

Requerimientos de software: aportes e innovaciones para los sistemas de información en Panamá

Software requirements: contributions and innovations for information systems in Panama

Roberto D. Gordon Graell¹

¹Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Panamá; roberto.gordon@up.ac.pa; <https://orcid.org/0000-0001-8468-4910>

Resumen: Los sistemas de información están cada día más cerca de los usuarios a través de diversos dispositivos y aplicaciones que representan la multiplicidad de empresas proveedoras y desarrolladores. Independientemente de la metodología de diseño los ingenieros de software deben satisfacer las necesidades del usuario en una interfaz que sea eficiente y amigable en el entendido de que no todos los usuarios son nativos digitales o su interacción con las tecnologías es mínima, cuando no nula. El artículo presentado es una investigación documental sobre los requerimientos de software y las características de accesibilidad, facilidad de uso y seguridad que representa para el usuario en salud, trabajo y educación como fenómenos sociales relativos a todos los ciudadanos. La principal conclusión es el estado panameño debe invertir en el desarrollo de la infraestructura digital de soporte como política de Estado para que los sistemas de información cumplan con su rol con eficiencia.

Palabras clave: Ingeniería de software, interfaz de usuario, sistemas de información, requerimientos de software.

Abstract: Information systems are increasingly closer to users through various devices and applications that represent the multiplicity of suppliers and developers. Regardless of the design methodology, software engineers must satisfy the user's needs in an interface that is efficient and friendly in the understanding that not all users are digital natives, or that their interaction with technologies is minimal, if not null. This article is a documentary research on the requirements of software and the characteristics of accessibility, ease-of-use and security that it represents for the users in health, work and the education sectors as social phenomena related to all citizens. The main conclusion is that the Panamanian Government must invest in the development of digital infrastructure support as a government policy for information systems to fulfil their role efficiently.

Keywords: Software engineering, information systems, user interface, software requirements.

1. Introducción

Los sistemas digitales de información son una realidad al alcance del ciudadano común y corriente. Forman parte de su cotidianeidad y, en algunos casos, son el origen de fenómenos sociales que sin su utilización serían imposibles. Desde aplicaciones de sistemas de información para geolocalización, seguridad personal, comunicación móvil hasta para disciplinas del conocimiento científico como la bioinformática, la digitalización es la marca de una nueva época de la humanidad (Martínez et al., 2020).

En el marco del capitalismo mundial y de las economías de libre mercado, la competencia por mejores productos es una de las reglas permanentes. En la ingeniería del software, la competencia por mejorar funciones de programas anteriores y del diseño de sistemas de información, cada vez más rápidos y utilitarios, es la línea de acción. El usuario/cliente no mirará la norma de calidad ISO correspondiente, o sus alternativas, no leerá las especificaciones ni condiciones de uso. Esperará un producto de calidad que se adapte a sus necesidades y al mejor precio del mercado. El reto de la ingeniería del software es mantenerse al día a través de un producto de calidad actual (Ovalles, 2018).

En primer plano aparecen los requerimientos del software, que es el producto principal. Ese compendio complejo de algoritmos para que el equipo que tenga en sus manos, o la aplicación que tenga el hardware, cumpla la función que espera, a través del manejo de la información. Pressman (2010) aclara la dualidad del software:

[...] el software tiene un papel dual. Es un producto y al mismo tiempo es el vehículo para entregar un producto. En su forma de producto, brinda el potencial de cómputo incorporado en el hardware de cómputo o, con más amplitud, en una red de computadoras a las que se accede por medio de un hardware local. Ya sea que resida en un teléfono móvil u opere en el interior de una computadora central, el software es un transformador de información —produce, administra, adquiere, modifica, despliega o transmite información... Como vehículo utilizado para distribuir el producto, el software actúa como la base para el control de la computadora (sistemas operativos), para la comunicación de información (redes) y para la creación y control de otros programas. (pp. 2-3)

Para el diseño de sistemas de información existen diferentes metodologías. La literatura científica señala cada una con sus particularidades. Se diferencian en el proceso que realizan para el desarrollo de los programas. Son: clásicas, o modelos de proceso prescriptivo; las orientadas a objetos, o que trabajan en parcialidad de sistemas; las ágiles, suponen usuarios que requieren un software para todas las operaciones organizacionales posibles y las basadas en principios científicos (hipótesis, prueba, resultado) de ingeniería y gestión con enfoques sistemáticos y disciplinados de desarrollo y metas (Wong, 2017).

