la técnica mamográfica, es decir las proyecciones a la que debe ser expuesta la mama, ésta debe ser obtenida por un sensor de ángulo, por consiguiente, se utilizó un sensor tipo digital de la característica MPU6050. Este sensor tiene la característica de ser un acelerómetro de triple eje (X, Y, Z) con salida digital de conexión tipo serial.
El acelerómetro es un dispositivo pensado en aplicaciones móviles, en donde la sensibilidad puede ser ajustada, además, posee la capacidad de hacer mediciones tanto estáticas como dinámicas.
De acuerdo a las recomendaciones consultadas en la bibliografía, se tuvo en cuenta la utilización de este tipo de sensor, teniendo en cuenta que posee características más relevantes con respecto a otros tipos de sensores. Una de ellas es la relación de obtener y procesar los datos de forma digital, mejorando así la transferencia de datos.
Este sensor se encontrará ubicado en la posición donde se debería encontrar la mama.

B. Módulo medidor de Presión

Figura N° 3 Módulo medidor de Presión

Una célula de carga (o celda de carga) es un tipo de transductor que convierte la unidad física de presión a un elemento eléctrico el cual puede ser medido. Existen varios tipos de sensores los cuales pudieran tener la misma función y manufacturadas con otro tipo de material, pueden ser clasificadas respecto al tipo de señal que genera la salida (neumático, hidráulico, eléctrico) o respecto al método por el cual interpretan estas detecciones (flexión, cizalladura, compresión, tensión, etc.).

Dentro del proyecto se utilizó un sensor electrónico tipo Galga extensiométrica, este sensor se encarga de recabar los datos de compresión del equipo mamográfico. Este dato será previamente acondicionado para su posterior tratamiento dentro del microcontrolador. El mismo se ubicará bajo la paleta de compresión de la mama.

C. Conexión inalámbrica

Figura N° 4 Módulo XBee serie S2C.

En el sentido de la transmisión de datos, se debe tener en cuenta la exposición innecesaria a los rayos x, se pensará en transferir los datos obtenidos por los sensores de forma inalámbrica en consecuencia a lo previsto anteriormente. Por ello se incorporará un dispositivo de transmisión de datos denominado Xbee S2C, que tiene como ventaja la conexión accesible entre sus pines y otro microprocesador, posee además una interfaz amigable, todo ello con el propósito de mejorar el rendimiento de las conexiones entre un emisor, que se encuentra en conexión con los sensores, y el receptor que por su lado se encuentra en conexión con la computadora, además de requerir de su propio protocolo de conexión y mayor alcance en comparación con otros protocolos.
El dispositivo XBee es el nombre comercial de una familia de módulos de comunicación por radio. Los Xbee fueron diseñados para aplicaciones que requieren un alto nivel de trafico de información, baja latencia y una comunicación predecible.

D. Módulo medidor de distancia

Figura N° 5 Módulo medidor de distancia Foco-Detector.

Para obtener las mediciones correspondientes a la adquisición de este parámetro, se utilizó un sensor de ultrasonido teniendo en cuenta la disponibilidad del mismo en forma local y al alcance de las necesidades del proyecto.
El sensor HC-SR04 es un sensor de distancia de bajo costo que utiliza un ultrasonido para determinar la distancia de un rango de 2 a 400 cm. Las mediciones poseen una precisión aproximada de 3mm el cual no se ve afectada por las condiciones de luz existentes.

E. Gestor de transferencia de datos

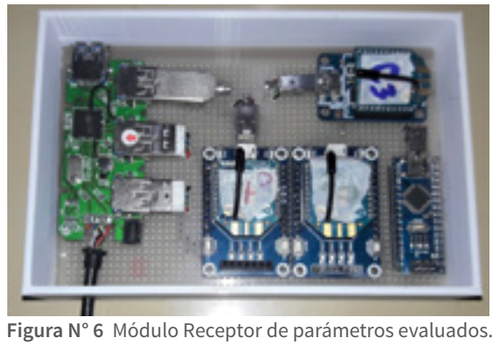


Figura N° 6 Módulo Receptor de parámetros evaluados.

El módulo receptor se encarga de recibir los datos obtenidos de forma inalámbrica por los módulos receptores y enviarlos a la computadora. Cada uno de los parámetros evaluados pueden ser visualizados en los cuadros establecidos en la interfaz gráfica.

F. Software

Figura N° 7 Esquema principal Software desarrollado.

Para que los datos sean visibles y estén a disposición del correspondiente evaluador, es necesario tener una herramienta que gestione estos elementos. Para ello se realizó una aplicación informática, que se desempeña de manera ajustada a los requerimientos del proyecto para su mejor desempeño.

Esta aplicación tiene como fin recabar todos los datos concernientes con la evaluación, en este sentido se tiene una interfaz gráfica (GUI) en donde existen cuadros que requieren ser rellenados con los datos del equipo de mamografía, además se indican las mediciones que se están llevando a cabo en el momento que se deseen evaluar.
Un lenguaje de programación es un sistema de comunicación escrita por el ser humano y puede ser interpretada por la computadora, mediante una serie de instrucciones, con el objetivo que produzca distintos tipos de datos. Permite especificar de manera precisa los datos que debe operar un software específico y cómo deben ser administrados estos elementos.

Python es un lenguaje de programación de alto nivel, esto significa que puede ser escrita de manera rápida, dinámica y sencilla. La sintaxis simple y fácil de aprender, destaca en la legibilidad para que el código pueda ser reutilizado. Mediante la amplia biblioteca que se encuentra disponible, hacen que Python sea uno de los principales lenguajes de programación utilizados en la actualidad.

Mediante el lenguaje de programación Python logramos realizar la interfaz gráfica, también es importante destacar que se utilizó diversos tipos de bibliotecas que sirven de herramienta para el desarrollo de la aplicación.

Tkinter es el nombre de la biblioteca principal utilizada para la realización de la interfaz gráfica, esta herramienta se encuentra orientada a objetos, no es la única que se encuentra desarrollada para el Guiprograming para Python, pero es la que más se utiliza en la actualidad.

Figura N° 8 Cuadro principal Interfaz Gráfica de Usuario

En este recuadro se le pide al evaluador que rellene con los datos necesarios del equipo de mamografía que se desee evaluar. Cada uno de los cuadros deben ser ingresados con los datos requeridos, mientras más detallados se tendrá mejor registro.

Figura N° 9 Segundo Cuadro de la interfaz gráfica, evaluación de angulación.

En el primer cuadro de obtención para las mediciones del parámetro que se requiere evaluar, en este caso se obtiene la medición del ángulo, necesario para el tipo de técnica radiológica que se desea obtener. En este caso se debe determinar los valores de referencia con que se desea medir, esto debe contrastar con el valor que se obtiene por medio del sensor de ángulo/giroscopio. Así mismo, se hace referencia de los pasos que se deben tener en cuenta para a correcta obtención de este parámetro.

Figura N° 10
Tercer Cuadro de medición de la distancia Foco-Imagen

En este cuadro se determina las medidas con respecto al parámetro necesario para evaluar el indicador de distancia entre el foco o fuente y el receptor de la imagen (DFI). Esto determinará si cumple las normas de la Comisión Internacional de Electrotecnia (IEC) para equipos de mamografía. Su medida es necesaria para determinar el tipo de rendimiento del tubo de rayos X. En instancia a las medidas que se tomen en cuenta no resulta ser muy precisas ya que depende de la posición en la que se encuentre el foco, por lo que consecuentemente suele ser aproximada.

Figura N° 11 Cuarto Cuadro de la interfaz Gráfica, Evaluación Fuerza de Compresión

En este caso se evalúa si existe la correcta compresión del equipo, tanto manual como automáticamente. Se verifica si existe una correlación en las mediciones determinada por la visualización de las mediciones contrastadas. Recordemos que una correcta compresión, facilita la correcta obtención de una imagen mejor contrastada, y también permite que el o la paciente no siente una incomodidad innecesaria.

VI. ANÁLISIS FINANCIERO

En la siguiente tabla se detalla los componentes necesarios para la implementación del prototipo.

Descripción	Cantidad	Precio Unitario (PYG)	Total (PYG)
Módulos Inalámbricos XBee	6	249.600	1.497.600
XBee Explorer USB	3	114.000	342.000
Adaptador Para XBee	3	72.000	216.000
Arduino Nano	3	66.000	198.000
Batería con Regulador de carga	3	20.000	60.000
Sensor de Ángulo	1	80.000	80.000
Sensor de Ultrasonido	1	80.000	80.000
Sensor de Presión	1	80.000	80.000
USB Hub	1	90.000	90.000
Cajita PLA	4	0	0
Soporte para Sensor de Presión	1	120.000	120.000
TOTAL			2.763.600

Tabla 1: Costo total de los materiales utilizados.

Como se puede notar el mayor costo para la implementación del proyecto está determinada por el capital humano, esto se debe al tiempo que llevó la investigación del mismo, además, estuvo supeditada en cuanto a la adquisición de los materiales.

Descripción	Horas Trabajadas	Costos Unitario (USD)	Costo Unitario (PYG)	Costo Total (PYG)
Capital Humano	672	20	120.000	80.640.000

Tabla 2: Costo Capital Humano.

Con respecto al precio final con que se desea comercializar el prototipo en sí, se tuvo en cuenta los recursos que fueron necesarios para la implementación del mismo. En este sentido se tuvo en cuenta el costo de fabricación con respecto a los recursos humanos como materiales, para ello se estimó una ganancia del 30% además del prorrateo en las primeras 25 unidades.

Descripción	Costo Total (PYG)
Capital Humano	80.640
Materiales	2.763.600
Prorrateo	3.336.144
Ganancia 30%	1.854.115
Total	**8.034.499**

Tabla 2: Costo Comercial.

El proyecto en sí se enfoca a tener todos los parámetros físicos integrados en una sola aplicación informática, sin la necesidad de tener de forma separada cada medición, es más, si cada parámetro que se desea medir de forma independiente, se requeriría que estos tengan la capacidad de que sean inalámbricos además que deban conectarse a una computadora con el fin de tener un reporte de forma automática, evitando la perdida de datos. Haciendo la comparación de estos equipos de mediciones comerciales se observa que los mismos no cuentan con estas características que ofrece el prototipo. Por ello se ve factible que el mismo sea desarrollado, ya que se ajusta a los requerimientos para un evaluador de equipos de mamografía.

Descripción	Costo Total (PYG)
Medidor de ángulo Comercial	5.400.000
Medidor de Presión Comercial	5.409.000
Medidor de distancia Comercial	720.000
Total	**11.529.000**

Tabla 3: Costo Comerciales

VII. CONCLUSIONES

• Se seleccionaron los elementos necesarios que conforma el prototipo, para evaluar el funcionamiento de los equipos de mamografía.

• Se desarrollaron unos módulos que conforman el sistema multiparamétrico, que permiten la medición de la presión ejercida por el equipo, el ángulo de posición, y la distancia entre el foco y el detector.

• Se desarrolló una interfaz de usuario en donde se pueden integrar las mediciones de los sensores y los demás parámetros físicos que se deseen evaluar, mediante una aplicación informática.

• Se realizó un análisis financiero para la viabilidad económica del proyecto.

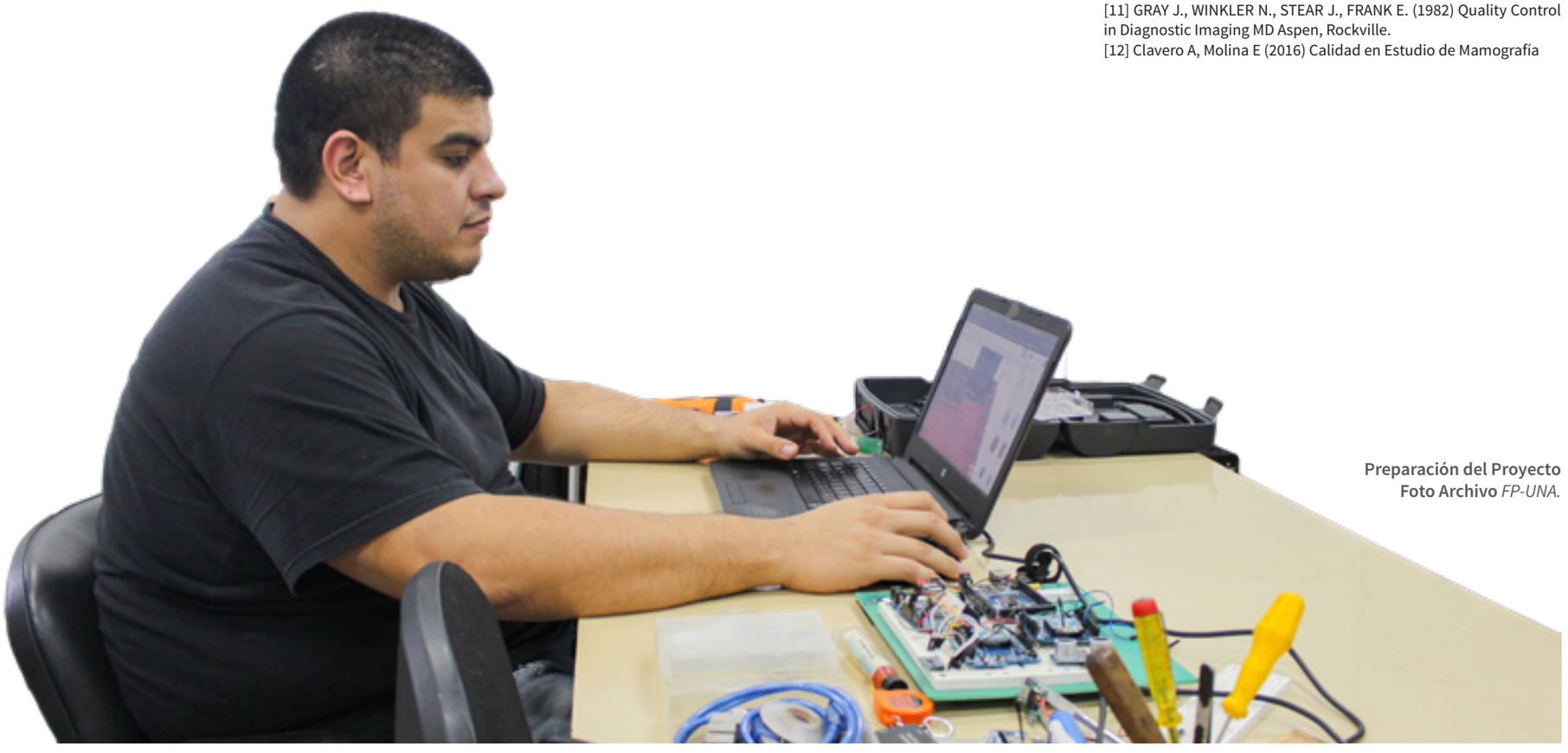
VIII. RECOMENDACIONES

• Evaluar más parámetros físicos del equipo de mamografía.

• Realizar una configuración punto a multipunto de los dispositivos XBee's.

• Considerar utilizar otros sensores.

• Desarrollar más funcionalidades a la Interfaz Gráfica de Usuario.



