

I MEMORIA
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INFORMÁTICA
ACTAS DEL “XIII CONGRESO NACIONAL
DE INFORMÁTICA”

Universidad Nacional “Siglo XX”

Ingeniería Informática

Instituto de Investigación y Desarrollo de

Aplicaciones Informáticas

Llallagua - Bolivia

Noviembre, 2023

ISBN: 978-9917-637-89-9

Depósito Legal: 7-1-2565-2025

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

M.Sc. Pablo Ramiro Martinez Bustillos
RECTOR

Cc. Gabino Rodriguez Rocha
VICERRECTOR

M.Sc. Jhonny Sandro Soria Zamuriano
DIRECTOR GENERAL ACADÉMICO

M.Sc. Abraham Williams Pillco Colque
DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Lic. Marina Arias Blanco
DIRECTOR GENERAL DE EXTENSIÓN

Cc. Rene Alfredo Fabrica Mamani
DIRECTOR FORMACIÓN POLÍTICO SINDICAL

M.Sc. Santos Ireneo Juchasara Colque
DIRECTOR INGENIERÍA INFORMÁTICA

DIRECCION Y EDICION

Juan Pablo Luna Felipez, Ph.D.

EQUIPO TÉCNICO

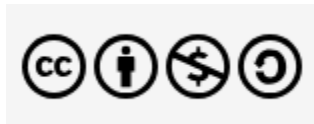
Jhonny Marcos Copali
Freddy Poma Huanca

PUBLICACIÓN

Instituto de Investigación y Desarrollo de Aplicaciones Informáticas (IIDA) Ingeniería Informática
Universidad Nacional “Siglo XX”

LICENCIA

Esta memoria se distribuye bajo la Licencia CC BY-NC-SA con el fin de garantizar la protección de la producción académica y científica de acceso abierto.



AUTORES

Boris Adolfo Llanos Torrico, P.Ph.D.

Yohoni Cuenca Zarzuri, P.Ph.D.

Ana Verónica Morales Bezeira, Ph.D.

Juan Pablo Luna Felipez, Ph.D.

Victor Hugo Aranibar, Ph.D.

Tito Reinaldo Delgadillo Lopez, Ph.D.

Santos Juchasara Colque, M.Sc.

Leyna Salinas Veyzaga, M.Sc.

Jorge Villcaez Castillo, M.Sc

Saul Mamani Mamani, M.Sc

Marco Antonio Avendaño Ajata, M.Sc

Esp. Hernan Luis Helguero Velasquez

Ing. Arnold Marcelo Guzman Concha

Rodrigo René Cura

El contenido de cada artículo es propiedad y responsabilidad de sus respectivos autores*

XIII CONGRESO NACIONAL DE INFORMATICA



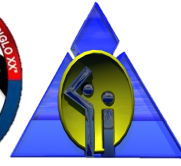
CONGRESO NACIONAL DE INFORMÁTICA

El Congreso Nacional de Informática es un evento académico anual organizado por la Universidad Nacional "Siglo XX" de Bolivia, a través del Instituto de Investigación IIDA de la carrera Ingeniería Informática y tiene por objetivo socializar los avances de la Ciencia y Tecnología informática.

El evento busca fortalecer la colaboración y el intercambio de conocimientos entre profesionales, docentes y estudiantes en el campo de la informática, proporcionando un espacio para presentar y discutir los avances tecnológicos, investigaciones, proyectos en informática y promover la formación y desarrollo de habilidades en informática.

El congreso en su XIII versión se llevó a adelante el 29 y 30 de noviembre de 2023 en modalidad híbrida, virtual para expositores del exterior del país y presencial para expositores de Bolivia. Las actividades presenciales se llevaron adelante en ambientes de la Universidad Nacional "Siglo XX" en

Llallagua – Potosí – Bolivia, donde los ejes temáticos fueron: Inteligencia Artificial, XR, AR, VR e Interacción Humano Computador.



PRESENTACIÓN

Es un honor y un privilegio presentar la memoria de las ponencias del “XIII Congreso Nacional de Informática” realizado en la Universidad Nacional "Siglo XX" el 29 y 30 de noviembre de 2023.

Este documento presenta las ponencias de los expertos profesionales que participaron en calidad de expositores quienes son de distintas universidades e instituciones a nivel Nacional e Internacional quienes participaron en el evento.

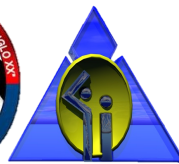
Cada ponencia refleja las investigaciones llevadas adelante por estos profesionales, compartiendo sus investigaciones y resultados sobre temas diversos en Informática.

A través de esta memoria, buscamos hacer perdurable los aportes de cada expositor e invitamos a la comunidad universitaria a que se sumen a esta lectura y sobre todo a la aplicación de los transmitido en nuevas investigaciones y trabajos en informática.

Expresar nuestro sincero agradecimiento a todos los expositores, participantes y colaboradores por su valioso apoyo en el desarrollo del XIII Congreso Nacional de Informática, su contribución ha sido fundamental para hacer de este evento investigativo un encuentro de alto nivel, consolidándose como un espacio enriquecedor para el avance de la investigación y la excelencia académica en nuestra institución.

Estamos seguros que esta memoria será un testimonio perdurable de nuestro compromiso con la investigación y excelencia académica en el campo de la Informática en la Universidad Nacional "Siglo XX" y el país.

Juan Pablo Luna Felipez, Ph.D.
ORGANIZADOR XIII CONGRESO NACIONAL DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD NACIONAL “SIGLO XX”



PRÓLOGO

Como Director de la Carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Nacional "Siglo XX", me complace presentar la memoria del "XIII Congreso Nacional de Informática". Este evento académico de gran relevancia convocó a destacados exponentes de diversas instituciones académicas y empresas relacionadas con la informática.

El presente documento compila las valiosas contribuciones de los expositores, quienes han compartido sus investigaciones y resultados en diferentes áreas de esta disciplina. Cada ponencia representa el fruto del arduo trabajo y la dedicación de profesionales comprometidos con el avance del conocimiento en el campo de la informática.

A través de estas páginas, tenemos la oportunidad de adentrarnos en los últimos avances y descubrimientos realizados por nuestros colegas. Sus aportes brindan nuevas perspectivas y abren caminos para futuras investigaciones, impulsando el constante progreso de la ciencia y la tecnología informática.

Es nuestro deseo que esta memoria trascienda el ámbito académico e inspire a las nuevas generaciones de investigadores a explorar, cuestionar y contribuir al desarrollo de la informática. Que estas páginas sean una fuente de inspiración y una invitación a sumarse a la incansable búsqueda del conocimiento.

Finalmente, esta memoria constituye un testimonio perdurable del compromiso de la Universidad Nacional "Siglo XX" con la excelencia académica y el fomento de la investigación en el campo de la informática, contribuyendo así al progreso de nuestra región y el país.

Santos Ireneo Juchasara Colque, M.Sc.
DIRECTOR INGENIERÍA INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD NACIONAL "SIGLO XX"

ÍNDICE

USO DE REALIDAD AUMENTADA EN EL DISEÑO Y PLANEACIÓN DE REDES WIFI DE LARGO ALCANCE	7
GEMELOS DIGITALES Y CIUDADES INTELIGENTES	12
FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA MEDIADA POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL	17
VISIÓN POR COMPUTADOR PARA EL CONTROL DE CALIDAD	22
LA IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE	26
DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE CON SCRUM	31
INTERACCIÓN HUMANO COMPUTADOR	34
COMPUTACIÓN AFECTIVA E IA	46
MACHINE LEARNING CON AMAZON SAGEMAKER	50
MANUFACTURA AUTOMATIZADA Y PROTOTIPADO	53
ACHICA TU IDENTIDAD Y AUMENTA TU CURIOSIDAD COMPRENDIENDO A TURING Y GRAFOS PARA UNA PROGRAMACIÓN CIENTÍFICA INTEGRANDO LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	59
ALMACENAMIENTO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES DIGITALES DE ARTE RUPESTRE, POTENCIADO POR LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	62
GENERACIÓN PROCEDURAL Y ALGORÍTMICA	68
PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UN VIDEOJUEGO	70

USO DE REALIDAD AUMENTADA EN EL DISEÑO Y PLANEACIÓN DE REDES WIFI DE LARGO ALCANCE



Ana Verónica Morales Bezeira, Ph.D

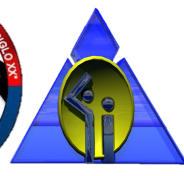
Universidad Central de Venezuela

Caracas, Venezuela

ana.moralesbezeira@gmail.com

RESUMEN

La Realidad Aumentada (RA), transforma la realidad, agregando información adicional a una imagen del mundo real cuando ésta se visualiza a través de un dispositivo, especialmente móvil. Esta combina elementos físicos y virtuales, estas capacidades permiten explotar un sin fin de aplicaciones para los usuarios, turísticas, ciudadanas, de salud, de entretenimiento, entre muchas otras. En este contexto, resulta sumamente útil el uso de esta tecnología para el diseño y planeación de redes ciudadanas Wifi de largo alcance. Ellas podrían permitir el realizar cálculos más precisos y ayudar a los instaladores a marcar y determinar los puntos con mejor línea de vista para la ubicación de las antenas



1. INTRODUCCIÓN

La realidad aumentada (AR) es una tecnología que transforma la manera en que interactuamos con el mundo, combinando elementos virtuales con el entorno físico en tiempo real. Su objetivo es enriquecer la percepción de la realidad a través de dispositivos como smartphones, tablets o gafas AR, ofreciendo experiencias interactivas en campos como la educación, la salud, el turismo o la industria.

2. DESARROLLO

Realidad Aumentada

Realidad Aumentada Transforma la realidad, agregando información adicional a una imagen del mundo real cuando ésta se visualiza a través de un dispositivo

El dispositivo agrega información extra a la que ya ofrece la realidad tangible, proporcionando una realidad transformada. Combina elementos físicos y virtuales.

Las acciones que realiza el usuario tienen consecuencia directa sobre la recreación de la realidad que se visualiza.

Combinación de una imagen real y una virtual

ocurre en tiempo real

Se relaciona con lo que nuestros ojos pueden ver

Se proyecta como una imagen 3D

Niveles AR

Nivel 0 – Physical World Hyper Linking o enlazado con el mundo físico

Nivel 1 – Marker Based AR o realidad aumentada con marcadores

Nivel 2 – AR without markers o realidad aumentada sin marcadores

Nivel 3 – Augmented vision o visión aumentada

Elementos

Cámara

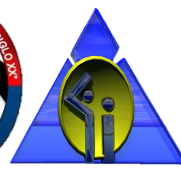
Hardware de Procesamiento

Software

Pantalla

Activador

Marcador (código QR o de barras, logotipos, tarjetas de visita, folletos turísticos, etiquetas de ropa o cualquier otro elemento)



Conexión a Internet

Tipos

Según su objetivo (imágenes, espacios o lugares)

Según la tecnología empleada (marcadores, objetos tangibles, smart terrain o geolocalización.)

Imágenes: en la cual la AR se puede proyectar sobre la imagen de cualquier objeto del mundo real.

Lugares: con el uso de brújulas digitales o los GPS se pueden conocer las coordenadas de un lugar geográfico, para superponer imágenes virtuales al terreno real proporcionando una imagen real e interactiva con información virtual

Espacios: permiten reconocer las dimensiones, diseño y disposición de elementos de cualquier estancia para superponer en ellas imágenes virtuales

Inconvenientes de la AR

Elevados costos de implantación

Recopilar la información virtual que se ofrece requiere tiempo y esfuerzo.

Se necesitan profesionales expertos en la materia para el desarrollo de las aplicaciones.

En algunos casos se requiere tener dispositivos con una gran velocidad y capacidad de procesamiento.

Se corre el riesgo de centrarse en la tecnología y olvidarse del cliente. Las relaciones son cada vez más superficiales y virtuales que personales.

Técnicas de visualización

Smartphones

Tablets

Gafas AR (por ejemplo, Google Glass)

Pantallas gigantes de proyección

Usos de la AR

Educación

Videojuegos

Salud

Arquitectura, Construcción, Telecomunicaciones

Turismo

Diseño, Decoración y Sector Inmobiliario

Emergencia de la llamada industria 4.0 o ciberindustria.

Marketing y publicidad

Hotelería y restaurantes

eCommerce

Redes WIFI

Antiguamente se empleaba ssid modo abierto, modo cerrado modo wep

actualmente se emplea apps

AR en el mundo de las Redes Wifi

la AR se aplica en las redes Wifi en planeación y diseño de redes de Wifi

Lineamientos y Fases de Planeación de la red

- Determinación de Requerimientos

- Modelo de Cobertura

- Modelo de Capacidad

- Obtención de Datos Cartográficos

Fases de Planeación de una red Wireless

Determinación de las áreas de Cobertura, interferencia, cantidad de Usuarios por Área, tipos de servicios requeridos

Revisión de planos espaciales en 2D, y su representación en un modelo AR, indicando parámetros asociados a las zonas de cobertura

Localización de los Puntos de Acceso Wifi en el plano de Realidad Aumentada y su visualización

3. CONCLUSIONES

La realidad aumentada es una de las tecnologías más disruptivas de la actualidad, capaz de transformar múltiples áreas de la vida cotidiana y profesional. Aunque presenta retos como los costos de implementación y la necesidad de expertos, sus aplicaciones en educación, industria, salud, turismo y telecomunicaciones la convierten en una herramienta clave en la era digital. En el ámbito de las redes WiFi, la AR optimiza la planeación y el despliegue, permitiendo una visualización más precisa y eficiente. Sin duda, su desarrollo continuará marcando el futuro de la innovación tecnológica.

SOBRE EL AUTOR

Doctora en Ciencias de la Computación. M.Sc. en Telemática. Lic. en Computación. Profesora Asociada y responsable proyectos de investigación con más de 19 años de experiencia en la docencia universitaria y la conducción y tutoría de proyectos de investigación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Investigadora Acreditada PEII-ONCTI Registro RNII: V-12305110-0109-2015, con más de 25 publicaciones en revistas indexadas y Actas de Congresos. Miembro activo de la Coordinación de Estudios de Postgrado de la Escuela de Computación-UCV. Capacidad para trabajar bajo presión y en ambientes de constante cambio, con habilidades para dar respuestas claras a los investigadores y de comunicarse de forma asertiva al trabajar en equipo, proactiva, responsable y orientada al logro.

Tiene las siguientes distinciones y Premios: Orden Académica José María Vargas en Segunda Clase. Universidad Central de Venezuela por trayectoria universitaria. Ascenso a la Categoría de Profesor Asociado.



Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia

GEMELOS DIGITALES Y CIUDADES INTELIGENTES



Yohoni Cuenca Sarzuri, Ph.D

Ingeniería Informática

Universidad Mayor de San Andres

La Paz, Bolivia

yohoni@gmail.com

RESUMEN

Se presenta una revisión de las investigaciones y desarrollos en el ámbito de los Gemelos Digitales que brindan un soporte en el control, administración y predicción de sistemas reales. Las ciudades inteligentes también entre sus características hacen uso de los gemelos digitales para su control.

1. INTRODUCCIÓN

Los gemelos digitales son representaciones virtuales de objetos físicos que permiten simular, analizar y optimizar su funcionamiento en entornos digitales. Esta tecnología combina realidad virtual, realidad aumentada e interacción humano-computador para crear modelos tridimensionales precisos que replican elementos del mundo real. Su aplicación abarca múltiples campos, desde la industria y la manufactura hasta la planificación urbana y la gestión de ciudades inteligentes, permitiendo reducir errores, mejorar procesos y facilitar la toma de decisiones. En un mundo cada vez más digitalizado, los gemelos digitales se presentan como una herramienta innovadora para proyectar, controlar y mejorar el entorno físico de manera eficiente y sostenible.

2. DESARROLLO

Gemelos Digitales

Los Gemelos digitales son un modelo una representación de algo físico

Gemelos Digitales está asociado a la Simulación, la realidad Virtual, hologramas, etc.

Los gemelos digitales generan bastante información que se percibe principalmente a través de la vista

Se puede aplicar al manejo de elementos de anatomía, diseño de objetos, diseño de vehículos, etc.

Se emplea tecnología tridimensional, se puede emplear realidad virtual, realidad aumentada, Interacción Humano computador, etc.

Esta tecnología se está empleando en fábricas para reducir el margen de error en diseños.

Por tanto por una parte se tiene un objeto físico y por otro lado un objeto virtual con funcionalidad que es el gemelo digital, que puede ayudar en varias actividades reduciendo el margen de error.

Algunos Autores brindan definiciones de lo que es un gemelo digital indicando que en el futuro apagar la luz, cerrar puertas se podrá hacer desde la computadora.

La nasa experimenta con gemelos digitales para diseñar y probar y luego implementar

Existen varias aplicaciones en los campos industriales domótica, en el diseño de naves espaciales por la nasa, también se emplea en las construcciones,, también en la industria automotriz

Dilmegami(2023) sintetiza la aplicación de gemelos digitales en cuatro áreas: Fabricación, calidad de la salud, cadena de suministro y venta a minoristas.

Ciudades Inteligentes

Hoy en día existen bastantes incentivos para emplear la tecnología cuidando el medio ambiente como el tema de los automóviles eléctricos

Bentley (2021) Según un informe de la ONU asociada a la planificación urbana 4,2 millones de personas viven en áreas urbanas, para el 2050 se expandirá al 6,7 millones de personas, ya que existe bastante migración.