Una de las proezas de la digitalización es la multiplicación exponencial de usuarios con sistemas de información que permiten a otros sistemas de información comportarse como usuarios autónomos con la machine learning y la Inteligencia Artificial (IA) como principio de los procesos productivos de la industria 4.0 y que marca la digitalización como la base de la denominada nueva revolución industrial (Rozo, 2020). Eso significa que los requerimientos de software deben atender situaciones muy complejas de encadenamientos productivos, muchas veces transnacionales.

Si se circunscribe el uso de la digitalización tecnológica a los usuarios humanos, los números, para la primera mitad del año 2022, se pueden calificar como impresionantes tomando en cuenta las desigualdades de conexión y desarrollo tecnológico digital en el mundo. Solo en el uso de las redes sociales se cuantifican más de 4.600 millones de usuarios, un 58% de la población mundial, y el dato se limita a la recreación y entretenimiento (Hall, 2022).

Sin importar el método de diseño existe el usuario/cliente. Desde una de las perspectivas del diseñador/vendedor existen dos tipos de usuarios de software: El individual, cuyo producto satisface sus necesidades particulares y que va desde una persona con un teléfono móvil en la mano hasta una organización social, empresarial o no, entre cuyos requerimientos de software, se debe alcanzar un sistema de información común a sus participantes, según la complejidad de la organización y el número de participantes.

El otro usuario es el colectivo. El que está formado por el conglomerado humano y artificial que hace uso de cualquier tecnología digital disponible bajo la premisa de la libertad de opción de compra con el supuesto de su funcionamiento eficiente en diferentes y diversos ecosistemas digitales. Desde el surgimiento de la informática los principales usuarios/clientes son los gobiernos nacionales. La tecnología de la información agilizó las formas de la administración pública, las formas de gobernanza ahora tienen un apartado digital que los hace más eficientes y participativos (González y Rivera, 2021).

Los ecosistemas digitales son el ambiente artificial que las tecnologías digitales le aportan a la realidad de la humanidad del presente y que disfrutan más las gentes de algunas regiones del planeta debido al desarrollo tecnológico desigual. El mundo de los sistemas de información aportó una variable a las formas de medición del desarrollo

social: El nivel de digitalización, cuyos indicadores miden la disposición, uso y calidad de los sistemas digitales en los diferentes países. En la región Latinoamericana, entre los años 2014 y 2018, determinaba una tasa de crecimiento anual moderada (Agudelo et al., 2020).

Para la gobernanza pública moderna los sistemas de información son una herramienta fundamental que significan eficiencia y eficacia, como quedó demostrado en la reciente crisis social provocada por la pandemia del coronavirus COVID-19. Para el apartado digital del Estado, una política de gobierno inteligente es la de aumentar, en número y calidad, los ciudadanos digitales, aquellos que usan la tecnología de la información para actividades de su vida que, les permite una mejor disposición de tiempo y calidad de vida.

La ingeniería del software está en la obligación de entender los requerimientos de los usuarios para encontrar la solución tecnológica que más se adapte a sus necesidades. Actualmente, esas necesidades para la sociedad se enfocan en la accesibilidad a internet como medio de comunicación, la facilidad de uso de los dispositivos y aplicaciones y la seguridad de los datos que se transmiten a través de la red.

Entre los fenómenos sociales más sensibles para los ciudadanos están el acceso a la salud, el trabajo y la educación. El objetivo de este artículo es analizar cómo deben ser los requerimientos del software en Panamá, cuales son las características que permiten el valor agregado de la innovación y aportan para facilitar, al usuario, la eficacia y el disfrute de las tecnologías digitales para mejorar su calidad de vida y, en común, la de la sociedad panameña.

2. Metodología

Este artículo en una revisión de literatura sobre los requerimientos del software para facilitar digitalmente las actividades de las personas como son el acceso a la salud, el trabajo y la educación. Es un análisis sobre las características en que se fundamentan los diseños de software para que la interfaz de usuario sea lo más amigable posible.

Se realizó una revisión sistemática en la red con apoyo en los buscadores académicos, de documentos que relacionen la gobernanza pública, las tecnologías digitales y los fenómenos sociales de salud, trabajo y educación. En una primera etapa se seleccionaron 63 documentos, en una segunda etapa, con la lectura del resumen y la

introducción, se seleccionaron como muestra representativa, los que se incluyen en el cuerpo del artículo.

