



U N I V E R S I D A D
MAYOR DE SAN ANDRÉS
La Paz - Bolivia

Rector

Mgr. Oscar Arnaldo Heredia Vargas

Decano

MSc. René Torrez Santalla

Facultad de Ciencias Puras y Naturales

Vice-Decano

T.S. Moises Calliconde Apaza

Facultad de Ciencias Puras y Naturales

Director de Carrera de Informática

Ph.D. José María Tapia Baltazar



UNIVERSIDAD
MAYOR DE SAN ANDRÉS
La Paz - Bolivia

POSTGRADO EN
INFORMÁTICA



Coordinador Postgrado En Informática

Mgs. Lic. Edwing López Flores

Contacto

Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ciencias Puras y Naturales
Postgrado en Informática
Monoblock UMSA
Av. Villazón 1995, ed. Antiguo FCPN
Teléfono: +591 (2) 2443367
Correo: postgradoINFO@fcpn.edu.bo

| | | | | | |
|-------------|------------------|------|-------|-----------|----------------------------|
| Revista PGI | La Paz - Bolivia | 2020 | No. 8 | pp. 1-228 | Depósito Legal: 4-3-154-19 |
|-------------|------------------|------|-------|-----------|----------------------------|

PRESENTACIÓN

La Unidad de Postgrado en Informática (PGI) de la Carrera de Informática de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales de la Universidad Mayor de San Andrés es consciente de la necesidad de mostrar a la comunidad universitaria y sociedad en su conjunto, los resultados de investigaciones y aplicaciones logrados en la gestión 2020 por parte de profesionales que participaron en los diferentes programas de maestría con la presentación de sus artículos científico-tecnológicos.

En esta edición, la revista PGI en su octava edición, se muestra el desarrollo tecnológico – científico y la formación de profesionales de excelencia en el área de la Informática, contribuyendo a la sociedad con estudio de casos que son aportes al desarrollo del país y la sociedad.

El Comité Editorial científico, conformado por excelentes profesionales en el área, realizó la revisión y aportaciones a cincuenta y tres artículos científico-tecnológicos correspondiente a diferentes programas de maestría en el área de la Informática y la Ciencias de la Computación.

La presente edición, está enmarcado en instancias de cogobierno dentro de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales mediante resolución Honorable Consejo Facultativo 924/2020 en la que se aprueba la realización del 1er. Congreso Virtual del Postgrado en Informática 2020 realizado del 12 al 16 de Octubre.

En mi condición de Coordinador del Postgrado en Informática, es de mi entera satisfacción presentar la revista PGI Nro.8 a la comunidad universitaria y a la población en general visibilizando los cincuenta y tres artículos desarrollados por profesionales capacitados en el Postgrado en Informática con el seguimiento y aportes fundamentales por parte del Comité Editorial.

Agradezco la colaboración de todos los miembros del Comité Organizador del 1er. Congreso Virtual del Postgrado en Informática y su compromiso de continuar con esta labor en la siguiente gestión y cumplir con el objetivo de establecer un espacio regular de difusión de trabajos de investigación.

Seguro estoy de que esta publicación llenará un vacío de comunicación entre nuestra casa superior de estudios y la sociedad nacional e internacional. Presento la Revista PGI Nro. 8 correspondiente a la gestión 2020.



Mgs.Lic. Edwing Lopez Flores

Coordinador del Postgrado en Informática

Gestión 2020-2021

Magister en “Educación Virtual” por la Universidad Andina Simón Bolívar (CAN). Especialista “Coordinador de Recursos Telemáticos de Centros Educativos” (TIC’s) por la Universidad Complutense de Madrid (España). Licenciado en Informática por la Universidad Mayor de San Andrés.

Página dejada en blanco intencionadamente

Comité Editorial – Científico Revista PGI N° 8



M.Sc. Eco. Jorge León Quiroga Canaviri

Licenciado en Economía por la Universidad Católica Boliviana. Maestrías en Economía agrícola; Seguridad, defensa y desarrollo; y Macroeconomía aplicada. (INCAE Costa Rica; Pontificia Universidad Católica de Chile; UNIBREMEN). Actualmente es candidato a PhD en la Universidad Internacional Iberoamericana de Puerto Rico. Se especializó en administración pública, administración de organizaciones empresariales, proyectos y bioeconomía. 27 años de ejercicio profesional, 22 años de docencia universitaria.