Por ese crecimiento las ciudades apuntan a objetivos como:

Acceso seguro a servicios de agua, sanidad y energía, muchas ciudades están sintiendo la falta de agua

Combatiendo el clima cambiante y sus impactos

Implementación de transporte inteligente

Mejorando la planificación de todos los sistemas de ciudad

Se busca digitalizar una ciudad a través de gemelos digitales

Bentley (2021) también menciona el soporte que proporciona un gemelo digital a las ciudades digitales

Visualizar planos, proyectos en campos y ciudades, que permitirían planificar adecuadamente

Optimizar el crecimiento de la movilidad y su transporte, por ejemplo para ver futuras vías o líneas

Desarrollar estrategias para responder a las inundaciones, hay muchas ciudades con problemas de inundación y para prevenir el.o

Administración de proyectos públicos, por ejemplo donde quedaría mejor un futuro hospital

Apoyar las iniciativas para mejorar la calidad de vida de los residentes

Casos de resultados de ciudades con Gemelos Digitales

Gothenburg Entorno 3D podría involucrar a los habitantes en la planificación urbana

Finlandia 1 millón de euros para generar una representación 3D de toda la ciudad

Singapur utiliza un gemelo digital para la gestión de tierras en 3D

Suecia considerará un gemelo digital 3D del área metropolitana

Bélgica Implementar un sistema 3D de mapas de carretera

Ciudades Digitales en América Latina

Colombia inició con el corregimiento de Santa Elena capturando más de 120.000 imágenes de la ciudad de Medellín

Brasil tiene un gemelo digital para el sistema de aguas de

Chile tiene Gemelo Digital con un visor territorial en 3D y está apuntando a ser ciudad inteligente

Perú aplicó a un centro comercial plaza Santa que cuenta con una extensión de 11.000 metros cuadrados para controlar modificaciones con su gemelo digital

3. CONCLUSIONES

El crecimiento de la población es un problema mundial, el agua, el cambio climático, la seguridad son temas relevantes, por lo que se requiere de una organización adecuada para proyectar las ciudades.

Una alternativa oportuna son los gemelos digitales, para mejorar la administración de los centros urbanos, solucionando el tema del agua, el tema del tráfico, etc.

SOBRE EL AUTOR

Yohoni es profesor en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) en el área de Ciencias de la Computación, es miembro activo del grupo de robótica Sistema Agente Reactivo Artificial (SARA) fundado el 2002 en la carrera de Informática UMSA, también ha sido fundador del área de robótica en la sociedad científica estudiantil el 2000. Su campo de investigación está inmerso en la robótica, inteligencia artificial, métodos de optimización, criptografía y matemática aplicada a Ciencias de la Computación.

También ha sido profesor de Posgrado desde el diplomado al Posdoctorado en distintas unidades de Postgrado: UMSA, UPEA, UNSXX, UNIBOL, EBP-UAB y ESMA.

Ha participado como tribunal oponente y tutor en tesis de pregrado, maestría y doctorado en el área de Ciencias de la computación. Es miembro del Comité Académico Doctoral en Ciencia, Tecnología y Humanidades, Universidad Pública de El Alto (UPEA). Miembro de la Comisión Académica para el programa de Doctorado en Ciencia y Tecnología, Facultad de Tecnología (UMSA). Miembro del Comité Evaluador de la revista educación superior del CEPIES-UMSA indexada a Scielo Bolivia.

Ha participado en distintas versiones del Congreso de Ciencias de la Computación de Bolivia (CCBOL) como expositor y en cursos o seminarios dictados en otras universidades: UMSA, UPEA, UNSXX, ESMA, UNIBOL, UB e

UNITPC. Realizó varias publicaciones acorde a su línea de investigación en la revista del Instituto de Investigaciones en Informática (III-UMSA), Revista de Ciencia y Tecnología del Instituto de Investigaciones (II-UPEA) y en la revista indexada en Scielo del Instituto de Investigaciones en Aplicaciones Tecnológicas (IIAT-UMSA).

Participó junto al Dr. Ramiro Peralta y un equipo multidisciplinario en el proyecto IDH-UMSA 2015-2016: Desarrollo Tecnológico de un Centro de diagnóstico vehicular apropiado para limitar la contaminación ambiental y mejorar la seguridad vial para la geografía y topografía de la ciudad de La Paz.



Figura 2: Fotografía de presentación de la ponencia

FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA MEDIADA POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Boris Adolfo Llanos Torrico, Ph.D.

UATF, UNSXX, UMSA - UNIPOL – EMI – UASB – UAP
– UGRM – UAB – UTO – UPEA

Bolivia

cmapea@gmail.com

RESUMEN

La investigación científica con Inteligencia Artificial (IA) redefine los paradigmas investigativos. Se explorará cómo la IA impulsa descubrimientos, optimiza procesos y plantea nuevos desafíos éticos en el riguroso camino del conocimiento científico.

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una herramienta central en nuestra vida cotidiana y en la investigación científica. Desde asistentes virtuales, recomendaciones de contenidos y reconocimiento facial, hasta la automatización de tareas en laboratorios y análisis de grandes volúmenes de datos, la IA está transformando la manera en que entendemos y resolvemos problemas. Este artículo analiza cómo funciona la inteligencia artificial, sus aplicaciones en la investigación científica y los riesgos asociados, resaltando la importancia de combinar capacidades humanas con la potencia de las máquinas.

- Asistentes virtuales
- Contenido en redes sociales
- Reconocimiento facial
- Recomendaciones de contenidos
- Asistentes en línea
- Mapas e indicaciones
- Filtros de spam
- Automatización del hogar

2. DESARROLLO

¿Qué es la inteligencia artificial?

“La inteligencia artificial (IA) es un campo de estudio que busca crear máquinas y sistemas capaces de imitar o mejorar funciones y capacidades humanas, como el aprendizaje, la comprensión del lenguaje, la toma de decisiones y la resolución de problemas.”(Cabero, 2018)

¿Cómo funciona la inteligencia artificial?

Las IA se “alimentan” de bases de datos y éstos a su vez provienen de cualquier proceso digital que podamos imaginar.

Información	Alucinaciones	Autocompletar
Bases de datos en general	Datos de entrenamiento	Literatura científica
Interacción con Usuarios	Información en la Web	Feedback de Usuarios

Etapas de la Inteligencia Artificial

INTELIGENCIA ARTIFICIAL ESTRECHA (ANI):

Se enfoca estrechamente en una sola tarea, realizando un trabajo repetitivo dentro de un rango predefinido por sus creadores

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERAL (AGI):

Una máquina adquiere capacidades cognitivas a nivel humano

SÚPER INTELIGENCIA ARTIFICIAL (ASÍ):

Intelecto más avanzado al humano

“El peor escenario no es que haya guerras de humanos contra robots. Lo peor es que no nos damos cuenta de que estamos siendo manipulados porque estamos compartiendo el planeta con un ente que es mucho más inteligente que nosotros”. (Geoffrey Hinton)

Usos de la Inteligencia Artificial en la Investigación Científica

Sociedad del conocimiento

Elon Musk 241 300 M \$us

Bernard Arnault 226 800 M \$us
 Jeff Bezos 156 300 M \$us
 Larry Ellison 147 500 M \$us
 Bill Gates 119 200 M \$us
 Fuente: Revista FORBES (agosto de 2023)

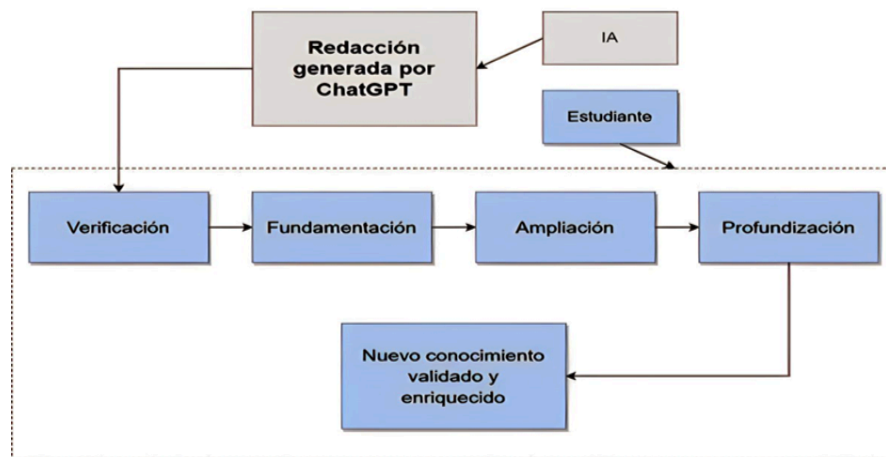


Figura 6: Usos de la Inteligencia Artificial en la Investigación Científica
Fuente: Codima (2023)

Paradigmas de investigación

POSITIVISTA	INTERPRETATIVO	SOCIO-CRÍTICO
DIALÉCTICO MATERIALISTA	COMPLEJIDAD	TRANS COMPLEJIDAD

Usos de la Inteligencia Artificial en la Investigación Científica

GitMind	Poe	Perplexity	ChatGTP	KOMO	Parafrasist
Scribbr	Hugging Face		HumataChatPDF		Ressoomer
Bing	Scispace		You	Bing	Proquest
Connected Papers		Bardresearchrabbit			

Implicaciones de la Inteligencia Artificial en la Investigación Científica – USOS

- Análisis de Datos
- Generación y validación de hipótesis
- Análisis predictivo
- Optimización experimental
- Reconocimiento de objetos

- Traducción automática
- Asistentes virtuales para investigadores
- Procesamiento de lenguaje natural
- Minería de datos científicos

Implicaciones de la Inteligencia Artificial en la Investigación Científica – RIESGOS

- Sesgo algorítmico
- Falta de interpretabilidad
- Seguridad de datos
- Ética de la investigación
- Dependencia tecnológica
- Costos y acceso equitativo

Ciencia intensiva y ciencia extensiva

¿Para qué investigar?

Fines intrínsecos

Fines instrumentales

->

Tipos de investigación

¿Cuál es nuestra práctica académica e investigativa?

¿Podemos automatizar ciertas partes de estos procesos? ¿Qué partes y en qué medida?

¿Se trata de habilidades y actividades que vale la pena dejar de lado a cambio de algo más valioso?

¿Sacrificamos cosas intrínsecamente valiosas a cambio del valor instrumental de la eficiencia?

Computadoras humanas

Katherine Johnson fue una de las miles de computadoras humanas

Mary Jackson trabajó en Langley la mayor parte de su vida y se convirtió en la primera ingeniera aeronáutica de color de la NASA

Aunque la IA es poderosa para procesar grandes cantidades de datos y realizar análisis complejos, “la creatividad, el razonamiento abstracto y la intuición, aspectos fundamentales en la generación de conocimiento, siguen siendo habilidades humanas distintivas”.

3. CONCLUSIONES

La inteligencia artificial ha transformado la investigación científica, permitiendo procesar grandes volúmenes de datos, automatizar análisis complejos y generar nuevas hipótesis de manera más eficiente. Sin embargo, sigue siendo fundamental la participación humana en tareas creativas, éticas y de interpretación. La combinación de la IA con las habilidades humanas garantiza avances más precisos, seguros y responsables, reforzando la investigación científica sin reemplazar los valores y capacidades intrínsecas del ser humano.

SOBRE EL AUTOR

Post Doctor en Investigación cualitativa, Post Doctor en Investigación Emergente, Doctor en Ciencias y Humanidades mención Informática, Magister Scientiarum en Preparación, Evaluación y Administración de Proyectos, Magister Scientiarum en Educación Superior.

Desarrolló actividades como Investigador Adjunto en el área de Informática Forense en el Instituto de Investigaciones Técnico Científicas de la Universidad Policial “Mariscal Antonio José de Sucre”.

Consultor en Auditoría Informática.

Docente titular en la Universidad Autónoma “Tomás Frías”, Docente Universidad Nacional “Siglo XX”. Docente de Postgrado a nivel de Diplomado, Maestría, Doctorado y Postdoctorado en universidades a nivel nacional (UMSA – UATF – UNSXX – UNIPOL – EMI – UASB – UAP – UGRM – UAB – UTO – UPEA)

PRODUCCIÓN INTELECTUAL

LIBROS

- Llanos, B. A. (2017). “BLENDED LEARNING: Perspectivas para un aprendizaje significativo”. ISBN: 978-9997-67-66-9. Depósito Legal: 4-1-332-17. Editorial: Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello. La Paz – Bolivia.
- Llanos, B. A. (2017). “e-Learning: Principios y aplicaciones”. ISBN: 978-99974-68-26-0. Depósito Legal: 7-1-907-17. Editorial: Imprenta Universitaria – Universidad Autónoma “Tomás Frías”. Potosí – Bolivia.
- Llanos, B. A. (2017). “ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: Un enfoque práctico”. ISBN: 978-99974-67-73-7. Depósito Legal: 7-1-381-17. Editorial: Imprenta Universitaria – Universidad Autónoma “Tomás Frías”. Potosí – Bolivia.

CAPÍTULO DE LIBRO

- Llanos, B. (2022). Las TIC y el Currículum Transcomplejo. En B. Ruiz, E. Ereú, M. Silva, R. Silva, A. Uzcátegui, C. Villegas & N. Schavino (eds.), Saberes compartidos. Camino para la Investigación Emergente. (pp. 112-123). Fondo Editorial de la Red de Investigadores de la Transcomplejidad (FEREDIT).

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

- Llanos Torrico, B. A., Rico Ramallo GJM, Aliaga Ramos JM. Scientific production of Bolivian universities. Data & Metadata. 2022;2:26. <https://doi.org/10.56294/dm202326>



Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia

VISIÓN POR COMPUTADOR PARA EL CONTROL DE CALIDAD



Esp. Ing. Hernan Luis Helguero Velasquez

Ingeniería Informática

Universidad Tecnica de Oruro

Oruro, Bolivia

hernan.helguero@sistemas.edu.bo

RESUMEN

Se presenta una propuesta para realizar el Control de Calidad utilizando la Visión por Computador, cuya finalidad es la de evitar fallas con la revisión manual y mejorar los tiempos de revisión del producto, determinando si el producto cumple o no cumple las características deseadas.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la calidad de los productos es un factor determinante para que las empresas logren diferenciarse de sus competidores y obtener ventajas competitivas sostenibles. La implementación de nuevas tecnologías permite asegurar estándares de calidad altos y consistentes, aunque muchas pequeñas y medianas empresas enfrentan limitaciones económicas que dificultan su adopción.

El sistema de visión por computador se presenta como una solución innovadora que permite analizar y cuantificar características de productos y procesos de manera automática, sin intervención humana directa. Esta tecnología utiliza cámaras, software especializado y técnicas de procesamiento de imágenes para imitar la percepción humana, identificar defectos y optimizar la producción industrial. Su aplicación impacta tanto en la

fabricación como en la inspección de materias primas, garantizando mayor precisión, eficiencia y control de calidad.

2. DESARROLLO

Hoy en día la calidad de los productos es uno de los factores clave a la hora de diferenciarse de los competidores y poder obtener así una ventaja competitiva, las nuevas tecnologías ofrecen herramientas y métodos para poder asegurar altos estándares de calidad, no obstante a veces las pequeñas y medianas empresas no poseen los recursos necesarios para implantar estas tecnologías debido a su alto coste.

El sistema de visión por computador ayuda a cuantificar de manera automática sin intervención humana las características físicas de un objeto sin recurrir al tacto u otra forma de acceso al objeto a través de medios ópticos con la idea de extraer información del objeto.

Se obtiene información importante proveniente de fotografías o vídeos con la intención de observar , analizar y comprender el comportamiento de las personas y objetos en un momento determinado.

Se busca imitar las capacidades de la visión humana, logrando que la máquina actúe de forma adecuada en una situación que se le presente, en este proceso se utilizan especialidades como la física y geometría, valiéndose en todo momento de la secuencia de imágenes.

Para que la visión por computador funcione adecuadamente el ordenador debe ser capaz de entender el significado de las imágenes que tiene enfrente tras la recopilación de los datos que ha recibido

Aunque la visión artificial no funciona igual que el cerebro humano, es capaz de ver una gran cantidad de imágenes en el tiempo, realiza un rastreo del movimiento de los objetos dividiéndolos en categorías utilizando para ello avanzadas técnicas.

La implementación del sistema de visión por computador ayuda a identificar y cuantificar posibles defectos en el producto, lo cual permite tomar las medidas correctivas que buscan la excelencia de la calidad durante la producción o en el proceso de adquisición de materias primas provenientes de los proveedores.

En la investigación realizada se utiliza el concepto de visión por computador mediante la detección de formas.

Se analiza un caso de estudio y se observa que la visión por computador, permite realizar una inspección al canal de la producción en el control de calidad

Para el caso de estudio se observó que se podrían aplicar diversas alternativas de solución como: entrenamiento de un modelo de machine Learning supervisado cnn, segmentación semántica con modelo ML no supervisado k-means, detección de características - contornos, detección de características - círculos

Se presentó ejemplo sobre reconocimiento de rostro con visión artificial y se presentó un caso de estudio de detección de fallas en la fabricación de ampollas, que aplica la detección de características.

3. CONCLUSIÓN

Se desarrollaron y evaluaron varios tipos de enfoques para dar solución a la problemática planteada de acuerdo a los resultados mostrados, por lo tanto se puede concluir que a pesar de que el modelo no se encuentra lo

suficientemente preciso para una implementación, si es posible mejorar y optimizar el mismo aplicando las herramientas aprendidas para la resolución de problemas reales en la industria Boliviana, es necesario analizar cada problema de manera específica para llegar a una solución óptima.

FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN



Figura 8: Fotografía de los resultados de la investigación

SOBRE EL AUTOR

Actualmente cursando el Diplomado de Machine Learning (UCB – Bolivia), Especialidad y Maestría en Informática Educativa (UNSE – Argentina).