Preparación del Proyecto
Foto Archivo *FP-UNA.*

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fuentes impresas

[1] ALCARAZ M. Bases Físicas y Biológicas del radiodiagnóstico médico. Universidad de Murcia. Murcia. España. Servicio de publicaciones.
[2] GUILLERMO E. AVENDAÑO CERVANTES. 1993. Fundamentos técnicos de radiología y tomografía axial computarizada.
[3] BUSHONG. 2008. Manual de Radiología para Técnicos. Elsevier
[4] SALVADOR, J. J. (24 de Agosto de 2018). Elsevier. Obtenido de http://www.elsevier.es/es-revista-imagen-diagnostica-308-articulo-xerorradiografia-S2171366912000029
[5] BUSHONG S. (2010). Manual de Radiología para Técnicos. Barcelona: Elsevier.
[6] WENNIER, I, & PERALTA, F. (2015). Desarrollo de una aplicación como herramienta para el control de calidad de equipos mamográficos, basada en la norma IAEA-TECDOC-1517 (tesis de grado). Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay.
[7] AVEDAÑO G. (2014). Fundamentos Técnicos de Radiología y Tomografía Axial Computarizada. Viña del mar : Mirando al Sur, 2014.
[8] CAMPAYO J. (2005). Indicadores de calidad de imágenes digitales en programas de control de calidad en Mamografía (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
[9] CARRIL S., CHEVALIER M., FERNANDEZ B., LOBATO R., MEDINA E., MIQUÉLEZ S., RUÍZ J. (2000). Control de Calidad en Mamografía. Santiago de Compostela: Tórculo
[10] KOPANS, D. (1999). La mama en imagen. Marban Libros
[11] GRAY J., WINKLER N., STEAR J., FRANK E. (1982) Quality Control in Diagnostic Imaging MD Aspen, Rockville.
[12] Clavero A, Molina E (2016) Calidad en Estudio de Mamografía

Fuentes en linea

[13]Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Signos de alarma del cáncer de mama. Consultado en octubre 2018 de https://www.mspbs.gov.py/incan/13438/conocer-los-signos-de-alarma-del-cancer-de-mama-unaformadequererte.html
[14] OctubreRosaPy: Cáncer de mamas es el primero en incidencia en mujeres (en línea). Disponible en: https://www.mspbs.gov.py/portal/13328/octubrerosapy-cancer-de-mama-es-el-primero-en-incidencia-en-mujeres.html
[15] ALCARAZ M. 2009. Lecciones de Mamografía y sus Técnicas (en línea). Consultado en junio 2018. Disponible en: https://webs.um.es/mab/miwiki/doku.php?do=show&id=lecciones
[16] VAZQUEZ S. 2014. La historia de los Rayos X (en línea). Consultado en junio 2018. disponible en: https://es.scribd.com/document/222215431/Historia-de-Los-Rayos-X
[17] SPRAWLS P. Producción de rayos X (en línea). Wisconsin, EEUU. Consultado en agosto 2018. Disponible en: http://www.sprawls.org/ppmi2/XRAYPRO/#CHAPTER%20CONTENTS
[18] RICKARDS J. CAMERAS R. Unidades que se usan en la seguridad radiológica (en línea). Consultado en agosto 2018. Disponible en: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/094/htm/sec_7.htm
[19] ALCARAZ M. El mamógrafo. Bases de la mamografía. Principios diagnósticos diferenciales. (en línea) Consultado en junio 2013. P. 8. Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:G6JOp1Cd1foJ:https:websum.es/mab/miwiki/lib/exe/fetch.php%3Fid%3Dlecciones%26cache%3Dcache%26media%3Dmama1.pdf+&cd=3&hl=es&ct=clnk
[20] Accelerometer and Gyro Breakout-MPU6050. (en línea). Disponible en: https://www.makerlab-electronics.com/product/triple-axis-accelerometer-gyro-breakout-mpu6050/
[21] Galgas extensiométricas (en línea). Disponible en: http://www.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/procesos/apuntes/Strain_Gages_1.pdf
[22] Strain Sensor Reference Guide (en línea). Disponible en: http://docs.micro-measurements.com/?id=8690
[23] HX711(en línea). Disponible en: https://www.mouser.com/ds/2/813/hx711_english-1022875.pdf
[24] Sensor Ultrasonido HC-SR04 (en línea). Disponible en: https://naylampmechatronics.com/sensores-proximidad/10-sensor-ultrasonido-hc-sr04.html
[25] DIGI XBEE S2C 802.15.4 RF MODULES (en línea). Disponible en: https://www.digi.com/pdf/ds_xbee-s2c-802-15-4.pdf
[26] XBee USB Adapter (en línea). Disponible en: https://www.waveshare.com/product/XBee-USB-Adapter.htm
[27] Mammographic Accreditation Phantom (en línea). Disponible en: http://www.cirsinc.com/products/all/47/mammographic-accreditation-phantom/
[28] CONTROL DE CALIDAD EN MAMOGRAFÍA. Protocolo elaborado en el marco de dos proyectos regionales ARCAL/OIEA. OIEA, Viena, 2006. Impreso en OIEA, Viena. (en línea). Consultado el 19 mayo 2018. Disponible en: http://wwwpub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1517s_web.pdf.

DISEÑO DE UN LABORATORIO DE ALTA TENSIÓN

Fabiana L. Ruiz Diaz González
Carrera: Ingeniería en Electricidad.
Facultad Politécnica. Universidad Nacional de Asunción.

Juan Antonio Benitez Morinigo
Carrera: Ingeniería en Electricidad.
Facultad Politécnica. Universidad Nacional de Asunción.

Asesor:
Ing. Rolando Rodriguez M. Sc

RESUMEN

El Sistema Interconectado Nacional posee como característica el continuo crecimiento de la demanda de potencia, esto implica la necesidad continua de realizar mejoras en todos los niveles. Los elementos eléctricos como transformadores, cables, aisladores, descargadores, entre otros son parte fundamental de los sistemas de potencia ya que están presentes en toda la cadena de producción y uso de la energía eléctrica, por lo que es necesario verificar sus características constructivas y de diseño, asegurando así la confiabilidad y seguridad del suministro y mitigando el impacto asociado a una posible falla del servicio de energía eléctrica.
Contar con un laboratorio de prueba acreditado permite certificar la calidad de los productos y equipos eléctricos, así como fomentar el crecimiento de la industria de manufactura de dichos equipos, mejorando la calidad y fomentando su competitividad.
Por esta razón se plantea en este trabajo de investigación implementar un Laboratorio de Alta Tensión, teniendo en cuenta las normas nacionales e internacionales asociadas tanto a los equipos instalados como a la acreditación del mismo.

Palabras claves — ***1. Alta Tensión 2. Ensayos Eléctricos 3. Equipos de Medición 4. Metrología 5. Acreditación.***

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el Paraguay no cuenta con ningún Laboratorio de Alta Tensión acreditado, razón por la cual las empresas deben realizar sus ensayos en el exterior, esto implica una mayor inversión tanto económica como inversión de tiempo.

Se ha considerado a la Facultad Politécnica como el lugar idóneo para la implementación de un Laboratorio de Alta Tensión, puesto que representa una manera de contribuir en el crecimiento del país a través no sólo de lo que respecta a lo académico, sino también prestar servicios especializados a las empresas que lo requieran.

En esta propuesta de diseño se han contemplado los equipos mínimos requeridos para ensayos de Alta Tensión en Corriente Alterna, se ha contemplado también las propuesta de ensayos a ser realizados con dichos equipos y además se han indicado cuáles son los elementos y dispositivos eléctricos que podrán ensayarse en el Laboratorio de Alta Tensión.

II. METODOLOGÍA

La Norma IEC 60038 es la Norma internacional de la Comisión Electrotécnica Internacional que define un conjunto de tensiones nominales para su uso en sistemas de suministro de electricidad de corriente alterna en alta y baja tensión. En la tabla 4 de la misma, define como Alta Tensión a aquellas tensiones nominales superiores a 33 kV y sin exceder de 230 Kv.

Los equipos eléctricos de Alta Tensión asociados a estas tensiones por lo tanto son aquellos capaces de operar dentro de esos niveles debiendo estar asociados a sus respectivos equipos de protección.

La confiabilidad de los sistemas depende de dichos equipos, es decir, de la confiabilidad técnica referida a todos los elementos eléctricos asociados, esto es posible mediante la correcta verificación de todo lo relacionado a su construcción y diseño, tanto en la fabricación como en el mantenimiento, por lo tanto es imprescindible la realización de ensayos.

La confiabilidad de estos ensayos se rige exclusivamente en el marco de los ensayos realizados por un organismo acreditado.

La Norma IEC 17025 es la norma que define los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, teniendo en cuenta los aspectos técnicos y de gestión.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Ingeniería de Diseño

Los objetos ensayos son aisladores, cables, condensadores, celdas, interruptores, transformador de corriente, transformador de potencial, transformador de potencia.
Los procedimientos comunes de ensayo asociados a dichos objetos son:

-Ensayos de tensión soportada y contorneo de corriente continua, alterna e impulso.
-Medición de descargas parciales, radio interferencia.
-Medición de pérdidas en una línea de corriente alterna y continúa.
-Medición de pérdidas dieléctricas (tangente delta).
-Medición de pérdidas en vacío de transformadores y reactores.
-Medición de pérdidas en carga de transformadores y reactores.

Para la realización de dichos ensayos será necesaria la implementación de los sistemas siguientes:
-Conjunto Serie- Resonante de 600 kV.
-Equipo de prueba dieléctrico con un rango de 20 Hz a 400 Hz.
-Sistema de medición de descargas parciales.
-Sistema de medición de pérdidas en transformadores.
-Analizador de arrollamientos trifásicos.
-Sistema de medición de capacitancia y tangente delta.

En la **tabla** siguiente se indican los ensayos a ser realizados.

Equipo	Tipo de ensayo a ser realizado en la instalación
Descargadores	Tensión soportable a frecuencia industrial
	Tensión de radio interferencia RIV
	Descarga parcial
Transformadores de Potencia, de Distribución y Autotransformadores	Relación de transformación.
	Resistencia de aislación.
	Factor de potencia.
	Desplazamiento angular.
	Pérdidas en vacío y corriente de excitación.
	Pérdidas bajo carga.
	Impedancia de cortocircuito
	Impedancia de secuencia cero
	Tensión soportable a frecuencia industrial
	Tensión de radio interferencia RIV
	Descarga parcial

Transformadores de Corriente y Transformadores de Potencial (TC y TP)	Relación de Transformación
	Relación de polaridad y carga
	Tensión soportada
	Resistencia de devanado o carga
	Tangente Delta
Seccionadores	Tensión soportable a frecuencia industrial
	Tensión de radio interferencia RIV
Condensadores	Tensión soportable a frecuencia industrial
	Tangente Delta

Ubicación propuesta

Una de las posibles localizaciones del LAT es en el campus de la Universidad Nacional de Asunción en el punto donde se señala a continuación, pudiendo tomar la alimentación desde la subestación San Lorenzo con una línea subterránea con nivel de tensión de 66kV representada por la línea azul que se puede observar en la figura, la longitud de la línea sería de 5 kilómetros aproximadamente, se ha tomado esta configuración de alimentación teniendo en cuenta la propuesta de Trabajo Final de Grado denominado “Diseño de una subestación subterránea aislada por Gas SF6”, se ha tomado dicho trabajo como base debido a que, con la implementación de dicho proyecto se podría realizar un aprovechamiento integral en términos de espacio físico y de construcción de línea de transmisión de modo a optimizar los recursos para la puesta en servicio de ambos proyectos

Dicho trabajo contempla el diseño de una subestación de dos posiciones de línea de transmisión de 220kV; dos posiciones de transformadores trifásicos 220/23kV de 41,67MVA cada uno totalizando una potencia instalada de 83,34MVA. El proyecto para este laboratorio es ser implementado encima de dicha subestación con los aprovechamientos eléctricos respectivos

Figura N° 1 Ubicación propuesta,

Diseño propuesto

Teniendo en cuenta que el Laboratorio LAT-FPUNA está previsto no sólo para el área de servicio, sino también está destinado a actividades académicas se ha indicado dentro del proyecto un área de acceso exclusivo para el ingreso de estudiantes, profesores e investigadores. Se ha tenido en cuenta como medida de seguridad vial que el acceso de camiones de gran porte será realizado exclusivamente por la Calle Dr. Carlos Zubizarreta, de ese modo se evitará la circulación de dichos vehículos dentro del campus.

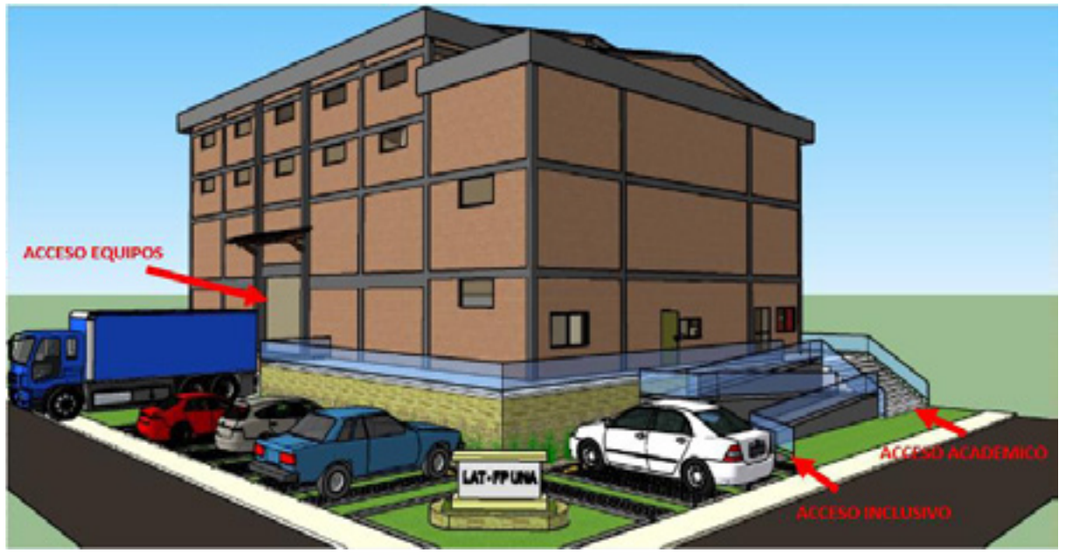


Figura N° 2 Diseño propuesto.

2. Evaluación Económica

La evaluación económica es a fin de obtener un costo aproximado de lo que implica llevar a cabo un Laboratorio de Alta Tensión dentro del Campus de la Universidad Nacional de Asunción, es decir, la misma no refleja un estudio financiero de recuperación de inversión.

Consideramos que, para un país como el nuestro, que posee ventajas naturales en abundancia en el sector de la energía eléctrica, invertir en el desarrollo de la investigación y tecnología, supone esperar un gran retorno de beneficios, además de asegurar los controles de calidad apropiados para la diversidad de flujo de equipos que poseemos a nivel nacional e incluso, como ya habíamos mencionado, a nivel internacional.