M.Sc. Lic. Marcial Flores Guerrero

Licenciado en Informática por la Universidad Mayor de San Andrés. Máster en Finanzas (Escuela Militar de Ingeniería - Tecnológico de Monterrey); Busines Continuity Manager ISO 22301; Certified in the Governance of Enterprise IT® (CGEIT) ISACA; Certified Information Systems Auditor® (CISA) ISACA; PECB Certified ISO 31000 Risk Manager; PECB ISO/IEC 27001 Lead Implementer.



M.Sc. Ing. Luis Alejandro Macuaga Estrada

Ingeniero de Sistemas por la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”. Maestría en Administración de Empresas (UCB La Paz, Bolivia); Maestría en Gestión de las Tecnologías de la Información (U Ramón Lull-La Salle, Barcelona, España). Certificaciones ISO/IEC 27032 Senior Lead Cybersecurity Manager, ISO/IEC 31000 Lead Risk Manager, COBIT 5, Certified Information Security Manager–CISM.



M.Sc. Ing. Marcelo Pinto Macedo

Ingeniero de Sistemas; Scrum Trainer, Product Owner, Agile Scaling, Agile Consultant, NB/ISO/IEC 27001, NB/ISO/IEC 31000, NB/ISO/IEC 9001. Fundador Agilidad XYZ, Especialista en sistemas y telecomunicaciones BID/Ministerio de Salud, Subgerente de Tecnologías de la Información Univida S.A.



M.Sc. Ing. Elizabeth Patricia Pommier Gallo

Licenciada en Informática por la Universidad Mayor de San Andrés; Máster en Formación Docente e Innovación Educativa, Universidad de Barcelona. Miembro ASOMTV Asociación Mundial de Tutores Virtuales. Experta en Administración Web, Experta en Comercio Electrónico. Diplomada en Especialización en el Diseño y Desarrollo de Cursos Virtuales, IT Madrid IT Business y UCB San Pablo. Diplomada en Didáctica y Evaluación de las Ciencias Exactas Universidad de Harvard LASPAU y UCB San Pablo.



M.Sc. Ing. Edson Vallejos

Licenciado en Informática por la Universidad Mayor de San Andrés. Maestría en Seguridad en Tecnologías de la Información (EMI La Paz, Bolivia); Business Continuity Manager ISO 22301; Certified Information Security Manager IT® (CISM) ISACA; Certified Information Systems Auditor® (CISA) ISACA; Certified in Risk and Information Systems Control® (CRISK) ISACA; Certified Ethical Hacking (CEH) E-Council; PECB Certified ISO 31000 Risk Manager.

Comité Editorial – Científico Revista PGI N° 8



Lic. Alicia Heydy Estrada Cava

Licenciada en Informática; Diplomada en Organización y Administración Pedagógica del aula en Educación Superior (CEPIES), diplomada en Desarrollo de aplicaciones con software libre (EGPP). Actualmente realiza la Maestría en Alta Gerencia en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones e Innovación para el Desarrollo (PGI-UMSA). Miembro de la Asociación Boliviana de Videojuegos, Representante INETA Latinoamérica. Email: aliciahec@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8756-2003>.



Ing. Bismark Francachs Castro

Ingeniero en Sistemas, Diplomado en Seguridad de la Información, Diplomado en Auditoría Informática, Diplomado en Educación Superior. Actualmente realiza la Maestría en Informática Forense, Seguridad de la Información y Auditoría Informática en el Postgrado en Informática UMSA. Scrum Foundation Professional Certificate, Miembro del grupo de investigación GI-FORSAI UMSA. Email: bfrancachs@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2792-8808>.