Artículo indexado con el trabajo de Robot Minero: Sistema Detector de Gases utilizando Sensores en Tiempo Real MIN - SIS 1.0 SDG-STR, en la revista de Minería y Medio Ambiente y con ello obteniéndose el tercer lugar en la feria de investigación de la UTO (2019). Segundo lugar en la feria de investigación de la UTO (2021), con el trabajo titulado: Sistema de Telemedicina para el Monitoreo de Pacientes con Covid-19, el cual también fue presentado en los Papers de la CCBOL 2023.

Editor de la Revista Tecnología y Computación de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la FNI, autor de artículos en la misma revista, también publicó en la Revista INGENIERÍA, de la Facultad Nacional de Ingeniería.

Reconocimiento al mérito docente FNI (2021), Reconocimiento por Investigación FNI (2023).

Reconocimiento por Investigación UTO (2022).

Expositor en la Jornadas Académicas Argentinas, siendo el mejor trabajo de investigación en el área de SAEI - Simposio Argentino de Educación en Informática organizado por la Universidad Nacional de Tres de Febrero Buenos Aires, Argentina (2023).

Docente Tutor del equipo ganador en la First Lego League, representando a Bolivia en Arica, Chile (2018) y Montevideo, Uruguay (2019).

Docente de Posgrado en el Diplomado de Robótica Educativa en la UP. Actualmente docente en el Laboratorio de Mecatrónica y Programación de Robots de la carrera de Ingeniería de Sistemas y en el Departamento de Matemática con la asignatura de Álgebra I, Facultad Nacional de Ingeniería. Tutor de la Sociedad Científica de la carrera de Ingeniería de Sistemas, FNI, Oruro.

Áreas de Investigación: Modelación Matemática, Inteligencia Artificial y Robótica, Informática Educativa.



Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia

LA IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE



M.Sc. Ing. Saul Mamani Mamani

Software Architect y Desarrollador de Software

ORBIS COMPLIANCE LLC – USA

luaso_1@yahoo.es

RESUMEN

Se pretende mostrar la importancia que tiene el modelado de una buena arquitectura para garantizar el éxito y la calidad de los proyectos software. Se mostrarán ejemplos de arquitecturas desarrolladas por mi autoría que tuvieron éxito, además de ejemplos con la notación C4Model.

1. INTRODUCCIÓN

La programación y el desarrollo de software son componentes fundamentales en el mundo actual, donde la demanda de aplicaciones eficientes y confiables es creciente. Antes de escribir código, es esencial comprender conceptos básicos como algoritmos, programas y software, así como la importancia de aplicar ingeniería de software para garantizar productos de calidad. Esta sección introduce los conceptos y destaca la necesidad de una planificación adecuada antes de la implementación de cualquier proyecto informático.

- **Algoritmo:** Conjunto ordenado de pasos para resolver un problema, con inicio y fin definidos.
- **Programa:** Secuencia de instrucciones en un lenguaje de programación para ejecutar una tarea específica.

- **Software:** Conjunto de programas, procedimientos, datos y documentación asociados al funcionamiento de un sistema informático.

2. DESARROLLO

El desarrollo de software no se limita a escribir código; requiere aplicar metodologías de ingeniería de software, garantizando que los sistemas sean confiables, seguros y eficientes. Según R. Pressman, la ingeniería de software es el conjunto de métodos, técnicas y herramientas para desarrollar y mantener software de calidad, rentable y funcional en máquinas reales.

Importancia de la arquitectura de software

Antes de codificar, es necesario diseñar una arquitectura sólida, que sirva como plano del sistema:

- Define la estructura de alto nivel del software.
- Permite organizar los proyectos medianos y grandes.
- Involucra roles especializados como ingenieros de software, arquitectos de sistemas y diseñadores de base de datos

Ciclo de vida de la arquitectura

1. **Requerimientos:** Captura y documentación de requerimientos de alto nivel.
2. **Diseño:** Modelado de la estructura mediante patrones de diseño y selección de tecnología.
3. **Documentación:** Registro de decisiones a través de diagramas y documentación técnica.
4. **Evaluación:** Verificación temprana de la arquitectura para reducir riesgos.
5. **Implementación:** Construcción del sistema según la arquitectura definida.

Buenas prácticas y patrones de arquitectura

- **Principios:** ETC (Easy To Change), DRY (Don't Repeat Yourself), Reversibilidad, Orthogonality, Tracer Bullet.
- **Patrones comunes:** Monolítica, Cliente/Servidor, MVC, SOA/Microservicios.
- **Modelado:** Uso de notaciones como **C4 Model**, que permite representar jerárquicamente el contexto, contenedores, componentes y clases del software.

Caso práctico

Se presenta un ejemplo de aplicación en la empresa **SELA Oruro**, donde la planificación arquitectónica y la definición de requerimientos permitieron diseñar un sistema eficiente, seguro y escalable, siguiendo todas las buenas prácticas de ingeniería de software.

CASO PRÁCTICO

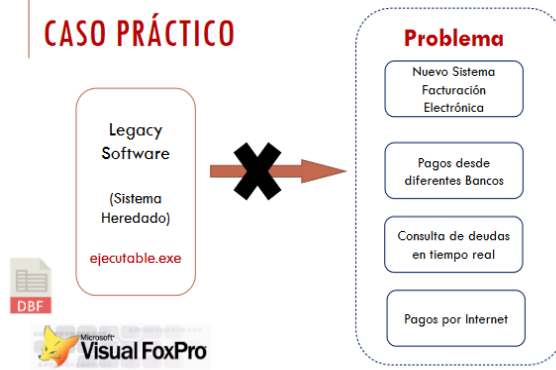


Figura 1: Problema del caso práctico

ARQUITECTURA MONOLÍTICA DEL SISTEMA HEREDADO

Arquitectura del Sistema

- Aplicación de Escritorio
- Arquitectura Monolítica
- Carpeta compartida para que funcione en red
- Mantenimiento costoso
- Dificultad para escalar a nuevos requerimientos de internet

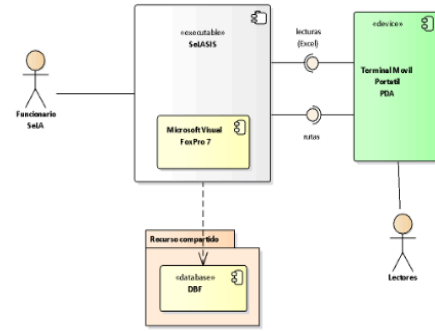


Figura 2: Descripción del problema del caso práctico

BASE DE DATOS DEL SISTEMA HEREDADO

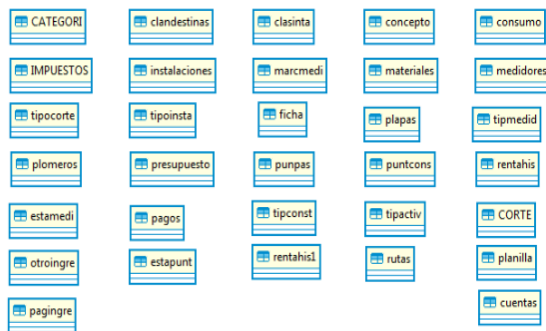


Figura 3: Base de datos del sistema heredado

NUEVA ARQUITECTURA – C4MODEL

Nivel 1: Diagrama de Contexto

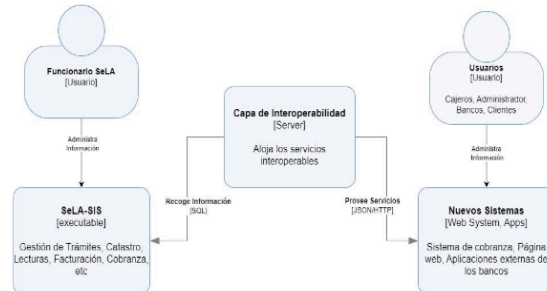


Figura 4: Diagrama de Contexto de la nueva arquitectura

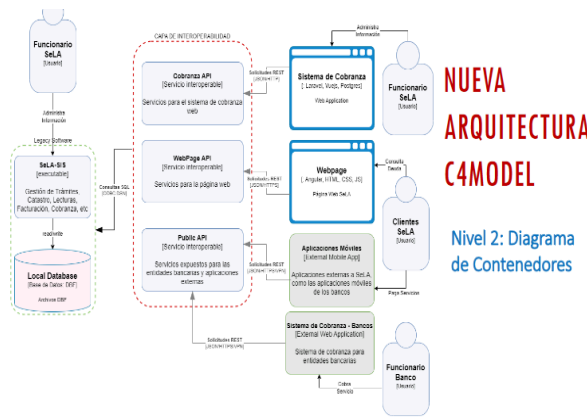


Figura 5: Diagrama de contenedores

NUEVA ARQUITECTURA – C4MODEL

Nivel 3: Diagrama de Componentes

Capa de Interoperabilidad
CobranzaAPI

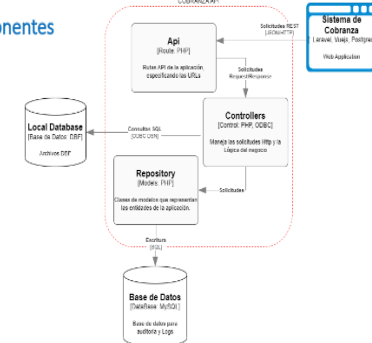


Figura 6: Diagrama de Componentes

NUEVA ARQUITECTURA – C4MODEL

Nivel 3: Diagrama de Componentes

Sistema de Cobranza

Backend

Patrón de Arquitectura MVC

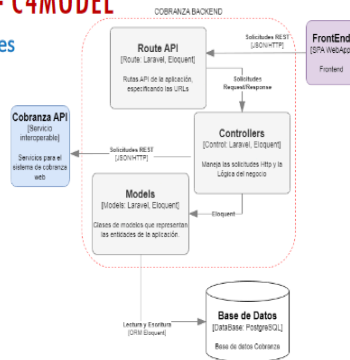


Figura 7: Diagrama de Componentes

NUEVA ARQUITECTURA – C4MODEL

Nivel 4: Diagrama de Clases

Sistema de Cobranza

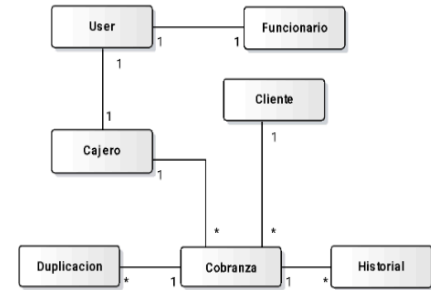


Figura 8: Diagrama de clases

ARQUITECTURA FINAL STCCK TECNOLÓGICO

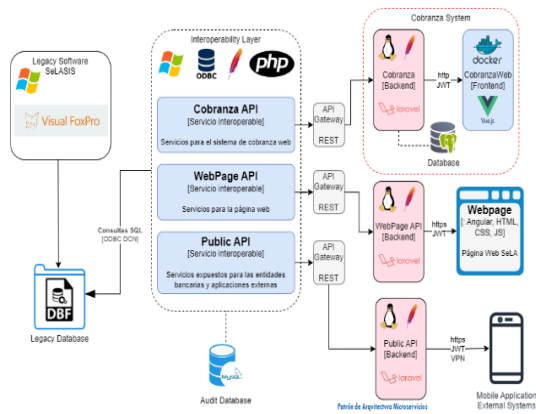


Figura 9: Arquitectura Final

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Implementación del sistema de cobranza

Pruebas

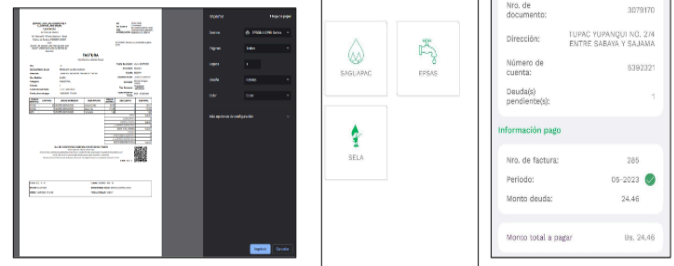


Figura 10: Implementación nuevo sistema de cobranza

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Implementación del nuevo sistema de cobranza

Pruebas

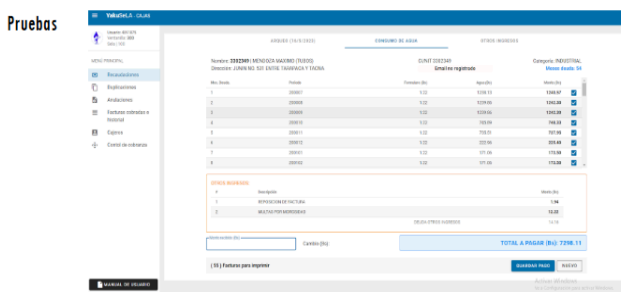


Figura 11: Implementación del sistema móvil

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Implementación del sistema de cobranza

Pruebas

Web page

<https://seloورو.gob.bo/>

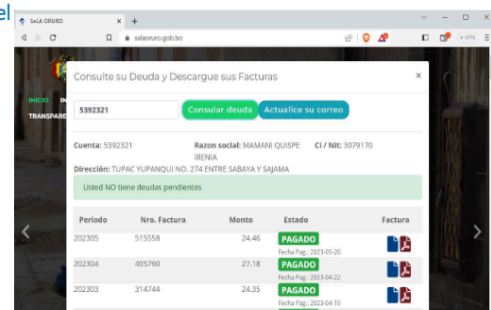


Figura 12: El sistema en actual funcionamiento

3. CONCLUSIONES

La arquitectura de software te resuelve problemas a un alto nivel

SOBRE EL AUTOR

Ingeniero Informático, cuenta con una maestría en Ingeniería de Software, cuenta con los siguientes diplomados: Diplomado en Diseño y Arquitectura de Software, Diplomado Experto en Desarrollo de Aplicaciones Empresariales, Diplomado en Software Libre, Diplomado en Ciencias de la Educación Superior, Diplomado en Desarrollo de Aplicaciones con Software Libre, Diplomado en Software Libre y GNU/Linux.

También cuenta con las siguientes certificaciones internacionales: Scrum Foundation Professional Certificate (SFPC), Certified ScrumMaster (CSM), Certificación Internacional de Experto en LINUX.

Dentro su experiencia profesional fué: Software Architect y Desarrollador de Software en ORBIS COMPLIANCE LLC – USA, Software Engineer y Desarrollador de Software en ASSURESOF BOLIVIA S.RL., Desarrollador de Software en COLQUECHACA MINING LTDA. Desarrollador de Software en Servicio Local de Acueductos y Alcantarillado de Oruro, entre otros, también es Docente universitario.



Figura 22: Fotografía de presentación de la ponencia

DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE CON SCRUM



M.Sc. Ing. Marco Antonio Avendaño Ajata

Partner autorizado de la Asociación Iberoamericana
deScrum AIBE.S y CertiProf®

La Paz, Bolivia

marcoviaweb@gmail.com

RESUMEN

Descubre cómo el desarrollo ágil de software impulsa la entrega eficiente de productos innovadores, maximizando el valor para los clientes y fomentando la adaptabilidad

1. INTRODUCCIÓN

El propósito principal del desarrollo de software es mejorar la calidad de vida de las personas mediante la creación de productos con excelencia técnica. Sin embargo, este proceso se desarrolla en un entorno cada vez más cambiante, caracterizado por volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad, lo que exige nuevas metodologías que respondan a estos desafíos.

2. DESARROLLO

Tradicionalmente, se utilizó el modelo Waterfall, el cual, aunque estructurado, presenta limitaciones como la dificultad para adaptarse a cambios, la exclusión del cliente durante gran parte del proceso y la postergación de las pruebas hasta las etapas finales.

Ante estas desventajas, surgieron las prácticas ágiles, cuyo enfoque está en la satisfacción del cliente, la entrega temprana de valor, la capacidad de adaptación, la retroalimentación frecuente y la importancia de las personas en el proceso.

Entre estas metodologías, destaca el framework Scrum, un marco de trabajo ligero que ayuda a individuos, equipos y organizaciones a generar valor mediante soluciones adaptativas a problemas complejos. Su funcionamiento se organiza bajo la regla 3-5-3, que contempla:

- 3 Responsabilidades: Product Owner (emprendedor), Developers (desarrolladores) y Scrum Master.
- 5 Eventos: Sprint, Daily Scrum, Sprint Planning, Sprint Review y Sprint Retrospective.
- 3 Artefactos: Product Backlog, Sprint Backlog e Increment.

Este marco permite mayor flexibilidad, participación activa del cliente y entrega continua de resultados, adaptándose a las necesidades del entorno actual.

3. CONCLUSIONES

El paso de metodologías rígidas como el modelo Waterfall hacia enfoques ágiles como Scrum refleja la necesidad de adaptarse a un mundo en constante cambio. Adoptar estas prácticas no solo incrementa la eficiencia en los equipos de desarrollo, sino que también asegura la entrega de productos de mayor valor, orientados a mejorar la calidad de vida de las personas mediante soluciones innovadoras y adaptativas.

SOBRE EL AUTOR

Ingeniero de sistemas, entrenador de Scrum y docente universitario, posee una sólida experiencia en el desarrollo de productos digitales, así como en procesos de transformación organizacional y adopción de prácticas ágiles. Su dedicación por difundir conocimientos y compartir experiencias lo ha llevado a colaborar activamente en la organización y facilitación de diversos eventos en comunidades de prácticas ágiles a nivel nacional e internacional.

EXPERIENCIA COMO DOCENTE

- UPB - Diplomado Gestión de metodologías ágiles en la organización, 2021 - actualidad; Docente del módulo: Marco de trabajo Scrum.
- UAB - Diplomado de DevOps para el desarrollo de software, 2021, Docente del módulo: DevOps para el desarrollo de software.
- UNIVALLE - Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, 2020 - actualidad. Docente de Software Project Management, Ingeniería de software.