Aspectos Técnicos	
EQUIPOS DE ALTA TENSION	887.933.709,49 ₲
INSTRUMENTOS	79.379.839,25 ₲
ACREDITACIÓN	17.731.232 ₲
Aspectos Civiles	
OBRAS CIVILES	712.379.900,00 ₲
OBRAS ELECTROMECÁNICAS	116.997.679,00 ₲
MANO DE OBRA	173.013.107,00 ₲
TOTAL	**2.002.406.422 ₲**

IV. CONCLUSIÓN

Conforme normativa técnica nacional e internacional y mediante el análisis realizado sobre cada uno los equipos requeridos para la implementación del laboratorio de Alta Tensión en la Facultad Politécnica son:
• Conjunto Serie Resonante.
• Equipo de prueba dieléctrico.
• Equipo de medición de descargas parciales.
• Sistema de medición de pérdidas en transformadores.
• Analizador de arrollamientos. trifásicos.
• Sistema de medición de capacitancia y tangente delta.

Los ensayos que podrán ser realizados mediante estos equipos son:
• Relación de transformación
• Resistencia de aislación
• Factor de potencia
• Factor de disipación
• Desplazamiento angular
• Perdidas con carga
• Perdidas en vacío
• Impedancia de cortocircuito
• Impedancia de secuencia cero
• Tensión soportable a frecuencia industrial
• Tensión de radio interferencia
• Descargas parciales
• Medición de capacitancia
• Medición de tangente delta
• Relación de polaridad.

Todos estos ensayos podrán ser acreditados conforme norma NP/ISO-IEC 17025 de acuerdo a los indicadores del Sistema de Gestión y a los siguientes indicadores de Competencia:
• Organización
• Personal
• Instalaciones
• Equipo
• Métodos de ensayo y/o calibración
• Control de calidad

Se concluye la factibilidad técnico-económico de la implementación del LAT FPUNA, el mismo permitirá complementar la formación teórico-práctica y elevar el nivel de competitividad de los estudiantes y docentes investigadores de la carrera de Ingeniería en Electricidad y postgrados, preparándolos para afrontar los desafíos del ámbito laboral. Dicha inversión permitiría el desarrollo de la investigación científica y tecnológica y de prestación de servicios a través del LAT FPUNA acreditado, de las cuales se podría obtener un retorno de beneficios tanto académicos como económicos, además de ofrecer al mercado local la posibilidad de la realización de ensayos específicos que a la fecha no se tiene en nuestro país.

V. RECOMENDACIONES

• Efectuar una segunda etapa en donde puedan contemplarse los equipos necesarios para la realización de ensayos que contemplen la generación y medición de Alta Tensión Continua y Alta Tensión de Impulso.
• Realizar un proyecto en donde se pueda implementar el estudio y la práctica de fenómenos y manejo de los mismos en Altas Tensiones en la malla curricular de la carrera de
• Ingeniería en Electricidad de la Facultad Politécnica.
Llevar a cabo un organigrama donde congeniar tanto los aspectos académicos como los de servicio, con lo cual se podrá planificar y supervisar los ensayos en los materiales eléctricos y sus respectivas certificaciones conforme normas
• Hacer un análisis financiero detallado de modo a poder determinar el retorno de inversión y de este modo realizar una búsqueda de fuentes de financiamiento, ya sea como donación o inversión de capital. ▪

REFERENCIAS

Fuentes impresas

[1] Norma internacional de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC 60038)
[2] Norma INEN-ISO/IEC: 17025:2006
[3] MENA, A. 1966. Las Altas Tensiones de la Ingeniería Eléctrica. Pág. 3 y 4. Quito
[4] VERA, L. 2012. Lineamientos de la Política de Trazabilidad Metrológica Pág. 13. Bogotá
[5] MIGUEL ANDINO, J. 2014. Instalación de un laboratorio de ensayos de Alta Tensión (ESPAÑA) Pág.8,10 y 11
[6] REGLAMENTO TECNICO DE INSTALACIONES ELECTRICA, .2013. (COLOMBIA) Pág.41
[7] NORMA PARAGUAYA NP 2 028 13, S. 2013. Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Pág. 12.

Fuentes en línea

[1] Norma internacional de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC 60038) [En línea] Disponible en https://webstore.iec.ch/p-preview/info_iec60038%7Bed6.2%7Den_d.pdf
[2] www.conacyt.gov.py
[3] DE LA CRUZ, L. Errores en mediciones y su reducción, Mediciones Eléctricas. (2018). [En línea] Disponible en https://ingenieriaelectronica.org/errores-en-mediciones-y-su-reduccion-mediciones-electricas/GARCIA, P. (2005). Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. [En línea] Disponible en https://www.mpfn.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/3255_norma_iso_17025._minpub.pdf.
[4] www.cepel.br/laboratorios-e-centros/menu/laboratorio-de-alta-tensao.htm
[5] Lat-efei.org.br. (2018). Laboratório de Alta Tensão - Início. [En línea] Disponible en http://www.lat-efei.org.br/
[6] Hubbell.com
[7] https://www.costos.com.py/

PLATAFORMA DE EVALUACIÓN Y ENTRENAMIENTO

DEL CONTROL POSTURAL

Ramona Elizabeth Galeano Galeano

Programadora de Computadoras. Licenciatura en Ciencias Informáticas. Maestría en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con énfasis en Ingeniería de Software.

Asesores:
Dr. Fernando Brunetti – Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción.

Dra. Cynthia Villalba - Facultad Politécnica Universidad Nacional de Asunción.

RESUMEN

La rehabilitación del control del equilibrio es crítica en el tratamiento de enfermedades cerebro-vasculares y luego de lesiones en la médula espinal. En Paraguay, la dificultad en el acceso a los sistemas modernos de evaluación del equilibrio imposibilita la tarea de evaluar de forma objetiva el estado del control del equilibrio para diseñar terapias efectivas ajustadas a la necesidad de cada paciente. En muchos sistemas posturográficos computarizados, la valoración se basa en un proceso comparativo, es decir, se comparan resultados medidos con aquellos medidos en una población sin patologías que afectan al equilibrio. A este conjunto de variables de referencia, se lo conoce muchas veces como patrón de normalidad, esto ayuda a realizar el tratamiento de rehabilitación más adecuado para compensar el factor del sistema del equilibrio que se encuentra alterado, permitiendo una valoración más objetiva. En este trabajo se presentan los primeros resultados obtenidos con una plataforma de posturografía de bajo costo en una población observacional sin patología neuromotora, con el objetivo de obtener una base de datos de normalidad. Se analizan las métricas para el test estático de Romberg y la variación en factor de control edad. Resultados preliminares indican que las métricas definidas para la evaluación postural obtienen resultados coherentes intra-población de estudio y con los datos reportados en la literatura, demostrando así que es posible construir una base de datos de normalidad para su futuro uso en la valoración del equilibrio y en la evaluación terapias de rehabilitación del equilibrio.

Palabras claves — ***Control postural, Wii Fit, valoración.***

I. INTRODUCCIÓN

Los accidentes cerebro-vasculares (ACV) son considerados la segunda causa de mortalidad a nivel mundial. De hecho, son la causa principal de discapacidad a largo plazo. Se estima que anualmente, alrededor de 795.000 personas padecen derrame cerebral en los Estados Unidos.

En Paraguay, se desconocen estadísticas globales en la población. Sin embargo, solo en el 2015, se han registrado 170 casos de ACV en el Hospital de Clínicas. Se estima que el 75 por ciento de los casos de ACV ocurren en personas mayores de 65 años (Gómez González, 2012), degradando significativamente la calidad de vida de los adultos mayores debido a impedimentos motrices y pérdida del equilibrio. De hecho, la rehabilitación postural o del equilibrio es unos de los primeros objetivos planteados en la terapia inicial luego de un ACV (Cuadrado, 2009).

En la práctica de la rehabilitación funcional del equilibrio es deseable evaluar y monitorizar el progreso del paciente durante los diferentes ejercicios de rehabilitación. El posturógrafo es un dispositivo que cumple con dicho objetivo basándose en el principio de que el estado funcional del equilibrio se codifica en las oscilaciones del centro de presión del sujeto. Dichas medidas de oscilaciones son recolectadas mediante una plataforma de fuerza a través de ejercicios que involucran la coordinación visual-auditiva o motora mediante la retroalimentación de objetivos mostrados en una pantalla. La posturografía proporciona beneficios clínicos y terapéuticos, permite evaluar la integración y contribución de los sistemas visual, vestibular y somatosensorial que gobiernan el control del equilibrio (de Moya et al., 2005). Además, sirve para valorar múltiples patologías que pueden manifestarse como desequilibrio, tal es el caso de las enfermedades vestibulares y las neurológicas (Ortuño, 2007). En particular, su uso se debe a que confiere al profesional clínico la capacidad de diseñar y realizar un programa de reeducación del equilibrio mediante técnicas de retroalimentación visual, adaptadas individualmente al déficit sensorial y a la capacidad funcional del paciente (Ortuño, 2007). La posturografía estática es un método clínico que sirve para el estudio del equilibrio humano, utiliza un entorno visual no móvil, un sistema informático y una plataforma dinamométrica fija. Es el examen que en la actualidad es mayormente utilizado en términos de cuantificar la estabilidad postural del paciente y permite entregar un apoyo sustancial para el diagnóstico funcional de los pacientes con trastornos del equilibrio.

El control postural en bipedestación se refleja externamente en los movimientos producidos por el centro de presión. Es necesario determinar patrones de normalidad del movimiento del centro de presión para poder obtener una correcta valoración del equilibrio (Baydal-Bertomeu et al., 2004). Los patrones de normalidad en una población sana son muy útiles en un sistema posturográfico (Faraldo García, 2009). Esto ayudará a realizar el tratamiento de rehabilitación más adecuado para compensar el factor del sistema del equilibrio que se encuentra alterado, permitiendo una valoración más objetiva (Soto et al., 2004). Por eso es de suma importancia realizar una base de datos de normalidad.

En el año 2013, en la Universidad Católica del Paraguay, fue desarrollado un software de posturografía de evaluación y rehabilitación del control postural (Galeano et al., 2013, 2014), que incluía pruebas de posturografía estáticas y dinámicas, utilizando una plataforma de presión de bajo costo.

El objetivo general de este trabajo es mejorar el software de posturografía de este sistema facilitando el uso de los médicos y mejorando la realización de los test. Específicamente se pretende:

Mejorar el protocolo de realización de los test de Romberg, límite y rítmico, permitiendo el ajuste del centro de presión en la plataforma y desarrollando una demo con el fín de que el paciente comprenda como realizar los test y facilitar el uso del sistema como herramienta de investigación.

Diseño y desarrollo de reportes de valoración del equilibrio del paciente que permitan la evaluación del progreso en el tiempo, de manera a comparar los resultados obtenidos con los valores de referencia de la Base de Datos de Normalidad, entendiendo que estos reportes deben ser comprensibles por los médicos.

II. METODOLOGÍA

Todos los usuarios que participaron del estudio realizaron unas series de pruebas mediante un sistema de posturografía. Para ello se ha utilizado una plataforma de bajo costo para la evaluación y rehabilitación del control postural, en términos de hardware esta incluye elementos económicos como el Wii Balance Board (WBB) y una PC central que ejecuta la aplicación desarrollada.
El WBB es un dispositivo de entrada fabricado por Nintendo. Se trata de un dispositivo inalámbrico que se comunica con la consola Wii utilizando el estándar Bluetooth. Tiene una dimensión de 45 x 26,5 cm y contiene cuatro sensores de presión situados en cada esquina para medir la fuerza en la dirección vertical. La WBB se encarga de medir el CdP del paciente transmitir los datos al ordenador central a una frecuencia de 100Hz. El rendimiento de WBB ya ha sido estudiado en la literatura (Yamamoto et al., 2013; Clark et al., 2013; Deans, 2011), y las conclusiones generales son que el WBB puede reemplazar la plataforma de fuerza convencional en los movimientos de rango lento (0,01-10 Hz).

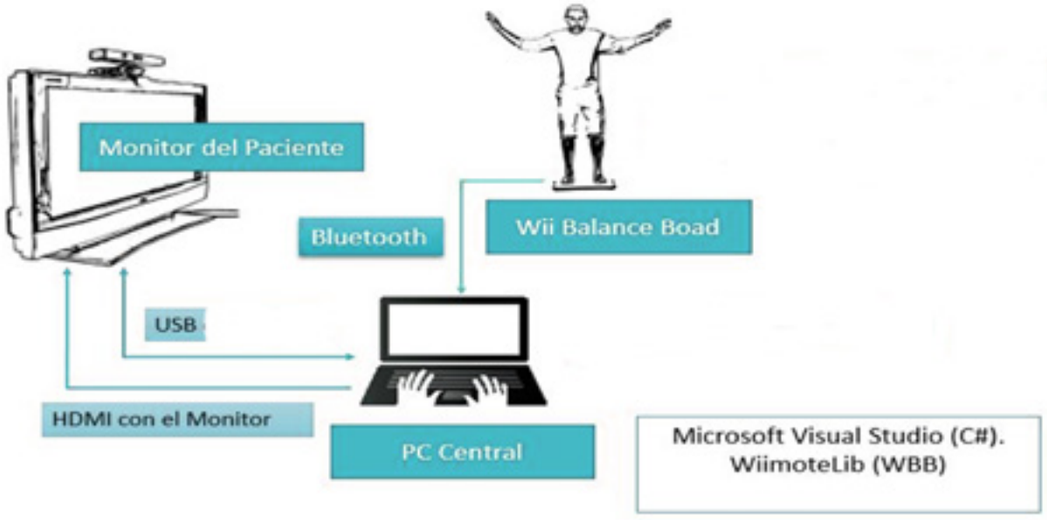


Figura N° 1 Arquitectura genérica de la plataforma de posturografía y entrenamiento del control postural propuesta (Clark et al., 2013; Deans, 2011).

Cuando se realiza la evaluación del control postural, la PC central ejecuta una aplicación, que permite realizar diferentes tipos de pruebas de evaluación y rehabilitación del control postural. En este controlador posturográfico, se implementan test de posturografía dinámicas computarizadas, como los test de organización sensorial (TOS), de límites de estabilidad (TLE) y test rítmicos y direccional (TRD). En este caso, la PC recibe los datos de la WBB, utilizando los registros del centro de presión de la WBB para obtener los parámetros posturográficos (online). El monitor del paciente provee retroalimentación en línea a los sujetos de prueba, en él se muestran referencias visuales adecuadas a cada test realizado. Y el monitor del médico muestra los resultados de las pruebas que hizo el paciente.

Los usuarios se colocan en la Wii Balance Board, en posición de bipedestación relajada, sin movimiento voluntario, los talones en el centro de la Wii Balance Board con una abertura de 30 grados, los pies descalzos, la cabeza de frente. Se debe de tratar de mantener esa postura durante todo el tiempo que dure la prueba, ese tiempo puede ser configurable por el médico.

El objetivo además de la valoración del equilibrio, es la valoración sensorial, por eso se distorsionan algunas fuentes que contribuyen al equilibrio. Y se valora su capacidad para mantener su equilibrio, por eso la prueba se realiza con los ojos abiertos (ROA), ojos cerrados (ROC), con una goma espuma y los ojos abiertos (RGA), con una goma espuma y los ojos cerrados (RGC). Los parámetros calculados con cada test y que van en línea con el trabajo de García (Balaguer, 2012) son:

• Área Barrida (AB, cm2). Estima el área en la que se produce el balanceo del sujeto. El área barrida se aproxima por medio de una elipse cuyos ejes mayor y menor son los valores máximos positivos y mínimos negativos de los desplazamientos medio lateral (ML) y antero-posterior (AP).