Ing. Edson Ildelfonso Machicado Aruquipa

Ingeniero de Sistemas; actualmente realiza la Maestría en Informática Forense, Seguridad de la Información y Auditoría Informática (PGI-UMSA); Especialista en Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información NB/ISO 27001:2013 (IBNORCA); DPO; Egresado de Derecho. Miembro del grupo de investigación GI-FORSAI UMSA. Email: edsonmachicado@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8064-1569>.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Preliminares | 1 |
| Presentación..... | 3 |
| Comité Editorial – Científico de la Revista PGI No.8..... | 5 |
| Tabla de Contenido..... | 7 |
| Modelo de Seguridad y protección en sistemas de información aplicando sistemas multi- agentes para las PYMES | 11 |
| <i>Adrian Eusebio Quisbert Vilela</i> | |
| Cultura tecnológica en las empresas | 18 |
| <i>Alicia Heydy Estrada Cava</i> | |
| Modelo Para Tratamiento Forense de Incidentes Informáticos en la Nube | 22 |
| <i>Bismark Francachs Castro</i> | |
| Modelo de clasificación de nódulos tiroides a través de imágenes de centellografía utilizando tecnologías de Machine Learning | 26 |
| <i>Bladimir Rodolfo Calcina Choque</i> | |
| COBIT como herramienta para la implementación de la Norma Internacional Electoral ISO 54001 | 31 |
| <i>Brenda Isabel Fernández Robles</i> | |
| Modelo Predictivo de Regalías Mineras aplicando Técnicas de Analítica Predictiva con R..... | 36 |
| <i>Carla Gabriela Calisaya Choque</i> | |
| Redes Neuronales para la identificación de competencias legisladas | 41 |
| <i>Carlos Gabriel Oblitas Villegas</i> | |
| Modelo Multiagente para la prevención de riesgo operativo de tipo fraude interno en IFDs | 45 |
| <i>Carmen Rosa Mollinedo Laura</i> | |
| Proyecto de Sistema de Recomendación de Filtrado Colaborativo basado en Machine Learning | 48 |
| <i>Cesar Enrique Pita Perez</i> | |
| Modelo Blockchain para el aseguramiento de la Información en Certificados de Notas SSA- UMSA (Sistema de Seguimiento Académico - UMSA) | 52 |
| <i>Cristhian Jesús Mejía Fernández</i> | |
| Gestión de servicios TI en la Documentación Clínica basado en Estándares de Seguridad de la Información | 58 |
| <i>Daniel Apaza Siñani</i> | |

| | |
|---|-----|
| Calidad en la especificación de requerimientos de software aplicado en metodologías ágiles . 61 <i>Daniela Saavedra Menchaca</i> | 61 |
| Honeypots dinámicos basados en Blockchain..... 65 <i>Danitza Helen Vallejos Quiñones</i> | 65 |
| Modelos de Social Media Marketing en los Sistemas Educativos..... 68 <i>Edgar Rufo Enriquez Ralde</i> | 68 |
| Monitoreo del Sentimiento de la Sociedad Boliviana en Redes Sociales: Aplicación Twitter .. 71 <i>Freddy Richard Rojas Illatarco</i> | 71 |
| El Arte de la Seguridad de la Información en la Globalización 77 <i>Germán Alberto Saba Carrasco</i> | 77 |
| Modelo Cuadro de Mando Integral (CMI) para Control del Índice de Permanencia de Participantes en los Procesos de Alfabetización 80 <i>Giorgina María Mamani Aiza</i> | 80 |
| Modelo de Gestión de Incidentes Informáticos para Equipos de Respuesta - CSIRT 82 <i>Gonzalo Diego Vargas Ramos</i> | 82 |
| Modelo de Calificación de Datos Difusos para Datawarehousing Financiero 86 <i>Grover Marcelo Chavez Duran</i> | 86 |
| Cloud Computing en el Mercado de Valores cumpliendo el Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información ASFI 91 <i>Guetzy Rosalin Nicols Iriarte</i> | 91 |
| Cómo solicitar la no objeción para el uso de servicios de computación en la Nube ante la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero ASFI 95 <i>Gustavo Fernando Linares Nuñez</i> | 95 |
| Inteligencia Artificial en la Seguridad de TI 99 <i>Gustavo Rondo Montes</i> | 99 |
| Procesos basados en ISTQB aplicados en la etapa de pruebas de integración 102 <i>Hugo Gabriel Aguirre Aguirre</i> | 102 |
| Modelo de gestión de monitoreo y control de TI para procesos de envío de información financiera 106 <i>Jesús Estefan Soria Butrón</i> | 106 |
| Modelo de Ciberseguridad Corporativa en el Sistema Bancario 110 <i>Jonathan Wilmer Magne Quispe</i> | 110 |
| Modelo médico-paciente para toma de decisiones en salud utilizando herramientas de Tecnologías Grid 115 <i>Juan Carlos Mendoza Valdez</i> | 115 |
| Sistema de seguridad de las proyectoras EPSON 118 <i>Juan Guillermo Durán Alarcón</i> | 118 |
| Transformación Digital en Empresas Editoriales bolivianas 121 <i>Lenz Gutierrez Aliaga</i> | 121 |