EDUCACIÓN

- Licenciado en Ingeniería de Sistemas, enero 1996-diciembre 2001
- Diplomado en Planificación, Producción y Gerencia de Sistemas, 2014

- Diplomado en Docencia universitaria, 2014
- Diplomado en Auditoría Informática, 2013
- Diplomado en Finanzas, 2013
- Diplomado en Marketing, 2013
- Diplomado en Educación Superior, 2010

Certificaciones

- Agile HR, Agile Coaching, Coaching Agile Transitions, Agile Team Facilitator - ICAgile
- Certified SAFe Scaled Agilist SAFe 4.0 - Scaled Agile
- CSP ScrumMaster, CSP Product Owner, CSP Developer® - Scrum Alliance
- Design Sprint School Graduate - Design Sprint School
- Facilitating and Designing Workshops with the LEGO® SERIOUS PLAY® Method - Association of Master Trainers in the LEGO® SERIOUS PLAY® Method
- Kanban System Design (KMP I) - Lean kanban University
- Management 3.0 - Happy Melly
- Official Scrum Trainer Certification, Official Agile Coach Certification, Official Scrum Master Certification, Official Product Owner Certification - AIBE.S



Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia

INTERACCIÓN HUMANO COMPUTADOR



Juan Pablo Luna Felipez, Ph.D.

Ingeniería Informática

Universidad Nacional “Siglo XX”

Llallagua, Bolivia

jplunaf@gmail.com

RESUMEN. –

Actualmente dependemos de las computadoras para realizar tareas diariamente y mejorar las interfaces de interacción entre el humano y la computadora es una necesidad muy importante

La detección de gestos de la mano es un proceso complejo, donde los métodos existentes aún no son suficientes ni óptimos, han tenido poco avance, falta fiabilidad en la detección, precisión, presenta desafíos para su implementación y cuya necesidad es innegable como medio de interacción natural actual, por tanto es un tema abierto a la investigación

La investigación propone un método que permite el reconocimiento de gestos de la mano a partir de imágenes bidimensionales, aportando con una solución innovadora empleando la proporción áurea independientemente del tamaño de la mano a partir de una imagen adquirida por una cámara monocular simple, sin calibración previa y de baja resolución.

También aporta de forma novedosa con la detección de puntos límites para determinar la posición de los límites de los dedos de la mano, así como un modelo de almacenamiento y reconocimiento de gestos de la mano y varias estrategias de aceleración en diferentes etapas del método, de forma que acelera el reconocimiento del gesto.

Se presentan también prototipos que implementan el método, contruidos sobre un engine altamente utilizable como es Unity, el cual permite construir y obtener productos sobre diversas plataformas como Linux, Windows, Android, IOS, Web, Xbox, etc. logrando una alternativa altamente útil y atractiva que puede aplicarse en lenguaje de señas, sistemas de realidad virtual, aumentada, medicina, robótica, etc.

El método trabaja en tiempo real ya que se logró que los cálculos no sean costosos computacionalmente y se probó con diferentes personas y varios programas que se desarrollaron con entornos tridimensionales que requieren una alta velocidad de respuesta en tiempo real, logrando resultados altamente satisfactorios.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Andrade (2016) las primeras interfaces de usuario eran por línea de comando, donde se interactuaba con la computadora mediante el teclado, en los 90 como afirma Peralta (2012) las interfaces gráficas de usuario, junto al ratón y teclado se constituyeron en la interfaz predominante de interacción

Otro hito de interacción según Vanderdonckt, Coutaz, Calvary & Stanculescu (2007) son las pantallas táctiles y multitáctiles

Actualmente existe la tendencia denominada interfaz natural de usuario NUI, según Wigdor & Dennis (2011) busca que el usuario interactúe con la computadora como interactúa con otras personas y el entorno a partir de gestos humanos. Desde el 2006 existe una comunidad para expandir la investigación y desarrollo de las NUI (Community, s.f.).

Un campo del reconocimiento de gestos humanos, es el reconocimiento de gestos de manos, que según Andrade (2016) en los últimos años ha atraído un creciente interés por sus aplicaciones en diversos campos como: interacción humano computador, robótica, lenguaje de señas, realidad virtual, medicina, etc.

Algunos trabajos relacionados son:

Hand Gesture Recognition Using sEMG and Deep Learning, Nadia(2021)

Reconocimiento estático de gestos manuales basado en redes neuronales, Pinto et al (2019)

Real Time Static Gesture Detection Using Machine Learning, Sandipgiri (2019)

Modelo computacional para reconocimiento de lenguaje de señas en un contexto colombiano, Ortiz(2020)

Hand Gesture Recognition using fusion of SIFT and HoG with SVM as a Classifier, Ansari(2017)

Un enfoque inteligente para el reconocimiento de gestos manuales, (Andrade, 2016)

El objetivo de la investigación fue: Desarrollar un método para el reconocimiento de gestos de la mano a partir de imágenes bidimensionales que permita mejorar la interacción humano computador

Reconocimiento de Gestos

La mano realiza gestos según Andrade(2016) se dividen en estáticos y dinámicos

Existen Métodos de reconocimiento

Basados en sistemas 3D: Con Leap Motion Huitzil, Pajaro & Ramirez (2017) y Raziq y Latif (2016)

Con Kinect Yang (2016), Realpe (2013) , Barros (2014), Rodríguez (2014) y Ploufee (2015)

Con cámaras RGB-D Nuñez (2019)

Con dispositivos wearables Betancur (2013) y Motoche (2018)

Basados en Imágenes

Con Redes Neuronales Sandipgiri (2019) y (Pinto et Al, 2019)

Con Histogramas de Frecuencias Villa, Valencia y Berrio (2018) y Ronchetti (2016)

Con clasificadores Haar Cascada Styles: Gurav et. al. (2015)

Con SVM Ansari (2017) y Berru (2019)

Con SIFT Villa, Valencia & Berrio (2018) y Otros

Aplicaciones: Según Ronchetti (2016) y Huitzil, Pajaro & Ramirez (2017) se aplica en: monitoreo de pacientes, control de videojuegos, navegación y manipulación de entornos virtuales, lenguaje de señas, navegar por la web, manipulación de robots, drones, aplicaciones médicas, etc.

Proporción Áurea

Serie de Fibonacci: Según Chacón (2014) serie que comienza por dos números uno, se suman los dos últimos números consecutivos para formar el siguiente, tiene la forma 1, 1, 2, 3, 5, etc.

Si se halla la proporcionalidad entre dos números consecutivos que tienden al infinito se acerca a 1. 6180

Serie de Lucas: Según (Hutchison& Hutchison, 2010) las series donde se suman los dos últimos términos para formar otro se denomina serie de Lucas, tiene la forma: 2, 1, 3, 4, etc. también tiende a 1. 6180.

Serie de Littler: Según Hutchison& Hutchison (2010) es una serie especial, donde se suman los dos últimos términos de la serie para formar uno nuevo, empieza en 1 y 1.3. y tiene la forma: 1, 1.3, 2.6, 5.9, etc. también tiende a 1. 6180.

Phi: Existe una proporcionalidad que se encuentra en varios aspectos de la vida y el universo y se denomina Proporción áurea o Phi Φ y se aproxima a 1.618. Euclides define Phi como: “Se dice que una recta está dividida en media razón y extrema razón cuando la longitud de la recta total es al segmento mayor, como el segmento mayor es al segmento menor” (Proporción Áurea, 2020)

Garijo & de Maria (2017) presentan algunas propiedades matemáticas de la proporción áurea

Proporción áurea de la Mano

Autores como Wang et al (2017), Díaz (2017) Park et. Al (2003) y otros concluyen que, en el cuerpo humano y en la mano se cumple la proporcionalidad áurea, también indica que, “Tomando la medida de menor a mayor la falange última de los dedos está en proporción áurea respecto a la siguiente, y está a la siguiente”. Según (Phiproporcion, 2020) no todas las personas tienen las dimensiones de su cuerpo exactamente en la proporción phi, pero en promedio tienden a phi

La mano humana se compone de metacarpio y falanges y cada dedo por: falangeta, falange y falangina, excepto el pulgar, según Priyanka Katyal et al.(2019), los dedos índice medio y anular, se hallan en una serie de Littler y el meñique en serie de Fibonacci

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El método propuesto comprende 5 etapas:

a) Obtención de Datos

Captura de Imágenes y Región de Interés ROI: Se detecta y activa la cámara recuperando las imágenes en forma de matriz de píxeles, se define una ROI que es una región rectangular de la imagen donde se ubicará la mano y permitirá un procesamiento más veloz, se ubicará en la parte superior derecha y será modificable.

Obtención de imágenes del fondo y de los gestos: Se captura la imagen del fondo sin la mano, ya que permanecerá fija, luego se captura las imágenes con gestos, obteniendo la matriz de píxeles de la ROI, también se crea una copia para actualizar la imagen.

b) Segmentación

Desenfoque Gaussiano: Se aplica un desenfoque gaussiano para reducir el ruido de la imagen empleando un operador de vecindad a partir de una matriz de convolución

Conversión a escala de Grises: Luego se convierte a escala grises mediante la ecuación de la luminancia, dada por: $Y=0.299*R+0.587*G+0.114*B$

Resta de la imagen del gesto y fondo: Se realiza la resta de la imagen del gesto con la imagen del fondo, obteniendo el gesto en una matriz diferencia.

Conversión a Imagen Binaria: Se convierte la matriz diferencia a blanco y negro, empleando una segmentación binaria mediante un análisis de intensidad de píxeles, los que superen el límite se transforman a blanco y los que no a negro. El límite es la intensidad media de los píxeles y un umbral.

Desenfoque Mediano: Para reducir ruido en la imagen binaria se aplica un filtro de desenfoque mediano

Dilatación: Para disminuir regiones interiores se aplica dilatación que amplía la dimensión de las regiones, con un elemento matricial estructurante de tamaño 3

Erosión: La dilatación engrosa detalles del gesto, por tanto se realiza una erosión para acentuar detalles del gesto con elemento matricial estructurante de tamaño 15

c) Obtención del Contorno de la Mano

Para acelerar cálculos sin afectar al contorno primero se realiza reducción doble de la dimensión de la matriz.

Luego se detecta todos los contornos presentes en la imagen y finalmente se selecciona aquel de mayores dimensiones el cual corresponde al gesto y se almacena en una lista de puntos

Finalmente se transforman las coordenadas de los puntos del contorno a su correspondiente posición dentro de la matriz en la imagen original en la misma proporción que se redujo

d) Obtención de Proporciones y puntos de interés

Rectángulo que contiene la mano, los dedos y la palma: Se obtiene la zona rectangular en cuyo interior se encuentra el gesto de la mano, que se obtiene a partir del contorno calculando el rectángulo de mayor área.

El rectángulo de los dedos se obtiene a partir del rectángulo de la mano aplicando las proporciones Áureas.

Sea p la proporción entonces:

Falangeta = $1p$

Falangina Medio = $1,3p$

Falange = $2,3p$

Metacarpio = $3,6p$

Sus límites son:

superior = límite superior Rectángulo mano

derecho = límite derecho Rectángulo mano

izquierdo = límite izquierdo Rectángulo mano

inferior = $0.56097 \times$ límite inferior Rectángulo mano

El rectángulo de la palma se obtiene de igual forma aplicando las proporciones Áureas.

Sus límites son:

superior = $0.56097 \times$ límite inferior Rectángulo mano

derecho = límite derecho Rectángulo mano

izquierdo = límite izquierdo Rectángulo mano

inferior = límite inferior Rectángulo mano

Búsqueda de puntos candidatos a cima y meseta: A partir del contorno y el rectángulo de la mano se recorren todos los puntos, verificando su orientación y cambios de dirección, hallando puntos máximos y puntos mínimos. El procedimiento anterior no garantiza obtener todos los candidatos, para hallar otros puntos candidatos, se busca en el proceso anterior puntos contiguos en el mismo plano.

Selección de puntos: Se debe descartar falsos candidatos, en base a una distancia insuperable por la estructura de la mano, se analiza la distancia entre puntos vecinos hallando el punto central, se emplea la distancia entre dos puntos. Finalmente se compara el primer y segundo grupo de puntos candidatos y mediante un proceso de cálculo de distancia se descartan los puntos vecinos.

Análisis del punto cima del pulgar

Es probable que falte detectar puntos del dedo pulgar por su forma, para completar en base a proporción áurea de la mano se define que:

= 1 Mano abierta

Si $\text{alto} / \text{ancho de la mano} < 1$ Mano cerrada

> 1 mano con pulgar recogido

e) Interpretación del gesto

Modelo de la mano: Se construye un modelo simplificado de la mano empleando el enfoque de sistemas analizando la estructura, relaciones y proporción áurea como sistema.

Una mano tiene palma y 5 dedos que tienen falangeta, falangina, falange y metacarpo, genera gestos y tiene proporción áurea, los dedos tienen 3 estados

Dos dedos contiguos pueden estar juntos o separados, para determinarlo se calcula el ángulo entre ambos a partir del triángulo que forman con función arco coseno, si este es menor a $\pi/16$ los dedos están unidos, si no, están separados.

Un gesto está definido por el estado de los dedos y la unión o separación entre sus dedos

Codificación de los gestos: Se define el modelo:

$G = \{d1 \ d2 \ d3 \ d4 \ d5 \ e1 \ e2 \ e3 \ e4\}$

Donde:

G = Gesto

$d1 \ d2 \ d3 \ d4 \ y \ d5$ = posturas de meñique, anular, medio, índice y pulgar, con sus estados $d_i = \{0, 1, 2\}$ donde 0 extendido 1 doblado y 2 contraído

$e1 \ e2 \ e3 \ y \ e4$: Espacios entre: meñique y anular, anular y medio, medio e índice e índice y pulgar, con sus estados $e_i = \{0, 1\}$ donde 0 sin separación y 1 con separación

A cada combinación de estados le corresponde un solo gesto, los gestos codificados y su significado son almacenados previamente

Reconstrucción de postura e interpretación: Para cada punto cima de cada dedo, se aplica la proporción áurea desde la base hasta la cima, detectando el estado de cada dedo contraído, doblado o extendido, luego verificamos si cada par de dedos contiguos están unidos o separados, luego se codifica ese gesto.

Finalmente se hace una búsqueda del gesto codificado en los gestos almacenados y se recupera su significado.

3. RESULTADOS

Desarrollado el método se creó un prototipo para pruebas empleando las herramientas OpenCV, C#, Blender, Unity, Mixamo y MakeHuman

En hardware se empleó un equipo portátil de 2,1 GHz, video incorporado de 2GB, 8 GB RAM, disco 1TB y cámara VGA de 0.307MP.

Se implementó varias rutinas de código para todas las etapas, teniendo los siguientes resultados:

Obtención de imágenes: Se crearon varias rutinas para obtener las imágenes y obtener la ROI obteniendo el fondo y los gestos a partir del ROI

Desenfoque Gaussiano: Para ello se crearon rutinas de código y se empleó la función GaussianBlur de OpenCV.

Conversión a escala de Grises y eliminación de fondo: Para esta etapa se crearon varias rutinas de código, para convertir a escala de gris se empleó la función cvtColor y para la sustracción de fondo se empleó la función absdiff de OpenCV.

Binarización de la Imagen: Para la binarización del gesto se creó rutinas de código y se empleó threshold de OpenCV.

Desenfoque Mediano, erosión y dilatación de la imagen Binaria: Se crearon varias rutinas de código y se aplicó las funciones MedianBlur, erode y dilate de OpenCv.

Detección del Contorno: Para la reducción de matriz y detección del contorno se crearon rutinas de código y se empleó pyrDown y findContour de OpenCV.

Rectángulos de la mano: Se crearon rutinas de código para obtener los rectángulos de la mano, dedos y palma.

Detección de puntos límites: Se crearon rutinas de código para determinar todos los puntos candidatos, eliminar aquellos contiguos y para seleccionar los puntos límites.

Sección áurea para detectar y reconocer el gesto: Se crearon diversas rutinas de código para aplicar las proporciones áureas, para calcular el ángulo entre dedos, reconstruir el gesto, codificar y almacenar previamente los gestos, comparar e interpretar el gesto.

Para probar el método se realizó experimentos con 5 personas de ambos sexos, diferentes edades entre 5 a 41 años, con diferentes manos, fondos, iluminación y gestos.

Pruebas en Aplicaciones

Se desarrollaron 5 aplicaciones para probar la utilidad del método, con funciones específicas: control de objetos, control de cámara, manejo de avatar en entornos virtuales y aplicaciones de velocidad.

Se observó en los usuarios que: sienten alta satisfacción al usar una aplicación sin tocarla, es necesario una explicación previa para su uso, el manejo es más fácil para algunos usuarios y que no todos pueden realizar el mismo gesto

Tiempo y promedio de Reconocimiento

A partir de los experimentos se obtuvo los siguientes resultados:

% gestos reconocidos= 92,857%

% gestos no reconocidos= 7,143%

Tiempo promedio de reconocimiento 11,77 milésimas de segundo.

4. DISCUSIÓN

Principales diferencias con otros métodos: No se emplea algoritmos de machine learning, algoritmos evolutivos, redes bayesianas, máquinas de soporte vectorial, lógica difusa, algoritmos de agrupamiento, polígono convexo, cálculo de defectos, momentos Hu y otros, debido principalmente a su costosa implementación computacional, aunque estos pueden aplicarse con facilidad al método propuesto

No se emplea dispositivos especiales como: guantes, brazaletes, sensores, cámaras RGB, dispositivos Kinect, leap motion, etc, debido a que no están disponibles para la mayoría de los usuarios, son costosos o casi inaccesibles en ciertos lugares

Se aplica de forma novedosa el cálculo de proporciones áureas de la mano, las series de fibonacci, lucas y litler y el enfoque de Sistemas

Se emplean varias estrategias de optimización como: ROI, reducción de matrices, reducción de puntos de polígonos, puntos límites, etc. con el fin de obtener respuestas en tiempo real en aplicaciones y , se emplea una cámara monocular sin calibración previa accesible y disponible a todos los usuarios

Se realizan pruebas exitosas en programas con escenarios tridimensionales y que requieren alta velocidad de respuesta.