3. Desarrollo

La gobernanza de los datos en los canales digitales es una cuestión de Estado por lo que, para los resultados de la búsqueda, se consideró importante la mención de la participación del gobierno, como referencia de la obligación de participación y regularización que le corresponde. Para el mejor desarrollo del texto se subdividió el análisis en los fenómenos sociales de salud, trabajo y educación universitaria.

3.1 Salud

Recibir la prestación del servicio de salud por parte del Estado es un derecho establecido en la Constitución nacional panameña. Actualmente se debate entre la privatización del servicio y la prestación universal, a cualquier ciudadano, del que depende de las instituciones públicas. Centeno (2018) hace una radiografía de la situación problemática de los sistemas de salud del continente que incluye EEUU, Brasil, Colombia, Chile y Panamá aseverando que su ineficiencia se debe al modelo de máxima ganancia, mínima inversión y pocas responsabilidades administrativas y judiciales para los prestadores del servicio.

El modelo implica un atraso estructural que incluye anacronía, impericia e ineficiencia en el uso de los sistemas de información en los procesos médicos. Deja ver que, en países que se apoyan en la digitalización, como parte de la racionalización de los sistemas de salud, la eficacia del servicio aumenta mucho con la consecuente mejora de la salud pública. Centeno (2018) citando a Economist et al. (2017) señala que:

Nuevas tecnologías de la información están permitiendo a los especialistas tratar a pacientes a la distancia. Tal es el caso de la unidad de cuidado de salud de Fortis en la India que ofrece consultas remotas en línea, utilizando una nube llamada "SilverCloud" que dispara la productividad al integrar la información médica de todos los pacientes. (p. 61)

Veiga y Preciado (2021) analizan como las gobernanzas públicas, incluida Panamá, se apoyaron en los sistemas de información para evitar el colapso de los sistemas sanitarios en la crisis social que significó la pandemia y que complementaron con el uso

del código QR para rastrear focos pandémicos activos en tiempo real, hacer seguimiento de personas con que contactaron, o en contacto, con infectados, cuarentena y aislamiento. De igual forma se usó, en coordinación internacional, para la descarga del certificado digital anti COVID-19 en los aeropuertos.

Como parte de todo un sistema de rastreo la aplicación QR trabajó en conjunto con la Inteligencia Artificial (IA) generando mapas sanitarios en tiempo real. Veiga y Preciado (2021) refieren a Gan y Culver (2020) en su investigación:

[...] en China los usuarios escanean códigos QR para compartir información sobre su estado de salud e historial de viajes... Este sistema fue desarrollado por el departamento de salud chino en conjunto con dos de sus gigantes de internet: Alibaba y Tencent. (p. 43)

Los requerimientos del software de la tecnología del código QR como sistema de información compacto y de fácil acceso para el ciudadano obligan ecosistemas digitales avanzados en consonancia con las evoluciones tecnológicas.

En tecnología para la salud se encuentran un sinnúmero de investigaciones en los buscadores técnicos y académicos de Internet. Llama la atención los que tienen una perspectiva preventiva en que, la gestión de la salud individual, tiene un componente importante de la participación del paciente desde la generación de datos y seguimiento. Un ejemplo en Panamá es el trabajo de Samudio y Villarreal (2017) quienes presentan un prototipo de plataforma para el seguimiento de la salud de pacientes hipértensos:

[...] la conexión de dispositivos biométricos a través de la tecnología Bluetooth, WiFi, entre otros. Estos dispositivos son responsables de capturar datos del paciente o del usuario. Esta información se almacena en el dispositivo móvil (Smartphone, Tablet, computadora) a través de una base de datos remota alojada en un servidor central. (p. 88)

El común de los trabajos es que determina requerimientos de software para el uso constante del paciente, no en una central médica ni en una base de datos, por lo tanto, deben ser interconectados en tiempo real, auditables, dinámicos, que permitan el seguimiento y la prevención en base a sus registros y la construcción de modelos endémicos de comportamiento de la salud pública.

3.2 Teletrabajo

Entran en juego la inmediatez del dato y la rapidez de conectividad. Si la salud amerita datos en tiempo real el teletrabajo, de forma sincrónica, requiere de la conexión inmediata como parte del esquema laboral. El trabajo a distancia por medios digitales era una tendencia en crecimiento aún antes de la pandemia del COVID-19. Al utilizar los buscadores académicos se encuentran trabajos datados desde el año 2011 en los que se analizan las implicaciones de un fenómeno creciente y evolutivo.