| | |
|---|-----|
| Ciberseguridad en la implementación de SD-WAN | 124 |
| <i>Madelaine Nelly Velasquez Blacutt</i> | |
| Propuesta de investigación: Modelo de análisis forense digital para el sistema de negociación electrónico de la Bolsa Boliviana de Valores, basado en la Norma ISO/IEC 27037:2012 | 128 |
| <i>Mary Anahy Pomar Montes de Oca</i> | |
| Metodología de Administración e Implementación de Repositorios Digitales para la Seguridad de la Información Clasificada del Sector Gubernamental | 131 |
| <i>Nilda Monica Cutili Lopez</i> | |
| Integración del Cuadro de Mando Integral (CMI) con el Modelo Canvas como Estrategia de Gestión Empresarial | 135 |
| <i>Ortiz Hilari Añaguaya</i> | |
| Modelo para Evaluar la Efectividad de los Planes Estratégicos de Tecnologías de la Información y Comunicación | 139 |
| <i>Oscar Gerardo Martinez Laruta</i> | |
| Modelo de Pruebas de Regresión Automatizadas en Procesos de Integración Continua en Sistemas Web | 143 |
| <i>Oscar Wile Mamani Alanoca</i> | |
| Modelo de seguridad de la información en redes inalámbricas de tecnologías de la información para minimizar ataques de denegación de servicios | 149 |
| <i>Paolo Cesar Ali Sanchez</i> | |
| Metodología de Investigación de Mercado que coadyuve la Toma de Decisiones en Marketing Político basado en herramientas de Business Intelligence | 153 |
| <i>Patricia Sonia Trino Camacho</i> | |
| Sistema de Seguridad electrónica basada en la norma ISO 27001 | 156 |
| <i>Poly Lázaro Isaac Salazar Larico</i> | |
| Implementación de estándares HL7 para la interoperabilidad de aplicaciones de salud y equipos imagenológicos de Rayos X | 160 |
| <i>Richart Eddy Choquetarqui Guarachi</i> | |
| Diseño de la Infraestructura del Centro de Procesamiento de Datos del Centro de Datos en la Organización de Servicio de Control Migratorio basado en la Norma ANSI/TIA-942-2005 | 165 |
| <i>Roger Efrain Martinez Gonzales</i> | |
| Grado de madurez en Bolivia sobre la Seguridad de la Información | 173 |
| <i>Ronald Rocha Zabaleta</i> | |
| Modelo predictivo de producción de minerales de plata mediante redes neuronales artificiales | 176 |
| <i>Scirley Maritza Nina Yucra</i> | |
| Modelo de transformación digital para mejorar los procesos educativos en Educación Superior aplicando Big Data | 180 |
| <i>Shirley Solange Salazar Montoya</i> | |

| | |
|---|-----|
| Plan de Inbound Marketing para la difusión de PYMES de desarrollo de software en La Paz..... | 185 |
| <i>Silvana Llanque Pérez</i> | |
| Análisis y Proceso de Hardening de Servidor Virtual Web, Facultad de Ingeniería (IngeTic) | 189 |
| <i>Toto Ronald Sánchez Cari</i> | |
| Modelo para identificar defectos en Control de Calidad, basado en Oráculos de pruebas y Sistemas Expertos | 193 |
| <i>Trinidad Choque Tucupa</i> | |
| Modelo de Computación en Streaming para Reducir la Complejidad Computacional del Software..... | 196 |
| <i>Victor Alfonso Ramos Huarachi</i> | |
| Modelo de Inteligencia de Negocio en la Administración Pública | 201 |
| <i>Viviana Luque Salluco</i> | |
| Estrategias de Inbound Marketing Orientadas a la Búsqueda y Captación de Turistas en Agencias de Viaje dedicadas al Turismo Receptivo | 206 |
| <i>Wendy Lizeth Montiel Espejo</i> | |
| Desarrollo de una Herramienta CASE para el Diseño de Diagramas Entidad–Relación Extendido y su mapeo al Modelo Relacional Orientado a Estudiantes en el contexto..... | 210 |
| <i>Zara Yujra Cama</i> | |
| La educación y la tecnología en tiempos de COVID-19 | 214 |
| <i>Alicia Heydy Estrada Cava</i> | |
| Los sistemas de información y las TICs en el sistema universitario..... | 220 |
| <i>Edgar Rufo Enriquez Ralde</i> | |
| Modelo de Business Intelligence orientado a Tecnología Mobile basado en SAP para PYMES..... | 223 |
| <i>Patricia Sonia Trino Camacho</i> | |
| Lineamientos editoriales..... | 227 |