• Velocidad Media (Vel_Media, cm/s) Calcula la velocidad media del sujeto, se obtiene calculando el cociente entre la distancia total recorrida y el tiempo de prueba.

• Desplazamientos máximos ML (MaxDespML, cm) y AP (MaxDespAP, cm). Se calculan los desplazamientos máximos ML y AP examinando el conjunto de valores del centro de presión registrados durante el tiempo de prueba.

• Desplazamiento total (DespTotal, cm). Calcula el desplazamiento total del centro de presión sumando los segmentos de desplazamientos diferenciales.

La fase experimental del presente estudio fue realizada en el Centro de Medicina Física y Rehabilitación (CEMEFIR) ubicado en Asunción, entre el 2013 y 2015, bajo la supervisión de terapeutas y doctores calificados. La población estudiada estaba compuesta por usuarios (sanos o normales) sin patología del equilibrio. El grupo de usuarios normales estaba formado por un total de 200 personas, cuyas características pueden ser observadas en la tabla 1. Todos los usuarios fueron informados de las particularidades y objetivos del estudio, firmaron un documento de consentimiento informado y su participación fue voluntaria. En la Figura 2 se observa un usuario sin patología realizando el test de RGC y en la Figura 3 se observa la pantalla del médico durante la evaluación en tiempo de ejecución del test de RGC.

Sexo	Cantidad	Edad (años)	Peso (kg)	Altura (m)
Femenino	140	15-74	43-125	1.45-1.75
Masculino	60	12-77	57-145	1.58-1.91

Tabla 1. Grupo de usuarios que participó en las pruebas

Figura 2 Prueba de un usuario del Test de Romberg goma espuma ojos cerrados (RGC).

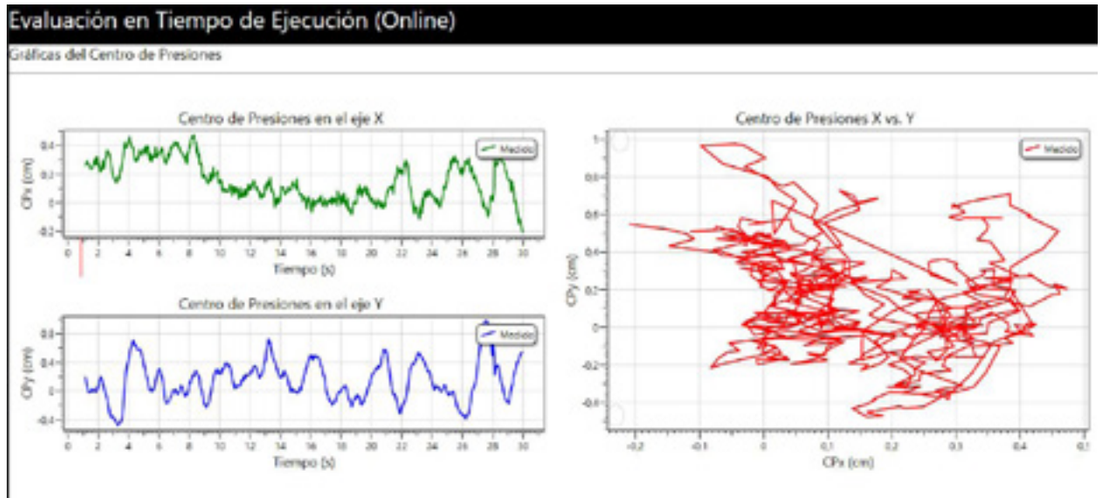


Figura 3 Evaluación en tiempo de ejecución del test de Romberg de un usuario con el sistema desarrollado por Galeano et al. (Galeano et al., 2014; 2015).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Creación de una base de datos de normalidad.

En esta sección se presentan los resultados de la media y desviación de cada uno de los parámetros, del estudio observacional en el test de equilibrio de Romberg. Todos los test se realizaron en 30 segundos de evaluación en todas las condiciones. Los resultados se segregan por rango de edades.

En los resultados del test de RGC (Figura 4) en la media se observa que las personas mayores que 60 años tienen mayor desplazamiento total y mayor área barrida. Al anular los sentidos aumentan su desplazamiento por lo tanto tienden a tener menor equilibrio.

Parámetro	<=20		21<=Edad<=30		31<=Edad<=40		41<=Edad<=50		51<=Edad<=60		61<=Edad<=70		Edad=>71	
	Media	Desviac	Media	Desviac	Medi	Desviació	Media	Desviac	Media	Desviac	Media	Desviación	Media	Desviación
MaxDespML (cm):	-0,5	2	-0,52	2	-0	2	0,593	2	-0,39	2	-2	2	-0,2	3
MaxDespAP (cm):	1	3	0,74	3	2	3	2	3	1	3	0,43	5	-3	5
DespTotal (cm):	73	12	71	13,56	72	15	71	15	72	18	85	13	169	50
Afl (cm^2):	13,3	7	15	9	17	10	20	16	15	9	45	57	35	23,09
Vel_Media (cm/s):	2	0,39	2	0,45	2	0,49	2	0,5	2	0,59	3	0,42	6	2

Figura 4 Patrones de normalidad del Test de Romberg goma espuma ojos cerrados (RGC) para la población de 200 sujetos sanos medidos.

Estos resultados se alinean con la literatura, en el trabajo de Bertomeu et al., en un estudio de pruebas estáticas de Romberg con un grupo de 120 sujetos sanos mediante el equipo de valoración NED/IBV, concluyeron que hay una dependencia significativa entre los parámetros y la edad en cada una de las pruebas (Baydal-Bertomeu et al., 2004).

Además, encontraron un aumento de la inestabilidad postural con la edad. También comprobaron un incremento de las oscilaciones posturales a medida que se aumenta la dificultad de la prueba, al eliminar la visión con los ojos cerrados (Yamamoto et al., 2013).

3.2 Mejora del protocolo de realización de los test.

Las mejoras realizadas al software de posturografía de Galeano (Galeano et al., 2013, 2014), para el protocolo de realización de los test de Romberg, límite y rítmico, permiten el ajuste del centro de presión en la plataforma y el desarrollo de una demo que permita a los pacientes previsualizar los pasos a seguir en el test que iniciará en unos segundos. Esto ayuda a que los pacientes adopten una postura adecuada y obtengan mejores resultados.

Durante los primeros segundos del test la persona se posiciona en la plataforma, requiriendo en algunas ocasiones que el médico lo ubique correctamente. Estos segundos, donde la persona se ubica correctamente introducían ruido en la evaluación y alteraba sus resultados. Esto se aprecia en la Figuras 5 el centro de presión del test de Romberg ojos abiertos de una persona sana y la parte específica del movimiento que realiza para centrarse al inicio del test se visualiza en el circulo amarillo de la Figura.

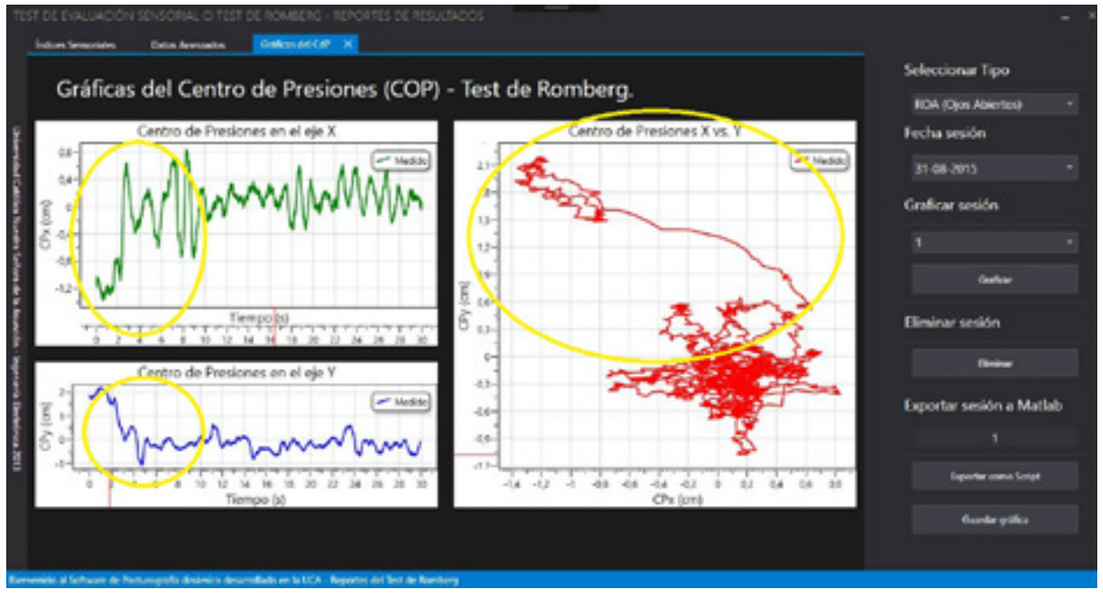


Figura 5 Oscilación del centro de presión de una persona sana durante un test en el software de posturografía.

Volviéndose una necesidad posicionar al paciente correctamente antes que inicie el test. Se propuso realizar un ajuste, dicho ajuste consistió que antes del inicio de la prueba, la pelotita acompañe el movimiento del centro de presión del paciente. El paciente tenga 10 segundos para ubicarse en el centro de la plataforma antes de que se inicie la prueba y que cambie el color de su centro de presión (pelotita) de verde como se observa en la Figura 6.a a rojo como se observa en la Figura 6.b cuando se inicie el test hasta la finalización del mismo.

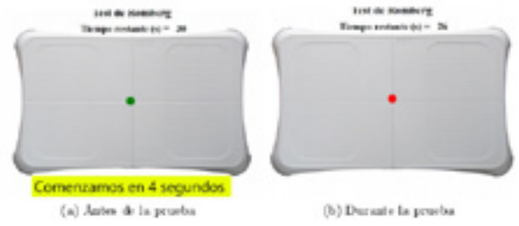


Figura 6 Centro de presión del paciente al inicio y durante la prueba

Se visualizan los ejemplos de los test después de realizar los cambios en los centros de presiones del paciente en las coordenadas (x,y). Se puede observar que al inicio del test ya no presenta la fluctuación inicial los primeros 10 segundos del test, ya no realiza ese movimiento de tratar de centrarse al inicio del test porque sus rangos ya están más centrados en la plataforma, como se puede ver en la Figura 7.

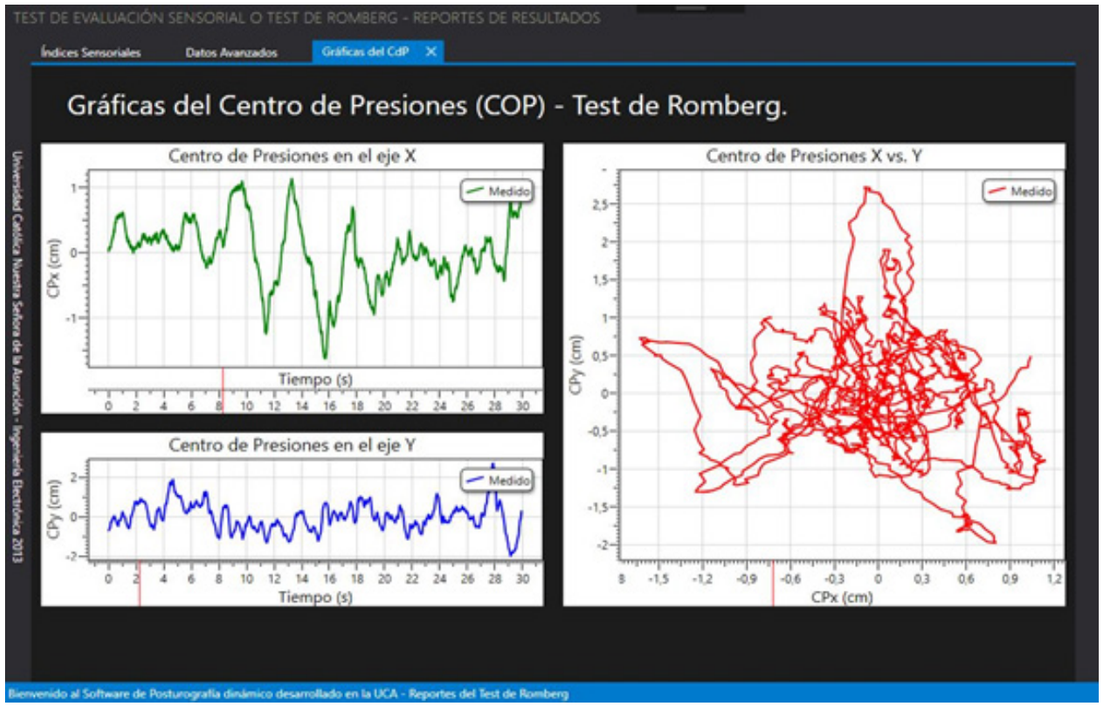


Figura 7 Centro de presión del paciente después de la prueba.

3.3 Implementación del diseño y desarrollo de reportes

Se presenta el diseño y desarrollo de reportes de monitoreo del equilibrio del paciente que permiten la evaluación del progreso en el tiempo, de manera a comparar los resultados obtenidos con los patrones de normalidad.

Esos reportes retornan los resultados de las sesiones realizadas por el paciente. Donde el médico puede acceder a la tabla de parámetros de todas las sesiones realizadas comparadas con el promedio de resultados de sujetos normales (segmentado por edad), gráfico de los resultados por fecha y sesión, y también que permita eliminar sesiones. Se han implementado varias ventanas de reportes de acuerdo a los test realizados por el paciente. Varias gráficas realizadas son muy parecidas a los sistemas de posturografías actuales como el Neurocom y el NedSVE/IBV.

Para la implementación de los reportes se utilizó el lenguaje C# y para la comparación de los parámetros se utiliza la base de datos de normalidad creada.
Los reportes fueron pasando por varios prototipos y los médicos fueron validando dichos reportes, en el prototipo 1 los reportes se encontraban en forma de tabla no se podía buscar por fecha, ni sesión.
En el prototipo 2 los reportes se podían imprimir en forma de pdf, pero no tenían un rango de normalidad y se expresaban en forma de porcentaje.

En el prototipo 3 los reportes se pueden imprimir en forma de pdf y los valores de los test de Romberg, Límite y el Rítmico se imprimen en forma de tabla y con rangos de normalidad, agrupados por edades. Los médicos expresaron que podían entender mejor si era en forma de gráficos.

En el prototipo 4 los reportes se pueden ver en forma de gráficos como se observa en la Figura 8, los médicos pueden seleccionar por fecha, sesión, se despliegan los resultados de los (Índices Sensoriales del test de Romberg, radio y Polígono de Estabilidad del test de limite, test Rítmico). Estos reportes eran entendidos por los médicos.