Diferentes autores analizan el fenómeno desde diversos puntos de vista desde la eficiencia empresarial hasta las afectaciones de la salud. Lozada (2016) presenta un análisis de los requerimientos necesarios, de los trabajadores, para la actividad y la regulación legal necesaria en el entendido de que puede ser una solución de inclusión para personas de grupos vulnerables.

Desde hace ya una década atrás el trabajo a distancia con medios digitales no es una novedad. Es una fórmula de producción que permite el desarrollo de actividades laborales en las que, el trabajador, no necesariamente está en el lugar de trabajo. En Europa forma parte del trabajo de los empleados públicos en una conceptualización que lo incluye como una nueva forma de organización para la prestación laboral, de carácter no presencial mediante el uso de medios telemáticos (Villalba, 2017).

Villalba (2017) hace un amplio análisis de las implicaciones para el trabajador, la institución pública y como la forma cambia la legislación laboral en España. Un apartado señala la obligatoriedad del empleador para dotar de equipos “[...] en función de la disponibilidad tecnológica y la seguridad de los sistemas, garantizando la accesibilidad, agilidad, seguridad y confidencialidad de la comunicación” (p. 230). Se presentan los tres requerimientos de software fundamentales para el ciudadano digital.

En Panamá, Hidalgo (2020) señala que el teletrabajo es una realidad en el país aún antes del COVID-19. Refiere a la Asamblea Nacional (2020) cuya legislación define los conceptos teletrabajo y teletrabajador en términos muy similares a los de la legislación internacional, aunque en el segundo aclara que estará “ejecutando sus labores por medio de tecnologías de la información y las comunicaciones”(p. 230). Sobre las TIC las define como: “conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento tratamiento, comunicación, registro y presentación de información en

forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética” (Asamblea Nacional, 2020, p. 31).

Ese conjunto de tecnologías implica la necesidad de una infraestructura digital cuyos requerimientos de software permitan, al empleador, medir una relación laboral que genere rentabilidad. La velocidad de conexión, la seguridad de los datos, la estabilidad de los sistemas y los medios de soporte entran en juego a la hora del diseño de la ingeniería del software para lo que existen variadas metodologías de diseño en sistemas como 4G y 5G que “inmediatizan” cada vez más los tiempos de conexión (Zumba y León, 2018).

3.3 Educación

La educación a distancia por medios virtuales toma cada día más relevancia gracias a los avances de las plataformas educativas. Castillo et al. (2017) presenta el desarrollo de una aplicación denominada Mobile Learning Adapter (MLEA, por sus siglas en inglés) para el aprendizaje virtual móvil, diseñado colaborativamente entre la Universidad do Vale do Rio dos Sinos-UNISINOS, Brasil y la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), que posibilita a los usuarios de dispositivos móviles de base Android el acceso a los cursos desarrollados en el sistema administrador de contenidos Moodle.

En el análisis de los requerimientos del software dio como resultado que la interfaz debe ajustarse a distintos dispositivos, permitir acceso a diferentes cursos de la UTPvirtual en la plataforma Moodle, permitir la localización de los participantes y la participación en las diversas actividades de comunicación sincrónicas y asincrónicas. “Otras necesidades de usuario identificadas incluyen: Cargar y descargar archivo, elegir grupo, sincronizar agenda, responder tareas y pruebas, ver Calificación, configurar alerta” (Castillo et al., 2017, p. 2).

En ese orden de ideas, Jurado y Miguelena (2019) analizan los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) de la UTP, como aplicaciones de apoyo a la Learning Management System (LMS, por sus siglas en inglés) y presentan un trabajo para la implementación de un Data Mart en base a la inteligencia de negocios para la plataforma académica MOODLE de la UTP, utilizando metodologías de desarrollo de software ágil Business Event Analysis & Modeling (BEAM, por sus siglas en inglés), basados en su caracterización de la plataforma a saber:

- Basada en la pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.). Fue registrado como licencia pública
- GPL (GNU), es decir es un software libre de uso.
- Tiene una interfaz moderna, fácil de utilizar y compatible.
- Apropriada para el 100% de clases en línea.

El tercer aspecto es la base de la interfaz de usuario y el requerimiento de software, si no más importante, más resaltante. Fácil de utilizar, significa accesibilidad y amabilidad del sistema. La modernidad significa la velocidad de conexión y la fiabilidad del sistema y compatible que se adapte a las diferentes marcas comerciales de dispositivos tecnológicos.