LINEAMIENTOS EDITORIALES

La revista PGI de Investigación, Ciencia y Tecnología en Informática adscrita al Postgrado en Informática de la Universidad Mayor de San Andrés, es un órgano de difusión al cual desde el año 2014 se le ha encomendado la labor de divulgación de los resultados correspondientes a los procesos de investigación de los maestrantes de los programas de postgrado, con la finalidad de fomentar e impulsar la vocación científica en la comunidad académica, así como socializar el conocimiento que se genera mediante la reflexión, el análisis y el pensamiento crítico, respondiendo a las necesidades y tendencias que se presentan en los entornos: social, productivo, científico y tecnológico que se enmarcan dentro del contexto de la realidad boliviana.

En la revista PGI se publica diverso conocimiento especializado referente a los programas de Maestrías y Diplomados en Informática, producción que se hace visible en publicaciones inéditas y originales, que han sido sometidas a un proceso de evaluación por parte del comité científico-editorial de la revista, garantizando el rigor metodológico de los artículos que son publicados.

La revista PGI, presenta una periodicidad anual, se publica en formato impreso y electrónico de acceso abierto, estos pueden ser adquiridos y consultados desde: <https://pgi.edu.bo>

Directrices para autores

- Los artículos postulados a la revista PGI, deberán ser originales, resultado de investigaciones, de tesis y de proyectos en las diferentes líneas de investigación que sean materia de los programas académicos del Postgrado en Informática, caracterizados por un alto nivel de reflexión, análisis e interpretación de los datos expuestos.
- Todo artículo que se postule a la revista deberá transitar por una revisión dirigida por el comité editorial, con el objeto de garantizar la legitimidad, calidad científica y editorial de cada escrito, así como la imparcialidad de las evaluaciones.

Estructura de los artículos

El siguiente esquema busca la comprensión del supuesto que los artículos de la revista PGI se organizan y estructuran bajo lineamientos de la norma internacional del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE).

- *Título del artículo*, debe dar cuenta de la línea de investigación, del propósito de la investigación y en su caso, del lugar y población, debe ser claro y específico de tal manera que lleve al lector a la temática que concierne a la investigación.
- Información del autor o autores, especificar nombre completo y correo electrónico.
- Resumen, condensa las diferentes secciones que se trabajarán en el texto del artículo, integrando la problemática principal, objetivo del artículo, teorías analizadas, métodos, resultados y conclusiones, no debe superar las 150 palabras.

- Palabras clave, se deben enunciar términos que faciliten comprender el eje temático del documento y su búsqueda en diferentes sistemas de información.
- Introducción
- Métodos
- Resultados
- Discusión/Conclusiones
- Referencias, representan las diferentes fuentes de información secundaria que sustentan los argumentos y teorías del cuerpo del artículo, debe existir debida correspondencia entre las referencias y las citas.

Recomendaciones

- Salvaguarde la ortografía y los tiempos gramaticales.
- Utilice un lenguaje apropiado, emplee términos adecuados, evite ideas superfluas y opte por una redacción clara y sintética. El lector agradecerá que Ud. sea breve.
- La primera vez que haga alusión a siglas, abreviaturas o acrónimos, defínalas. Posteriormente puede utilizar su contracción, ej.: Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).
- En el uso de anglicismos/extranjerismos, es preferible aplicarles la cursiva; igualmente para otros aspectos que considere relevante para el lector, evite subrayar texto, usar mayúsculas o usar las negritas en estos casos.
- Las figuras y tablas no deben duplicar la información en el artículo. Recuerde enumerarlas y agregar un título a cada una, así como la fuente.
- Acoger los lineamientos de la norma IEEE para la presentación de manuscritos en: formato, estilo, citación y referenciación.

Criterios de evaluación

- Estructura documental de preferencia IMRD, puntualizada en: buen nivel de redacción, apropiación de normas IEEE, formato y ortografía.
- Profundidad de la investigación mediante elementos como: adecuado número de referencias, nivel de discusión y análisis, entre otros.

Bienvenidos a este importante y dinámico grupo de investigadores

Los autores que hayan logrado aprobación de su escrito para publicación, están automáticamente habilitados para ejercer como evaluadores de nuevos artículos bajo la dirección del Comité Editorial-Científico de la revista PGI. De esto depende la calidad de la producción científica y una larga vida de nuestra revista.

impresiones
Gráficas
Cel.: 76267277