Figura 8 Reportes de resultados

IV. CONCLUSIÓN

Se analizaron los parámetros de evaluación del equilibrio Romberg en una población no patológica de 200 pacientes. Respecto al factor edad, se encontró poca variabilidad en los parámetros sino hasta el umbral de edad mayor a 60 en algunos parámetros. Esto indica que la capacidad postural humana no comienza a degradarse de forma natural sino en la senectud. Este periodo se caracteriza por deterioro del organismo, lo cual va en línea de los resultados obtenidos. Estos primeros datos obtenidos constituyen una buena línea base para la población de normalidad que luego se utiliza como referencia a la hora de evaluar otros sujetos que puedan presentar una patología que afecte el control postural.

Tanto el ajuste del centro de presión como el desarrollo de la demo ayudan al paciente a adoptar una postura adecuada para disminuir los errores en el protocolo clínico. Es importante tener un periodo de posicionamiento para que ese tiempo no influya en los resultados que arroja ese paciente cuando desarrolla un test, el rastro que genera al tratar
de colocarse en el centro en tiempo de ejecución, altera sus resultados. Con los ajustes realizados se mejoró los rastros de los pacientes. Se vio la necesidad de los médicos de observar y entender los resultados de los test realizados por los pacientes, por ese motivo los reportes fueron pasando de etapa a etapa hasta que los médicos puedan interpretar esos resultados. La base de datos de normalidad y los reportes ayudan al médico a comprender mejor el resultado del paciente.

V. RECOMENDACIONES

Se propone como trabajo futuro un análisis de los resultados de los pacientes patológicos que realizaron las pruebas en el software de posturografía, elaborar una interpretación de los resultados en personas con alguna alteración del equilibrio. Realizar un análisis comparativo entre los distintos cuadros clínicos. Hacer una comparación entre los resultados de las personas sin patologías y los patológicos.

VI. REFERENCIAS

[1] Gómez González, J. V. Estudio descriptivo de la enfermedad cerebrovascular isquémica: zona del Poniente Almeriense.
[2] Granada: Universidad de Granada, 2012.
[3] Cuadrado, Á. A. Rehabilitación del acv: evaluación, pronóstico y tratamiento. Galicia Clínica, vol. 70(3), páginas 25-40, 2009.
[4] Moya, M., Bertomeu, J. y Broseta, M. Assessment and rehabilitation of balance by posturography. REHABILITACION-MADRID-, vol. 39(6), página 315, 2005.
[5] Ortuño, M. Análisis clínico y posturográfico en ancianos con patología vestibular y su relación con las caídas. Tesis Doctoral, Tesis doctoral, Facultad de Medicina y Odontología, Universidad de Valencia, 2007
[6] Baydal-Bertomeu, J., Guillem, R. B. I., Soler-Gracia, C., De Moya, M. P., Prat, J. y De Guzmán, R. B. Determinación de los patrones de comportamiento postural en población sana española. Acta Otorrinolaringológica Española, vol. 55(6), páginas 260-269, 2004.
[7] Faraldo García, A. Registro postural en personas sanas: evaluación del equilibrio mediante el estudio comparativo entre la posturografía dinámica computerizada y el sistema Sway Star.. Univ Santiago de Compostela, 2009.
[8] Soto, A., Labella, T., Santos, S., Del Rio, M., Lirola, A., Cabanas, E. y Elhendi, W. The usefulness of computerized dynamic posturography for the study of equilibrium in patients with menieres disease: correlation with clinical and audiologic data. Hearing research, vol. 196(1-2), páginas 26-32, 2004.
[9] Galeano, D., Brunetti, F., Torricelli, D., Piazza, S. y Pons, J. A low cost platform based on fes and muscle synergies for postural control research and rehabilitation. International Congress on Neurotechnology, Electronics and Informatics, 2013.
[10] Galeano, D., Brunetti, F., Torricelli, D., Piazza, S. y Pons, J. A tool for balance control training using muscle synergies and multimodal interfaces. BioMed research international, vol. 2014, 2014.
[11] Galeano, D., Brunetti, F., Torricelli, D., Piazza, S. y Rovira, J. L. P. Posturography platform and balance control training and research system based on fes and muscle synergies. En Neurotechnology, Electronics, and Informatics, páginas 1-18. Springer, 2015.
[12] Yamamoto, K., & Matsuzawa, M. (2013). Validity of a jump training apparatus using Wii Balance Board. Gait & posture, 38(1), 132-135.
[13] Clark, R. A., Bryant, A. L., Pua, Y., McCrory, P., Bennell, K., & Hunt, M. (2010). Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. Gait & posture, 31(3), 307-310.
[14] Deans, S. M. (2011). Determining the validity of the Nintendo Wii balance board as an assessment tool for balance.
[15] Balaguer, R. (2012). Valoración de un método de posturografía estática con pruebas dinámicas para evaluar funcionalmente pacientes vestibulares en edad laboral y su relación con el índice de discapacidad (Doctoral dissertation, Tesis doctoral][Valencia]: Universidad de Valencia).

CONSTRUYENDO HISTORIA...

Fotos Archivo *FP-UNA.*

40 AÑOS

CONSTRUYENDO EL FUTURO
1979 - 2019

La historia de la FP-UNA,

es un componente del funcionamiento que interviene activamente en la determinación del producto institucional. Contrariamente a la idea que se tiene de las universidades como asientos y reservorios de la tradición, la FP-UNA surgió a la vida con el signo del cambio, lo cual nos compromete a asumir una nueva misión de la Universidad, coherente con las grandes innovaciones y los vientos de cambio que se propugna en la Universidad Nacional de Asunción a partir del año 2015. Por ello, hoy podemos afirmar que la FP-UNA, fue, es y será la formadora y trasformadora de jóvenes vidas, de sueños cumplidos y de metas alcanzadas, para decir, orgullosamente **Made in FP-UNA**.▪

ACREDITACIÓN

Otro de los retos que ha afrontado la FP-UNA, fue participar de su primer proceso de evaluación y acreditación de carreras. Para ello, se puso sus mejores galas, salieron a escena sus mejores artistas, y hoy son 7 las carreras acreditadas en el Modelo Nacional, Ing. en Electricidad, Ing. en Electrónica, Ing. en Informática, Ing. en Sistemas de Producción, Lic. en Ciencias Informáticas (Sede Central), Lic. en Ciencias Informáticas (Filial Cnel. Oviedo) y Lic. en Ciencias Informáticas (Filial Villarrica) y 2 carreras acreditadas por el Modelo Regional, Ing. en Electricidad e Ing. en Electrónica. Asimismo, fueron acreditados por el Modelo Nacional los siguiente programas de postgrados: Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica, Maestría en Ciencias de la Computación y Doctorado en Ciencias de la Computación

2004

Una de sus grandes fortalezas fue mantener los elenco artísticos estables, el Coro Polifónico primero y posteriormente el Elenco de Danzas, formados en el año 2004, con el objeto de buscar el equilibrio entre la dimensión académica y la dimensión social de los estudiantes, al lograr que sus participantes aprendan a trabajar en equipo, fortalezcan sus capacidades de liderazgo y se identifiquen con la cultura paraguaya.

2011

A este proyecto, se sumó en el año 2011 la Orquesta de Cámara de la FP-UNA, la Policamerata. Con ellos, la FP-UNA, promueve la participación de la comunidad académica y la sociedad de modo inclusivo y, facilita el intercambio de experiencias a través de propuestas artísticas de calidad.

EXTENSIÓN

Visita técnica de los Estudiantes de Licenciatura en Gestión de la Hospitalidad. Foto Archivo *FP-UNA.*

PROYECTO: ÑAMOMARANDU

“NUNCA ES TARDE PARA APRENDER”

Prof. Msc. Liduvina Marina Vega de Urizar
Docente Titular de la Catedra Algorítmica I
Carrera Licenciatura en Ciencias Informáticas del Departamento de Enseñanza en Informática

Prof. Dr. Christian Von Lucken
Director de la carrera Ingeniería en Informática

El acercamiento de la tecnología a los adultos mayores para proporcionarles una herramienta de interrelacionamiento e independencia y con ello una mejor calidad de vida, es un tema social muy importante en la actualidad. La ANEAES considera como competencia específica para los profesionales de informática asimilar los cambios tecnológicos y sociales emergentes.

Desarrollar esta competencia es uno de los grandes desafíos de la educación superior. Para conseguirla se requiere que los estudiantes tengan un contacto con la realidad social, que les otorgue elementos que permitan guiar sus posteriores desarrollos. Este trabajo presenta un proyecto dirigido a innovar el proceso de adquisición de esta competencia mediante la enseñanza del uso de smartphones a adultos mayores por parte de alumnos de carreras informáticas. Este proyecto, llamado Ñamomarandu, fomenta el aprendizaje cooperativo a partir de la comprensión y resolución de problemas de la vida real, en este caso un complejo problema social. Ñamomarandu es un espacio de transferencia de conocimientos y habilidades intergeneracional con un sector de la sociedad pocas veces incluido en los planes de trabajo o proyectos a nivel de estado. Se enfoca directamente a clases presenciales, tutoriales y practicas donde un estudiante se convierte en instructor de un adulto mayor.

ANTECEDENTES.

Las aplicaciones de los teléfonos inteligentes han transformado de manera radical la manera en la que las personas se relacionan socialmente, compran y venden productos, se divierten, etc. Debido a ventajas económicas, de calidad de servicio y la comodidad de uso que brindan, se ha producido la migración de una gran cantidad de servicios a este tipo de dispositivos. Esto permite a la gente a optar, cuando no se ve forzada, por incorporar cada vez más el uso de las aplicaciones a su vida diaria. Aunque para los llamados nativos digitales y las generaciones más jóvenes puede ser más simple la utilización de estas tecnologías, sin embargo, para generaciones mayores menos habituadas con el uso de la tecnología puede resultar una barrera importante para su desempeño práctico y el soporte social.

Los beneficios de la inclusión digital, en este caso a través de la utilización de los teléfonos inteligentes y sus aplicaciones, no se encuentran igualmente distribuidos entre naciones, sectores sociales, ni etarios. Un problema respecto a la utilización de los teléfonos inteligentes por parte de los adultos mayores, es que aquellos con mayores dificultades de desplazamiento y por tanto son quienes más pueden beneficiarse con estas herramientas, son también los que tienen mayores dificultades para adquirirlas y aprenderlas (Olphert & Damodaran, 2013; Walsh, Scharf, & Keating, 2017).

Por tanto, si no se presta atención a las inequidades en cuanto a las posibilidades de acceder y utilizar este tipo de tecnologías, en vez de facilitar la eliminación de las barreras y el acercamiento de las personas, por el contrario, el uso de smartphones puede reforzar las inequidades y el aislamiento social.

Durante el Taller. Foto *Gentileza.*

Además de la cuestión económica, a fin de permitir la integración de las personas de mayor edad en el nuevo contexto de convivencia social propuesto por el avance de las tecnologías de la información, es necesario que, por un lado, se busque el desarrollo de aplicaciones y sistemas que faciliten el autoaprendizaje por parte de los adultos mayores y, por otro, se aborde el problema de la necesidad de capacitación del uso

Voluntario y alumna de Ñamomarandu durante el taller. Foto *Gentileza.*

> **“Ñamomarandu es un espacio de transferencia de conocimientos y habilidades intergeneracional con un sector de la sociedad pocas veces incluido en los planes de trabajo o proyectos a nivel de estado"**

de estas herramientas. Es indudable la importancia que tiene en la actualidad el compromiso social en la vida profesional. De hecho, según los Criterios de calidad para la carrera del área informática del Modelo Nacional de Acreditación de la Educación Superior del Paraguay (ANEAES, 2014), entre las competencias genéricas que deben tener los egresados están:

• Formular, gestionar, participar y ejecutar proyectos.
• Asumir el compromiso y la responsabilidad social en las actividades emprendidas hacia la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida.
Igualmente, entre las competencias específicas figura:
• Asimilar los cambios tecnológicos y sociales emergentes

Una de las grandes dificultades para desarrollar estas competencias es la disociación del medio académico de los problemas de la vida cotidiana. Los proyectos de extensión universitaria son la herramienta ideal para facilitar el abordaje del desarrollo de estas competencias. Considerando lo anterior, en la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (FP-UNA) se propuso y desarrolló un proyecto de extensión llamado Ñamomarandu (ABC Color, 2019; Extra, 2019; La Nación, 2019a, 2019b), el cual se presenta en este trabajo.

Descripción del trabajo realizado.

Además del carácter social del proyecto, el mismo tiene como fundamento, la formación en el desarrollo y ejecución de proyectos. Las etapas del mismo se pueden clasificar en tres:

• **Etapa 1**: **Planificación y desarrollo de la actividad (elaboración de materiales, definición de la metodología, preparación de la organización, distribución de responsabilidades, etc.)**

• **Etapa 2**: **Ejecución de las actividades propuestas**

• **Etapa 3**: **Evaluación**

En cuanto a la etapa 1, vale la pena destacar el proceso de elaboración del material fue un trabajo colaborativo donde los estudiantes identificaron los temas de interés, así como las necesidades en cuanto a recursos, tiempo, espacio, etc.

En la primera reunión, se utilizó la técnica LLUVIA DE IDEAS para la creación del plan de trabajo. Se realizaron las siguientes tareas:
• Exposición del docente "especialista" de los fundamentos relacionados con la tarea del día (60 minutos).
• Trabajo en grupos de 4 a 6 alumnos sobre "casos" relacionados con los contenidos de la tarea (60 minutos), tutorados por el docente a cargo.
• Exposiciones de alumnos, una por grupo (45 minutos).
• Plenario coordinado por el docente a cargo (30 minutos).
• Cierre del plenario y conclusiones por parte del docente a cargo (15 minutos).

Con respecto a la metodología de enseñanza, se determinó que la mejor alternativa para el cumplimiento de los objetivos sería la realización de tutorías en relación 1 a 1. El objetivo de utilizar esta forma de trabajo fue, además de proveer una capacitación individualizada, desarrollar vínculos intergeneracionales. De esta forma, además de tratar con la variable tecnológica, se busca motivar el acercamiento y comprensión de los jóvenes a la realidad de los adultos mayores respecto al uso de los dispositivos, con lo que los alumnos pueden obtener una perspectiva contextualizada de la tecnología, permitiendo de cierta forma un mejor direccionamiento de sus futuras creaciones técnicas. Con respecto a la ejecución, cabe destacar que los estudiantes se organizaron en grupos de trabajo cooperativos de forma a satisfacer los requerimientos de enseñanza que los destinatarios podrían tener. Además, es importante señalar que, para la realización la docente coordinadora ha buscado y conseguido las redes de apoyo como auspiciantes e instituciones acogedoras del proyecto en sí para su aplicación.

Foto *Gentileza.*

Equipo Ñamomarandu. Foto *Gentileza.*

LOGRO DE LOS OBJETIVOS

Consideramos que los distintos objetivos planteados han sido completamente alcanzados. Una de las grandes contribuciones del proyecto Ñamomarandu ha sido la visibilidad del problema social de exclusión que trae aparejado el uso de smartphones, teniendo gran repercusión en la prensa local, así como constantes pedidos de reproducir el proyecto a otras partes.