La accesibilidad a la red es la variable de la gobernanza pública en relación a la posibilidad de los ciudadanos de conectarse digitalmente a la sociedad de la información y el conocimiento. Es una manera de medir la brecha digital que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define como la diferencia entre individuos, áreas residenciales, áreas de negocios y geográficas para acceder a las TIC y el uso de Internet tomando en cuenta los diferentes niveles socioeconómicos, que se refleja tanto entre países como dentro de los mismos (Urribarri, 2021).

Sin tomar en cuenta los números de diferentes instituciones y autores sobre la desigualdad social de Panamá, pre y pos-pandemia, se hace evidente que cualquier diseño de software tiene como prerrequisito la posibilidad de acceso a grandes sectores de la población excluidos de los beneficios de las tecnologías digitales. Implica diseños relativamente “baratos” cuyo costo de funcionamiento y obsolescencia no encarezca dispositivos y aplicaciones y, más que una solución, represente una forma de exclusión.

Otro requisito es el alcance de la conectividad sabiendo que la disposición geográfica y social del país, un modelo altamente dualizado, destacando la dualidad urbano-rural y la dualidad ciudad-comarcas, es un obstáculo para la gobernanza pública en inversión en infraestructura de soporte digital. Se requiere de dispositivos móviles y conexión inalámbrica, lo que implica mayor posibilidad de banda y autonomía de dispositivos y aplicaciones.

La protección de datos y la vulnerabilidad de los sistemas es un problema recurrente desde la invención del primer computador. La ciberseguridad es el término acuñado por la industria informática para definir la protección de los sistemas de

información y los datos que los conforman. Los ataques pueden venir contra los sistemas y/o contra la vulneración de los datos. Es un problema que evolucionó, negativamente, desde el surgimiento de las tecnologías digitales y que alcanza niveles de seguridad de Estado. El derecho a la privacidad se ha visto afectado profundamente por Internet, de variadas formas y maneras, al punto que la organización de Naciones Unidas (ONU) adoptó diversas resoluciones relativas para su protección (UNESCO, 2019).

La vulnerabilidad de los sistemas, públicos y privados da surgimiento al Índice Mundial de Ciberseguridad (IMC), una colaboración entre el sector privado y Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) la seguridad de la conectividad, que tiene sus bases en la Agenda sobre Ciberseguridad Global de la UIT y evalúa el nivel de compromiso de los países con cinco variables: medidas jurídicas, medidas técnicas, medidas organizativas, creación de capacidades y cooperación internacional (Joyanes, 2017).

Independientemente de las variables generales y la clasificación de las medidas, el ciudadano virtual moderno requiere de la protección de sus datos en sistemas de información digital cada vez más accesibles y fáciles de manejar para la realización de actividades de su vida cotidiana. El comercio electrónico es uno de estos ejemplos. Velásquez y Carrasco (2022) reflexionan sobre el modelo de negocios derivado del comercio por redes sociales el cual, está libre de cualquier tipo de regulación legal y se presta para el surgimiento de diversas situaciones irregulares como la estafa, la usurpación de identidad el *phishing* y el robo de datos, entre otros.

Velásquez y Carrasco (2022) dejan saber que, en la República de Panamá las leyes al respecto no definen la figura de red social. Es un vacío de seguridad privada y pública, por su carácter de internacionalidad no sujeta a otra regulación que las de las propias empresas que prestan el servicio. No se le puede pedir al ingeniero de software que sea el controlador de los datos privados del usuario, pero sí que los sistemas de información diseñados aprendan a reconocer cuando el usuario está próximo a proveerlos y le alerte sobre su uso y la posibilidad de entornos maliciosos.

4. Conclusiones

- Para el ciudadano común es de fundamental importancia la accesibilidad, que significa la disposición de infraestructura digital tecnológica. El Estado panameño debe tener políticas de inversión y reinversión permanente para que la gobernanza digital se mantenga actualizada y competitiva.
- Los diseños de la ingeniería de software deben fundamentarse en el fácil acceso, la agilidad del sistema, facilidad de manejo, interconexión, confiabilidad del sistema y la seguridad de sus datos. La ingeniería del software es una disciplina que requiere de actualización constante e investigación permanente. De igual forma requiere innovación y pensamiento disruptivo. En una sociedad altamente tecnológica es una profesión competitiva y una ocupación que debe estar entre las prioridades de la formación y desarrollo académico de un país.
- Los requerimientos de software para la gobernanza pública deben abarcar, con calidad, el cubrimiento de las necesidades básicas de toda la población. Educación, salud y trabajo son fenómenos sociales que, cada vez más, encuentran apoyo en los sistemas de información como forma de alcance y acceso.
- La digitalización es un proceso que avanza en las diferentes sociedades según la calidad de la gobernanza pública y el nivel de desarrollo económico y tecnológico de cada país. Las desigualdades sociales se reducen con el uso masivo de los sistemas de información y es un proceso que, eventualmente alcanzará todos los rincones del planeta.