Comparación del rendimiento con otros métodos: Los porcentajes de reconocimiento y sus tiempos de otros métodos son:

77% Villa, Valencia& Berrio (2018)

85.08+-15.21% y 3+-1 ms Chung (2018)o

99% Sandipgiri(2019)

90,7% y 29.38 ms Motoche(2018)

96.3% Yang (2016)

91.7% Ronchetii(2016)

92% Rojas(2021)

93.16% Berru (2019)

68% Ortiz(2020)

99% Maqueda(2018)

82,15% Nasri(2021)

En base a la comparación con otros métodos se puede apreciar que el rendimiento del método es bastante satisfactorio en tiempo y porcentaje de reconocimiento, también muchos de los trabajos revisados no presentan el tiempo promedio de reconocimiento y no presentan experimentos en aplicaciones a diferencia del método-

5. CONCLUSIONES

El método permite el reconocimiento de gestos de la mano a partir de imágenes bidimensionales contribuyendo a la interacción humano computador

Aporta una solución innovadora aplicando la proporción áurea para la reconstrucción del gesto de la mano.

Aporta de forma innovadora con el uso de las series de Littler, Lucas y Fibonnaci para determinar la postura de los dedos y el reconocimiento del gesto de la mano.

Aporta de forma novedosa con la detección de puntos límites para determinar la posición de los límites de los dedos de la mano.

Permite a partir de una imagen, estimar y recuperar información de la mano, sin importar el tamaño de la mano.

Aporta con un modelo de almacenamiento y reconocimiento de gestos de la mano, que se modelo empleando el enfoque de sistemas.

Aporta con varias estrategias de aceleración en diferentes etapas del método como la reducción de matrices, detección reducida de puntos de contorno y otras estrategias que aceleran el reconocimiento, buscando un trabajo en tiempo real.

Identifica y describe los métodos de reconocimiento de gestos de la mano que permiten la interacción humano computador, sus características y estado actual.

Aporta a la solución del reconocimiento de gestos de la mano a partir de una imagen adquirida por una cámara monocular sin calibración previa.

Logra una alternativa altamente útil y atractiva para aplicarlo a sistemas de realidad virtual, sistemas de realidad aumentada, videojuegos, sistemas para personas con capacidades diferentes, etc.

Brinda un aporte altamente práctico, al proporcionar un prototipo construido sobre un engine altamente utilizable como es unity3d, el cual permite construir y obtener productos sobre diversas plataformas como Linux, Windows, Android, ios, Xbox, etc.

El rendimiento del método propuesto es bastante satisfactorio en tiempo y porcentaje de reconocimiento en comparación con los métodos comparados

6. REFERENCIAS

Andrade, F. J. (2016). Un enfoque inteligente para el reconocimiento de gestos manuales, Buenos Aires, Universidad Nacional del Centro.

Ansari, Farah Jamal(2017),Hand Gesture Recognition using fusion of SIFT and HoG with SVM as a Classifier, Septiembre 2017, International Journal of Engineering Technology Science and Research, Vol. 4, Pág. 913-922

Ariel, M. (2010). Seguimiento 3D de la mano, 2010

Arranz, F., Liu, Q., & Lopez, J. (2012). Interacción persona computador basado en el reconocimiento visual de manos. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Arteaga Araceli Casans(2001) ,Aspectos Estéticos De La Divina Proporción, Universidad Complutense de Madrid, Tesis Doctoral, ISBN: 84-669-1867-1 , Madrid, España

Barros Rengifo Nicandro Rafael (2014), Algoritmos de Reconocimiento de Gestos de La Mano Basado en Tecnología Kinect, Universidad Técnica Estatal De Quevedo, Quevedo-Los Rios-Ecuador

Berru Novoa, Bryan Jos (2019) ,Reconocimiento de gestos estáticos del abecedario de la lengua de señas peruana utilizando cámaras de baja resolución, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima

Chacón Rosero Mario Andrés (2014), Secuencia Fibonacci y Productos: Análisis del comportamiento del consumidor frente al número áureo, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador.

Chung Lui Edison Alejandro (2018), Modelo de Reconocimiento en tiempo real de gestos de la mano utilizando técnicas de Deep Learning y señales electromiográficas, Escuela Politécnica Nacional, Quito

Cruz Bautista Antonio Guadalupe(2019) Software de Realidad Virtual para la manipulación de datos LIDAR mediante el uso de Interfaz Natural de Usuario, Tesis doctoral en Tecnología Avanzada, Instituto Politécnico Nacional, Querétaro, 2019

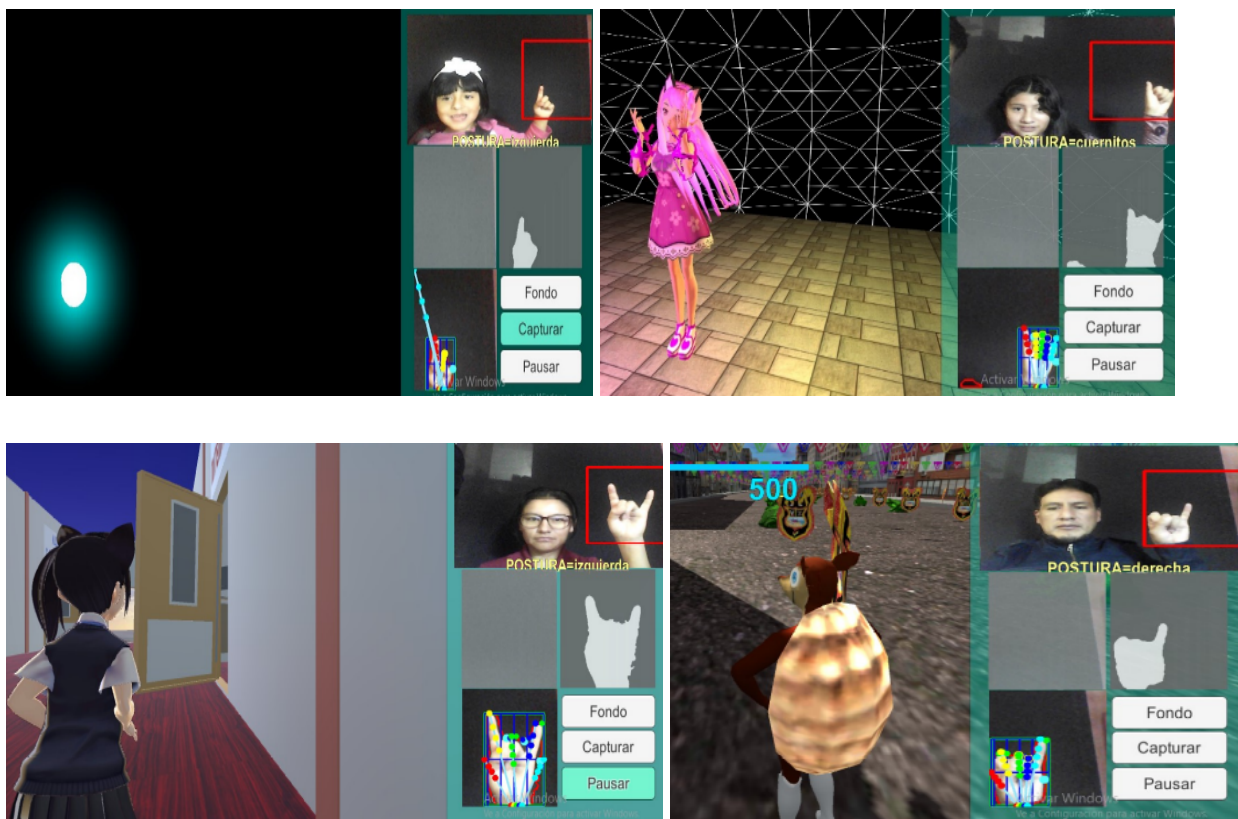
Díaz Cortez Jorge(2017), Estética y Belleza, Proporción Áurea, Academia Chilena de Medicina y Cirugía Estética

García Cortés, D. C. (2014). Reconocimiento de Gestos de Manos como Mecanismo de Interacción Humano-Computador. Bogotá

FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN



Figura 1: Proceso de Reconocimiento de un gesto



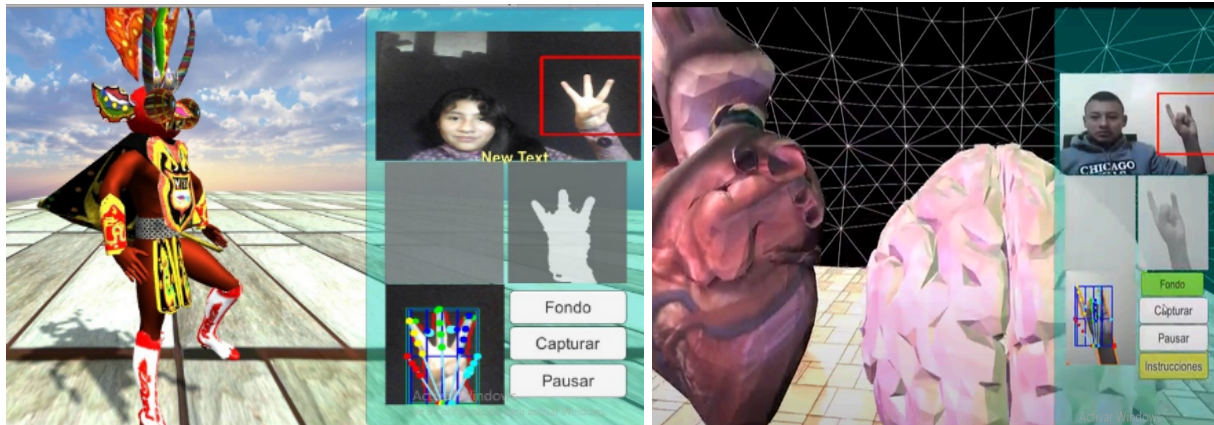


Figura 2: Pruebas en Aplicaciones

SOBRE EL AUTOR

Doctor en Ciencias de la Computación, Máster en Ciencias de la Computación con mención en Seguridad Informática y Software Libre, Máster en Educación Superior, cuenta con Diplomados en Preparación Evaluación y Gestión de Proyectos, Formación Basada por Competencias y Metodología de la Investigación Científica.

Ha sido director de la carrera Ingeniería Informática y actualmente es Presidente de la Sociedad Científica de docentes de la Universidad Nacional "Siglo XX", Coordinador del Instituto de Investigación y Desarrollo de Aplicaciones Informáticas IIDA, Director de la Revista Científica "Ciencia y Tecnología Informática", director de las publicaciones Memorias SOCID, Memorias Ciencia y Tecnología Informática y Docente Universitario Titular en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad Nacional "Siglo XX", docente de pre y postgrado, organiza varios eventos académicos, sus principales líneas de investigación: Visión Artificial, Realidad Aumentada, Virtual y Extendida, Interacción Humano Computador, Desarrollo de Juegos, Seguridad Informática, Programación Competitiva y Software Libre. Publicó varios artículos y libros, recibió varios reconocimientos y premios.



Figura 3: Fotografía de presentación de la ponencia

COMPUTACIÓN AFECTIVA E IA



M.Sc. Ing. Santos Ireneo Juchasara Colque

Ingeniería Informática

Universidad Nacional "Siglo XX"

Llallagua, Bolivia

sijucol@gmail.com

RESUMEN

La computación afectiva es el campo de estudio que se enfoca en permitir que las computadoras reconozcan, interpreten, procesen y simulen emociones humanas, permitiendo desarrollar sistemas de inteligencia artificial.

1. INTRODUCCIÓN

La tecnología avanza a pasos agigantados y se puede apreciar cómo va cambiando la forma de vida del ser humano. ¿Y si, en el futuro, la inteligencia artificial de un coche pudiera reconocer el estado emocional del conductor?

2. DESARROLLO

Computación Afectiva

Es el estudio y el desarrollo de sistemas y dispositivos que pueden reconocer, interpretar, procesar y estimular las emociones humanas.

- Campo de las ciencias de la computación que se enfoca en el reconocimiento, procesamiento, e interpretación de emociones humanas por medio de tecnologías computacionales

Informática afectiva, campo de investigación de la inteligencia artificial "experimental en muchos casos por el momento", en el que los ordenadores aprenden a reconocer emociones humanas básicas e incluso a imitarlas ellos mismos.

La inteligencia artificial es la rama de la ciencia de la computación enfocada en crear máquinas que puedan realizar tareas que típicamente requieren inteligencia humana.

Campos y aplicaciones

Interacción hombre-máquina: permite desarrollar asistentes virtuales, chatbots y otras interfaces que entienden y responden apropiadamente a las emociones del usuario.

- Salud: a través del reconocimiento de emociones se puede apoyar el diagnóstico y tratamiento de ciertos padecimientos de salud mental como la depresión, ansiedad o trastornos del espectro autista.
- Educación: mediante adaptación emocional se puede mantener motivación, mejorar desempeño y experiencia de aprendizaje personalizada.
- Mercadotecnia: el análisis de reacciones emocionales ayuda a evaluar la efectividad de campañas, productos y servicios.

Relevancia y beneficios

Permite una interacción hombre-máquina más natural, satisfactoria y efectiva.

- Mejora la usabilidad y adaptabilidad de las interfaces a cada persona.
- Potencia aplicaciones de salud mental y apoyo emocional personalizado.
- Los sistemas pueden reaccionar y tomar mejores decisiones según estados emocionales.

Análisis de expresiones faciales

Se utilizan algoritmos de visión artificial y procesamiento de imágenes para detectar patrones en las expresiones faciales que indican distintas emociones.

Ejemplo

la alegría se relaciona con la sonrisa, la ira con el ceño fruncido. Se analizan elementos como forma de ojos, boca, arrugas, inclinación de cejas, etc.

Contenido Introducción Reconocimiento de emociones Desafíos Éticos y de Privacidad Futuro de la Computación Afectiva e IA Conclusiones

Técnicas para detección de emociones en humanos (Cont...)

Análisis del tono de voz

Por medio de procesamiento de lenguaje natural y análisis acústico, se puede encontrar señales emocionales en características del habla como velocidad, volumen, rango tonal, cambios de tono, pausas y más.

Ejemplo

La tristeza se asocia con un tono más bajo y lento.

Contenido Introducción Reconocimiento de emociones Desafíos Éticos y de Privacidad Futuro de la Computación Afectiva e IA Conclusiones

Técnicas para detección de emociones en humanos (Cont...)

Datos fisiológicos

Con sensores corporales es posible medir reacciones sutiles que indican estados afectivos, detectables con biosensores de pulseras y dispositivos wearables.

Ejemplo

- Estrés: Aumento del ritmo cardíaco y la presión sanguínea.
- Miedo: Aumento de la tensión muscular y dilatación pupilar.
- Tristeza: Enlentecimiento del ritmo cardíaco.

Ejemplo

- Asistentes virtuales más naturales y empáticos: Detectar emociones en tiempo real durante la interacción.
- Vehículos autónomos que detectan estados emocionales del conductor: Por ejemplo, ante signos de somnolencia podrían activar estímulos y alarmas.
- Diagnóstico de enfermedades y problemas de salud mental: El análisis automatizado a gran escala de expresiones faciales y patrones en la habla puede asistir en la identificación de ciertos padecimientos como depresión, ansiedad, trastornos del espectro autista, entre otros.

Desafíos éticos

- Riesgos de manipulación emocional si estas tecnologías se usan para influir en los estados afectivos de los usuarios sin su consentimiento.
- Posibilidad de aumentar sesgos y estereotipos si los modelos afectivos reflejan los datos sesgados que consumen.
- Inquietud sobre si las máquinas deberían siquiera intentar emular las emociones humanas.
- Contenido Introducción Reconocimiento de emociones Desafíos Éticos y de Privacidad Futuro de la Computación Afectiva e IA Conclusiones.

Privacidad

- Gran vulnerabilidad debido a que los datos de usuarios revelan estados mentales privados.
- Riesgo de vigilancia emocional si los gobiernos o corporaciones acceden a estos datos sin restricciones.
- Desafío de regular el acceso y uso de datos biométricos relacionados con computación afectiva.

Tendencias emergentes

- Modelos multimodales - fusionar más señales como texto, voz, expresiones, bioseñales para inferencia emocional más precisa.
- Personalización - modelos afectivos adaptados a perfiles individuales según edad, género, contexto cultural.
- Autoaprendizaje - agentes de IA que continuamente se entrenan en habilidades sociales y emocionales por sí mismos.

Posibles desarrollos

- Asistentes personalizados hyper-sensibles para apoyo emocional 24/7 en salud mental o educación.
- Vehículos autónomos con capacidad de detectar estados afectivos de pasajeros y peatones.
- Simulaciones ultra-realistas en VR con personajes que establecen vínculos emocionales profundos.
- Herramientas empresariales basadas en biométrica para análisis predictivo de conductas de empleados y clientes.