Por otra parte, en el interior de la institución educativa (FP-UNA) produjo una sensibilización en docentes y alumnos, lo que hizo que mientras la primera actividad, realizada en la Cooperativa Sagrados Corazones de Luque, contó con 40 voluntarios de una única carrera (La Nación, 2019a), en la última edición, en el Centro Paraguayo-Japones de Asunción, se tuvo más de 100 de distintas carreras. Como se indica en (Bazzo, 2017): “Los estudiantes, futuros actores en el proceso de innovación tecnológica, no pueden permanecer carentes de argumentos que les permitan reflexionar sobre los resultados de sus futuras creaciones, o contrarios a las repercusiones económicas, sociales y ambientales de la producción que participan”.

VALORACIÓN FINAL DEL PROYECTO

Proyectos que integren la academia con la realidad social son de vital importancia para
que los alumnos, futuros profesionales, puedan contemplar los aspectos sociales y humanos y no solo técnicos a la hora de realizar sus producciones tecnológicas.

En la actualidad existe gran expectativa por parte de la sociedad de las contribuciones que la Universidad pueda hacer sobre la resolución de los grandes problemas sociales.

Consideramos que el proyecto Ñamomarandu presentado en este trabajo sirve para ejemplificar la importancia y el alcance que este tipo proyectos puede tener, así como la necesidad de políticas públicas que acerquen la tecnología a sectores de la sociedad típicamente excluidos como es el caso objeto de análisis. Igualmente, en el caso de los alumnos participantes, este proyecto ha permitido que estos obtengan de primera mano una visión más integradora e interdisciplinar del uso de la tecnología colaborando así a la formación de las competencias sobre este punto indicadas por la ANEAES.

Foto Archivo *FP-UNA y Gentileza.*

Es importante destacar que, no sólo al interior de la FP-UNA este proyecto ha sido considerado como de relevancia, sino que incluso, las autoridades comunales que declararon el proyecto de Interés Municipal por la Ciudad de Asunción.

En el 2019 fueron realizadas 5 ediciones con mucho éxito y gran aceptación dando como cierre de oro una visita al hogar de ancianos San Francisco de la Ciudad de Luque, donde los estudiantes y docentes colaboradores como los conformados por el Dpto de Arte y Cultura de nuestra Facultad han logrado dimensionar el enorme aporte a este sector de la sociedad tan postergado por años.

BIBLIOGRAFÍA

• ABC Color. (2019, Julio 19). Adultos aprendieron a usar smartphones. Obtenido el 24 de Julio de 2019, from https://www.abc.com.py/edicion impresa/locales/2019/07/19/adultos-aprendieron-a-usar-smartphones/
• ANEAES. (2014). Modelo Nacional de Acreditación de la Educación Superior:
• Criterios de calidad para la carrera de ingeniería del área informática. ANEAES.
• Bazzo, W. A. (2017). La producción científica y tecnológica dentro de una nueva
• ecuación civilizatoria. CONACYT.
• Extra. (2019, Julio 19). Abues se agolpan para aprender a chatear por wasa. Obtenido el 24 de Julio 2019, from https://www.pressreader.com/paraguay/extra paraguay/20190719/282312501656395
• La Nación. (2019a, Abril 14). Abuelos aprenden a usar sus celulares. Obtenido el 24 de Julio 2019, from La Nación website: /pais_edicion_impresa/2019/04/14/abuelosaprenden-a-usar-sus-celulares/
• La Nación. (2019b, Diciembre 7). Enseñarán a usar smartphones a adultos mayores | La
• Nación. Obtenido el 24 de Julio 2019, from https://www.lanacion.com.py/pais/2019/07/12/ensenaran-a-usar-smartphones-aadultos-mayores/
• Olphert, W., & Damodaran, L. (2013). Older People and Digital Disengagement: A Fourth Digital Divide? Gerontology, 59(6). Retrieved from https://www.karger.com/Article/Abstract/353630
• Walsh, K., Scharf, T., & Keating, N. (2017). Social exclusion of older persons: A scoping review and conceptual framework. European Journal of Ageing, 14(1), 81–98. https://doi.org/10.1007/s10433-016-0398-8

ELENCO DE DANZAS DE LA FP-UNA

“15 AÑOS SOÑANDO CON LOS PIES”

María Del Rosario Zorrilla Antúnes
Coordinadora del Departamento de Arte y Cultura

El Elenco de Danza de la FP-UNA, encierra una idea y un compromiso que trasciende las barreras de los escenarios, porque permite reivindicar la importancia que tiene la danza en la sociedad y muy especialmente en la Universidad. La danza y en especial la danza paraguaya, desencadena profundos sentimientos en las relaciones sociales, modificando las formas de comportamiento, las ideas, las creencias, los modos de vida, de valoración, entre otros, permitiendo la formación integral de los estudiantes universitarios.

Con el objetivo de fomentar un espacio de encuentro e integración entre los estudiantes universitarios, el Elenco de Danza de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción, fue conformada mediante una audición realizada el 20 de agosto de 2004, en la búsqueda de jóvenes talentos con habilidades para la danza, y muy especialmente para la danza paraguaya.

> **“Deberíamos considerar perdidos los días en que no hemos bailado al menos una vez. (Friedrich Nietzche)”**

Foto Archivo *FP-UNA y Gentileza.*

Asimismo, el Elenco de Danzas de la FP-UNA, se plantea como objetivos valorar la danza como una actividad artística cultural que contribuye a la formación integral de los estudiantes universitarios; y desarrollar el disfrute estético y el conocimiento de las diversas culturas de nuestro país a través de las danzas.

La precursora de esta talentosa agrupación artística, fue la Prof. Lic. Betsaida Avalos Sanabria, quien se encargó durante los primeros 6 años, de la Coordinación, dejando posteriormente esta responsabilidad en manos de la Prof. Laura Retamozo. A partir del año 2013, las responsables son las Lic. Mara María Alenjandra Gómez Soto y Lic. Andrea Carolina Cornet Silva.

El Elenco de Danza de la FPUNA, tuvo a lo largo de estos años varias presentaciones a nivel nacional e internacional, destacándose en los concursos o festivales en los que ha participado, obteniendo los primeros puestos.

Ganó el primer puesto del Festival Folklórico Universitario Aranduka de los años: 2004 al 2008 y 2010 al 2019.
Como así también el Festival del Takuare'ê en los años 2005 al 2014.
Gano el primer puesto en los concursos de: Nuevos Talentos 2015 al 2018, Hacia la Fama 2015 al 2018, Lambare Baila 2017 – 2018, X Concurso Guairá en Danza Villarrica 2018, Concurso Internacional de Danza Gran Final 2016, Gran Prix Encarnación 2018, Concurso organizado por Dirección General de Extensión Universitaria de la UNA 2015, Festival Nacional de Danzas Ciudad Yuty 2019 y el 10 ° Concurso Nacional Capiatá es danza 2019.
El repertorio que representa es polifacético, pues pone en escena un conjunto de obras de estilo folklórico paraguayo, contemporáneo y de estilo regional como la danza española, italiana u otras, especialmente preparados para la feria MOBE de la FPUNA.

Gran parte de la actividad artística del elenco, se lleva a cabo en espacios de actividades culturales en el ámbito Universitario y en los grandes concursos y festivales del país.

El Elenco de Danzas de la FP-UNA, ensaya todos los sábados de febrero a diciembre a partir de las 13:30. La participación a los ensayos habilita al estudiante a participar de los eventos académicos, concursos y festivales donde se presenta.

Actividad:
Iniciativa Estudiantil

Prof. Lic. Ernesto Vera
Docente de las materias
Liderazgo y Trabajo en Equipo
Coordinador del Área de
Emprendedorismo

VISITA AL LEPROCOMIO SANTA ISABEL DE LA CIUDAD DE SAPUCAI

Realizar una actividad distinta a lo estrictamente académico puede resultar tan gratificante, en la medida que se ajusten a contenidos desarrollados durante el semestre, que sí pueden ser desarrollados sistemáticamente por los estudiantes a fin de que los mismos puedan tener mayor conciencia de la sociedad en que vivimos, y poder de esa manera tener una visión de un país mejor.

En el mes de noviembre desde la cátedra Trabajo en Equipo, los entusiastas estudiantes de la carrera de Ingeniería en Marketing inscriptos en la misma, tomaron la iniciativa de emprender una visita al hogar ubicado en la Ciudad de Sapucai.

Foto Archivo *FP-UNA y Gentileza.*

La misma fue como consecuencia de uno de los desafíos de la metodología Gamificación, en el cual se cimenta el desarrollo de los encuentros en clase. Con la determinación del hogar a visitar, el traslado, la fecha y las actividades a realizar en la misma, se comenzó a elaborar afiches promocionales que tenían que ver con la recolección de insumos varias a modo de donativo que pudo realizar la comunidad educativa.

La visita fue desarrollada el día domingo 24 de noviembre, cuyo punto de partida fue el campus universitario a las 7:00 a.m., con una delegación de 8 vehículos totalmente autogestionados por los estudiantes mencionados. En total unas 28 personas acompañaron las actividades desarrolladas en el hogar, que fueron: participación de la misa, recorrido por las instalaciones, entrega de donativos y el compartir con las personas internadas del lugar.
Las donaciones consistieron en alimentos no perecederos, ropas, artículos de higiene personal y medicamentos que fueron llevados por la comitiva en una importante cantidad.

La visita al leprocomio tuvo la finalidad de acercar la realidad en la que vive la colonia en la conciencia del todas las persona quienes tuvieron la oportunidad de poder vivir la experiencia, observar como estas personas, muchas veces olvidadas por la sociedad y hasta de sus familiares, se desenvuelven de manera libre, independiente y totalmente normal como cualquier compatriota.

El cariño y la calidez con lo que nos recibieron estos compatriotas es inolvidable, esa muestra de afecto y agradecimiento sobrepasa toda expectativa que se puede tener en la previa, pero considero lo más importante el cariño que ellos reciben por parte de los visitantes, que es más impactante teniendo en cuenta que un mínimo afecto, oír sus narraciones o conversar con estas personas que no conocemos y hasta diría con mucho temor de llegar a visitarlos por ese desconocimiento, y lo que conlleva el contacto con las personas aquejados de esta enfermedad nos llena los corazones, estimula el alma de quienes visitan el hogar y más aun de las personas que reciben a los visitantes.

En este tiempo donde vivimos ajetreados, presionados por un ritmo de vida laboral y profesional, donde observar estas situaciones y detalles de nuestro mundo, de estilos de vida de personas que siguen tan vigentes pero aquejados por un mal, nos llevan a dimensionar y tomar conciencia de las oportunidades muchas veces mal-logradas por quienes "lo tenemos todo".

Este tipo de iniciativas o emprendimientos siempre resulta agradable, novedoso e intrigante ya que el cómo será, cómo nos verán o como nos irá dan esa cuota de incertidumbre y hasta de temor.

El hecho de generar conciencia y responsabilidad social a nuestros estudiantes, para que puedan proyectarlos en un futuro profesional cercano y de esa manera generar ese compromiso empresarial tan importante en el desarrollo de las organizaciones

"UNA EXPERIENCIA MARAVILLOSA"

Sedy Beatriz Núñez Gayoso

Estudiante del cuarto año de la carrera de Ingeniería en Marketing

Conocer las necesidades de los demás y aportar un grano de arena para ver una sonrisa en el rostro de un compatriota no tiene precio. Como estudiante, agradezco al docente Ernesto Vera por darnos la oportunidad de vivir la maravillosa experiencia de viajar con los compañeros, con el objetivo de ayudar a personas realmente necesitadas y hasta me atrevería a decir olvidadas por la sociedad.

Decidimos emprender el viaje un domingo 24 de noviembre, sacrificando quizás un almuerzo familiar o alguna otra cosa importante. Nos hemos preparado con mucho entusiasmo e íbamos decididos a dar mucho de cada uno de nosotros, aunque quizás por desconocimiento teníamos cierto miedo de acercarnos a esas personas.

Sin embargo, al llegar al leprocomio y conversar con las personas que padecían enfermedades mis perspectivas cambiaron, me he dado cuenta de que recibiría más de lo que fui a dar; el agradecimiento, la alegría y las ganas de esas personas de quedarse hablando con nosotros por muchas horas más alegró el corazón y me dio un motivo para que, a pesar de circunstancias difíciles de la vida, siga adelante al igual que ellos.

Pero de algo estoy segura, que esa sonrisa era de felicidad, y que esa felicidad era razón de nuestra visita; se sentían importantes, amados y bendecidos. Sin duda alguna hemos marcado sus vidas, hasta el punto de hacernos prometer que volveríamos a vernos.

Habíamos preparado víveres, sabíamos sus condiciones y no queríamos ir con manos vacías pero esas cortas y valiosas conversaciones fueron de mayor importancia para ellos que lo que habíamos llevado.

Hemos representado (por un instante) a aquellos padres, hijos, hermanos que lo abandonaron a su suerte en aquel lugar e inclusive a la sociedad misma que en gran parte (al igual que yo antes del viaje) ni saben de su existencia.

Me han contado muchas historias impactantes, entre llantos y risas, me agradecieron el tiempo que me he tomado de escucharlos y yo he vuelto agradecida por un aprendizaje más de vida.

Como estudiante y ciudadana, y como una persona que anhela ver a su país prosperar mediante la unidad y ayuda mutua entre compatriotas, deseo e insto a que vayan y conozcan el leprocomio Santa Isabel, u otros lugares en donde estén personas olvidadas y prácticamente excluidas de la sociedad. Seamos su voz, su fuerza y su sonrisa, porque ayudar a los demás produce aun mayor satisfacción que ser ayudado, porque la bondad del ser humano llega hasta los ojos de Dios y porque todo lo que uno hace en la vida vuelve.
para que, a pesar de circunstancias difíciles de la vida, siga adelante al igual que ellos.

Actividad:
Iniciativa Estudiantil

M.Sc. Alcides Javier Torres Gutt

Director Carrera de Licenciatura
en Ciencias Informáticas

Foto *Gentileza.*

PROYECTO SMART-ÑEMITY
Invernadero Tecnológico

Este proyecto, elaborado por estudiantes y docentes de Licenciatura en Ciencias Informáticas e Ingeniería Electrónica de la Facultad Politécnica UNA y de la Facultad de Ciencias Agrarias, consiste en la elaboración de un prototipo de invernadero tecnológico autosuficiente que se base en los dos principios ecológicos universales: el control de temperatura y humedad ambiente.

Hoy día, el tema que hace referencia a la contaminación ambiental, el calentamiento global, la escases de agua y alimentos, se acerca al concepto de decadencia que la tierra y el planeta tiene, el cual surge en buena medida a los estragos que el paso del tiempo ha traído, y también a la sobre explotación, mal uso y falta de conciencia que el ser humano le tiene a sus recursos naturales, por lo que en la actualidad cuidar el medio ambiente, es una tarea primordial de todo habitante de la tierra.

En este proceso de investigación, se utilizan los principios básicos del invernadero, modificados con la tecnología de la placa micro procesador “Arduino Mega”, para lograr el cultivo exitoso de plantines sin la supervisión de un humano, mediante la construcción de un invernadero, adaptación del sistema de calefacción, mantenimiento del sistema a través de control automático de procesos y el cultivo de plantines; dando como resultado un proyecto autónomo que ayuda al crecimiento de plantines de una manera práctica, ecológica y con mayores resultados que una siembra de autoconsumo normal.