Referencias bibliográficas

- Agudelo, M., Chomali, E., Suniaga, J., Núñez, G., Jordán, V., Rojas, F., Negrete, J., Bravo, J., Bertolini, P., Kats, Raul., Collarda, F., Jung, J. (2020). *Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al Covid-19*. CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45360/4/OportDigitalizaCovid-19_es.pdf
- Castillo, A., de-Clunie, G., Riley, J., y Rodríguez, k. (2017). Casos de uso para el desarrollo de una aplicación de aprendizaje móvil. Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales. *Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica de Panamá*. <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/2344>

- Centeno, B. (2018). Los servicios públicos de salud en la República de Panamá: Lo que hay que cambiar para mejorar la calidad. *Plus(+)**Economía*, 6(1), 51-64. <http://pluseconomia.unachi.ac.pa/index.php/pluseconomia/article/view/43/200>
- González, N., y Rivera, R. (2021). El gobierno digital en el nuevo paradigma de la Gestión Pública. *DYCS VICTORIA*, 3 (2), 23-36. <https://dycsvictoria.uat.edu.mx/index.php/dycsv/article/view/124/51>
- Hall, S. (2022). *Digital report 2022: El informe sobre las tendencias digitales, redes sociales y mobile*. <https://wearesocial.com/es/blog/2022/01/digital-report-2022-el-informe-sobre-las-tendencias-digitales-redes-sociales-y-mobile/>
- Hidalgo, J. (2020). Conociendo la Ley de teletrabajo en Panamá. *Plus(+)**Economía*, 8(1), 27-36. <https://revistas.unachi.ac.pa/index.php/pluseconomia/article/view/440>
- Joyanes, L. (2017). La colaboración público-privada en la era de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0 versus ciberseguridad 4.0). *Cuadernos de estrategia*, (185), 19-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6115620>
- Jurado, D., y Miguelena, R. (2019). Implementación de un Data Mart como una solución de inteligencia de negocios aplicando metodología ágil en base a la plataforma académica MOODLE de la Universidad Tecnológica de Panamá. *Revista De Iniciación Científica*, 5(1), 34-43. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/2229>
- Lozada, L. (2016). *El Teletrabajo: Una modalidad de trabajo eficiente que se impone como tendencia global*. [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15855/LozadaElizaldeLuisCarlos2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, R., Palma, A., y Velásquez, A. (2020). *Revolución tecnológica e inclusión social: Reflexiones sobre desafíos y oportunidades para la política social en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45901/1/S2000401_es.pdf
- Ovalles, F. (2018). Retos y tendencias de la ingeniería en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) frente al desarrollo del sector productivo. *Revista*

Espacios, 39(14), 7-18.

<https://www.revistaespacios.com/a18v39n14/a18v39n14p07.pdf>

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*. (7.ª ed.). MacGraw-Hill.

Rozo, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. *Revista UIS Ingenierías*, 19(2), 177-191.

<https://www.redalyc.org/journal/5537/553768132019/553768132019.pdf>

Samudio, M., y Villarreal, V. (2017). *AmlHEALTH: Plataforma web para el seguimiento y control de pacientes con problemas de hipertensión arterial en Panamá*. Memorias de Congresos UTP, 28-34.

<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1467>

UNESCO. (2019). *Indicadores de la UNESCO sobre la universalidad de Internet: Marco para la evaluación del desarrollo de Internet*.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367860>

Urribarri, R. (2021). Panamá en pandemia: La brecha digital se convirtió en noticia. *Revista Latinoamericana de Economía y Sociedad Digital*, 1-26.

<https://doi.org/10.31235/osf.io/tfwzk>

Velásquez, V., y Carrasco, D. (2022). Aspectos legales para la regulación del comercio social en Panamá. *Revista Cathedra*, 1(17), 75-90.

<https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/cathedra/article/view/669/1451>

Villalba, A. (2017). El teletrabajo en las administraciones públicas. *Revista de Relaciones Laborales*, (36), 216-246.

https://ojs.ehu.eus/index.php/Lan_Harremanak/article/download/17933/15578

Wong, S. (2017). *Análisis y requerimientos de software*. Huancayo: Universidad Continental.

Zumba, J., y León, C. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 20-33.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6777227>