3. CONCLUSIONES

- La computación afectiva es un campo en rápido progreso que busca acercar la inteligencia artificial a la experiencia emocional humana, con grandes avances recientes gracias al machine learning.
- Entender y modelar computacionalmente las emociones permitirá desarrollar sistemas más intuitivos, eficientes y placenteros de interactuar, con aplicaciones transversales.
- Sin embargo, también introduce inquietudes éticas sobre la manipulación de los estados afectivos de los usuarios y la privacidad de sus datos biométricos.
- Pero el futuro está por escribirse y dependerá de cómo la industria, gobiernos y sociedad civil trabajamos en conjunto para moldear colaborativamente el rol de la IA sensible en un mundo más humano

SOBRE EL AUTOR

Ingeniería Informático, Director de Carrera Ingeniería Informática de la Universidad Nacional “Siglo XX”

Maestría en Ciencias de la Computación Mención Seguridad informática y Software Libre

Diplomado en Diseño Curricular

Diplomado en Herramientas Tecnológicas para Educación Superior Virtual

Diplomado en Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación

Diplomado en Auditoria de Sistemas

Diplomado en Educación Superior

Diplomado en Formación Basada en Competencias en la Universidad Boliviana



Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia

MACHINE LEARNING CON AMAZON SAGEMAKER



M.Sc.Ing.Leyna Roxana Salinas Veyzaga

Ingeniería Informática

Universidad Nacional “Siglo XX”

Llallagua, Bolivia

leynasud@gmail.com

RESUMEN

Amazon SageMaker es una plataforma de aprendizaje automático en la nube que se lanzó en noviembre de 2017. SageMaker permite a los desarrolladores crear, entrenar e implementar modelos de aprendizaje automático en la nube.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el avance de la tecnología ha transformado la manera en que las personas y las organizaciones interactúan con la información. Uno de los campos más innovadores es el Machine Learning (aprendizaje automático), una rama de la Inteligencia Artificial que permite a las computadoras aprender de los datos y mejorar su desempeño sin necesidad de ser programadas explícitamente. Esta capacidad ha generado un cambio radical en múltiples sectores, desde el comercio electrónico y las redes sociales hasta la salud, la educación y la industria.

El entorno en el que vivimos se caracteriza por la volatilidad, la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad, lo que obliga a las empresas a adaptarse constantemente y buscar soluciones más eficientes y precisas. El Machine Learning surge como respuesta a esta necesidad, ofreciendo herramientas que permiten analizar grandes volúmenes de datos, detectar patrones ocultos y generar predicciones que apoyan la toma de decisiones.

2. DESARROLLO

El Machine Learning es un subconjunto de la Inteligencia Artificial cuyo objetivo es identificar patrones en datos históricos (input) para predecir resultados futuros (output) mediante algoritmos. A mayor cantidad de datos, mayor precisión de las predicciones. Un ejemplo sencillo es el aprendizaje humano: un niño que se golpea varias veces contra una pared aprende finalmente a evitarlo; de manera similar, el Machine Learning “aprende” de la experiencia.

La diferencia principal entre la programación tradicional y el Machine Learning radica en que la primera sigue un esquema de input → algoritmo → output, mientras que en el segundo se trabaja con datos de entrenamiento → modelo → resultados. Hoy en día, múltiples aplicaciones de uso cotidiano emplean esta tecnología, como Netflix, Google Maps, Duolingo e Instagram.

El proceso de Machine Learning consta de varias etapas:

- **Definir el objetivo:** comprender el problema a resolver y las características de la empresa y los datos disponibles.
- **Recolección de la data:** recopilar datos confiables, ya sea internos o externos.
- **Preparación de la data:** limpieza, normalización y categorización para mejorar los resultados.
- **Elección del algoritmo:** puede ser supervisado (regresión lineal, árboles de decisión, SVM, etc.) o no supervisado (K-means, clustering jerárquico, PCA, etc.).
- **Entrenamiento del modelo:** se utiliza el 70% de los datos para entrenar.
- **Validación del modelo:** se prueba el 30% restante para evitar problemas como el overfitting.
- **Predicción:** se ingresan nuevos datos al modelo ya entrenado para generar resultados.

Un ejemplo destacado de aplicación de Machine Learning es Amazon, una empresa fundada en 1995 por Jeff Bezos. Nació como una librería en línea y se expandió hasta convertirse en una de las mayores plataformas de comercio electrónico del mundo. Además de su éxito en ventas, Amazon desarrolló Amazon Web Services (AWS), un conjunto de servicios en la nube que incluye almacenamiento, gestión de bases de datos y aplicaciones móviles.

Dentro de AWS se encuentra Amazon SageMaker, un servicio administrado que permite crear, entrenar e implementar modelos de Machine Learning de manera rápida y eficiente. Esta herramienta simplifica el paso de la conceptualización a la producción y ofrece integración con GitHub a través de SageMaker Studio Lab, un entorno gratuito para experimentar con ML.

Para que el Machine Learning sea posible, el hardware juega un papel fundamental:

- **CPU:** procesadores generales que ejecutan instrucciones paso a paso.
- **GPU:** procesadores especializados en gráficos y cálculos masivos en paralelo.
- **NPU:** unidades diseñadas específicamente para acelerar redes neuronales profundas, utilizadas en IA avanzada como conducción autónoma o videovigilancia.

Finalmente, se mostraron ejemplos prácticos en Google Colab utilizando código Python, donde se aplicaron conceptos de Machine Learning en entornos reales de prueba y experimentación.

3. CONCLUSIONES

El Machine Learning representa una herramienta poderosa que permite a las organizaciones transformar datos en conocimiento y valor. Su éxito depende tanto de la calidad de los datos como de la correcta selección de algoritmos y hardware.

Amazon, a través de AWS y SageMaker, demuestra cómo esta tecnología puede escalar y simplificar procesos complejos, haciéndolos accesibles a empresas de diferentes tamaños.

En síntesis, el Machine Learning no solo mejora procesos actuales, sino que también abre nuevas oportunidades de innovación en un mundo cada vez más digitalizado y competitivo.

SOBRE EL AUTOR

Ingeniero informático, Docente de la carrera Ing. Informática desde la gestión 2008.

Maestría en Ciencias de la Computación (Mención Seguridad Informática)

Cuenta con Diplomados en: Diplomado en Educación superior, Diplomado en formación basada en competencias, Diplomado en Metodología de la investigación, Diplomado en gestión de Seguridad y Auditoría Informática, Diplomado en Herramientas Tecnológicas para educación Superior Virtual, Diplomado en Internet de las cosas y la industria 4.0.

Certificación Oficial MikroTik Network Associate.

Secretaria Ejecutiva de la FUD gestión 2015-2017

Juez en la competencia de programación ICPC de la carrera Ing. informática.

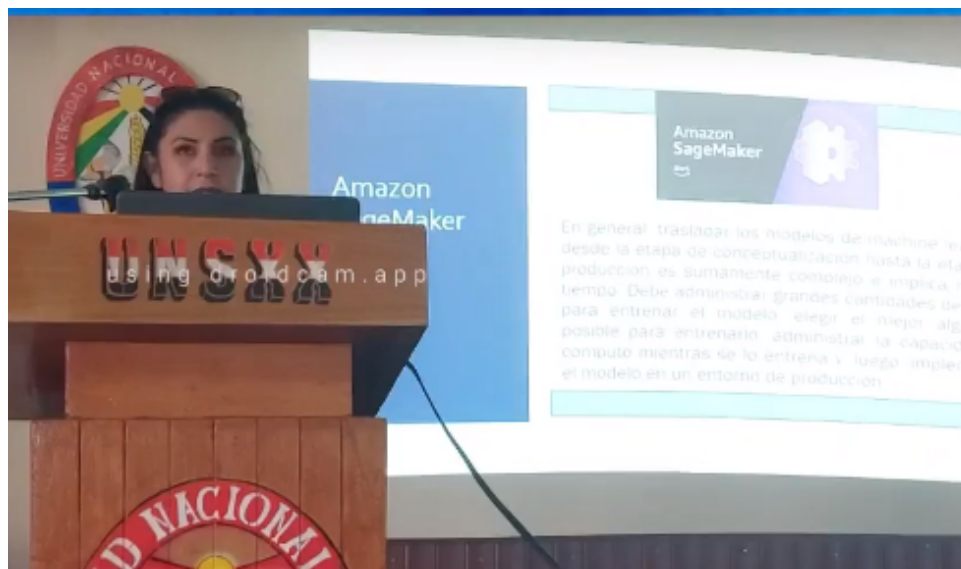


Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia

MANUFACTURA AUTOMATIZADA Y PROTOTIPADO



M.Sc. Ing. Jorge Villcáez Castillo

Ingeniería Informática

Universidad Nacional “Siglo XX”

Llallagua, Bolivia

jorgevill2015@gmail.com

RESUMEN

La temática muestra los fundamentos de la Manufactura Automatizada en la actualidad y los instrumentos para el Prototipado de Modelos.

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito del diseño y la ingeniería, los prototipos constituyen una herramienta fundamental, ya que permiten representar y simular un producto antes de su fabricación definitiva. A través de ellos es posible comprobar el diseño, validar sus características y realizar mejoras previas a la producción, reduciendo costos y errores.

El desarrollo de un prototipo requiere partir de una idea clara y de la definición de requisitos como dimensiones, materiales, seguridad y resistencia. En la actualidad, el proceso de diseño ha evolucionado, pasando de métodos tradicionales a modelos modernos en los que el diseño asistido por computadora (CAD) se convierte en el punto de partida. Este avance, junto con el uso de software especializado y equipos de prototipado como impresoras 3D, routers CNC, cortadoras láser y centros de maquinado, ha revolucionado la forma en que se conciben y materializan los proyectos.

De esta manera, los prototipos no solo facilitan la validación de productos, sino que también impulsan la innovación y la optimización en diversos sectores de la industria.

2. DESARROLLO

Que es un prototipo

Es un modelo que sirve como representación o simulación del producto y nos permite comprobar el diseño y confirmar que cuenta con las características planteadas.

Antes de comenzar a realizar un prototipo debemos tener muy claro el objetivo que queremos alcanzar

Debemos tener la idea, luego obtener los requerimientos como las dimensiones, material, seguridad y resistencia

Existe el proceso tradicional y moderno de fabricación

PROCESO DE DISEÑO TRADICIONAL VS MODERNO

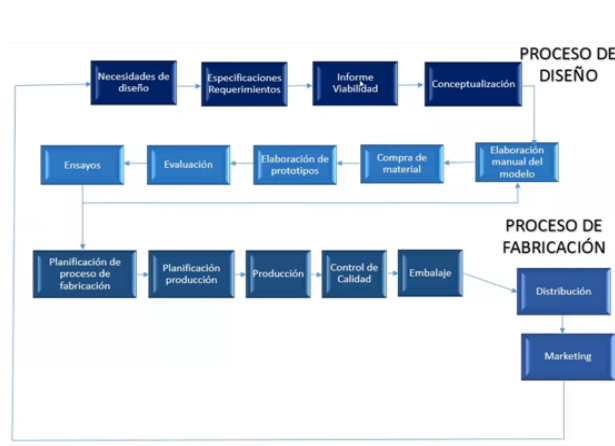


Figura 1: Proceso de diseño tradicional

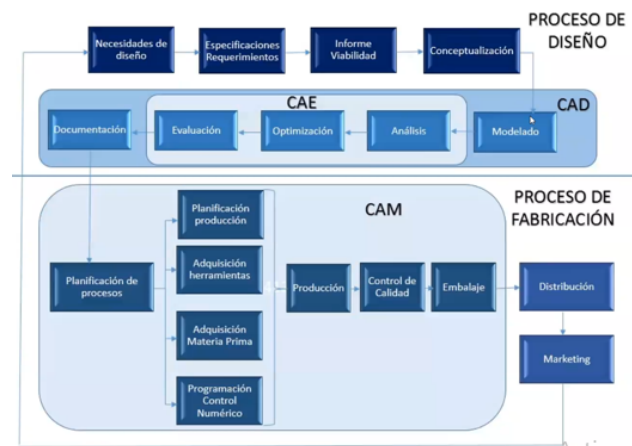


Figura 2: Proceso de diseño moderno

Como se puede apreciar en el diseño moderno el CAD (Diseño asistido por computadora) es el punto de partida de todo

Existen distintos tipos de software

CAD: Diseño asistido por computadora(Solidworks, Autodesk Inventors, Fusion 360, ShoeMaker, Rhinoceros, SolidEdge)

CAM: Manufactura asistida por computadora(SolidCAM, BobCAD CAM, CAM Works, EDGE CAM, FlatCAM, Fusion 360)

CAE: Ingeniería Asistida por computadora (Solid Works, Ansys, Nastran, Comsol, Matlab)

BIM: Modelado de información para la edificación

Equipos de Prototipado

Impresoras 3D: Es un grupo de tecnologías de fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado mediante superposición de capas sucesivas de material

Router CNC: Es una máquina que permite cortar madera, y gran variedad de materiales blandos

Cortadora y grabadora Laser: láser es un tipo de proceso de separación térmica. El rayo láser incide en la superficie del material y lo calienta con tanta fuerza que se derrite o se vaporiza por completo. Una vez que el rayo láser ha penetrado completamente en un punto del material, comienza el proceso de corte real

Cortadora de agua: Corta materiales empleando chorro de agua de alta presión

Centro de Maquinado: Permite trabajar en metales o polímeros, trabajan con 3,4 o 5 ejes además de poseer cambio de herramientas automático

Otros equipos: Cortadora plasma , oxicorte, Torno CNC, Escaner 3D etc.

Ejemplo de prototipo

Estudio de Tensión y Estudio de Frecuencia

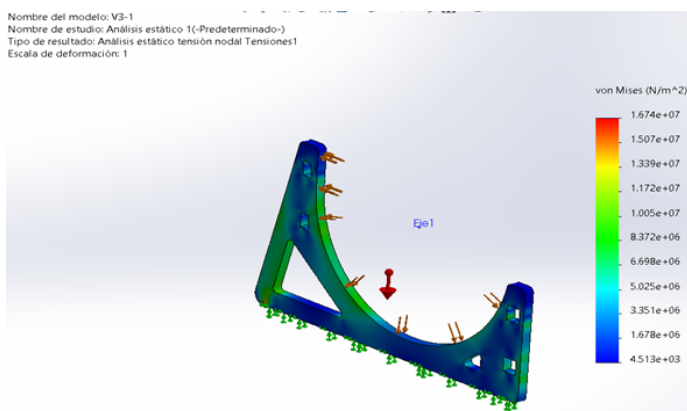


Figura 3: Estudio de Tensión

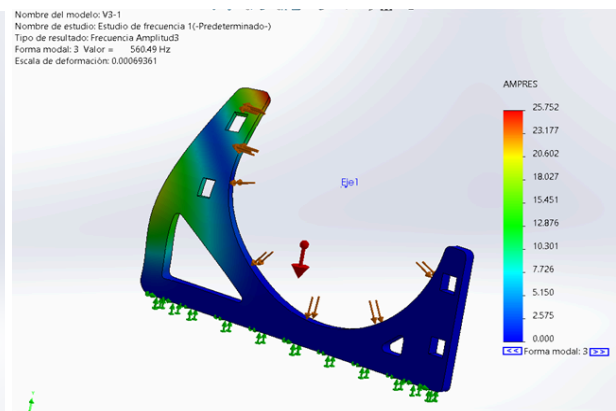


Figura 4: Estudio de Frecuencia

Estudio de Fatiga

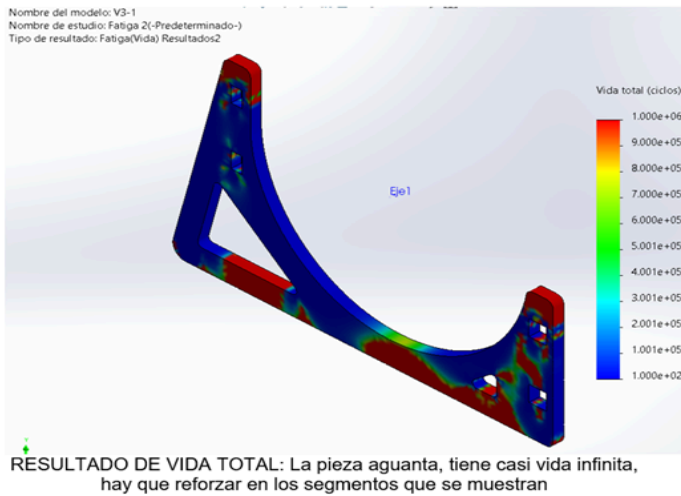


Figura 5: Estudio de Fatiga

Informe de Estudio de Tensión generados por Solid Works Simulation de la Pieza 1



Figura 6: Informe del estudio de tensión

Cargas y sujeciones

Geometría y sujeciones				
Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	168.82	631.83	0.00723267	653.995
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		Referencia: Planta Valores: 0,0 -9.81 Unidades: m/s^2
Presión-1		Entidades: 2 cara(s) Tipo: Normal a cara seleccionada Valor: 10 Unidades: kgf/cm^2 Ángulo de fase: 0 Unidades: deg

Figura 7: Informe de cargas y sujeciones

Preparado para manufactura e impresión de pieza

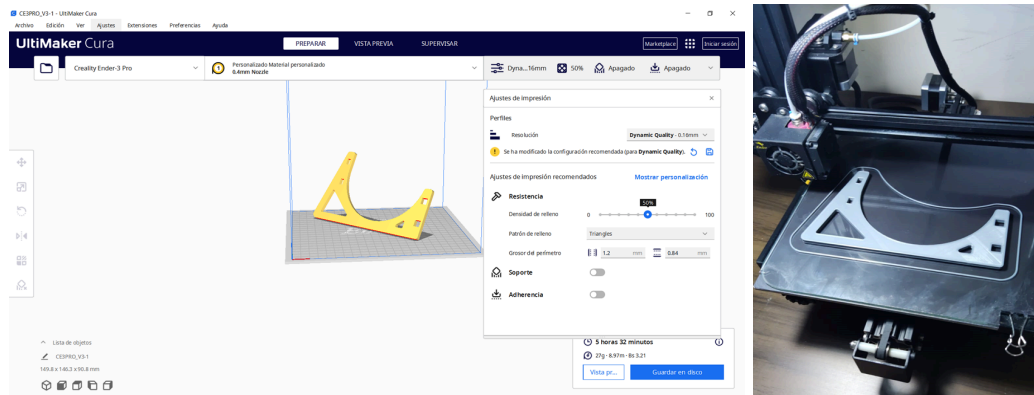


Figura 8: Preparado para manufactura e impresión de pieza

Otro Ejemplo Prótesis de miembro superior



Figura 9: Ejemplo prótesis de miembro superior

SOBRE EL AUTOR

Doctorante en Ciencias de la Computación

Magister en Educación Superior

Magister en Ciencias de la Computación mención computación móvil y telecomunicaciones