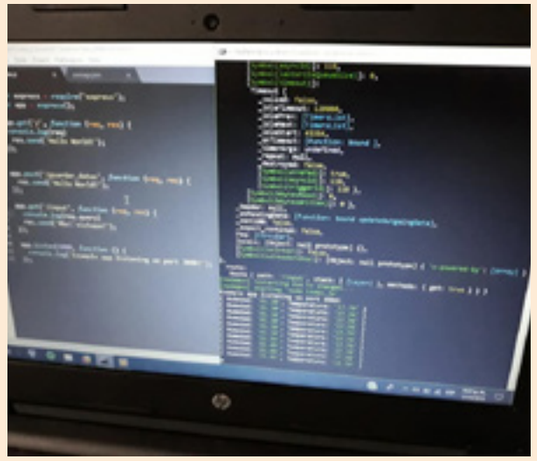
El proyecto se planteó por objetivo “Diseñar e implementar un prototipo de invernadero en base a la utilización de dispositivos electrónicos para optimizar el uso de los recursos naturales”. Para ello, además se planteó como objetivos intermedios; Demostrar los conocimientos en sistemas de control y programación, por medio de la utilización de sensores y programación de placas Arduino; Determinar el grado de optimización del uso del agua para riego en el cultivo del plantines; Identificar la importancia del uso nuevas tecnologías para procesos agrícolas y el Registro de parámetros útiles para la optimización de un cultivo.

Hoy día, el tema que hace referencia a la contaminación ambiental, el calentamiento global, la escases de agua y alimentos, se acerca al concepto de decadencia que la tierra y el planeta tiene, el cual surge en buena medida a los estragos que el paso del tiempo ha traído, y también a la sobre explotación, mal uso y falta de conciencia que el ser humano le tiene a sus recursos naturales, por lo que en la actualidad cuidar el medio ambiente, es una tarea primordial de todo habitante de la tierra.

En ese marco, el uso de la tecnología es cada vez más común en las actividades diarias del ser humano, como apoyo a las tareas que realiza cotidianamente y si a esto sumamos el cuidado del medio ambiente, hace más atractivo desarrollar proyectos en los cuales esté involucrado estos tres factores (Tecnología, medioambiente y los seres humanos), por lo que desarrollar un prototipo de invernadero controlado por un micro controlador, utilizando sensores y placas Arduino, energía eléctrica como fuente de alimentación, y el agua para riego de plantas, fue el desafío que se planteó el grupo de investigación.

Los resultados esperados del Proyecto son; Diagnóstico del invernadero (5 x25 m) existente en la Facultad de Agronomía. Prueba de mecanismo de optimización de los sensores de humedad y temperatura. Observación de los factores externos (luz solar, lluvia) en el proceso de alimentación de energía de la tarjeta Arduino Uno y Resultados de las características del cultivo del plantines

Un invernadero es toda aquella estructura cerrada cubierta de materiales transparentes, dentro de la cual es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima y con ello cultivar plantas fuera de estación en condiciones óptimas. Los invernaderos para el cultivo de plantas ofrecen múltiples ventajas: Garantizan el buen desarrollo de tus plantas desde su siembra hasta que se generan las semillas. Protegen las especies más delicadas, semillas o esquejes de las inclemencias del tiempo, así como de la aparición de hongos y otras enfermedades. Permiten obtener cosecha durante todo el año. El huerto estará en plena producción durante todas las estaciones del año, permitiéndote disfrutar de tus cosechas sin depender de la estacionalidad. Permiten disfrutar de flores todo el año, ya que tus plantas florecerán siempre, al estar protegidas. Permiten cultivar flores exóticas y foráneas, al poder crear en tu invernadero las condiciones las condiciones para el desarrollo de plantas que habitan en otro tipo de climas.



Las propiedades más importantes que definen una cubierta son la transmisión de la radiación solar, la transparencia a la radiación infrarroja o térmica y la transmisión de calor de los materiales que la componen. Generalmente se realizan de los siguientes materiales: Films plásticos: de polietileno, copolímetoetilenvinilacetato y cloruro de polivinilo y plásticos multicapa; Plásticos rígidos: de polimetracrilato de metilo, policarbonato y poliéster y vidrio: cristal de vidrio impreso.

El microprocesador (o simplemente procesador) es el circuito integrado central y más complejo de un sistema informático, a modo de ilustración, se le suele asociar por analogía como el “cerebro” de un computador. Es un circuito integrado constituido por millones de componentes electrónicos. Constituye la unidad central de procesamiento (CPU) de un PC catalogado como microcomputador.

Es el encargado de ejecutar los programas; desde el sistema operativo hasta las aplicaciones del usuario; solo ejecuta instrucciones programadas en lenguaje de bajo nivel, realizando operaciones aritméticas y lógicas simples, tales como sumar, restar, multiplicar, dividir, las lógicas binarias y accesos a memoria.

El hardware de Arduino Mega es una placa de circuitos de código abierto con un microprocesador y pines de entrada/salida para la comunicación y el control de objetos físicos 8 LEDs, servos, botones, etc). La placa de circuitos generalmente se alimenta a través de un cable de USB o una fuente de alimentación externa que a su vez le permite alimentar otros equipos y sensores.

Arduino tiene también un componente de software de código abierto que es similar a C++. El entorno de desarrollo integrado (IDE) de Arduino le permite escribir código, ampliarlo, y luego subirlo a tu Arduino, para su utilización independiente en prototipos y proyectos.

Una fotocelda, célula conductora o foto detector es una resistencia, cuyo valor en ohmios, varía ante las variaciones de la luz. También llamadas fotorresistencias o LDRs (Light Dependent Resistor, resistencia dependiente de la luz), están construidas con un material sensible a la luz, de tal manera que cuando la luz incide sobre su superficie, el material sufre una reacción física, alterando su resistencia eléctrica.

El módulo HL-69, un sensor de humedad de suelo resulta ser otro módulo que utiliza la conductividad entre dos terminales para determinar ciertos parámetros relacionados a agua, líquidos y humedad. Consiste en dos placas separadas entre sí por una distancia determinada. Ambas placas están recubiertas de una capa de material conductor. Si existe humedad en el suelo se creará un puente entre una punta y otra, lo que será detectado por un circuito de control con un amplificador operacional que será el encargado de transformar la conductividad registrada a un valor analógico que podrá ser leído por Arduino.

El DHT11 y el DHT22 son dos modelos de una misma familia de sensores, que permiten realizar la medición simultánea de temperatura y humedad. Estos sensores disponen de un procesador interno que realiza el proceso de medición, proporcionando la medición mediante una señal digital, por lo que resulta muy sencillo obtener la medición desde un microprocesador como Arduino. Ambos sensores presentan un encapsulado de plástico similar. Podemos distinguir ambos modelos por el color del mismo. El DHT11 presenta una carcasa azul, mientras que en el caso del sensor DHT22 el exterior es blanco.

De ambos modelos, el DHT11 es el hermano pequeño de la familia, y cuenta peores características técnicas. El DHT22 es el modelo superior pero, por contra, tiene un precio superior. Las características del DHT11 son realmente escasas, especialmente en rango de medición y precisión. Medición de temperatura entre 0 a 50, con una precisión de 2ºC; Medición de humedad entre 20 a 80%, con precisión del 5% y Frecuencia de muestreo de 1 muestras por segundo (1 Hz). El DHT11 es un sensor muy limitado que podemos usar con fines de formación, pruebas, o en proyectos que realmente no requieran una medición precisa.

Por el contrario, el modelo DHT22 tiene unas características mucho más aceptables. Medición de temperatura entre -40 a 125, con una precisión de 0.5ºC; Medición de humedad entre 0 a 100%, con precisión del 2-5%; Frecuencia de muestreo de 2 muestras por segundo (2 Hz). EL DHT22 (sin llegar a ser en absoluto un sensor de alta precisión) tiene unas características aceptables para que sea posible emplearlo en proyectos reales de monitorización o registro, que requieran una precisión media.

El desarrollo del proyecto se realizó desde una perspectiva cuali-cuantitativa porque a partir de la base de la experiencia en el cultivo de plantines demostrar los factores externos y los riesgos en el cultivo de plantines, a su vez los pasos para la aplicación de la robótica. Asimismo, el tipo de investigación es de carácter exploratorio-descriptivo y representa los primeros acercamientos para describir la utilización de dispositivos electrónicos en el diseño prototipo de invernaderos con miras a optimizar los recursos naturales; de esta manera se proyecta que este resultado pueda tener una siguiente etapa de investigación para aportes al sector agropecuario de pequeño y mediano cultivo.

Para ello se analizó las condiciones climáticas naturales de marzo a junio 2018, a través de la observación. Asimismo se analizó las condiciones del invernadero: a través de la observación del proceso de crecimiento y análisis de los factores que inciden; descripción de los mismos. Y por último la utilización de fotoceldas a través de la observación de las fotoceldas durante el periodo de fines de semana en los cuales se dará alimentación a los cultivos en forma independiente: se realizará una descripción del funcionamiento y monitoreo del proceso.

La investigación representa los primeros acercamientos para describir la utilización de dispositivos electrónicos en el diseño prototipo de invernaderos, con miras a optimizar los recursos naturales; de esta manera se proyecta que este resultado pueda tener una siguiente etapa de investigación para aportes al sector agropecuario de pequeño y mediano cultivo.

Institucionalmente es la primera investigación realizada en el sector donde se integran las: ingenierías, tecnologías y ciencias agropecuarias; además de desarrollar habilidades en los estudiantes en las áreas involucradas, atendiendo que es un elemento clave en la educación el “aprender haciendo” y las relacionadas a la colaboración entre dos instituciones que se complementan en los conocimientos. Además, el proyecto fue totalmente financiado con fondos de una Fundación local mediante donación directa.

Equipo de Trabajo. Proyecto Smart-Ñemity
Foto *Gentileza.*

MISCELÁNEAS

Estudiantes de la carrera Ingeniería en Aeronáutica. Foto Archivo *FP-UNA*.

10 AÑOS

FORO ELEARNING

Carla Decoud de Canale
Licenciada en Ciencias de la Educación de la Facultad de Filosofía UNA, Maestría en Gestión Educativa.
Directora de la Dirección de Elearning y Docente virtual de la FP-UNA.

La iniciativa del Foro Elearning, surgió hace 10 años con el fin de realizar una reunión entre especialistas nacionales con el tema central de "Radiografía del Elearning en las universidades de Paraguay en el marco de la Exposición Tecnológica y Científica organizada por la FP-UNA; por la envergadura de la temática en los años siguientes se fueron integrando especialistas internacionales referentes de Chile, España, Argentina, Perú, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Honduras, Panamá y México transformado en el 2016 en 1er Congreso Nacional de Educación a Distancia convocando a las experiencias desarrolladas en el país, en concordancia con la aprobación de la Resolución 63/2016- Reglamento de Educación a Distancia y Semipresencial del CONES.

INTRODUCCIÓN

La Educación a Distancia con todas sus variantes y diversidades, podemos afirmar que es "el presente" y se está constituyendo en una herramienta cada vez más importante para atender temas educativos pendientes desde hace ya varios años, así como nuevas demandas, las cuales exigen cambios en los modelos tradicionales, particularmente en cuanto a la cobertura, las prácticas y las acciones institucionales, con el objetivo de mejorar el aprendizaje de los alumnos.

La iniciativa del Foro Elearning, surgió hace 10 años con el fin de realizar una reunión entre especialistas nacionales con el tema central de "Radiografía del Elearning en las universidades de Paraguay en el marco de la Exposición Tecnológica y Científica organizada por la FP-UNA.

Foto Archivo *FP-UNA.*

El segundo Foro de Elearning tuvo la presencia de especialistas invitados de España, Chile y Argentina; por la envergadura de los temas abordados, en los años consecutivos y en especial en el 2013 se incorpora como actividad del evento las Jornadas de Jornada de Prácticas Docentes en entornos de Aprendizaje Enriquecidos; en el 2014 se integra una actividad que congrega a desarrolladores de Moodle de la región con la organización del Moodle Moot del Sur; congregando a especialistas de España, Argentina, Brasil, Uruguay, Perú y Bolivia.

"La iniciativa del Foro Elearning, surgió hace 10 años con el fin de realizar una reunión entre especialistas nacionales"

1. CRONOLOGÍA Y TRANSFORMACIÓN DEL FORO ELEARNING

La iniciativa del Foro Elearning, surgió hace 10 años con el fin de realizar una reunión entre especialistas nacionales con el tema central de "Radiografía del Elearning en las universidades de Paraguay en el marco de la Exposición Tecnológica y Científica organizada por la FP-UNA.
En el 2013 se integra al evento elearning del año la actividad de Jornada de Prácticas Docentes en entornos de Aprendizaje Enriquecidos y en el 2014, la organización del Moodle Moot del Sur.
A partir de estas experiencias exitosas que colabora en la integración e interacción con colegas del país y la región, la Universidad Nacional de Asunción fue invitada en el 2015 a formar parte de la Asociación de Universidades Latinoamericanas (AULA); incorporándose activamente en el año 2016, en ese contexto, se propone a la sede la reunión de la organización 2017 en Paraguay y coincidiendo con la planificación del I Congreso Internacional de Educación a Distancia.
Cabe destacar que el I Congreso Nacional de Educación a Distancia liderado en el año 2016, cuya temática fue centrada en "Tendencias Institucionales de Educación a Distancia" fue fundamentado en la coyuntura de la aprobación de la Resolución 63/2016- Reglamento de Educación a Distancia y Semipresencial del Consejo Nacional de Educación Superior (CONES); convocando la presentación de

experiencias de las carreras de grado y programas de postgrado desarrollados en el país.

El año 2017 marca un hito trascendental con la organización del I Congreso Internacional de Educación a Distancia, coincidiendo con la reunión de AULA-CAVILA, y el lema “La Educación a Distancia nos une” en la línea de compartir experiencias exitosas del país y la región en los ámbitos de gestión, formación, innovación, investigación y evaluación de la educación a distancia. Generar un espacio de integración entre especialistas, docentes y público en general participante.

Por la envergadura del Evento Elearning y la temática se fueron ampliando los aportes de especialistas internacionales de Chile, España, Alemania, Argentina, Perú, Bolivia, Brasil, Israel, Costa Rica, Honduras, Panamá, Uruguay y México, fortaleciendo cada vez más los lazos y el lema que caracteriza “La Educación a Distancia nos une”.

2. OBJETIVOS ALCANZADOS

La trayectoria de esto años de realización del evento que lidera la FP_UNA a través del equipo de la Dirección de Elearning fue dando impacto en el logro de los objetivos propuestos en las actividades realizadas con presentaciones, ponencias, talleres y exposición de organizaciones o universidades que apoyaron la realización:

Foro Elearning

• Proporcionar un espacio para analizar la realidad, perspectivas e innovación de las experiencias del elearning en el campo educativo, social y empresarial.

• Compartir experiencias de formación contínua y tutoría virtual en la modalidad elearning, b-learning

• Difundir estrategias de evaluación de la calidad e innovación en las propuestas de la modalidad elearning.

Foto Archivo *FP-UNA.*

Moodle Moot del Paraguay

• Intercambiar experiencias entre los profesionales del continente sobre la implementación de moodle en sus respectivos ámbitos académicos.