Maestrante en robótica

Diplomado en temas curriculares y de gestión educativa

Diplomado en herramientas tecnológicas para educación superior virtual

Diplomado en metodología de la investigación científica

Diplomado de especialidad en dirección educativa de innovación

Diplomado en educación superior

Diplomado en modelo curricular para la formación basada en competencias

Diplomado en auditoría de sistemas

Diplomado en robótica

Diplomado en sistemas mecatrónicos

Diplomado en sistemas de control inteligente

Ingeniero de sistemas

Técnico electrónico

Profesor normalista del área de especialización ocupacional con especialidad en informática

Maestro de educación alternativa educación de personas jóvenes y adultas a nivel licenciatura

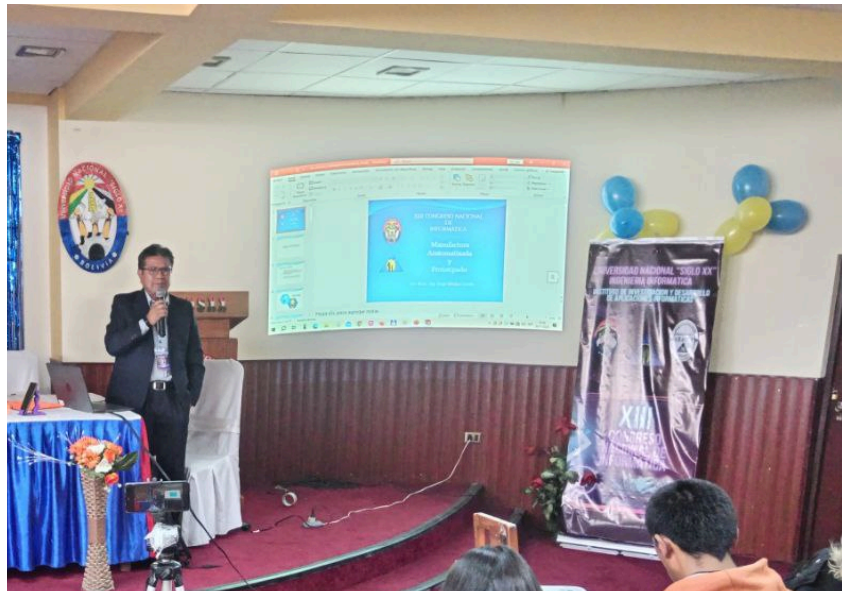


Figura 36: Fotografía de presentación de la ponencia

**ACHICA TU IDENTIDAD Y AUMENTA TU CURIOSIDAD
COMPRENDIENDO A TURING Y GRAFOS PARA UNA
PROGRAMACIÓN CIENTÍFICA INTEGRANDO LA INTELIGENCIA
ARTIFICIAL**



Reinaldo Delgadillo Lopez, Ph.D

Ingeniería Informática

Universidad Nacional “Siglo XX”

Llallagua, Bolivia

reinaldodelgadillo5@gmail.com

RESUMEN

Se trata de hacer entender que la programación es base fundamental del desarrollo del entorno o lugar donde uno se encuentre.

1. INTRODUCCIÓN

La informática, en esencia, es tanto una ciencia como una rama aplicada de las matemáticas. Su desarrollo ha estado marcado por la creatividad, la imaginación y la capacidad del ser humano para diseñar soluciones a problemas cada vez más complejos. En la actualidad, campos como la teoría de grafos, la inteligencia artificial y la programación han transformado la forma en que interactuamos con la información, los datos y la tecnología.

Más allá del uso cotidiano de dispositivos y aplicaciones, la informática representa un espacio donde se construye identidad, se fomenta la innovación y se potencia la creatividad. En países como Bolivia, resulta fundamental no solo ser consumidores de tecnología, sino productores de conocimiento y soluciones, impulsados por la imaginación y el deseo de aportar al desarrollo científico y social.

2. DESARROLLO

La informática es matemática y ciencia, y su avance actual se refleja en aplicaciones prácticas como los sistemas GPS, que emplean teoría de grafos para encontrar rutas óptimas. La creatividad y la curiosidad son motores esenciales, pues permiten que los jóvenes informáticos desarrollen nuevas ideas y superen el simple rol de usuarios.

La inteligencia artificial (IA), una de las áreas más destacadas, surge del esfuerzo de programadores que crean códigos capaces de reducir tiempos y ofrecer soluciones innovadoras. La identidad del informático está ligada a la imaginación creativa, que no solo consiste en generar ideas nuevas, sino también en reorganizar conocimientos existentes para resolver problemas de manera eficiente.

El ser humano tiene limitaciones frente a grandes volúmenes de datos, como ordenar miles de elementos o encontrar caminos en grafos con millones de vértices. Ante estos retos, la informática recurre a la creación de algoritmos y al uso de herramientas científicas que multiplican las capacidades humanas. La programación, por tanto, se convierte en una actividad altamente creativa y dinámica, que requiere tanto mejorar lo ya existente como innovar.

La educación en informática debe tener bases sólidas, especialmente en matemáticas, fomentando la capacidad de análisis y resolución de problemas. Grandes referentes como Alan Turing, quien sentó las bases de la IA y la criptografía, o Albert Einstein, que resaltó la importancia de la imaginación frente al conocimiento, evidencian que la creatividad es un pilar esencial en la ciencia.

La teoría de grafos, además de informática, tiene aplicaciones en diversas disciplinas como física, química, comunicaciones, arquitectura y ciencias sociales. En la práctica, se utiliza en transporte, logística, redes sociales y análisis urbano. Ejemplos de imaginación creativa aplicada son el surgimiento de Microsoft, gracias a la visión de Bill Gates de apostar por software para PCs, o la creación de Google, que transformó las búsquedas en internet en un modelo de negocio exitoso.

3. CONCLUSIONES

La informática es mucho más que el uso de computadoras: es una ciencia que combina matemáticas, creatividad e innovación para dar solución a problemas de gran complejidad. El informático debe ser un creador de conocimiento y tecnología, no solo un usuario, capaz de aplicar teorías como la de grafos y herramientas como la inteligencia artificial en múltiples ámbitos.

La imaginación creativa constituye la clave del progreso en este campo, pues permite desarrollar nuevos algoritmos, mejorar los códigos existentes y dar origen a soluciones disruptivas. La historia de referentes como Turing, Gates y los fundadores de Google demuestra que el éxito en la informática surge de la unión entre conocimiento científico y visión innovadora.

En definitiva, para países como Bolivia, el desafío es formar profesionales capaces de soñar, crear y aplicar la informática como ciencia, contribuyendo a transformar la realidad social y tecnológica desde la identidad y la creatividad.

SOBRE EL AUTOR

Doctor en Ciencias Mención Informática, Ph.D.

Maestría en Preparación y Elaboración de Proyectos UNSXX

Especialidad en Gestión Académica UNSXX

Diplomado en Educación Superior realizado en la UNSXX

Diplomado en Liderazgo político UNSXX

Diplomado en Formación Basado en Competencias

Docente Universitario Titular, fue Director de Postgrado y Director de Carrera



Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia

ALMACENAMIENTO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES DIGITALES DE ARTE RUPESTRE, POTENCIADO POR LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN



Victor Hugo Aranibar, Ph.D.

Universidad Mayor de San Simón

Cochabamba, Bolivia

v.aranibar@umss.edu.bo

RESUMEN

Esta investigación indaga sobre los aspectos de trabajo y encuentro entre las ciencias de la computación y las sociales, acercándose a las áreas circunscritas de manejo de datos e información y de recursos de patrimonio, permitiendo el planteamiento de un modelo de desarrollo computacional.

1. INTRODUCCIÓN

El alcance de las ciencias de la computación se ha ampliado, existen varios campos que aún mantienen una tímida relación de desarrollo respecto a las tecnologías computacionales, o quizás otros ni lleguen a eso; lo que está sucediendo con la gestión de patrimonio cultural inmueble no convencional localizado en espacios rurales.

Es importante percibir el trabajo existente entre la relación tecnología computacional de imagen digital inmersiva y difusión del patrimonio cultural de arte rupestre. Como una forma de planteamiento de nuevos retos a un sub-campo de las ciencias de la computación.

Partiendo del problema que: Existe gran cantidad de sitios de arte rupestre de relevancia patrimonial, distribuidos de forma dispersa en los territorios rurales; desconocidos por la mayoría de las poblaciones de residentes urbanos, y más aún, por los flujos de visitantes que se dirigen a los mismos mediados por una motivación turística. Puesto que no existen mecanismos de difusión educativa ni iniciativas de socialización eficientes y de alcance masivo, que permitan poner en valor los recursos de patrimonio cultural tangible inmueble como el arte rupestre, a pesar de disponer del soporte de tecnologías computacionales idóneas y de dispositivos periféricos personales que permitirían estructurar canales de comunicación convenientes.

Por lo tanto, el objeto de la investigación es: Tecnologías computacionales de difusión de contenidos digitales inmersivas, como herramientas de gestión del patrimonio cultural tangible inmueble del arte rupestre . Considerando que los mercados turísticos funcionan online y tanto residentes como visitantes son concomitantes a dicho funcionamiento.

Y se realiza el siguiente cuestionamiento

¿En qué medida y bajo qué criterios, las experiencias de aplicación de conocimientos científicos de tecnologías computacionales de visualización de imágenes digitales, en temática de patrimonio cultural tangible inmueble; posibilitaron la estructuración de mecanismos de gestión de sitios de patrimonio de arte rupestre?

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La estrategia de revisión documental del estado del conocimiento se sustenta metodológicamente en el método heurístico en primera instancia, y en el hermenéutico en segunda instancia.

El método heurístico aplicado con las técnicas de búsqueda o descubrimiento y selección documental bibliográfica; mientras que el hermenéutico corresponde a las técnicas de categorización, organización y fundamentalmente a la integración de la información y construcción del contenido. En otras palabras, la heurística permitió trabajar la etapa de lectura, mientras que la hermenéutica hizo posible concretar la etapa de escritura del estado del conocimiento.

La búsqueda bibliográfica, consistió principalmente en la deconstrucción del objeto de investigación; abstrayendo los elementos teóricos de tecnologías computacionales y visualización de imágenes, por un lado, y gestión del patrimonio cultural y arte rupestre por otro, en torno a los cuales fue posible aplicar las condiciones de la técnica en Internet. Primer tamiz para conseguir identificar fuentes de información de interés hacia el objeto en la web.

- La selección bibliográfica, permitió decantar aquella información específica para construir el contenido del estado del conocimiento, en base a la deconstrucción del objeto de investigación; segundo tamiz. El banco digital logrado constituyó la base documental para la realización de este trabajo.

- La categorización documental, mediante la deconstrucción de los diferentes documentos seleccionados, posibilitó la extracción de determinados indicadores de equivalencia con los elementos: tecnologías computacionales, visualización de imágenes digitales, gestión del patrimonio cultural y arte rupestre; los que

seguidamente categorizados, permitieron conformar una estructura metodológica para ordenar el estado del conocimiento.

- La organización documental, trabajada en base a la estructura lograda, permitió reconstruir el objeto de investigación nuevamente en torno a las dos variables;

solamente que, en este caso, bajo un análisis categórico extraído de la documentación bibliográfica seleccionada y tratada.

- La integración documental, momento conclusivo que permitió disponer del estado de conocimiento para el objeto de investigación y el cuestionamiento planteado.

Proceso

Para el desarrollo del contenido se asumen como apartados: los problemas de investigación abordados, las aproximaciones metodológicas de los trabajos revisados, títulos, enfoques epistemológicos y comunidades científicas que trabajaron las investigaciones, la validación de sus conclusiones respecto al presente estado del conocimiento, y finalmente, los resultados de conocimiento y desarrollo tecnológico a los que arribaron.

5.1. Problemas de investigación abordados por los trabajos revisados

Habiéndose revisado documentos científicos y trabajos de investigación, identificando diferentes condiciones de problemas y de necesidades respecto a temáticas relacionadas con gestión de patrimonio cultural, uso de las tecnologías digitales para socialización de información gráfica, procesos de puesta en valor de recursos culturales y arte rupestre, TIC, web e Internet en procesos de difusión; se ha podido categorizar los problemas abordados, agrupándolos en cuatro concentradores problemáticos.

Desconocimiento del concepto Big Data en la gestión del patrimonio cultural

Propensión existencial de los bienes de patrimonio cultural y arte rupestre

Internet y TIC como canales de difusión del patrimonio cultural

Turismo 2.0 y gestión del patrimonio cultural

Aproximaciones metodológicas de las investigaciones indagadas

Cada uno de los trabajos revisados permite identificar ciertos elementos y puntualizaciones que guardan relación con el objeto de investigación del presente estado del conocimiento; que en conjunto permiten estructurar un cuerpo de aproximaciones metodológicas útiles para orientar los planteamientos posteriores, en respuesta al problema inicial.

Las diferentes investigaciones consultadas y las diversas maneras de abordar su trabajo, procedimientos y acciones, se sistematizan en base a los seis acápites de aproximación metodológica que a continuación se presenta:

Actores locales y bienes de patrimonio cultural

Función educativa de la difusión del patrimonio cultural

TIC y gestión del patrimonio cultural

Narrativa transmedia y gestión del patrimonio cultural

TIC y difusión de contenidos de patrimonio cultural

Contenidos digitales para gestión del patrimonio cultural - arte rupestre

Conclusiones validadas de los trabajos revisados

Se revisaron varios trabajos de investigación revisados en este estado del conocimiento

Se han armado cinco conclusiones con validez para el problema y objeto de investigación del estado del conocimiento: aplicación de TIC en gestión de patrimonio cultural, manejo de información en entornos virtuales web, herramientas de manipulación de información digital, turismo y difusión de patrimonio cultural, y difusión tecnológica del arte rupestre, los cuales son referidos a:

- Aplicación de TIC en gestión de patrimonio cultural
- Manejo de información en entornos virtuales web
- Herramientas de manipulación de información digital
- Turismo y difusión de patrimonio cultural
- Difusión tecnológica del arte rupestre

Discusión

Una fotografía bien tomada podría traducirse en una imagen digital de gran atraktividad, por lo tanto, atrayente, y mucho más si es provista de inmersividad a través de tratamiento computacional; como la tipología de fotos del Gran Tour y los paisajes exóticos que cobran nuevamente importancia (Vid. Chiarella y Amoruso, 2008). Concibiendo la inmersión como aquella experiencia centrada en el espectador o usuario (Sic. Martí, 2008), quien a través de la observación podría comprender un bien de patrimonio en cuestión.

Es necesario introducirse más en los aportes ya existentes de la computación; como para este caso, partiendo del proveído en base a la lógica matemática de Kurt Gödel y Alan Turing, que da pautas para enlazar una especie de hardware y software humano; o sea, el cuerpo con el espíritu a través de la computación (Apud. Gutiérrez, 2013).

Es potencial trabajar la gestión del patrimonio a través del mundo virtual, similar o incluido dentro el que para Carr y Pond (2007) constituye su denominada Second life o “segunda vida” (Apud. Márquez, 2010); al que puede ser importante introducirse como un plano educativo paralelo, que permita llegar a las personas con el tema patrimonio cultural(e.g.).

Como las mismas pinturas rupestres cumplieron un papel de simbolismo de la realidad y de lo imaginario; ésta misma forma de imagen sirve para la memoria, como un puente entre el tiempo y el espacio, posible a reforzarse si adicionalmente se vale de la existencia y permanente desarrollo de la simulación digital multisensorial (Sic. Levis, 2011, 7-11), y más aún si se le suman conceptos estratégicos como el Open Data y Big Data de Internet; Así puede permitir aprovechar y respaldar mejor no solo el tema de patrimonio cultural, sino también el turístico (Vid. Thinktur, 2016).

Los mundos virtuales o info-virtuales resultan los más adecuados para el aprendizaje, porque fomentan la interacción (Márquez, 2010); un entorno virtual de aprendizaje constituye el espacio adecuado para el trabajo en gestión del patrimonio cultural inmueble, como el arte rupestre.

3. RESULTADOS

Como alternativa de difusión educativa del patrimonio cultural en entornos virtuales, la visualización de datos digitales debe ser asimilada en un sentido como el del periodismo transmedia; que facilita la velocidad de lectura y la comprensión, pero manteniéndose conscientes de la infoxicación.

Rescatando algunos aportes de Caro, Luque y Zayas (2014), las redes sociales virtuales son recursos que proveen la oportunidad de integrar el patrimonio cultural a los ciudadanos del mundo; en sus canales como Facebook, Twitter, Google +; recursos temáticas como YouTube, MySpace, LinkedIn, FourSquare, Flickr, TripAdvisor,...; y otros que proporcionan usos singulares para dicha integración de contenidos culturales que seguramente facilitan la gestión del patrimonio.

Siguiendo la afirmación de Irekia (2016), la difusión del arte rupestre mediante aplicaciones móviles iOS y Android, y en versión web que incluya visor de imágenes en calidad de gigapixel, VR, AR y con otros entornos que muestren información contextual storytelling en distintos idiomas; configuran un producto digital muy atrayente.