• Crear un espacio regional sobre la temática central de elearning que permita un contacto permanente entre las diferentes instituciones a fin de facilitar la comunicación y colaboración en este ámbito.

• Contribuir a la profundización del conocimiento de la plataforma en el país y estimular la adopción de este sistema a fin de crear profesionales que desarrollen aplicaciones para moodle.

Jornada de Prácticas Docentes en entornos de Aprendizaje Enriquecidos

• Presentar las nuevas tendencias y el intercambio de experiencias y conocimientos de los docentes en la aplicación de estas nuevas modalidades educativas, especialmente potenciadas por el uso innovador de las tecnologías de la Información y la comunicación, aplicadas a los procesos de enseñanza aprendizaje.

Foto Archivo *FP-UNA.*

3. IMPACTO LOGRADO

• Posicionamiento de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional Asunción como institución referente a nivel nacional e internacional organizadora de este tipo de eventos de educativos.
• Fortalecimiento de vínculos institucionales en el marco del empleo de la TIC como recurso para el desarrollo de los aprendizajes - (Universidades de la Región y Universidades del País Públicas y Privadas) con otras organizaciones nacionales, internacionales y empresas.
• Motivación de los miembros al participar en un nuevo proyecto de carácter local con proyección nacional e internacional.
• Interés de los participantes en capacitarse en temática de Educación a Distancia, Elearning y TIC ofrecidos
• Brindar servicios ofrecidos por la Dirección de Elearning de la FP-UNA a organizaciones del sector público y privado.
• Análisis de temas tecnológicos, científicos y sociales que forman parte de la aplicación de las TIC y la educación a distancia.
• Oportunidad de intercambio entre expertos, docentes y estudiantes sobre las aplicaciones que se vienen desarrollando en torno al uso de las TIC.
• Lazos con instituciones internacionales para la presentación de ponencias y talleres invitando a los especialistas de la Dirección de Elearning en España, México, Colombia Chile, Argentina y Portugal.
• Sostenibilidad en los años y apoyo incondicional de las instituciones que apoyaron.

> **“Hoy el presente nos une cada vez más para promover esta modalidad de enseñanza que veíamos en el presente, pero con proyección futura y finalmente el futuro se impuso aquí y ahora para dar respuesta a la situación de aislamiento social.[...]”**

KACHIBOT

Aprender el guaraní suele resultar un poco aburrido y difícil para los niños del nivel inicial que no lo tienen como lengua materna. Kachibot es un robot que apunta a resolver ese problema, enseñando la grafía y correcta pronunciación de nuestro idioma oficial, de manera divertida y atractiva para los más pequeños.
Con piezas diseñadas e impresas con tecnología 3D, y mediante la incorporación de un smartphone, los niños podrán acceder de manera práctica a las diferentes secciones de aprendizaje y de juegos, relacionados al plan de estudio del nivel inicial en el área del guaraní, como por ejemplo el achegety, números, animales, frutas, colores, el himno nacional en guaraní, etc., brindando de esta manera al docente una herramienta didáctica para facilitar la enseñanza y aprendizaje, a fin de lograr la motivación, adquisición y desarrollo de competencia comunicativa de la lengua guaraní.

AUTORES:
- Fernando Ariel Antúnez Barrios
- Sergio Daniel Román Michel
- Alejandro Javier Candia Espinola
- Diego Javier Dacak Colmán
- Edgar Marcelo Enciso Lugo

Estudiantes de la carrera Ingeniería en Electrónica énfasis en Control Industrial, de la Facultad Politécnica de la UNA, Paraguay.

Foto Archivo *FP-UNA.*

INTRODUCCIÓN

En toda Latinoamérica, el Paraguay es el único país que cuenta con dos idiomas oficiales: el Castellano y el Guaraní. Ésta última es la lengua de los pueblos originarios de nuestra tierra, a quienes debemos el legado de sus costumbres y conocimientos.

¿EN QUÉ CONSISTE EL PROYECTO?

Kachibot ha sido desarrollado para el aprendizaje didáctico del idioma guaraní en el nivel inicial, con piezas diseñadas e impresas con tecnología 3D, en donde utilizamos filamento PLA. El usuario puede interactuar a través de una aplicación móvil desarrollada especialmente para el robot, utilizando un teléfono inteligente adherible al mismo. Además, Kachibot está programado para detectar la presencia del usuario y realizar movimientos variados, pudiendo emitir sonidos de más de 500 palabras pronunciadas correctamente en el idioma guaraní, mostrando además la escritura correcta de las mismas.

El robot es comandado por un microcontrolador, el cual está programado en lenguaje C, este recibe y envía datos a una aplicación mediante conexión bluetooth, utilizando el módulo HC-06, permitiendo así el control de los movimientos y encendido/apagado de LEDs.

El movimiento es realizado por cuatro motores de corriente continua, conectados uno a cada rueda, y comandados por un puente-H, para poder realizar movimientos de desplazamientos; Los movimientos de Brazos y Cabeza son realizados con dos servomotores conectados directamente a puertos del microcontrolador PIC16F877a.

La aplicación utilizada está desarrollada en la plataforma de AppInventor. La misma está encargada de la parte didáctica y entretenida para el usuario, se comunica con el microcontrolador mediante la transmisión/recepción de caracteres predefinidos.

¿CÓMO FUE PARA IDEAR, QUÉ NECESIDADES VIERON?

Captar la atención de los niños es cada vez más complicado sin ayuda de las nuevas tecnologías. El docente debe buscar innovarse cada vez más si desea que sus alumnos aprendan la materia y en ese marco, los robots y la tecnología en 3D está acaparando la atención en el ámbito pedagógico de varios países.

Los niños, actualmente, presentan muchas dificultades para el aprendizaje del idioma guaraní, principalmente debido a la complejidad y difícil pronunciación de la lengua. También se debe considerar la dificultad de captar la atención de los niños; por lo que se hace necesario recurrir a actividades didácticas entretenidas, que despierten su interés, evitando el aburrimiento y permitiendo a su vez enriquecer el conocimiento del idioma.

LOS BENEFICIOS

Mediante la implementación de este proyecto, que consiste en la fabricación de un pequeño robot, además de un software desarrollado para el aprendizaje didáctico del idioma guaraní, se pretende apoyar la enseñanza del idioma en forma entretenida y dinámica. Además, ofrecer al docente una herramienta didáctica para facilitar tanto la enseñanza como el aprendizaje de este idioma, con el fin de que los niños puedan captar la temática y ver los resultados a corto plazo.

EL IMPACTO

Estimular un ambiente de aprendizaje de manera intuitiva y generar un sentido de pertenencia hacia nuestro dulce idioma guaraní, idioma oficial del Paraguay.

Mantener vigente nuestras tradiciones y costumbres mediante la innovación e implementación de la tecnología en las aulas del nivel inicial.

Fotos *Gentileza.*

Fotos Archivo *FP-UNA.*

LOS TRABAJOS FUTUROS O RECOMENDACIONES

Actualmente el proyecto titulado “Implementación de un método para la enseñanza del idioma guaraní en los niveles Inicial y Escolar Básica 1°, 2° ciclos, mediante la incorporación de la tecnología concretada en un robot como recurso didáctico, KACHIBOT”, se encuentra en proceso de declaración de interés educativo por parte del Ministerio de Educación y Cultura. Se espera que el proyecto pueda ser implementado en corto a mediano plazo en todas las escuelas del nivel inicial y la Educación Escolar Básica del sistema educativo paraguayo, de modo a convertirse en un apoyo efectivo para el proceso enseñanza aprendizaje del idioma guaraní.

PANTANO MACHINE

AUTOMATIZANDO LO NUESTRO

Pantano Machine es una máquina expendedora para tereré, que te ofrece 4 opciones de remedios refrescantes de los cuales puedes elegir hasta 3, los cuales serán procesados y mezclados, para luego ser depositado directamente a tu termo. Fue creado por Steven Baglieri, Derlis Castillo y Yumi Kikuchi, 3 estudiantes del 4to año de Ingeniería Electrónica con énfasis en Mecatrónica que buscaban innovar. Es así como nace la idea de automatizar algo tan nuestro como lo es el tereré con remedios refrescantes.

AUTORES:
-Yumi Kikuchi
-Derlis Castillo
-Steven Baglieri

Estudiantes de la carrera Ingeniería en Electrónica énfasis en Mecatrónica, de la Facultad Politécnica de la UNA, Paraguay.

INTRODUCCIÓN

A principios del 2019 los 3 empezamos a trabajar como grupo, en algunos proyectos de la facultad. Fue así como nos dimos cuenta de que existían muchas sinergias entre los 3 y decidimos pensar en algún proyecto innovador, con el objetivo principal de aplicar nuestros conocimientos y aprender en el proceso. De modo a mantenernos motivados decidimos ponernos como meta presentar el prototipo en la ETyC 2019, ya que consideramos importante compartir con los demás compañeros, no solamente el proyecto como tal, sino también el proceso de aprendizaje por el cual pasamos durante la elaboración del prototipo; de manera a motivarlos y demostrar que aunque se presenten complicaciones siempre se pueden encontrar soluciones.

Equipo Pantano Machine. Fotos *Gentileza.*

LA IDEA

Es bien sabido que el consumo del tereré en Paraguay es muy tradicional. Una calurosa tarde de junio Steven pasaba por el mercado San Lorenzo, cuando vió por la ventanilla del colectivo a las vendedoras de remedios refrescantes y luego nos comentó sobre la idea de una dispensadora de remedios refrescantes. Rápidamente empezamos a trabajar en la idea y fue así como llegamos a la idea de crear una máquina que realice todo el preparado para el tereré con remedios refrescantes y empezamos a trabajar para crear el prototipo. Con la máquina no solo te ahorrarás tiempo sino que tendrás la posibilidad de tomar un tereré refrescante en cualquier punto del país y a cualquier hora. La máquina te da también la libertad para combinar hasta tres remedios diferentes. Nuestro principal objetivo es preservar lo nuestro y nuestra cultura por medio de la automatización, y que más nuestro que el tereré?.

REPERCUSIÓN

En el marco de la Exposición Tecnológica y Tecnológica ETYC la máquina asombro a profesores, alumnos y visitantes por lo imponente de la estructura y el ingenio de las soluciones que utilizamos para la máquina. Ya que fue realizada con materiales reciclados. Uno de los comentarios más escuchados fue el de “Es una idea con potencial monetario”, fue recién allí que nos dimos cuenta del potencial de lo que habíamos creado y empezamos a considerar la monetización del mismo.
Sin duda alguna el mayor impacto fue causado gracias a los medios de comunicación, quienes nos abrieron y siguen abriendo las puertas para hablar de este proyecto y de nuestra historia. Fue asi como empezamos a ser conocidos por más y más personas que se comunican con nosotros para adquirir la máquina o averiguar como pueden ayudarnos.

PLANES A FUTURO

A futuro, no solo queremos seguir mejorando la máquina, agregarle nuevas funciones, para que el consumidor final pueda refrescarse utilizando este producto. También estamos trabajando con Startup Lab para definir mejor nuestros próximos pasos como equipo y buscar inversionistas para lanzar la máquina al mercado. Queremos seguir mejorando y aprendiendo en el proceso, además de inspirar a más jovenes a animarse a emprender y en algún momento nosotros también ser capaces de aconsejarlos de nuestra experiencia.

Equipo Pantano Machine.
Fotos *FP-UNA y Gentileza.*

Reseñas de Libros

"La historia es el testigo de los tiempos, la antorcha de la verdad, la vida de la memoria, el maestro de la vida, el mensajero de la antigüedad".

Cicerón, Filósofo romano

Marina Colmán D. Ledesma
Licenciada en Bibliotecología. Máster en Ciencias de la Educación. Jefa de la Biblioteca "Yoshiko Moriya de Freundorfer". Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción.

Mendicoa, Gloria E. Sobre tesis y tesistas : lecciones de enseñanza aprendizaje / Gloria E. Mendicoa. . - - Buenos Aires : Espacio, 2013. - -217 p.

La autora del material bibliográfico es docente de la Universidad de Buenos Aires. La misma aborda un recorrido metodológico sobre cómo hacer una tesis. Contiene los siguientes ejes temáticos: La tesis como una investigación, los puntos de partida para investigar, la preparación del marco teórico, el enfoque metodológico de la tesis, la elaboración de la tesis, el estudio del problema in situ, el trabajo con los datos, la redacción de la tesis; la presentación y defensa de la tesis. El libro se encuentra disponible en el Centro de Información y Cultura de la FP-UNA. Se recomienda la lectura del libro a los estudiantes que enfrentan el desafío de elaborar una tesis.▪

Tórres Vargas, Georgina A. Un modelo integral de biblioteca digital / Georgina A. Tórrez Vargas. - - México : UNAM, 2018. - - 76 p.

La publicación es el resultado de una investigación sobre los nuevos conceptos y términos acerca del acceso universal a los documentos. Contiene: La biblioteca digital como sistema, Variables que concurren en la integración del Modelo de BD, y Características del sistema de la BD. El modelo de Biblioteca Digital que se muestra es resultado de un análisis conceptual y de un acercamiento al acceso a los documentos digitales a través de ella mismo, en un intento de reflejar el fenómeno que subyace en la Biblioteca Digital. Se recomienda la lectura del libro a los estudiantes de Ciencias de la Información. ▪

OCCYT
Oficina de Comunicación de las Ciencias y las Tecnologías
FP - UNA

BLOG DE LA FP-UNA

Investigaciones - Investigadores – Desarrollo Iniciación científica - Innovación

Ciencia y Tecnología Politécnica UNA

Mediante este blog, la Oficina de Comunicación de las Ciencias y las Tecnologías de la Facultad Politécnica – UNA (OCCyT) busca informar y difundir acerca de las investigaciones que se desarrollan en la Facultad. También incluye entrevistas a los investigadores con el fin de que se los conozca: formación, líneas de investigación, proyectos y grupos de investigación de la FP-UNA en los que se encuentran trabajando; además de promover las construcción de actitudes y valores pro científicos.

Acceso a los artículos del blog:

cytpolitecnicauna.blogspot.com/

LA OPORTUNIDAD PARA

CONSTRUIR TU FUTURO

ELEGIR UNA CARRERA UNIVERSITARIA

es una de las decisiones
¡más importantes en la vida!

La FP-UNA
TE OFRECE LAS CARRERAS DE:

MÁS INFORMACIÓN:
Departamento de Pre-Grado
021 588 7183 / 021 588 7184
Facultad Politécnica, UNA - Campus,
San Lorenzo, Paraguay

LICENCIATURAS
- Licenciatura en Ciencias Atmosféricas.
- Licenciatura en Ciencias Informáticas.
- Licenciatura en Electricidad.
- Licenciatura en Ciencias de la Información.
- Licenciatura en Gestión de la Hospitalidad.

INGENIERÍAS
- Ingeniería Aeronaútica.
- Ingeniería en Ciencias de los Materiales.
- Ingeniería en Energía.
- Ingeniería en Electricidad.
- Ingeniería en Electrónica.
- Ingeniería en Informática.
- Ingeniería en Marketing.
- Ingeniería en Sistemas de Producción.

Facultad Politécnica. UNA
CC 2111
(595 21) 588 7000 - Int.: 255
www.pol.una.py
San Lorenzo - Paraguay

revista.aranduka@pol.una.py