Los esfuerzos de difusión del arte rupestre involucran acciones de propagar información, divulgar conocimientos, socializar noticias, ... que estén acompañadas por términos como: interpretación, didáctica de divulgación –no académica–, estudios de público, benchmarking, entre otros (Rey, J., 2012, pp. 211-216).

4. CONCLUSIONES

Los avances tecnológicos referidos a las ciencias de la computación, y en específico a la información gráfica, son significativos. Pero gran parte de los recursos, herramientas e instrumentos desarrollados no tienen posibilidades de mayores expansiones, porque no están siendo aplicados a otros campos disciplinares que les permitan visibilizar mayores aplicaciones y especificaciones para que las investigaciones prosigan.

Los profesionales de otras disciplinas y áreas de conocimiento diferentes a las de las ciencias de la computación, no tienen interés y se mantienen al margen de los avances, prestaciones y utilidades que proporcionan las TIC, como sucede con el arte rupestre.

Haciendo referencia solamente a la comunicación y difusión, parece indispensable construir un modelo basado en TIC, que establezca estrategias y coadyuve en dichas funciones. En tema de arte rupestre –una de las variables del presente estado del conocimiento–, se ve necesario afrontar la situación y generar un patrón accesible, entendible y factible, que haga posible la socialización de ese bien de patrimonio de inmensa riqueza colectiva y de importancia para el aprendizaje social global al igual que las TIC.

La utilización de recursos y herramientas digitales de mayor poder de difusión y alcance global, tales como Facebook, Instagram, Google+, Twitter –con sus hashtags (microblogging)–, VK, MySpace, Ning, Delicious, Foursquare, StumbleUpon, Skyrock, entre tantos, son elementales; considerando que algunos de estos solo tienen alcance regional.

En la actualidad, la gran mayoría de las personas tienen la condición de nativo o inmigrante digital. El segmento de personas que no tiene habilidades para acceder y utilizar las TIC, Internet y la web es seguramente muy reducido; no obstante, todos tienen algún nivel de influencia y acercamiento a las mismas por medio de las relaciones interpersonales.

Deberíamos ser capaces no solo de encontrar cualquier tipo de documento en la Web, sino también de crear cualquier clase de documento fácilmente. Deberíamos no sólo poder interactuar con otras personas, sino crear con otras personas. La intercreatividad es el proceso de hacer cosas o resolver problemas juntos (Camarero, L., 2017, p. 77).

SOBRE EL AUTOR

Doctor PhD. en Ciencias de la Computación para la Cultura y Educación

Maestría en Ciencias de la Computación

Maestría en Educational Technologies and Digital Resources

Maestría en Gestión del Patrimonio y Desarrollo Territorial

Diplomado en Educación Superior, Formación Basada en Competencias

Diplomado en Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión

Licenciatura en Economía, Mención en Desarrollo

Licenciatura en Turismo, Mención en Planificación

Jefe de Departamento de Planificación y Control de Gestión, Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat, Universidad Mayor de San Simón

Director Carrera de Turismo, Universidad Mayor de San Simón

Docente investigador, Universidad Mayor de San Simón

Consultor de planes y proyectos concernientes a desarrollo económico, social y espacial del turismo



Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia

GENERACIÓN PROCEDURAL Y ALGORÍTMICA



Rodrigo René Cura

Licenciatura en Informática

Universidad Nacional la Patagonia San Juan Bosco

Puerto Madryn, Argentina

rodrigo.renecura@gmail.com

RESUMEN

Un paseo muy sencillo por la generación procedural mediante el uso de algoritmos de inteligencia artificial en Unity

Presentó un taller práctico de generación procedural de mapas bidimensionales para niveles de juegos, empleando inteligencia artificial sobre el motor de videojuegos Unity

SOBRE EL AUTOR

Jefe de Trabajos Prácticos en la carrera de Licenciatura en Informática de la UNPSJB. Docente investigador categoría 5 en el programa de Incentivos. Forma parte de proyectos en áreas de Datos en entornos Urbanos. Participó en proyectos de Extensión, Docente en las cátedras de Paradigmas y Lenguajes de Programación, Laboratorio de Programación y Lenguajes y Sistemas y Organizaciones. Integrante del LINVI (Laboratorio de Investigaciones en Informática) de la UNPSJB. Integró el proyecto “Procesamiento y análisis de datos espaciales y temporales relativos a entornos urbanos” y participó en el proyecto “Enseñanza de TICs mediante el desarrollo de videojuegos utilizando metodologías STEAM” avalado por la Facultad de Ingeniería y actualmente

en evaluación externa. Cuento con publicaciones en libros, revistas y congresos, producidas en diferentes proyectos de investigación en los que he participado y participo. He sido integrante de Comités Académicos de la Facultad de Ingeniería. En formación de recursos, he participado como tutor en ambos ciclos. En Extensión Universitaria, he integrado proyectos de convocatorias SPU y he participado como director de uno de ellos. Soy director del Grupo de Desarrollo de Videojuegos de la sede Puerto Madryn.

Licenciado en Informática. UNPSJB, cuenta con 13 cursos de posgrado, 4 cursos de perfeccionamiento en docencia universitaria y varias actividades de perfeccionamiento en los últimos 10 años.

Publicó varios trabajos en congreso y revistas



Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UN VIDEOJUEGO



Ing. Arnold Marcelo Guzman Concha

ANCESTRAL GODS

Cochabamba, Bolivia

arn@ancestralgods.com

RESUMEN

Se mostró el trabajo que su equipo estuvo creando durante los últimos dos años de producción de un videojuego, desde el prototipado, programación, dirección de arte, control de calidad e integración continua para crear un producto comercializable..

1. INTRODUCCIÓN

La industria de los videojuegos se ha consolidado como una de las más influyentes del mundo, combinando creatividad, tecnología e innovación. La creación de un videojuego no es un trabajo improvisado, sino que sigue un proceso de producción estructurado, donde intervienen múltiples disciplinas como el diseño, la programación, el arte, la música y la gestión de proyectos.

Comprender el proceso de producción de un videojuego es fundamental, ya que permite organizar de forma eficiente las etapas necesarias para transformar una idea inicial en un producto final jugable y de calidad, capaz de responder a las expectativas de los usuarios y al mercado competitivo actual.

2. DESARROLLO

EXPERIENCIA PREVIA - REALIDAD VIRTUAL

Turismo VR



Figura 1: Imagen de presentación de Ancestral Gods



Figura 2: Trabajos previos que desarrollaron

GAME DESIGN

Área de Ingreso

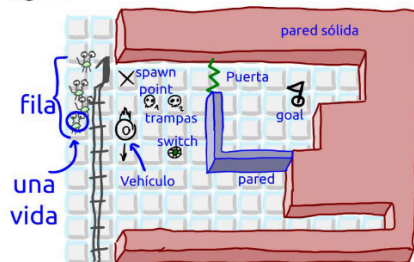


Figura 3: Preproducción del producto que desarrollaron

GAME DESIGN

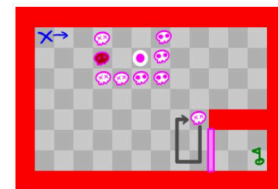
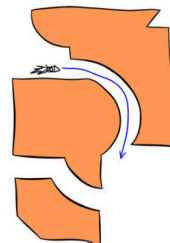


Figura 4: Parte el GameDesign

GAME DESIGN

GDD

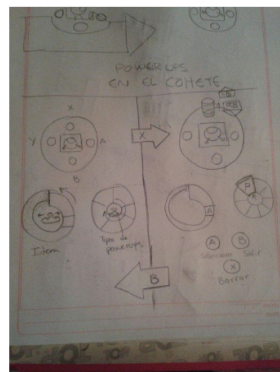


Figura 5: El GDD inicial del juego

ARTE CONCEPTUAL

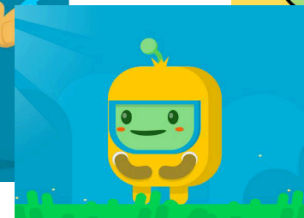
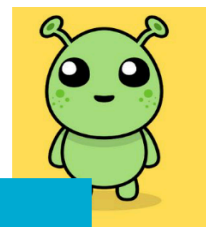
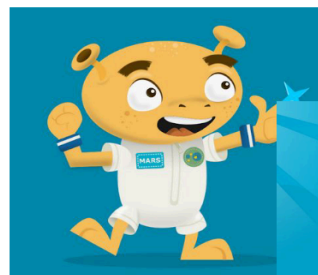


Figura 6: Arte Conceptual inicial del videojuego

PROTOTIPO

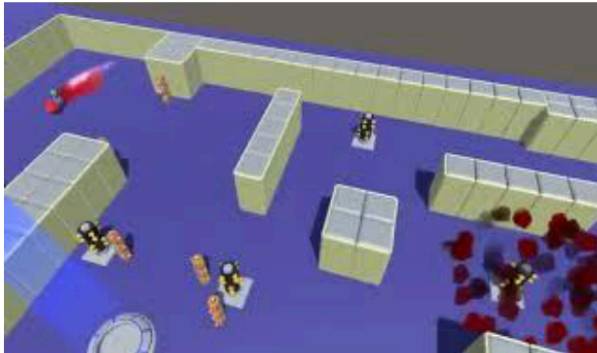


Figura 7: Prototipo inicial del videojuego

NUEVA ETAPA - Produccion

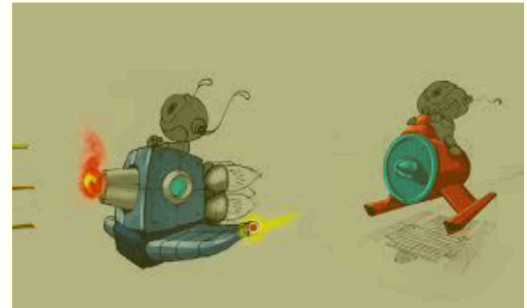


Figura 8: Nuevas artes en producción

Modelos 3D del cohete

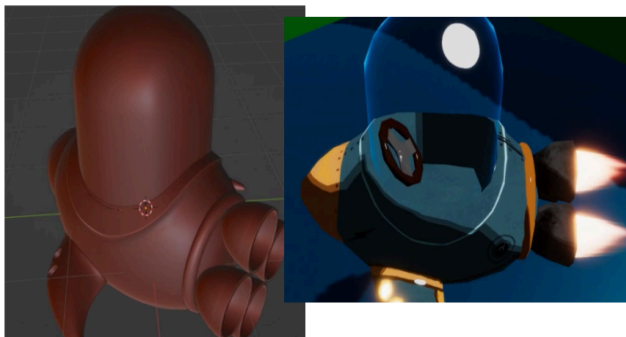


Figura 9: Implementación de modelos 3D del cohete

POWER UPS - BOOST - BRAKE

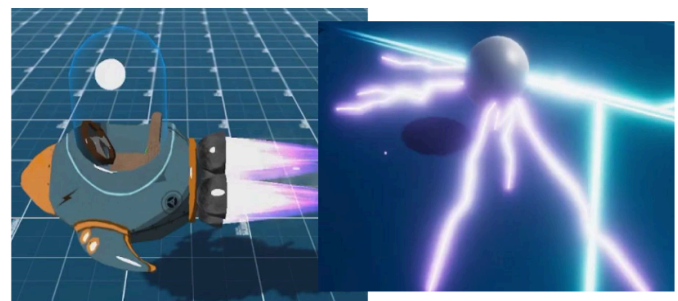


Figura 10: power up - boost - brake implementados

DISEÑO DE NIVELES

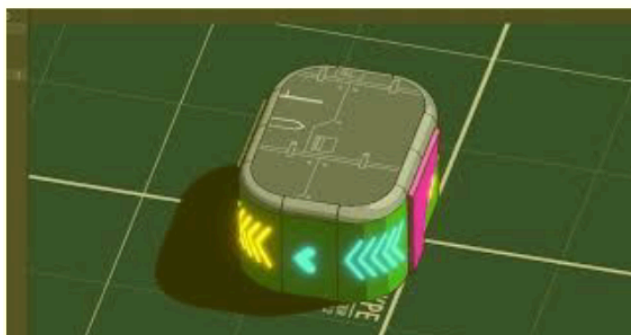


Figura 11: Diseño de niveles

DISEÑO DE NIVELES - TRAMPAS - PUERTAS ELECTRICAS

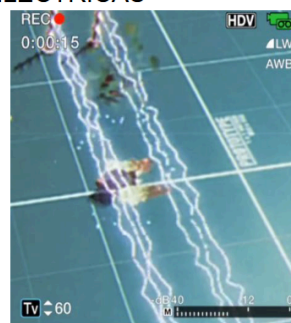


Figura 12: Diseño de trampas y puertas eléctricas

MECANICAS - PAREDES - SWITCHES

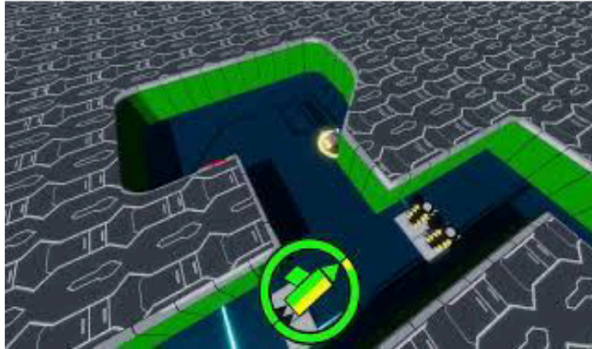


Figura 13: Diseño de mecánicas, paredes y switches

BOSES o JEFES DE FINAL DE FASE - TANQUE

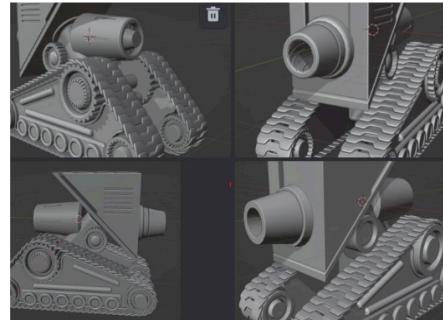


Figura 14: Diseño de bosses o jefes de final de fase

BOSES o JEFES DE FINAL DE FASE - TREN



Figura 15: Diseño de interfaces

HERRAMIENTAS DE AUTOMATIZACION

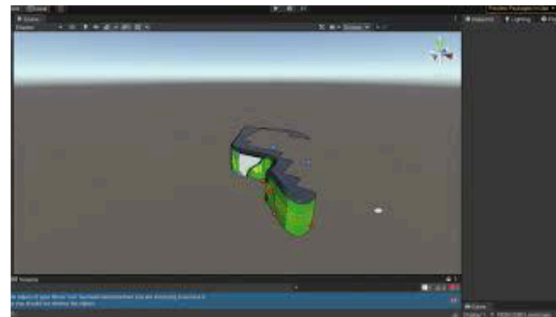


Figura 16: Desarrollo de herramientas de automatización

NARRATIVA - PERSONAJES



NARRATIVA - PERSONAJES



Figura 17: Implementación de la narrativa de los personajes



Figura 19: Fotografía de presentación del funcionamiento del juego

SOBRE EL AUTOR

Arnold es Ingeniero de profesión. Trabajó durante varios años como desarrollador web y móvil UI/UX.

Desde inicios de 2015 se dedica íntegramente al desarrollo de videojuegos, experto en programación con Unity y artista 3D.

Desarrolló varios juegos que tuvieron buena aceptación a nivel nacional y también fue ganador de varios concursos.

Geomemo: Juego de exploración y carrera en el salar de Uyuni fue ganador de EduApps 2015, organizado por la embajada de Estados Unidos en Bolivia.

Suri al Futuro; juego para smartphones, financiado por el Ministerio de Medio Ambiente, y ganador de una mención de honor en el Premio Plurinacional Eduardo Abaroa.

Es fundador de la empresa Ancestral Gods, liderando actualmente equipo de desarrollo de videojuegos, con varios proyectos en proceso que incluyen Realidad Virtual y Realidad Aumentada.

Cuenta con Diplomado en Educación Superior basada en competencias Otorgado por CEUB (Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana) y Fundación FAUTAPO

Licenciatura en Ingeniería Informática Universidad Técnica de Oruro Tema de Tesis en Robótica:

"Modelo de trayectoria rectilínea y cinemática inversa aplicado a copia de movimiento en un robot de tipo SCARA". Producto del trabajo de investigación visible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=K1SKO3kvEx0>

Inglés Proficiencia para lectura, escritura y habla. Estudios completados en el Dpto. de Idiomas de la Facultad Nacional de Ingeniería(UTO)

Fundador de Ancestral Gods, trabajo en Toptal, Ministerio de Medio Ambiente y agua, elemental, BOA, WiserKronox / QuarkSocial, Nerds On Site, Pirámide, InformatiK SRL.

Expositor en varios eventos como

TechZone 2016,

Google's Developer Summit Bolivia GDG / UPSA - Santa Cruz

Freelancer Day GDG / Univ. Católica

TechZone 2015 Jalasoft

XX Congreso Nacional de Ciencias de la Computación Bolivia Univ. Técnica de Oruro

III Jornadas de Investigación en Ciencias de la Computación Bolivia - JICCTBOL Univ. Siglo XX - Llallagua

1ra Semana del Eje Z Univ. Siglo XX - Llallagua

8vo Congreso Nacional de Software Libre La Paz

Reconocimientos

2016 Premio Plurinacional Eduardo Abaroa Mención de Honor Suri al Futuro

Hackathon 2015, Mi Madre Tierra Videojuego Ganador, Suri al Futuro

Edu Apps 2015 Videojuego Educativo Ganador «GEOMEMO»

NASA's Space Apps Challenge 2015 Proyecto Ganador «The Skywalker Project»

Global Game Jam 2015 Distinción al mejor juego «Dirty Mind»



Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia